

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПРОЕКТНИХ ТА ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

**Матеріали 82-ї міжнародної студентської наукової
конференції
(14 травня 2020 року)**

Харків 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-
ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ПРОЕКТУВАННЯ ДОРІГ, ГЕОДЕЗІЇ І
ЗЕМЛЕУСТРОЮ

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПРОЕКТНИХ ТА ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

Матеріали 82-ї міжнародної студентської наукової конференції
(14 травня 2020 року)

Харків 2020

УДК:

Редакційна колегія:

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

Інноваційні методи проектних та геодезичних робіт.

Матеріали 82-ї міжнародної студентської конференції (травень 2020) / ХНАДУ. Харків: с.

ISBN

Збірник містить матеріали 82-ї міжнародної студентської конференції "Інноваційні методи проектних та геодезичних робіт", що відбулася у травні 2020 року в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті на базі кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою.

ISBN

© Харківський національний
автомобільно- дорожній
університет, 2020

ЗМІСТ

Азаров І. ФОРМУВАННЯ ПЛАТНОСТІ КУРОРТНИХ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАНЬ.....	9
Артюх К. ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВИХ КООРДИНАТ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ.....	14
Бабічева В.В. ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ.....	24
Батилін С.О., Мірошніченко В.В. ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТРАС ЛІНІЙНИХ СПОРУД.....	27
Бесєдін А. ПРОЕКТУВАННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ В CРЕДО ПІ ДОРОГИ.....	32
Болотський О.Ю., Мурзин Д.І. УМОВИ ТА РЕЖИМИ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА ДОРОЖНІЙ МЕРЕЖІ.....	42
Борисенко В.І. ЦІНА НА РІЛЛЮ В УМОВАХ ВІДКРИТОГО РИНКУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	47
Бровкін М., Гащенко А. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ СПОРУДЖЕННІ КОТЛОВАНІВ.....	51
Бугрим Є.Ю. АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ТА ПРОЕКТУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ.....	58
Буаїша Ашраф, Мальгівський А.М. СИСТЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ.....	66
Бердніков С.Д., Бессарабов Д.О. ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ СТВОРЕННІ ПЛАНОВОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ОСНОВИ.....	73

Буркун І.В., Жолобова Д.Д. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ.....	78
Богданов М.І. ОГЛЯД НАВІСНОГО ГЕОДЕЗИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	85
Батилін С.О. ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТРАС ЛІНІЙНИХ СПОРУД.....	91
Висідалко А.А. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА.....	95
Гахов М.А., Балакшій А.А., Дадсі Омар АНАЛІЗ УМОВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА МАГІСТРАЛЬНИХ ВУЛИЦЯХ МІСТ.....	100
Гойда А. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНСЕРВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	105
Гончар В.С., Жерепа А.І., Сергеев М.В. ДЗЗ У ВИЯВЛЕННІ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ ЗЕМЕЛЬ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ.....	110
Давиденко А.О., Рябокін В.Г. ВПЛИВ СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФОРМУВАННЯ АТРИБУТИВНИХ ДАНИХ ГІС.....	115
Долбня В.С. АНАЛІЗ ВИДІВ ТА ЕТАПІВ РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ІЗ ЗЕМЛЕУСТРОЮ.....	121
Зіненко І.О. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ ТЕРИТОРІЯМИ.....	125
Ю. Калембет СТАЛІЙ РОЗВИТОК ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ.....	129
Качан Д.С., Куценко В.А., Павленко Д.В. АВТОМАТИЗОВАНИЙ РОЗРАХУНОК ДОРОЖНІХ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ.....	137
Костров Є.Р., Друзь А.В., Коваленко М.А. ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	141

Кондратьев В.В., Полежаєва О.С. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ГЕОРАДАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ.....	146
Кулачек І.С. ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ПРИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ОТГ.....	156
Льовіна Н.В. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛАНДШАФТНО- ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	159
Літвінова Т.В., Долошко В.Ю., Альоша Р.М. ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ КАРТОГРАФУВАННІ ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ.....	162
Лідовська Я.Ю. ІННОВАЦІЙНІ ВПРОВАДЖЕННЯ В УПРАВЛІННІ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ.....	167
Міссяйло М.В. ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ І СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ЗБОРУ ДАНИХ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОЇ ТА ІНШИХ СФЕРАХ.....	171
Мальгівський А.М., Худір Хамза, Васильєв В.Р. НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ СТАНУ І МІЦНОСТІ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ.....	175
Наливайко Д.В., Онишко І.В. ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ ВИШУКУВАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ	183
Потапенко О.В. АКТУАЛІТЕТИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЗЕМЕЛЬНОГО РОЗВИТКУ АГРОПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ.....	187
Палінчак І. ІННОВАЦІЙНІ ЕЛЕМЕНТИ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ІНЖЕНЕРНИХ КОМУНІКАЦІЙ.....	194
Парфьонов П.О. ЗАСТОСУВАННЯ ГІС В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ СТАНОМ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ.....	198
Погуляй О., Пономарьов О. АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ОБРОБЦІ ДАНИХ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ.....	203

Покотило В.	
ОЦІНКА ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ОБОРОНИ.....	214
Пхиденко А.Л., Величко А.О.	
ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЄДИНОФОРМАТНОЇ НАСКРІЗНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ДЛЯ ЗАДАЧ ПРОЕКТУВАННЯ.....	218
Руденко В.Р., Юрко М.О.	
ОРГАНІЗАЦІЯ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ.....	224
Скавка В.	
ВИКОНАННЯ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СУДОВИХ ЕКСПЕРТИЗ.....	228
Стасенко В.О., Воробьов А.В.	
СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА.....	232
Ступак Є.В., Шатунов О.О., Назаренко В.О.	
ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИНЕСЕННЯ В НАТУРУ МЕЖІ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ПІД ВОДНИЙ ОБ'ЄКТ.....	238
Ступак Є.В.	
АНАЛІЗ РЕЖИМІВ СПОСТЕРЕЖЕНЬ СУПУТНИКОВИМИ GNSS-ПРИЙМАЧАМИ.....	245
Тулінська О.О., Наливайко Т.Т.	
ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ РОБІТ.....	250
Ульянова Т.В.	
ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ.....	256
Хомич А.	
ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ ҐРУНТООХОРОННИХ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНИ.....	262
Цинь Сяосюань, Михайлов А.І.	
МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ З ТРИЩИНАМИ У ПОКРИТТІ...	267
Чернишов Є.О., Сенич В.К.	
ОПТИМІЗАЦІЯ ЗЙОМОЧНИХ РОБІТ ПРИ ВИКОНАННІ АЕРОФОТОЗЙОМКИ ТЕРИТОРІЙ.....	274

Шангіна А.А. АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ НІВЕЛЮВАННЯ.....	278
Швець В.М., Мазняк А.О., Вініченко Л.Р., Лабузов Ю. М. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНЖЕНЕРНО- ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	282

ФОРМУВАННЯ ПЛАТНОСТІ КУРОРТНИХ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАНЬ

Азаров І.

(науковий керівник доц. Кустовська О.В.)

Національний університет біоресурсів і природокористування
України

Земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави. Земельні ділянки являються не тільки важливим об'єктом для особистих потреб людей, а й товаром який приносить дохід.

Широта й багатогранність земельних проблем, їхній зв'язок і залежність від соціально-економічних, політичних й екологічних факторів зумовили необхідність дослідження питання платності курортних землекористувань.

Грошову оцінку земельних ділянок варто розглядати як урегульований нормами чинного законодавства окремий вид земельно-кадастрової діяльності, спрямованої на одержання, поширення, використання інформації, необхідної для визначення розміру земельного податку, втрат сільськогосподарського і лісгосподарського виробництва та розміру державного мита згідно із законом; відчуження, обміну і страхування земельних ділянок, що належать до державної чи комунальної власності; застави; визначення вартості земельних ділянок, які належать до державної або комунальної власності, визначення вартості земельних ділянок при реорганізації, банкрутстві або ліквідації господарського товариства (підприємства) з державною часткою (часткою комунального майна), яке є власником земельної ділянки; відображення вартості земельних ділянок у бухгалтерському обліку, визначення збитків чи розміру відшкодування втрат за використання земельних ділянок у випадках, встановлених законом або договором; економічного стимулювання раціонального

використання та охорони земель; ринкової вартості земельних ділянок при укладанні цивільно-правових угод.

Питаннями грошової оцінки і вартості земель, механізму регулювання земельних правовідносин, а також проблематика науково-методичних засад грошової оцінки земель в Україні присвячено праці багатьох вітчизняних учених і практиків, зокрема: Ю.Ф. Дехтяренка, Д.С. Добряка, О.І. Драпиковського, В.М. Заяця, В.М. Кілочко, М.Г. Лихогруда, Ю.М. Манцевича, А.Г. Мартина, Ю.М. Палехи, М.Г. Ступеня, А.М. Третяка та ін.

Але особливості платності курортних території практично не висвітлювалися.

Курорт - це освоєна природна територія на землях оздоровчого призначення, яка підлягає особливій охороні як така, що має природні лікувальні ресурси, необхідні для їх експлуатації будівлі та споруди з об'єктами інфраструктури і використовується з метою лікування, медичної реабілітації, профілактики захворювань, а також для рекреації. [5]

До курортів державного значення належать природні території, що мають особливо цінні та унікальні природні лікувальні ресурси (тобто ресурси, які рідко трапляються на території України, мають обмежене поширення або невеликі запаси у родовищах та є особливо сприятливими і ефективними) і використовуються з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань.

До курортів місцевого значення належать природні території, що мають загальнопоширені природні лікувальні ресурси (тобто ресурси, які трапляються в різних регіонах України, мають значні запаси, придатні для використання) і використовуються з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань.

При цьому виявлення природних лікувальних ресурсів здійснюється шляхом проведення комплексних

медико-біологічних, кліматологічних, геолого-гідрологічних, курортологічних та інших дослідницьких робіт.

Оголошення природних територій курортними і лікувально-оздоровчими зонами здійснюється Верховною Радою України, а їх природоохоронний режим визначається Кабінетом Міністрів відповідно до законодавства України (ст. 11 Закону України «Про курорти»). [5]

Введення права приватної власності на землю та оренди землі в системі землекористування являє собою важливий крок до прискорення розвитку ринкових відносин. Власники земельних ділянок отримали право продавати, передавати у спадок, дарувати, здавати в оренду і заставу, обмінювати тощо. На цій основі дозволені операції із землею. Операції із землею – це встановлення, зміна або припинення прав на землю та обов'язків. [3]

Згідно із земельним законодавством України, землекористування та оренда земельних ділянок є платними. Власниками земель, головним чином, є муніципальні органи влади, підприємства (юридичні особи), громадяни (фізичні особи) або їх об'єднання (кооперативи, комерційні фірми і т. д.). [4] Варто зазначити, що величезну кількість підприємств було організовано до проведення земельної реформи, а оскільки земля їм надавалася на безкоштовній основі, то кожне з них захоплювало якомога більше землі. Земля в таких підприємствах використовувалася, як правило, нерационально і неефективно. У процесі земельної реформи з уведенням платного землекористування пройшло прискорене впорядкування наявних землекористувань з урахуванням передачі надлишків землі в муніципальну власність або громадянам. Інвентаризація земель дала змогу виявити самовільно організовані землекористування, невраховані землекористування, а також намітити заходи щодо усунення цих та інших недоліків у землекористуванні.

В умовах ринкових відносин важливе місце в системі землекористування стало відводитися кадастровій оцінці земельних ділянок, земельних масивів, землекористувань підприємств і громадян та інших об'єктів, пов'язаних із землею. [2] Проведення кадастрової оцінки земель на науковій основі і за строгого дотримання технології оціночних робіт, а саме: якісна оцінка – економічна оцінка – кадастрова оцінка (або просто оцінка) вартості земельної ділянки дасть змогу забезпечити всі види і форми землекористування найбільш достовірною інформацією, яка встановить реальні величини як земельного податку, так і орендної плати, а також інших платежів і нормативної ціни землі. Разом із тим нинішня кадастрова оцінка проводиться як би в усіченому форматі, тобто проводиться оцінка вартості земельних ділянок, а такі технологічні ланки, як якісна й економічна оцінка в тому вигляді, як це потрібно, не проводиться. Однак отримані показники в процесі кадастрової оцінки вартості земельних ділянок надали свій позитивний вплив на впорядкування та розміщення землекористування підприємств різної форми земельної власності, їх стабілізацію, на більш раціональне використання земель, збільшення збору земельного податку та плати за оренду землі і, як наслідок, на поповнення бюджетів населених пунктів. [1]

Дослідження у цій сфері вказують на те, що під час економічної оцінки просторових умов в основу закладається виробничо економічний характер розміщення. Водночас на їх розміщення прямий вплив чинять екологічні умови, розміри і рельєф землекористування. Цей вплив виражається через відносні витрати трудових і матеріальних ресурсів на подолання відстаней та інших природних перешкод з урахуванням забезпечення доступності територій для людей і транспортних засобів.

При цьому витрати можуть збільшуватися або скорочуватися залежно від того, якою мірою віддаленість,

розміри, еколого-економічні та природні умови земельної ділянки відповідають меті і характеру курортного процесу. Виходячи із цього, під час оцінки просторового розміщення того чи іншого курортного землекористування, яке чинить значний вплив на ступінь збалансованості у використанні землі, неодмінними компонентами повинні виступати показники екологічних, природних та економічних характеристик.

Література

1. Бондарчук В. Доступ до відомостей Державного земельного кадастру при здійсненні землеустрою Системна взаємодія кадастрів: проблемні питання методологічного, інституційного та інформаційного забезпечення: 2019 рік: матеріали Міжнародна науково-практична конференція. 29-30 березня 2019р., Київ: НУБіП України, 2019. С. 53-56. - URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u256/zbirnik_kadastr_19_1.pdf (дата звернення: 05.03.2020).

2. Гарнага О.М., Кушнір Н.Б., Ігнатюк І.З. Організація ефективного збалансованого використання землі. Економіка і суспільство. 2017. №9. С. 819-825. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/9_ukr/143.pdf (дата звернення: 05.03.2020).

3. Кустовська О.В., Столярський А.О. Рекреаційно-туристичне природокористування у м. Києві. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2016. №7-8. С.45-49.

4. Кустовська О.В., Торохтій І.І. До питання збереження довкілля і здоров'я людини. *Формування ринкових відносин в Україні*. - № 11 (174), 2015. С. 12-16.

5. Про курорти: Закон України від 05.10.2000р., редакція від 04.11.2018р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2026-14> (дата звернення: 05.03.2020).

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВИХ КООРДИНАТ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Артюх К.

(науковий керівник доц. Арсенєєва Н.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Геоінформаційні технології широко використовують у багатьох країнах світу для створення географічних інформаційних систем, які дозволяють відтворити значну кількість об'єктів на координато-орієнтованій карті, космічному знімку, аерофотознімку зі зміною масштабу та описом об'єкту, що виводиться в таблицях, графіках, кресленнях, фото та відео. ГІС дає можливість точно встановити місцеположення об'єкту, його розміри, параметри та характеристики [1].

У широкому сенсі геоінформаційна система (ГІС) - система збору, зберігання, аналізу та графічної візуалізації просторових (географічних) даних і пов'язаної з ними інформацією про необхідні об'єктах.

Геоінформаційні системи бувають [1]:

- статичними,
- динамічними,
- реального часу.

Статичні геоінформаційні системи можуть оновлюватися раз на місяць (або рідше), інформація, що міститься в них, незначно змінюється у часі (наприклад, карта міста, атлас автомобільних доріг).

Динамічні геоінформаційні системи оновлюються частіше, раз в день, в годину і т. п. Вони показують стан доріг, автомобільні пробки, погодні умови в якому-небудь районі та ін.

Геоінформаційні системи реального часу постійно оновлюються при отриманні нової інформації про місцезнаходження будь-якого об'єкта, стан об'єктів з

датчиків різної природи (відеокамер, GPS-навігаторів, супутників тощо).

Наприклад, ГІС реального часу забезпечить їзду по складній трасі на автомобілі, дотримання графіка і стан ліній метрополітену, управління літаком, включаючи зліт і посадку (тут має бути автоматичне масштабування карти і отримання точних координат об'єкта). Також ГІС реального часу необхідні при ліквідації лісових пожеж, наслідків аварій і техногенних катастроф, стихійних лих.

Також геоінформаційні системи можна розділити на стаціонарні та мобільні.

Стаціонарні геоінформаційні системи розташовуються в обчислювальних центрах, на персональних комп'ютерах, які дозволяють виділяти їм великі ресурси, висока швидкодія і можливість обробки великої кількості даних. За допомогою такої системи можна проводити моніторинг транспорту, стежити за погодними умовами, відстежувати один або декілька об'єктів.

Такий сервіс, як знаходження місця розташування і величини автомобільних пробок, а також пропозиція альтернативних варіантів маршрутів, що вже діє в ряді великих міст.

Мобільні геоінформаційні системи зазвичай розміщуються на переносних пристроях, планшетах, ноутбуках, смартфонах, навігаторах і т. п. Такі ГІС значно обмежені в ресурсах і функціональності, але мають перевагу швидкого реагування на власні переміщення і зміну навколишнього оточення. Так, при переміщенні по швидкісній магістралі буде запропонована карта дрібного масштабу, при зниженні швидкості масштаб збільшиться, також є можливість отримувати від системи голосові вказівки щодо проходження обраного маршруту. Також, якщо пристрій підключено до інтернету (ГІС сервера, супутників тощо), то можна отримувати інформацію про пробки, аварії та інших причинах зміни маршруту. Крім

того, ми можемо отримати свої GPS-координати і прокласти маршрут до потрібного нам місця по карті, за адресою або за GPS-координат кінцевої точки. Можна вибирати тип транспорту: громадський транспорт, особистий автомобіль, пішки.

Таким чином, геоінформаційні системи можуть бути корисні як великим організаціям, так і громадянам для вирішення різних завдань, починаючи від побутових і закінчуючи глобальними [1].

Геоінформаційна система автомобільних доріг призначена для технічного обліку та паспортизації, управління експлуатацією та контролю автомобільних доріг. Сучасні геоінформаційні технології дають можливість створити базу даних картографічної інформації (топографічні і дорожні карти, карти вулиць, кадастрову карту України і т.п.), користуватись навігацією по карті, оперувати векторними шарами карти, просторовий аналіз, адресний пошук, зберігати та відображати комплексну кадастрову інформацію про автодороги (межі земельних ділянок смуг відведення, дорожнє полотно, проїзні частини, укуси і т.п.), здійснювати автоматизований пошук інформації та детальний перегляд даних про об'єкти дорожньої інфраструктури в режимі суміщення з популярними картографічними ресурсами, комплексно аналізувати мережу автодоріг та стан дорожнього покриття завдяки включенню до відображення параметрів рівності, міцності, зчеплення проїзної частини, геометричних характеристик автодоріг (кількість смуг для руху, ширина смуги руху, проїзної частини та узбіччя), отримати оперативну аналітичну та статистичну інформацію щодо дорожньо-транспортних пригод та ін.. [2, 3].

Структура геоінформаційної системи дорожньої мережі включає повну картографічну інформацію, кадастрову інформацію про автомобільні дороги, містить паспорт автодороги з можливістю оперативного доступу до

сканованих копій документів (державних актів права власності на землю та угод сервітуту, наказів про прийняття автошляхів на баланс, документів про присвоєння дорожнього індексу та номера, актів державної комісії) та довідок (довідка про історію будівництва та реконструкцію дороги, довідка про господарське призначення дороги та ін.), дані щодо стану дорожнього покриття і транспортні умови (містить технічні характеристики автодороги, в тому числі тип покриття, ширина проїзної частини, кількість смуг, наявність розмітки та ін.), дані моніторингу та реєстрації дорожньо-транспортних пригод, проведення ремонтів (із зазначенням дати останнього ремонту, відповідальних осіб, фотофіксації виконаних робіт), інформація про облік та управління інженерними мережами та спорудами, транспортною інфраструктурою, рекламними носіями [2, 3-5].

У 2016 р. було прийнято рішення впровадити в Україні геоінформаційну систему (ГІС), яка є базовою для дорожньої галузі. На теперішній час в дорожній галузі України розроблені всі необхідні стандарти, створена Єдина інформаційна база геоданих автомобільних доріг, розроблена структура збору, аналізу, зберігання і передачі актуальних даних всім користувачам, підготовлене необхідне програмне забезпечення, програмні та програмно-апаратні комплекси, а головне - успішно завершено експериментальне впровадження [6]. Тому є всі передумови для впровадження та використання ГІС автомобільних доріг.

Геоінформаційна система (ГІС) – це інформаційна система, що використовується для збору, зберігання, поповнення, обробки, відображення та аналізу даних, а також одержання на їх основі нової інформації та знань про просторові об'єкти та явища. Об'єкти і явища, які моделюються в ГІС мають просторову прив'язку, що дозволяє використовувати їх географічні (топологічні) і

семантичні властивості для споживачів різного рівня. Серед безлічі різних видів програмних технологій, що працюють з графічною інформацією, в дорожній галузі найбільш затребувані програмні технології: геоінформаційні системи і системи автоматизованого проектування. Крім того, для роботи з атрибутивною інформацією використовуються технології баз даних (БД). На різних етапах життєвого циклу дороги застосовуються окремі інформаційні системи, але найчастіше в поєднанні з іншими системами.

Геоінформаційні системи (ГІС) призначені для акумулювання великої кількості різномасштабної картографічної інформації, аналізу взаємозв'язків об'єктів у просторі, управління атрибутивними характеристиками об'єктів. На етапах проектування мережі доріг ГІС допомагають проаналізувати різні варіанти проходження трас автомобільних доріг, в першу чергу, як засіб відображення тематичних карт і як інструмент просторового аналізу. При експлуатації автомобільних доріг на перший план виходить можливість спеціалістів тісно працювати з атрибутивною інформацією, що зберігається в базах даних. ГІС дозволяє швидко знаходити об'єкти на карті і отримувати детальну інформацію про них [3-5].

Системний підхід до формування інформаційної основи для управління автомобільними дорогами на всіх стадіях їх функціонування задовольняє всім сучасним вимогам дорожньої галузі, відповідаючи при цьому можливостям сучасних інформаційних технологій. Дорожні мережі є складними об'єктами, що мають протяжність не тільки в просторі, але і в часі.

Одна з особливостей дорожньої галузі порівняно з іншими галузями виробництва полягає в тому, що її основні споруди (автомобільні і міські дороги) є складними інженерними, лінійно-протяжними спорудами з яскраво вираженою географічною природою. Тому основна

технічна документація про автомобільні дороги повинна бути надана графічно на картографічній основі або у вигляді умовних схем і креслень.

Все це зумовлює вид інформаційних технологій, які використовують для управління автомобільними дорогами на різних етапах. Забезпечення ефективної роботи системи управління дорожнім господарством є найважливішим завданням дорожньої галузі. Її рішення в основному базується на розвитку інформаційних систем. При паспортизації, кадастрових роботах, проектуванні або ремонті автомобільних доріг накопичується великий обсяг інформації, яку необхідно систематизувати і аналізувати, використовуючи сучасні комп'ютерні технології. В основі геоінформаційних систем лежать різні моделі даних, які є відображенням реальних сутностей на місцевості, відносин між ними та інших додаткових знань, що мають просторову прив'язку.

Просторове моделювання — це аналітичний процес, що проводиться в поєднанні з геоінформаційною системою (ГІС) для того, щоб описати основні процеси і властивості для даного набору просторових ознак. Мета просторового моделювання, щоб мати можливість вивчати і моделювати просторові об'єкти або явища, що відбуваються в реальному світі і сприяти плануванню і вирішенню проблем. Просторове моделювання є важливим процесом просторового аналізу. З використанням моделей або спеціальних правил і процедур для аналізу просторових даних, моделювання використовується в поєднанні з ГІС, щоб правильно проаналізувати і візуально відобразити дані для кращого розуміння з боку користувачів. Його візуальна природа допомагає дослідникам швидше зрозуміти дані і зробити висновки, які важко сформулювати за допомогою простих числових і текстових даних. Маніпулювання інформацією відбувається в кілька стадій, кожна з яких представляє собою важливий крок в складній процедурі

аналізу. Просторове моделювання є об'єктно-орієнтованим і дає відповідь на питання, як фізичний світ працює або виглядає. Отримана модель являє собою або набір об'єктів або реальних процесів. Наприклад, просторове моделювання може бути використано для аналізу прогнозованого шляху торнадо через накладання карт з різними просторовими даними, такими як дорога, будинки, шляхи торнадо і навіть його інтенсивність в різних точках. Це дозволяє дослідникам визначити реальний шлях рушійної сили торнадо. При зіставленні з іншими моделями, ця модель може бути використана, щоб показати кореляцію шляху і географічні чинники.

В якості джерел просторових даних виступають аналогові або цифрові дані, які служать основою для створення моделей просторових даних. Існують кілька основних типів джерел просторових даних [3-5, 7]:

- картографічні джерела, в т. ч. карти, плани, атласи, схеми та інші картографічні зображення, нанесені на папір, картон, плівку, пластик або інші носії. Такі дані повинні бути спочатку переведені в електронний вигляд за допомогою сканування або цифрового фотографування. Отримані растрові зображення можуть бути безпосередньо використані в якості шару карти ГІС або їх можна векторизувати – перевести у векторний вигляд. Крім сучасного методу «сканування – векторизація», раніше широко (зараз вже досить рідка) використовувався метод дигіталізації;

- дані дистанційного зондування (ДДЗ), які включають аеро - та космічні знімки у видимому, інфрачервоному, ультрафіолетовому, радіо діапазоні або у багатьох діапазонах хвиль відразу; результати лазерного сканування поверхні землі, а також інші дані, отримані неконтактними методами;

- дані польових досліджень, отримані з використанням різних геодезичних приладів (теодоліти,

нівеліри, електронні тахеометри, лазерні сканери) та приладів глобальної супутникової навігації (GPS, ГЛОНАСС, Galileo);

- дані натурних спостережень на гідрометеорологічних та інших постах і станціях. Як правило, ці дані характеризують розподіл полів деяких явищ на Землі, таких як температура, опади, швидкість і напрям вітру і ін. Ці дані зазвичай передаються в ГІС у вигляді точкових об'єктів (з координатами місця спостереження), в яких виміряні значення задані у вигляді атрибутів;

- статистичні дані відомчої і державної статистики. Такі дані звичайно містяться в ГІС у вигляді атрибутів просторових об'єктів.

Геоінформаційна система автомобільних доріг реалізує новітню концепцію ведення та зберігання просторових паспортних даних автошляхів наступним чином:

- зберігання та відображення комплексної кадастрової інформації (межі земельних ділянок смуг відведення, дорожнє полотно, проїжджі частини, укоси тощо) про автодороги;

- здійснює автоматизований пошук інформації та детальний перегляд даних про об'єкти дорожньої інфраструктури в режимі суміщення з популярними картографічними ресурсами (Google Maps, OpenStreetMap, BingMaps);

- комплексно аналізує мережу автодоріг та стан дорожнього покриття завдяки включенню до відображення параметрів рівності, міцності, зчеплення проїзної частини, геометричних характеристик автодоріг (кількість смуг для руху, ширина смуги руху, проїжджої частини та узбіччя тощо);

- отримує оперативну аналітичну та статистичну інформацію щодо дорожньо-транспортних пригод, вогнищ аварійності та інших небезпек на дорогах;
- здійснює аналіз існуючих та планування потенційних об'єктів сервісу з використанням попередньо занесених в ГІС матеріалів польових вимірювань, проектної та робочої документації, контрольно-виконавчої зйомки;
- забезпечує оперативний доступ, адміністрування та актуалізацію планово-картографічних даних, ортофотопланів, цифрових та електронних карт;
- забезпечує єдину точку доступу громадян до інформації про стан автомобільних доріг та відповідної інфраструктури (відображення ділянок ремонту, реконструкції та облагородження шляхів).

Структура геоінформаційної системи автомобільних доріг представляє собою наступне:

- база даних картографічної інформації (відображення топографічних і дорожніх карт, карт вулиць, публічної кадастрової карти України, ортофотопланів тощо);
- підсистема збереження та відображення кадастрової інформації про автошляхи – містить детальний паспорт автодороги з можливістю оперативного доступу до сканованих копій документів (державних актів права власності на землю та угод сервітуту, наказів про прийняття автошляхів на баланс, документів про присвоєння дорожнього індексу та номера, актів державної комісії тощо) та довідок (довідка про історію будівництва та реконструкцію дороги, довідка про господарське призначення дороги та ін.);
- підсистема фіксації стану дорожнього покриття і транспортні умови (містить технічні характеристики автодороги, в тому числі тип покриття, ширина проїжджої частини, кількість смуг, наявність розмітки та ін.);

- підсистема моніторингу та реєстрації дорожньо-транспортних пригод (місць ДТП та їх причини: обмеження огляду, снігові замети, відсутність пішохідних переходів), проведення ремонтів (із зазначенням дати останнього ремонту, відповідальних осіб, фотофіксації виконаних робіт);

- підсистема обліку та управління інженерними мережами, транспортною інфраструктурою, рекламними носіями тощо (містить детальний опис об'єктів інженерно-технічної інфраструктури та штучних споруд: мостів, шляхопроводів, естакад та ін.).

Застосування ГІС в дорожній галузі вирішує такі завдання: складання проектів планування території, проектної документації на будівництво або реконструкцію доріг, проектів організації дорожнього руху, технічних паспортів автомобільних доріг, обліку ДТП і розробки заходів з безпеки руху, проектів ремонтів на основі лазерного сканування, 3D-модель проектів для керуючих систем, впорядкування земельного кадастру доріг, інвентаризації доріг (технічні та кадастрові паспорти) проведення контролю за придорожніми смугами, оперативний доступ до базової інформації по дорогах [7].

Література

1. Миронова Ю.Н. Классификация геоинформационных систем. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 8-2. С. 155-156

2. Ряпухін В.М. Особливості використання геоінформаційних технологій при паспортизації автомобільних доріг / Ряпухін В.М., Фоменко Г.Р., Арсеньєва Н.О., Синовець О.С. Науковий журнал "Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: "Технічні науки" Том 30 (69). №2, 2019. С. 211 -215.

3. Сизоненко В.В. Тенденції розвитку управління дорожнім господарством на основі новітніх світових геоінформаційних технологій / В.В. Сизоненко, Л.Л. Рибіцький. Дорожня галузь України. 2008. № 3. С. 62–63.

4. Рибіцький, Л.Л. Геоінформаційна система управління автомобільними дорогами України – на допомогу водіям / Л.Л. Рибіцький, Г.А. Харченко. Дорожня галузь України. 2010. № 1., С. 49–52.

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

6. Укравтодор на шляху впровадження геоінформаційної системи автомобільних доріг [Електронний ресурс] – Режим доступу:\www/URL: http://ukravtodor.gov.ua/press/news/ukravtodor_na_shliakhu_vprovadzhennia_heoinformatsiinoi_systemy_avtomobilnykh_dorih.html

7. М.Р. Ничвид, І.І. Проданець. Визначення просторових координат автомобільних доріг загального користування державного значення. Режим доступу:\www/URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/16524>

ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ’ЄКТІВ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

Бабічева В.В.

(науковий керівник проф. Попов А.С.)

Харківський національний аграрний університет ім.В.В. Докучаєва

Система земельного кадастру є важливою суспільною інституцією ефективного управління земельними ресурсами в умовах ринкової економіки. Нажаль, сучасна система державного земельного кадастру

(ДЗК) має ознаки дискретності – значна частина земельних ділянок залишаються своєрідною *terra incognita* для земельного кадастру. За таких умов, ДЗК може втратити роль головного джерела інформації для проведення землеустрою, оцінки та ринку земель при впровадженні земельної політики.

Однією з причин наявності ознак дискретності у відомостях ДЗК є існуюча неоднозначність в закріпленні та ідентифікації чотирьох об'єктів ДЗК. Так, ідентифікатором земель в межах державного кордону України, земель в межах території адміністративно-територіальних одиниць та обмежень у використанні земель є обліковий номер. А ідентифікатором земельної ділянки – кадастровий номер. Обліковий номер присвоюється об'єктам ДЗК під час внесення відомостей до ДЗК, а кадастровий номер присвоюються земельним ділянкам під час їх державної реєстрації за допомогою програмного забезпечення і зберігається за ними протягом усього часу існування. Інформація про облікові номери об'єктів Державного земельного кадастру зберігається у Державному земельному кадастрі постійно. У разі поділу чи об'єднання земельної ділянки присвоюється новий кадастровий номер, а попередній номер скасовується. Законодавством незакріплений перелік умов при яких змінюється обліковий номер об'єктів ДЗК. Попри те, що нове законодавство про державний земельний кадастр було прийняте понад шість років тому, програмне забезпечення для присвоєння облікових і кадастрових номерів так і не було розроблено. Відповідно, облікові та кадастрові номери не були присвоєні жодному об'єкту ДЗК.

Законодавством щодо ведення ДЗК встановлено, що внесення відомостей та змін до них про його об'єкти (крім земельних ділянок) до ДЗК відбувається за заявою та наявною відповідною документацією із землеустрою. Але кадастровим законодавством не визначено куди саме

інформація про ці об'єкти заноситься, як систематизується та яка кадастрова документація при цьому створюється. Слід наголосити, що інформація про об'єкти ДЗК (крім земельних ділянок) вносяться, а не реєструються за допомогою внесення даних до Поземельної книги. Поземельна книга лише відкривається на земельні ділянки [1].

Слід наголосити, що на практиці досі використовується «старий» кадастровий номер (який використовувався до прийняття Закону України про ДЗК та порядку), який присвоюється лише земельним ділянкам. Основною відмінністю «нової» кадастрової нумерації земельних ділянок від «старої» полягає у тому, що кадастровий номер земельної ділянки нового зразка не відображає її належності до будь-якої адміністративно-територіальної одиниці в межах державного кордону України. Отже, склалася така ситуація, що де-юре існує один кадастровий номер, а де-факто використовують інший – «старий» [2].

Для усунення вище наведених проблем, на нашу думку, державний земельний кадастр слід розглядати як інформаційну систему засновану на земельних ділянках. З цієї точки зору земельна ділянка вважається найменшою одиницею, що має власність. Земельну ділянку можна назвати юридичною ділянкою, оскільки власність на земельній ділянці є юридичною підставою для всіх операцій з землею. Важливим є те, що таке розуміння ДЗК чітко визначає земельну ділянку як базову одиницю земельного (і не тільки) кадастру та як унікальну та уніфіковану просторову референцну систему для ідентифікації всіх земельних ділянок, що допоможе інтегрувати всі необхідні просторово пов'язані дані.

Таким чином, державна реєстрація обмежень у використанні земельних ділянок у системі ДЗК повинна відбуватися за такою ж самою процедурою як і реєстрація

земельних ділянок із занесенням інформації до Поземельної книги.

У вище наведеному розумінні ДЗК, нами навмисно не розглядається кадастр як геоінформаційна система, оскільки у ДЗК повинен бути спрямований на вдосконалення ланцюгів постачання просторових даних, побудову просторових моделей адміністративно-територіальних одиниць та розвиток можливостей краудсорсингу та розробку (організації) просторових систем, що побудовані на основі запитів [3].

Література

1. Попов А.С. Критичний аналіз об'єктів Державного земельного кадастру. Матер. підсум. наук.-практ. конф. професор.-виклад. складу і здобувачів наук. ступ., м. Харків, 19-20 бер. 2019 р. Харків: ХНАУ, 2019. Ч. 2. С.141-143.
2. Popov A. Land cadastre development in Ukraine: issues to be addressed. *Geodesy and Cartography*. Vol. 45(3). P. 126–136. DOI: <https://doi.org/10.3846/gac.2019.7121>
3. Cadastre 2034 – Powering Land & Real Property. Cadastral Reform and Innovation for Australia – A National Strategy. URL: <https://www.icsm.gov.au/sites/default/files/Cadastre2034.pdf> (дата звернення: 02.03.2020)

ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТРАС ЛІНІЙНИХ СПОРУД

Батилін С.О.,

Мірошніченко В.В.

(науковий керівник доц. Фоменко Г.Р.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розвиток і удосконалення економічних зв'язків у сучасному світі невід'ємно пов'язані із вирішенням

актуальної проблеми забезпечення стійкого розвитку територій. В таких умовах ефективність витрат різних ресурсів при розробці проектів автомобільних доріг та залізниць, ліній електропостачання і зв'язку, трубопроводів та інших, значно пов'язана із вирішенням проблеми оптимального просторового розміщення лінійних споруд.

Просторове положення лінійних споруд в технологічному процесі розробки проекту визначається на стадії інженерних вишукувань. В умовах стрімкого ускладнення природних умов існування людства зростає ефективність використання інноваційних підходів до проектування і будівництва інженерних споруд, яка пов'язана із оцінкою стану територій на яких передбачене будівництво.

При проведенні інженерних вишукувань трас лінійних споруд передбачається комплексне вивчення природних та економічних умов району майбутнього будівництва.

Інженерні вишукування лінійних споруд проводяться комплексно з використанням усіх основних видів вишукувальних робіт, а саме: геодезичних, геологічних, гідрометеорологічних, економічних та ін.. Вирішення головної задачі спрямоване на отримання оптимального варіанту траси, спрямована на отримання технічних, економічних рішень, а також прогнозування можливих економічних змін природного середовища. Інженерно-геодезичні вишукування дозволяють отримати інформацію не тільки для проектування, але і для виконання інших видів вишукувань та обстежень. В процесі інженерно-геодезичних вишукувань передбачено виконання по створенню геодезичних планових і висотних мереж, які є основою топографічних зйомок різних масштабів. Планово-висотні мережі проектують і будують уздовж вісі майбутніх лінійних споруд. Також на основі цих мереж здійснюють трасування лінійних споруд, їх

будівництво, планово-висотну прив'язку геологічних виробок, проведення геофізичної розвідки і інших робіт.

Геодезична планова і висотна основа при вишукуваннях нових автомобільних доріг, залізниць, будівництві трубопроводів, магістральних каналів, лінійних споруд на забудованих територіях, при польовому трасуванні будуються за супутниковими методами. Загущення супутникових мереж може бути виконано традиційними засобами.

З урахуванням призначення та виду інженерних споруд, площі ділянки, яка підлягає вивченню та стадії проектування, до складу інженерно-геодезичних вишукувань для будівництва лінійних споруд, як правило входять:

- вивчення фізико-географічних умов та економічного стану ділянки;
- збирання та аналіз топографо-геодезичних матеріалів для району будівництва;
- побудова або розвиток опорних геодезичних мереж 3 та 4 класів геодезичної мережі, загущення 1-го та 2-го розрядів і нівелірної мережі II-IV класів;
- створення планово-висотної знімальної геодезичної мережі;
- топографічна зйомка у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, а також зйомка споруд і підземних комунікацій;
- трасування лінійних споруд;
- геодезичне забезпечення інженерно-геологічних, гідрографічних та інших видів вишукувань;
- геодезичне стаціонарне спостереження за деформаціями підвалин будов і споруд, земної поверхні і товщі гірських порід у районах із можливим розвитком небезпечних природних та техногенних процесів.

Перелічені заходи збирання інформації про місцевість майбутнього будівництва не завжди

відповідають поставленій задачі по виконанню комплексної оцінки визначеної території. Таким чином, виникає проблема вибору оптимального просторового положення траси майбутньої інженерної споруди. Використання глобальних супутникових систем GPS, автоматизованих комплексів кутових і лінійних вимірів дозволяють оперативно отримати, як просторові параметри інженерної споруди, так і параметри з урахуванням властивостей місцевості та необхідною точністю даних. Використання технічно застарілих методів і засобів обробки та інтерпретації даних про умови місцевості поряд із сучасними високопродуктивними методами і засобами збору інформації про місцевість, не дозволяє отримати якісну оцінку територій. Також у технологічному процесі відсутній оперативний облік зворотних зв'язків процесу трасування із процесом проектування інженерної споруди. Всі ці обставини обмежують просторові рамки проектних рішень і отримання оптимальних конструктивних рішень.

Сучасні комп'ютерні технології, як в проектуванні, так і в науках пов'язаних із вивченням земної поверхні дозволяють вирішувати проблеми оптимізації виробничо-технологічного процесу розробки проекта лінійних споруд. В цьому випадку метою проведення вишукувальних робіт стає не сама траса, як прийнято у традиційному процесі, а геоінформаційне забезпечення у вигляді прикладних інформаційних моделей місцевості. Геоінформаційні моделі місцевості розглядаються як інструменти для проведення процесу багатоваріантного автоматизованого проектування і оптимізації просторових параметрів лінійних інженерних споруд.

Прийняття оптимальних рішень по просторовому розміщенню лінійних споруд пов'язано з розробкою системи кількісної оцінки впливу різних властивостей, як природних, так і штучних об'єктів місцевості. Це потребує приведення до сучасного рівня якості матеріалів по

вишукуванню трас на базі суттєвого розширення змісту геодезичного та геолого-геофізичного інформаційного забезпечення автоматизованого багатоваріантного проектування об'єктів будівництва.

При визначенні оптимального просторового розташування об'єкта, що проектується на місцевості, пріоритетна роль належить геодезії, так як методами геодезії проводиться визначення просторового положення, як об'єктів проектування, так і об'єктів природного і штучного середовища. Геодезисти, на базі наук про землю, об'єднують результати спостережень у систему, даними якої користуються для обґрунтування конструктивно-будівельних параметрів майбутньої споруди. Безліч природніх та штучних об'єктів місцевості, їх різноманітність та сполучення визначають варіанти планування інженерної споруди на тому обмеженому просторі, де заплановане будівництво. Велика кількість потенційних варіантів траси формує просторову область пошуку оптимального варіанту розміщення на місцевості об'єкта, який проектують. Площі цих об'єктів можуть досягати декількох тисяч квадратних кілометрів. Внаслідок цього обумовлюється необхідність створення геоінформаційних систем з метою вирішення складних проблем. Важливою складовою вирішення поставленої проблеми є економічні показники. Позитивний ефект мінімізації капітальних витрат при проектуванні інженерної споруди можливий за умов оптимізації конструктивно-будівельних рішень. Для досягнення цієї мети необхідно розглядати альтернативні варіанти просторового положення майбутньої споруди.

Таким чином, основою процесу інженерних вишукувань є створення геоінформаційного середовища у вигляді інформаційних моделей місцевості, які отримані на базі топографічних карт різних масштабів та цифрових карт. Прийняття оптимального рішення по просторовому

розміщенню об'єкта, який проектують, здійснюється на альтернативній основі. Невід'ємним в цьому процесі вишукувань є взаємодія із САПР для даного виду об'єкту.

ПРОЕКТУВАННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ В CREDO III ДОРОГИ

Бесєдін А.

(науковий керівник доц. Арсеньєва Н.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Автомобільні дороги проектують на певну перспективу з таким розрахунком, що протягом передбаченого часу її технічні нормативи задовольнятимуть вимогам руху. Зі зростанням інтенсивності руху і підвищенням значення дороги виникає потреба у підвищенні вимог до деяких або й до всіх її елементів. Обґрунтовують потребу реконструкції дороги в період економічних розвідувань на основі розрахунків перспективної інтенсивності руху та спостережень за інтенсивністю та швидкістю руху з урахуванням кількості дорожньо-транспортних пригод. Причиною реконструкції дороги може також бути різке погіршення екологічної обстановки в придорожній смузі. Тому розробка проекту реконструкції має бути спрямована на підвищення пропускної здатності дороги, безпеки і комфортабельності руху, зменшення забруднення навколишнього середовища та на економію пального автомобільним транспортом. Під терміном реконструкція розуміють докорінну перебудову дороги з істотним поліпшенням умов руху [1].

Виходячи з цього, в проектах реконструкції дороги передбачають такі види робіт [1]:

- поліпшення траси дороги в плані та поздовжньому профілі усуненням надмірної звивистості, збільшенням радіусів кривих в плані, влаштуванням віражів, розширень і перехідних кривих, зм'якшенням поздовжніх похилів, забезпеченням видимості;
- розширення земляного полотна і проїзної частини;
- перебудова проїзної частини посиленням дорожнього одягу для задоволення вимог вищих швидкостей і нових навантажень, влаштування крайових смуг;
- посилення і підвищення стійкості земляного полотна, усунення здимних ділянок, збільшення ширини узбіччя, а отже, і всього полотна;
- перебудова штучних споруд відповідно до нових габаритів і навантажень, обладнання дороги новими будівлями та облаштування для обслуговування дороги і руху;
- вирішення завдань, пов'язаних із проблемою захисту навколишнього середовища;
- декоративне і снігозахисне оформлення дороги.

Перебудовувати слід лише ті ділянки, на яких висока аварійність або які знижують транспортні можливості дороги.

Проект реконструкції має передбачати забезпечення безперебійного руху транзитного, місцевого і будівельного транспорту в період виконання будівельних робіт. Неможливість виконання цієї умови може спричинити відмову від реконструкції існуючої дороги на користь проектування нової дороги в тому самому напрямку.

Соціально-економічна значимість реконструкції автомобільних доріг в сучасних умовах в країнах, що мають розвинену мережу автомобільних доріг, дуже висока. Для того щоб витрачені на реконструкцію кошти забезпечували

надійну і безпечну експлуатацію доріг, вже на стадії проекту необхідно приймати правильні й ефективні рішення.

Найбільш ефективними в проектуванні робіт з реконструкції є САПР. Широке розповсюдження при проектувальних роботах отримала система CREDO ДОРОГИ, в якій розробники реалізували широкий набір функцій, методів і налаштувань, що дозволяють проектувати реконструкцію у відповідності з найвищими вимогами якості [2]. Програмний комплекс CREDO ДОРОГИ активно використовується в проектно-вишукувальних організаціях України. CREDO ДОРОГИ це продукт нового покоління, сучасний і інтелектуальний. Він відрізняється від попередніх систем і в ідеології, і в функціоналі, і в способах вирішення інженерних завдань [3].

Нова система CREDO ДОРОГИ, як і всі продукти на платформі CREDO III, забезпечує технологію паралельної роботи користувачів над одним і тим же об'єктом. Спеціалісти створюють цифрову модель місцевості (ЦММ) і вносять в неї зміни на своєму робочому місці, а проектувальники вже можуть приступати до своєї роботи на основі отриманих даних. Передові інтерфейсні рішення CREDO III роблять роботу проектувальника зручною і наочною. Так при проектуванні можна бачити відразу три проекції дороги: план, поздовжній профіль і поперечник. У спеціальному вікні «Профілі» є підлеглі вікна з поздовжнім профілем, поперечником, а для орієнтування і прив'язки до об'єктів плану дороги створюється розгорнутий план траси, де видно розташування проектної осі щодо існуючої і ситуація в заданій користувачем смузі [2, 3].

Для забезпечення повної інформативності та цілісності даних в системі CREDO ДОРОГИ реалізовані функції, що забезпечують зв'язок між геометричними компонентами моделей і семантичними даними. Семантика

використовується в процесі проектування як дані для розрахункових задач і створення різних вибірок при випуску документації.

Також в CREDO ДОРОГИ розширена база геометричних примітивів та методи редагування. У плані геометрія доповнено сплайнами, а в профілі -параболою. Вдосконалені і доповнені методи трасування. Геометрія осі дороги тепер може включати неповні клотоїди, сплайни, коробові криві. Підтримується рубленість, прямий і зворотний пікетаж. Крок пікетажу наструюється користувачем так, що при роботі з міськими дорогами можна розставляти пікети через 20 м. У системі реалізовані нові зручні й різноманітні методи для створення і редагування вершин кутів. В системі CREDO ДОРОГИ передбачено ряд методів, які можна використовувати для відновлення осі існуючої дороги, наприклад, команда апроксимації точок прямими і колами з їх подальшим гладким сполученням перехідними кривими (в польових умовах при зйомці автомобільної дороги складно визначити точне місце розташування осі існуючої дороги) [3, 4].

В CREDO ДОРОГИ можна проектувати дороги різного призначення (для міських і заміських умов), всіх технічних категорій і будь-якої складності, у тому числі з роздільною смугою, з бортами, з лотками і упорами, багатосмугові із змінним нахилом проїзної частини дороги з розділеними земляними полотнами прямого і зворотного напрямків руху та багато іншого. А сама модель дороги являє собою набір взаємопов'язаних смуг, що забезпечує її безперервність і можливість отримати поперечник в будь-якій точці траси. Розрахунок віражив здійснюється за сучасними методиками, при цьому враховано норми різних країн. Розрахунок виконується автоматично, але є інструменти для ручного редагування. При цьому програма контролює коректність розрахунку відгонів віражив за граничним значенням додаткового ухилу зовнішньої

кромки покриття, за значенням мінімального повздожнього ухилу в профілі, за заданими ухилів віражу, максимальному значенню коефіцієнта поперечної сили і демонструє результати, підказуючи користувачеві причини некоректності для подальшого їх усунення.

Розширені можливості редакторів класифікатора об'єктів, геологічних даних, шаблонів, типів ліній і штриховок, які дозволяють налаштувати роботу з даними відповідно необхідним вимогам. А за допомогою наявних у всіх системах CREDO III інструментів моделі креслення, фахівець може підготувати креслення для друку. Після відповідних налаштувань, поперечники автоматично будуть розкладені по форматам, після чого їх можна редагувати та безпосередньо вивести на друк, без використання додаткового програмного забезпечення.

Основою для проектування реконструкції, як і будівництва доріг, в системі CREDO ДОРОГИ є ЦММ у форматі CREDO III, яка створена в системах CREDO ТОПОПЛАН, CREDO ЛІНІЙНІ ВИШУКУВАННЯ або безпосередньо в самій CREDO ДОРОГИ. Цифрова модель існуючої дороги в CREDO III описується так само, як і звичайна топографічна зйомка. Завдяки кодуванню елементів існуючої дороги майданними тематичними об'єктами, а не лініями на конкретних поперечних профілях і смугової технології проектування земляного полотна, стало можливим отримання інформації у будь-якій точці по існуючому поперечному профілю: покриття, узбіччя, укіс, роздільна смуга, кювет і т. п. Система не накладає ніяких обмежень на крок поперечного профілю. Для переходу до проектування профілю і поперечників не потрібно призначати крок, як це вимагається у програмах інших розробників [3].

Смугова модель дороги, яка реалізована в CREDO ДОРОГИ, дозволяє отримувати точні дані по ЦММ і нарізати поперечники на кожному пікеті траси. Те ж

стосується даних за геологічними розрізами. А ось для того щоб отримати перетини комунікацій на розрізах, які перетинають або близько прилягають до осі дороги, потрібно виконати певні налаштування у вікні плану. Встановлюють третю координату (Z): для точкового об'єкта - висоту, а для лінійного - профіль. При перетині дороги, яку проектують, іншими об'єктами і, залежно від виду перетину, на поперечному або поздовжньому профілі перетини будуть відображатися автоматично, у відповідності з налаштуваннями в класифікаторі тематичних об'єктів. А для отримання поздовжніх комунікацій на профілі можна їх просто активувати спеціальною командою з розгорнутого плану дороги.

В CREDO III передбачена можливість допрацьовувати ЦММ одночасно з проектуванням. При проектуванні реконструкції дороги спочатку слід підготувати вихідні дані для проектування. При цьому важливо на топографічній зйомці коректно створити площинні об'єкти на проїзній частині, узбіччях, укосах і кюветах існуючої дороги для отримання лінії побуту в профілі і подальших розрахунків. Потім необхідно створити проектну вісь дороги в плані і визначити її основні характеристики. Після переходу у вікно профілю потрібно призначити чорний профіль, розрахувати лінію побуту, а потім заповнити схему відповідності параметрів існуючої дороги проектним елементам. В результаті чорні поперечні профілі з програмно ідентифікованими проїзною частиною, узбіччями, відкосами і кюветами будуть відображатися у відповідному вікні [3].

До проектування поздовжнього профілю слід розрахувати віражі, визначити ширину, розширення і ухили проїзної частини і крайової смуги, задати характеристики шарів підсилення, призначити ділянки з заданими параметрами, згідно з якими система буде проектувати реконструкцію. Далі необхідно виконати

поперечне вирівнювання існуючого покриття в характерних точках, яке розраховується при створенні в CREDO ДОРОГИ лінії керівних відміток.

Наступний етап роботи передбачає виконання поздовжнього вирівнювання проектуванням проектного профілю, що забезпечує рівність покриття при дотриманні нормативних обмежень за мінімальними радіусами опуклих і увігнутих кривих, максимальним поздовжнім похилом. При цьому поздовжній профіль повинен бути таким, щоб забезпечити мінімум витрат на вирівнюючі шари з урахуванням майбутньої технології реконструкції покриття (наприклад, з фрезеруванням всього покриття або його ділянок на допустиму товщину або з можливою зрізанням ділянок, отриманих розрахунком та ін.).

Перегляд поперечників дозволяє визначити, чи можливий на даній ділянці ремонт з урахуванням заданих користувачем обмежень. Наприклад, у разі, коли зазор між низом шару підсилення і верхи чорного поперечника вийшов більше, ніж встановив користувач, то поперечник буде створюватися за алгоритмом нового будівництва. Якщо разом з параметрами проїзної частини не були визначені характеристики узбіччя, потрібно задати ширини, ухили укріпленої і неукріпленої частини узбіччя, наявність тротуару, бортових каменів та інше, визначити конструкцію дорожнього одягу для кожної конструктивної смуги, в тому числі при влаштуванні ровиків розширення або зрізку узбіч існуючого земляного полотна [3].

Далі необхідно уточнити параметри укосів для шаблонів насипи, виїмки. В системі передбачена можливість запроектувати нагірні канави з урахуванням критичних поперечних ухилів. Кювети і канави будуть будуватися на задану мінімальну глибину. Для забезпечення водовідведення вздовж земляного полотна розраховуються (при необхідності коректуються) профілі кюветів, призначається їх зміцнення. Потім слід

розрахувати обсяги земляних, планувальних та укріплювальних робіт при влаштуванні дорожнього одягу та вирівнюючого шару. Як результат, за прийнятим варіантом можна створювати в плані цифрову модель проекту, випускати креслення плану, поздовжнього та поперечного профілів і формувати відомості.

При проектуванні поздовжнього профілю в проекті реконструкції важливим фактором відновлення рівності покриття є максимальне збереження профілю і мінімізація обсягів робіт. У системі передбачені різні способи побудови поздовжнього профілю: методом оптимізації або конструювання, попередньо створюючи геометричні елементи (параболи, прямі і сплайни) і потім поєднуючи їх, або з одночасним використанням обох методів проектування, так званим комбінованим способом.

При застосуванні методу конструювання, застосовують команди створення примітивів (пряма лінія, парабола) та апроксимують з метою мінімального відхилення від точок і вузлів чорного профілю або лінії побуту. Але краще проектувати поздовжній профіль при реконструкції з використанням методу оптимізації, який забезпечить максимальне наближення до положення лінії керівних відміток, отриманої поперечним вирівнюванням існуючого покриття, з дотриманням усіх заданих геометричних (радіуси, ухили) і функціональних (не вище, не нижче, довільно) обмежень.

При використанні методу оптимізації проектна лінія буде представлена у вигляді кубічних сплайнів, що забезпечує найкращу проектну рівність покриття. По розташуванню проектного профілю щодо лінії побуту користувач отримує уявлення про зрізку існуючого покриття або про додаткове вирівнювання.

Всі дані, необхідні для проектування дорожнього полотна, вводяться в сітки, які можуть мати безліч інтервалів. Графи сіток наочно демонструють наявність тих

чи інших конструктивних смуг і їх характеристики протягом ділянки дороги, яку проектують.

При проектуванні реконструкції (так само як і при новому будівництві) необхідно визначити ширини і ухили проїзної частини: основних і додаткових смуг, смуг з розширенням, задати для кожної з них конструкцію дорожнього одягу (узбіччя, крайова смуга, технологічний тротуар, лоток, укріплена та не укріплена частини узбіччя, тротуар і пішохідна доріжка). Згідно з технічними характеристиками дороги користувач визначає наявність цих елементів та їх параметрів: ширину, ухили, матеріали.

Поперечні ухили односкатного профілю протягом кривих у плані і ділянки відгону віражу розраховуються з урахуванням різних методик і вимог користувачів. У програмі передбачено автоматичне оновлення ухилів проїзної частини та узбіччя після розрахунку віражу.

Ремонт покриття існуючої дороги в системі можна виконувати з пристроєм ровиків або зрізанням узбіччя для доведення ширини існуючого покриття до проектного значення. При розширенні існуючого покриття визначається необхідність підлому кромки, мінімальна ширина дорожнього одягу в розширенні (ровику), яка залежить від технології робіт і наявних механізмів для його влаштування. Потім вказуються точки прив'язки уширення щодо проектною чи існуючої кромки, а також спосіб влаштування вирівнюючих шарів: по ширині існуючого або проектного покриття. При створенні проектного поперечного профілю є можливість збереження існуючої ширини проїзної частини. Програма автоматично корегує ширину проектного покриття з збільшенням, а при необхідності, зменшенням його розмірів в межах допусків, запроєктованих користувачем [3, 4].

Функціональні можливості CREDO ДОРОГИ дають можливість виконувати проекти доріг з розділовою смугою. Це здійснюється незалежним поздовжнім і поперечним

вирівнюванням з контролем по висоті проєктованих покриттів кожного з напрямів. При підвищенні категорії дороги і збільшення кількості смуг руху є можливість використовувати існуючу дорогу під один з напрямків, запроектувати на ній ремонтні заходи і добудувати зустрічний напрямок. Проектування кожного з напрямів здійснюється так само, як і монотраси (без розділювальної смуги) дороги. Додатково визначаються параметри розділювальної смуги і місць розбіжності земляного полотна на два роздільних напрямку. Концепція та інструменти, закладені в системі CREDO ДОРОГИ, дозволяють запроектувати ремонт не тільки дороги будь-технічної категорії і складності, але також і розв'язок [3,4].

В системі передбачені функції створення відомостей, креслень плану, поздовжнього та поперечного профілів, конструкції дорожнього одягу, а також формування комплексних креслень. Для дотримання нормативних і галузевих вимог до продукції документації розроблені шаблони креслень, штампів, сіток, відомостей. Результати своєї роботи користувач може переглянути та зберегти у вигляді різних відомостей та креслень.

Таким чином, нова система третього покоління CREDO ДОРОГИ є сучасним інструментом інженера-проектувальника, в ній реалізовані найпередовіші підходи і методи проектування, а різноманітний функціонал дозволить вирішувати технічні завдання будь-якого ступеня складності з високою якістю і в стислі терміни.

Література

1. ГБН Г.1-218-182:2011. Ремонт автомобільних доріг загального користування. Види ремонтів та перелік робіт. [Чинний від 2011-12-01]. Київ, 2011. 17 с. (Національний стандарт України).

2. Пуркин В.И. Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог (на базе программного комплекса Credo) Учебное пособие для вузов. Москва : СП «Кредо-диалог», 2007. 216 с.

3. Системы на платформе CREDO III. Книга 2. Работа в плане. Руководство пользователя. Минск, 2008. 369 с.

4. <https://credo-ua.com/technology/designing/>

УМОВИ ТА РЕЖИМИ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА ДОРОЖНІЙ МЕРЕЖІ

Болотський О.Ю., Мурзин Д.І.

(науковий керівник доц. Коваленко Л.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

На режими руху потоку автомобілів на міських вулицях і дорогах має вплив цілий ряд факторів, відмінних від позаміських умов: наявність багатосмугових проїзних частин в одному напрямку; розташування тротуарів близько до дороги; склад потоку, частота розташування світлофорів і тривалість їхніх циклів; велика можливість появи пішоходів на проїзній частині; наявність у потоці значної кількості суспільного транспорту; мала довжина перегонів; висока інтенсивність і щільність руху; різноманітний режим руху транспорту; велика кількість перетинань в одному рівні; наявність стоянок уздовж бортів проїзної частини вулиць; велика кількість інформації, що надходить до водіїв. Під впливом перерахованих факторів відбувається формування потоку автомобілів на вулично-дорожній мережі [1].

Слід зазначити, що обсяг досліджень транспортно-експлуатаційних показників багатосмугових вулиць і доріг

поки невеликий. Їхні результати частково відбивають специфічні особливості руху транспортних потоків на міських вулицях і дорогах із багатосмуговою проїзною частиною. На сьогоднішній день недостатньо вивчені питання, зв'язані з особливостями закономірностей руху транспортних засобів на багатосмугових вулицях і дорогах, а саме: взаємозв'язок швидкості потоку і щільності; вплив багатосмуговості на основні параметри транспортного потоку; взаємозв'язок швидкості потоку й інтенсивності та ін. Усе це створює певні труднощі при аналізі характеристик умов руху і стану транспортного потоку багатосмугових доріг та вулиць [1,2].

Стан транспортного потоку міняється не тільки в результаті зміни інтенсивності руху, але і внаслідок зміни дорожніх умов. Причому вплив дорожніх умов на основні характеристики транспортного потоку на міських вулицях і дорогах є вирішальним. Чим частіше змінюються дорожні умови по довжині вулиці чи дороги, тим складніше відбувається взаємодія автомобілів у транспортному потоці [3]. Наявність різноманітного руху транспортних засобів на міських вулицях і дорогах (беззупинний рух, регульований і саморегульований рух) також ускладнює взаємодію автомобілів у транспортному потоці, робить його більш частим.

Великий вплив на формування потоків автомобілів на вулично-дорожній мережі міста робить багатосмугова проїзна частина. Вплив багатосмуговості позначається на розподілі транспортних засобів по ширині проїзної частини; на швидкість і щільність потоку через постійні перебудування і зміни смуг руху, особливо на вулицях без поздовжньої розмітки на смуги руху.

На багатосмугових вулицях і дорогах на рух транспортних потоків впливає зміна рядності. Для кожної категорії доріг характерна своя схема обгону і зміна смуг руху. Маневрування автомобілів на двохсмугових

автомобільних дорогах зв'язано тільки з обгоном з обов'язковим поверненням на первісну смугу руху. Зміна смуг руху на дорогах із двома смугами для постійного руху в колишньому напрямку неможлива, тому що по сусідній смузі здійснюється рух у протилежному напрямку.

На багатосмугових магістралях можливі і обгін, і зміна смуг руху, причому автомобіль, що обганяє, завжди виходить на сусідню смугу, по якій здійснюється рух у побіжному напрямку. Ця обставина дозволяє приймати для зміни смуг руху менші інтервали, чим на двохсмугових дорогах [4]. Збільшення числа смуг руху в одному напрямку приводить до перерозподілу транспортних засобів по смугах у залежності від швидкісних якостей автомобілів, що сприяє більш ефективному використанню смуг руху на багатосмугових вулицях і дорогах у порівнянні з двосмуговими дорогами.

Визначення стану транспортного потоку можливо при урахуванні щільності та ступеню напруження водія [5]. Щільність руху потоку автомобілів є одним з основних параметрів транспортного потоку. Визначається вона числом автомобілів на одиницю довжини вулиці або дороги (звичайно на 1 км). Цим параметром зручно характеризувати стан потоку автомобілів на окремих ділянках вулиць або на магістралі в цілому. У міських умовах переважає, як правило, рух щільних транспортних потоків, які характеризуються низькими швидкостями руху й значною нерівномірністю.

Величина щільності беззупинно змінюється уздовж магістралі й у часі. Це позначається на зміні числа автомобілів у групах, у результаті зміни дорожніх умов. Як правило, підвищеною щільністю характеризуються ділянки вулиць і магістралей, на яких число автомобілів, що прибувають в одиницю часу, перевищує число автомобілів, що виходять із ділянки за той же час. Найбільш значні

коливання спостерігаються перед перетинаннями в одному рівні зі світлофорної, сигналізацією й без неї.

Найважливішим показником, що характеризує транспортно-експлуатаційні якості мережі міських вулиць, є її пропускна здатність [1,2]. Під пропускною здатністю вулиці розуміють максимальне число автомобілів, що можуть пройти по ній в одиницю часу при забезпеченні заданої швидкості і безпеки руху. Для вулиць безперервного руху і швидкісних магістралей необхідно знати пропускну здатність однієї смуги при заданій швидкості вільного руху. Це значення розглядається як гранична можливість смуги руху в пропуску транспортних потоків.

При визначенні пропускної здатності багатосмугової проїзної частини потрібно враховувати не тільки максимальне число транспортних засобів, які можуть пройти через будь-який переріз вулиці, але і можливість виконання автомобілями маневрів перебудови, входу в потік, виходу з потоку. Ймовірність виконання цих маневрів залежить від щільності транспортного потоку.

Найбільш суттєвий вплив на пропускну здатність вулиці чинять наступні фактори: кількість смуг руху, склад транспортного потоку, який виражають через вантажні автомобілі, стан проїзної частини, повздовжні ухили. В країнах Західної Європи враховують ще один фактор – ширину смуги руху, так як в центральній частині старих міст є вулиці з шириною смуг руху до 2,5 м. При ширині смуги більш 3,5 м цей фактор впливу на пропускну здатність міських вулиць не має.

Пропускна здатність вулиць зі світлофорним регулюванням визначається перше за все пропускною здатністю перерізу, де встановлено світлофор (пропускна здатність вулиці в перерізі стоп-лінії). Методи розрахунку тривалості світлофорного циклу можна розділити на три групи [2]. Перша заснована на використанні

закономірностей роз'їзду черг і допущення існування у світлофорів черг, які дозволяють повністю використовувати сигнал що дозволяє рухатися. Друга виходить з передбачення випадкового прибуття автомобілів до світлофора, і оптимізації циклу ведеться не за пропускнуою здатністю, а по довжині черги. До третьої групи відносять методи, засновані на моделюванні транспортних потоків.

Перша група методів розрахунку пропускнуої здатності вулиць при світлофорному регулюванні досить проста в використанні, тому що для своєї реалізації потребує знання тільки двох характеристик: складу потоку і тривалості світлофорного циклу. Тому вона найбільш придатна при визначенні пропускнуї здатності вулично-дорожньої мережі міста.

Рух в транспортному потоці по вулиці, яка працює в режимі пропускнуї здатності, пов'язаний з великою складністю. Водії через високу напруженість швидко втомлюються, допускають помилки в оцінці швидкостей руху, відстані до попереднього автомобіля. Режим потоку стає нестабільним: з'являються високі прискорення, різкі гальмування, зупинки.

По мірі приближення інтенсивності до граничної пропускнуї здатності не тільки знижується швидкість руху, а і погіршується стабільність руху. Отримані результати можуть бути використані на стадії проектування міських магістралей, розробки заходів з організації руху або обґрунтування необхідності реконструкції міських вулиць.

Література

1. Білятинський О.А. та ін. Проектування автомобільних доріг: Підручник., – К. : Вища школа, 1997.
2. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов / Е.М. Лобанов. – М. : Транспорт, 1990. – 240с.

3. Бабков В. Ф., Дорожные условия и безопасность движения: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993.

4. Гончаренко Ф.П. Теоретичні основи та практичні методи підвищення безпеки руху при експлуатації автомобільних доріг: Монографія. – К.: 2000.

5. Гаврилов Э. В., Гридчин А. М., Ряпухин В.Н. Системное проектирование автомобильных дорог. Ч. I.: Учебное пособие. – Москва-Белгород: Издательство АСВ, 1998.

ЦІНА НА РІЛЛЮ В УМОВАХ ВІДКРИТОГО РИНКУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Борисенко В.І.

(науковий керівник доц. Петренко О. Я.)

Харківський національний аграрний університет ім.В. В. Докучаєва

Вартість земельної ділянки - еквівалент цінності земельної ділянки, виражений у ймовірній сумі грошей, яку може отримати продавець [1].

З метою визначення вартості землі (її ціни) використовують грошову оцінку землі, яка поділяється на нормативну та експертну.

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок - капіталізований рентний дохід із земельної ділянки, визначений за встановленими і затвердженими нормативами [1].

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок використовується для визначення розміру земельного податку, втрат сільськогосподарського і лісгосподарського виробництва, тощо.

Експертна грошова оцінка земельних ділянок - результат визначення вартості земельної ділянки та

пов'язаних з нею прав оцінювачем (експертом з питань оцінки земельної ділянки) із застосуванням сукупності підходів, методів та оціночних процедур, що забезпечують збір та аналіз даних, проведення розрахунків і оформлення результатів у вигляді звіту [1].

Експертна грошова оцінка використовується при здійсненні цивільно-правових угод щодо земельних ділянок.

В розрізі експертної грошової оцінки розглядається три методичних підходи:

1. Методичний підхід, що базується на врахуванні витрат на земельні поліпшення.

2. Методичний підхід, що базується на капіталізації чистого операційного або рентного доходу (фактичного чи очікуваного).

3. Методичний підхід, що базується на зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок – порівняльний.

Найбільш надійним та поширеним методичним підходом є порівняльний, але на початковому етапі формування відкритого ринку земель сільськогосподарського призначення його застосування унеможливорюється, тому власники та користувачі земельних ділянок не зможуть отримати реальні дані щодо вартості їхнього майна.

Таким чином, передбачається визначення вартості 1 га. ріллі в Україні на основі цін продажу земель с.-г. призначення в пострадянських країнах.

Для дослідження було обрано країни, де модель ринку є схожою на ту, що передбачається законопроектом № 2178-10 від 10.10.2019 р. : Вірменія, Азербайджан, Казахстан, Киргизстан.

ВІРМЕНІЯ.

Тип ринку: закритий для іноземців.

Ціна ріллі: \$ 2,8 тис./га.

Основні характеристики:

землі с.-г. призначення становлять 72% площі країни;
рілля становить усього 15,8% від площі;
у приватній власності перебуває 67% земель;
частка АПК у загальному ВВП – 19,2%;
зайнятість в АПК – 39% [2].

АЗЕРБАЙДЖАН.

Тип ринку: закритий для іноземців.

Ціна ріллі: \$ 1 тис./га.

Основні характеристики:

землі с.-г. призначення становлять 74% (44% – рілля, 26% – сінокоси і 4% – багаторічні посіви);
у приватній власності перебуває 20% земель;
частка АПК у загальному ВВП – 5,7%;
зайнятість в АПК – 36,8% [2].

КАЗАХСТАН.

Тип ринку: закритий для іноземців.

Ціна ріллі: \$ 400 тис./га.

Основні характеристики:

землі с.-г. призначення становлять 80,4% земельного фонду;
13,5% земель припадає на рілля, але більша частина сьогодні не використовується;
у приватній власності перебуває лише 1% земель;
частка АПК у загальному ВВП – 4,7%;
зайнятість в АПК – 24,2%.

КИРГИЗСТАН.

Тип ринку: закритий для іноземців.

Ціна ріллі: \$ 1,3 тис./га.

Основні характеристики:

у приватній власності перебуває 19% земель;
частка АПК у загальному ВВП – 17,3%;
зайнятість населення в АПК – 31,7%;
55,2% земельного фонду країни – землі с.-г. призначення, з них 12,1% – рілля [2].

Процес визначення вартості 1 га ріллі є наступним:

1. Обрано три основних ціноутворюючих показники (частка АПК в загальному ВВП країни; ВВП на душу населення; площа ріллі) та дані щодо них занесено до таблиці 1.

2. Визначено середні значення по кожному із показників (див. табл. 1).

3. Розраховано ціну 1 га. ріллі відносно кожного із показників (див. табл. 1):

$$(13 * 1,38) / 11,73 = 1,52 \text{ тис. дол. / га.}$$

$$(9,3 * 1,38) / 9,95 = 1,29 \text{ тис. дол. / га.}$$

$$(53,9 * 1,38) / 21,35 = 3,47 \text{ тис. дол. / га.}$$

Визначено середнє значення ціни 1 га ріллі (див. табл. 1): $1,52 + 1,29 + 3,47 = 2,09$ тис. дол. / га.

Таблиця 1 - Визначення вартості 1 га ріллі в Україні

Країна	Вірменія	Азербайджан	Казахстан	Киргизстан	Сер. зн.	Україна
Ціна за 1 га ріллі, тис. дол.	2,8	1,0	0,4	1,3	1,38	2,09
Частка АПК в загальному ВВП, %	19,2	5,7	4,7	17,3	11,73	13,0
ВВП на душу населення, тис. дол.	8,5	18,8	11,2	1,3	9,95	9,3
Площа ріллі, %	15,8	44,0	13,5	12,1	21,35	53,9

За офіційними даними, що оприлюднені Кабінетом Міністрів України встановлено, що ціна на землю може досягти 2,2 тис. дол. за 1 га.

Таким чином, можна зробити висновок, що ціна 1 га ріллі є доволі конкурентною при запропонованій моделі ринку.

Література

1. Про оцінку земель : Закон України від 11.12.2003 р. № 1378-IV. Дата оновлення : 17.10.2019. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15> (дата звернення: 15.02.2020).

2. Як працює ринок землі в пострадянських країнах: механізми, ціни, результати. URL: <https://landlord.ua/news/iak-pratsiuie-rynok-zemli-v-postradianskykh-krainakh-mekhanizmy-tsiny-rezultaty/> (дата звернення: 15.02.2020).

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ СПОРУДЖЕННІ КОТЛОВАНІВ

Бровкін М., Гащенко А.

(науковий керівник доц. Наливайко Т. А.)

Харківський національний університет будівництва і архітектури

Гедезичні роботи при будівництві інженерних споруд складаються із наступних етапів:

1. Розбивка основних проектних осей при спорудженні котлованів на етапі земляних робіт.
2. Гедезичні роботи при зведенні фундаментів.
3. Гедезичні роботи при проектуванні будівельних осей на монтажні горизонти.
4. Гедезичні роботи при монтажі колон.

5. Геодезичний контроль будівництва на всіх етапах у вигляді виконавчих зйомок.

6. Геодезичний контроль на основі прецензійних вимірювань при спостереженні за зміщеннями і деформаціями інженерних споруд.

7. Геодезичні роботи при будівництві підземних комунікацій і благоустрою при здачі інженерних споруд в експлуатацію.

Початковим і важливим етапом є процес визначення розбивочних елементів, за допомогою яких закріплюють проектні осі будови на місцевості. Назва такого процесу – розбивка споруд. Розбивочні роботи є невід’ємною частиною технологічного процесу будівництва і монтажу інженерних споруд. Вони складаються із процесів перенесення проектів споруд в натуру, детальної розбивки споруди, контролю за виробництвом будівельних мереж мікротриангуляції, мікротрилатерації і теодолітних ходів (т.3, т.4, Рис.1).

Процес перенесення проекту споруди в натуру, при розбивочних роботах – це комплекс геодезичних робіт по визначенню на місцевості положення майбутньої споруди в плані і по висоті. За своєю суттю розбивочні роботи – це процес протилежний топографічним зйомкам.

Перенесення проекту на місцевості виконують у декілька стадій відповідно від пунктів опорної геодезичної мережі.

На першій стадії розбивки, яку називають основними геодезичними роботами, виносять в натуру головні і основні проектні осі споруди.

Друга стадія – детальна розбивка, тобто від закріплених на місцевості головних і основних осей споруд розбивають проміжні (повздовжні і поперечні) осі споруди, визначають і закріплюють проектне висотне положення дна котловану, цоколя, відмостки будови, верха фундаменту тощо.

Третя, заключна стадія – виконують розбивку монтажних осей, контролюють установлення технічного обладнання в проектне положення.

Основними розбивочними елементами при розбивках споруд є: проектний кут α_i ; проектна відстань $\bar{\ell}_i$ і проектна висота H_i (Рис. 1).

Проектну відстань визначають на основі рішення оберненої геодезичної задачі при наявності прямокутних координат проекту будови і оберненої геодезичної мережі, тобто

$$\bar{\ell}_i = \sqrt{(x_{i0} - \bar{x}_T)^2 + (y_{i0} - \bar{y}_T)^2} = \frac{\Delta x_i}{\cos \alpha_i} = \frac{\Delta y_i}{\sin \alpha_i}$$

де $x_{пр}, y_{пр}$ – координати проекту будови;

x_T, y_T – координати геодезичної мережі;

$\Delta x_i, \Delta y_i$ – приріст координат;

α_i – дирекційний кут проектної лінії.

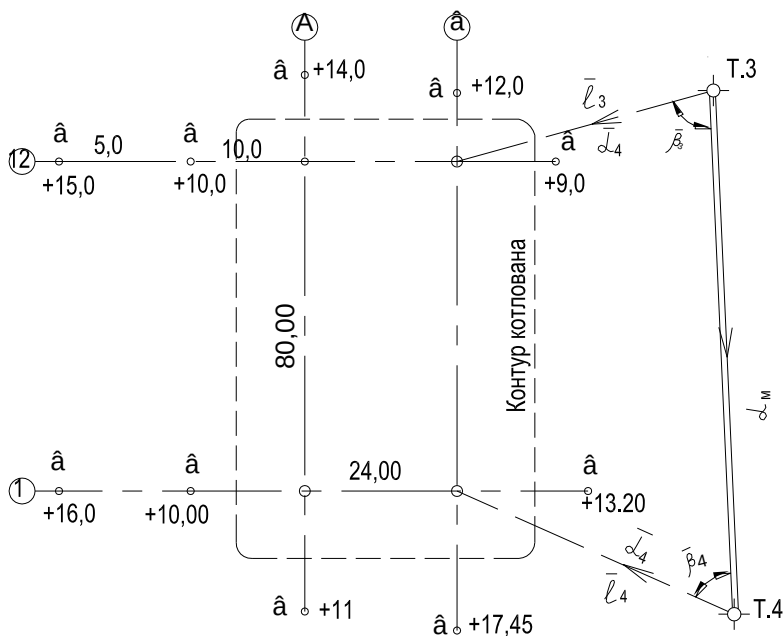


Рисунок 1 – Основні розбивочні елементи

При дослідженні точності розбивочної проектної відстані, встановлено, що на місцевості проекту відстань слід переносити з врахуванням поправок на ухил місцевості Δh , компарування і температуру мірного пристрою (Δk і Δt), тобто фактична проектна відстань ℓ_f буде визначатись за формулою:

$$\ell_{\delta} = \bar{\ell}_s \pm \Delta h \pm \Delta k \pm \Delta t ,,$$

$$\text{де} \quad \Delta h = \frac{\bar{\ell}_i}{\cos \nu} = \frac{h^2}{2\ell_i},$$

тоді загальна формула фактичної проектної відстані ℓ_f

$$\ell_{\delta} = \bar{\ell}_s + \frac{h^2}{2\bar{\ell}_i} + \alpha \bar{\ell}_i (t_1 - t_0) + \bar{\ell}_i \frac{\ell - \ell_0}{\ell}$$

де h – величина перевищення лінії,
 α – коефіцієнт лінійного розширення сталі,
 t_1, t_0 - температури вимірювань і компарування,
 ℓ - фактична довжина рулетки,
 ℓ_0 – номінальна довжина рулетки.

Проектний кут визначають за формулами:

$$\bar{\beta}_1 = \alpha_i - \alpha_m$$

де α_i – дирекційний кут проектної лінії

$$\alpha_i = \arctg\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$$

α_m – дирекційний кут геодезичної мережі.

Виконані дослідження відносно точності вимірювань проектних кутів показали, що при розбивках споруд необхідно проектний кут перенести на місцевість з більшою точністю ніж точності теодоліта. В цьому випадку проектний кут можна переносити по способу редукування. Для цього спочатку переносять проектний кут з точністю даного теодоліта, потім побудований кут виміряють багаторазово і визначають його фактичне середнє значення β_f та різницю кутів

$$\Delta\beta'' = \bar{\beta}_i - \beta_\delta, \quad ,$$

по якій визначають лінійний елемент d редукування

$$d = \bar{\ell}_i \times \frac{\Delta\beta''}{g''}$$

де g'' - радіан в секундах .

Відкладаючи перпендикулярно до проектної лінії величину d знаходять точний напрям проектної лінії $\bar{\ell}_i$.

Основними способами розбивки споруд є способи полярних координат, прямокутних координат, лінійної і кутової засічок.

Спосіб полярних координат базується на відкладенні проектних розбивочних елементів відстані $\bar{\ell}_i$ і $\bar{\beta}_i$ відносно точок геодезичної мережі (Рис.1).

Спосіб прямокутних координат при наявності будівельної сітки на місцевості замість геодезичної мережі. В цьому випадку проектні кути $\bar{\beta}_i$ будуть тільки 90° .

Способи лінійної і кутової засічок заключаються у відкладенні до перетину проектних відстаней або кутів від опорної геодезичної мережі.

Для розбивки споруди у висотному положенні використовують третій розбивочний елемент – проектну

висоту $\bar{H}_i$ (цоколя, верха фундаментів, відростки і т. д.). При побудові наприклад котлована нівелір встановлюють посередині між опорним репером $R_{p.1}$ і проектним положенням будови (Рис. 2).

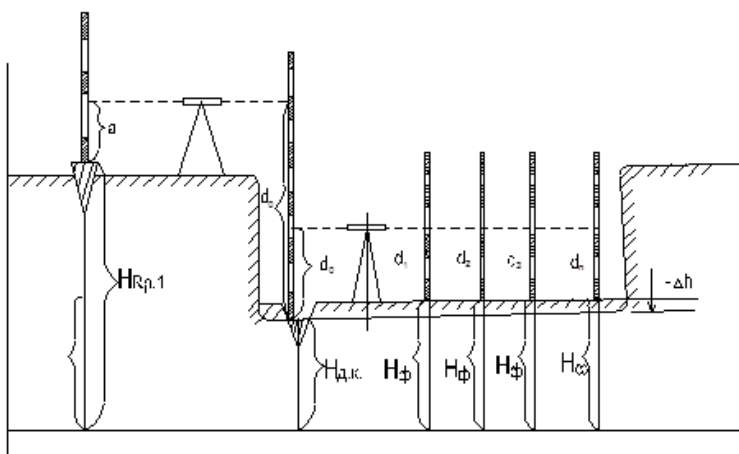


Рисунок 2 - Розбивки споруди у висотному положенні

Проектне положення дна котловану визначають на основі проектного відліку по нівеліру

$$d_0 = H_{Rp.1} + \alpha - \bar{H}_{\bar{a}.e.},$$

де α – відлік по нівелірній рейки, встановленій на $R_{p.1}$ (Рис. 2).

Розбивку котловану виконують з урахуванням поправки $\Delta h = 10-15 \text{ мм}$, яка знаходиться вище проектної висоти дна котлована.

Після закінчення планово-висотної розбивки проекту споруди на місцевості обов'язково виконують геодезичний контроль всіх розбивочних робіт, де величину відхилення визначають:

$$m = \sqrt{m_{\ell}^2 + \left(\frac{m_{\varphi}}{g}\right)^2 \times \ell^2 + m_o^2},$$

де m_{ℓ} і m_{φ} – похибки відхилень проектних відстаней і кутів,

m_{φ} – похибка фіксації проектної точки на місцевості.

Дані відхилення зрівнюють з допустимими значеннями і переходять до слідуючого етапу.

На основі виконання досліджень при розбивках інженерних споруд для спорудження котлованів одержані слідуючи висновки:

1. Розбивочні роботи при геодезичних вимірюваннях являються основною і невід'ємною частиною технологічного процесу будівництва.

2. Основними розбивочними елементами є проектна відстань, проектний кут і проектна висота.

3. В процесі розбивки інженерних споруд з необхідною точністю слід враховувати поправки в розбивочні елементи.

Література

1. Я. М. Костецька. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади. Львів, ІЗМН. 2000, 324 с.

2. Е. И. Гурский. Теория вероятностей с элементами математической статистики. – М.; Физматиз, 1998, 325 с.

3. Г. В. Багратуні, В. Н. Ганышин і ін. Інженерна геодезія. – М., Недра 1984, 328 с.

4. Геодезичні роботи в будівництві. СНіП 3,01,03-84, М:Держбуд, 1985.

5. ДЕРЖСТАНДАРТ 21780-81, Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Розрахунок точності. – М., Вид – У стандартів, 1982.

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ТА ПРОЕКТУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Бугрим Є.Ю.

(науковий керівник доц. Дорошко Є.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

З метою подальшої розробки єдиноформатної наскрізної автоматизованої технології обробки результатів геодезичних вимірювань із створенням вихідних даних для розробки проектів капітального ремонту автомобільних доріг проаналізовано функціональні можливості програмних комплексів: ArcGIS, Digitals, BricsCAD, Robur, Autodesk Civil 3D, CREDO.

Програмний комплекс ArcGIS – сімейство геоінформаційних програмних продуктів американської компанії ESRI. ArcGIS дозволяє візуалізувати (представити у вигляді цифрової карти) великі обсяги статистичної інформації, що має географічну прив'язку. У середовищі створюються і редагуються карти всіх масштабів: від планів земельних ділянок до карти світу. У ArcGIS також вбудований широкий інструментарій аналізу просторової інформації. Програмний комплекс ArcGIS застосовується

для земельних кадастрів, в задачах землеустрою, при обліку об'єктів нерухомості, систем інженерних комунікацій, природних ресурсів, в геодезії та інших областях.

Сімейство продуктів під маркою ArcGIS підрозділяється на: настільні і серверні. Основні продукти настільної лінійки [1]: Arc Reader, ArcView, ArcEditor, ArcInfo. Основні серверні продукти ArcGIS [1]: ArcGIS Server, ArcIMS, ArcSDE.

Програмний комплекс ArcGIS є самостійним програмним комплексом, функціональні можливості якого обмежуються обробкою результатів геодезичних вимірювань та побудовою цифрової моделі місцевості та не передбачають можливості розробки проектних рішень для об'єктів транспортної інфраструктури. В такому випадку результати обробки геодезичних даних та побудовану цифрову модель місцевості необхідно експортувати в іншу систему автоматизованого проектування, що суперечить принципу наскрізної обробки геодезичних даних з подальшим проектуванням капітального ремонту автомобільних доріг.

Програмний комплекс Digitals забезпечує автоматизацію геодезичних робіт від обробки польових вимірювань до створення обмінних файлів XML, кадастрових планів і технічної документації. Беззаперечною перевагою програмного продукту Digitals є наявність умовних знаків відповідно до українського класифікатору умовних знаків різних масштабів та значної кількості інструментів, зручних саме для побудови топографічних планів. Окрім цього, програма дозволяє обчислювати засічки, працювати з ортофотопланами, здійснювати запити до реєстрів, перераховувати координати. В сукупності з можливостями побудови цифрових моделей рельєфу та автоматизованого викреслювання горизонталей на їх основі, зовсім не дивно чому Digitals стала основним робочим інструментом

багатьох професіоналів, чия робота пов'язана з викреслюванням топографічних планів та землеустроєм загалом [2].

На відміну від більшості землевпорядних пакетів і ГІС, всі карти в Digitals є тривимірними. Будь-яка карта може бути представлена в 3D, дозволяючи розглянути її з різних кутів зору.

Функціональні можливості програмного продукту Digitals задовольняють досить широке коло завдань, але пов'язаних лише із опрацюванням аерофотознімків, землеустроєм, топографією та не поширюються на автоматизоване проектування автомобільних доріг.

Програмний комплекс BricsCAD – система автоматизованого проектування, яка об'єднує 2D креслення і 3D моделювання в єдиному форматі .dwg. BricsCAD доступний в трьох версіях: BricsCAD Classic, BricsCAD Pro, BricsCAD Platinum.

Програмний комплекс BricsCAD, окрім обробки геодезичних даних та побудови цифрових моделей місцевості використовується в архітектурі, промисловому будівництві, машинобудуванні, проектуванні інженерних мереж, електриці, автоматичі та інших сферах проектування, але не поширюється на автоматизоване проектування автомобільних доріг.

Програмний комплекс «Топоматик ROBUR – Автомобильные дороги» призначено для обробки результатів геодезичних вимірювань, проектування автомобільних доріг і міських вулиць, підготовки даних винесення проекту в натуру. Програма має багатовіконний інтерфейс (три робочих вікна): «План», «Профіль» і «Поперечник», що дозволяє вести проектування траси як просторового об'єкта. Дані в вікнах взаємопов'язані. Редагування в одному вікні призводить до модифікації даних в інших вікнах (наприклад, зміна поздовжнього профілю осі траси веде до відповідного вертикальному

зсуву поперечників). Основні завдання, що вирішуються за допомогою програмного комплексу Robur [3]: моделювання поверхонь, проектування плану траси, створення чорних профілів, проектування поздовжнього профілю, проектування поперечних профілів і укосів, підрахунок об'ємів земляних робіт, оцінка проектних рішень.

Програмний комплекс Robur підтримує можливість наскрізної єдиноформатної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань при проектуванні капітального ремонту автомобільних доріг.

Програмний комплекс Autodesk Civil 3D засновано на технології інформаційного моделювання інженерних споруд і володіє вбудованими функціями для креслення, проектування і створення конструкторської документації. Основною особливістю продукту є динамічна проектна модель, яка дозволяє оперативно вносити зміни в проект на будь-якій стадії проектування і в будь-якому поданні моделі. Продукт відрізняється універсальністю, що дозволяє організувати роботу всіх груп проектувальників в єдиноформатній технології. Основні функціональні можливості програмного комплексу Autodesk Civil 3D:

- обробка даних польових геодезичних вимірювань (зчитування і обробка даних з сучасних електронних тахеометрів і GNSS систем з автоматичним формуванням цифрової моделі рельєфу та цифрової моделі місцевості;

- проектування доріг (повний набір інструментів для трасування дороги, створення складних перехідних, плаваючих і вільних кривих, сполучення складних ділянок; за створеною трасою автоматично будується поздовжній профіль, з розстановкою всіх необхідних по міток і пояснень; план і профіль траси динамічно пов'язані між собою – будь-які зміни на плані автоматично призводять до зміни профілю траси; повний набір інструментів з створення проектного профілю, що дозволяє створювати складні вертикальні елементи траси; наявна велика

бібліотека типових конструкцій земляного полотна, що можуть бути відредаговані проектувальником; автоматично створюються поперечні профілі по трасі; модель автомобільної дороги є динамічним об'єктом, в якому зміна будь-якого елементу призводить до автоматичної зміни і всіх взаємопов'язаних з ним інших елементів, що дозволяє максимально швидко і коректно вносити проектні зміни на будь-якій стадії проектування дороги).

Програмний комплекс Autodesk Civil 3D є універсальною системою автоматизованого проектування, в якій можна виконувати роботи в області топографії та геодезії, проектування нового будівництва, капітального ремонту та реконструкції автомобільних доріг в єдиноформатному середовищі.

Програмний комплекс CREDO DIALOGUE є системою автоматизованого проектування (САПР) і дозволяє вирішувати широке коло завдань від інженерно-геодезичних вишукувань до проектування об'єкта з формуванням вихідних даних у вигляді таблиць і креслень. Комплекс складається з декількох модулів, які працюють в єдиному форматі та дозволяють проводити обробку і проектування в різних областях будівництва. Перевагами системи є оригінальні алгоритми, методи і математичні моделі, що дозволяють оптимізувати проектні рішення геометричного, техніко-економічного розділів проекту; простота освоєння і експлуатації; комплексний підхід, що дозволяє організовувати безперервну технологічну лінію вишукувань і багатоваріантного проектування.

У продуктах CREDO використовуються цифрові моделі місцевості як результат інженерно-геодезичних вишукувань і цифрові моделі проекту як результат проектування. Використання таких моделей дає можливість візуальної оцінки проекту як в статичному так і в динамічному режимі. Існує широкий набір засобів моделювання топографічних поверхонь, ситуацій і

проектованих об'єктів будь-якої геометричної складності [4].

Програмний комплекс CREDO включає в себе більше 40 програмних продуктів (систем і програм), призначених для проектування об'єктів промислового, цивільного і транспортного будівництва, розвідки, видобутку і транспортування нафти і газу, обробки матеріалів інженерно-геодезичних та інженерно-геологічних вишукувань, створення і ведення великомасштабних цифрових планів міст і промислових підприємств, підготовки даних для землеустрою та геоінформаційних систем, вирішення інших інженерних задач.

Програмний комплекс CREDO являє собою модульну систему (комплексні технології) взаємодоповнюючих програмних продуктів, які зібрані в автоматизовані технологічні лінії [5].

Програмний продукт CREDO «Дороги» призначено для проектування будівництва, реконструкції та ремонту автомобільних доріг і транспортних розв'язок, включаючи дороги загального користування, міські вулиці і дороги всіх технічних категорій [5]. Область використання: обробка результатів геодезичних вимірювань, побудова цифрових моделей місцевості, проектування автомобільних доріг.

Програмний комплекс CREDO «Дороги» підтримує можливість наскрізної єдиногоформатної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань при проектуванні капітального ремонту автомобільних доріг. Проектування в програмному комплексі CREDO «Дороги» ведеться на основі цифрової моделі місцевості на ділянці проходження траси автомобільної дороги. В якості вихідних даних для системи CREDO «Дороги» може служити інформація різного характеру, підготовлена програмами комплексу CREDO і іншими системами [5].

Динамічне проектування автомобільних доріг в програмному комплексі CREDO «Дороги» відрізняється універсальністю, тому її застосування допомагає організувати діяльність різних груп проектувальників в єдиному інформаційному полі. Динамічна проектна модель програми дозволяє вносити будь-які зміни та доповнення в проект на будь-якій стадії розробки, оперативно і безпомилково. Програмний комплекс CREDO «Дороги» є цілком придатним для розробки технології наскрізної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань при проектуванні капітального ремонту автомобільних доріг.

На основі проведеного аналізу функціональних можливостей сучасних програмних комплексів призначених для обробки результатів геодезичних вимірювань та проектування капітального ремонту автомобільних доріг можна зробити наступні висновки:

– функціональні можливості програмних комплексів ArcGIS, Digitals та BricsCAD є задовольняють досить широке коло завдань пов'язаних із опрацюванням аерофотознімків, землеустроєм, топографією, побудовою цифрових моделей місцевості, розробкою проектних рішень в архітектурі, промисловому будівництві, машинобудуванні, проектуванні інженерних мереж, електриці, автоматичі та інших сферах проектування, але не поширюється на автоматизоване проектування автомобільних доріг, що унеможливорює застосування технології наскрізної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань при проектуванні капітального ремонту автомобільних доріг;

– функціональні можливості програмних комплексів Robur, Autodesk Civil 3D та CREDO «Дороги» підтримує можливість наскрізної єдиногоформатної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань при проектуванні капітального ремонту автомобільних доріг;

– подальше розроблення технології наскрізної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань при проектуванні капітального ремонту автомобільних доріг доцільно виконати на основі програмного комплексу CREDO «Дороги».

Література

1. Рощенко Е.М. Руководство по использованию географической информационной системы (ГИС) для национальных контактных точек / Е.М. Рощенко, И.Ф. Беглов. Ташкент : НИЦ МКВК, 2009. 40 с.

2. Федоров Д.П. Digitals. Использование в геодезии, картографии и землеустройстве. Москва : ООО «Аналитика». 2015, 354 с.

3. Топоматик ROBUR. Автомобильные дороги. Версия 7.0: Руководство пользователя. – Санкт-Петербург: Топоматик ROBUR, 2007. 44 с.

4. Назаров А.С. Автоматизированная обработка материалов топографо-геодезических и земельно-кадастровых работ (на примере комплекса CREDO). Учебное пособие для вузов / А.С. Назаров, Ю.К. Неумывакин, М.И. Перский и др. Москва : СП «Кредо-диалог», 2009. 272 с.

5. Пуркин В.И. Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог (на базе программного комплекса Credo) Учебное пособие для вузов. Москва : СП «Кредо-диалог», 2007. 216 с.

СИСТЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Буаіша Ашраф, Мальгівський А.М.

(науковий керівник проф. Ряпухін В.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Автомобільні дороги проектуються і будуються в Україні по нормам і правилам, які ще частково були у СНІП 2.05.02-85, розробленим близько 24 років тому, в яких знайшли відображення знання і розуміння стану проблем і питань дорожнього будівництва періоду 60-70-х років минулого століття. За минулі десятиліття відбулися зміни в уявленнях про дорогу і спорудах на ній по багатьом складовим.

Автомобільні дороги загального користування є складовою Єдиної транспортної системи України і задовольняють потреби суспільства в автомобільних, пасажирських і вантажних перевезеннях, перебувають у державній власності і не підлягають приватизації. В Україні проектування та класифікація автомобільних доріг регламентується ДБН В.2.3-4:2015 Споруди транспорту. Автомобільні дороги [1] та Законом України «Про автомобільні дороги». Згідно Статті 5 [2] автомобільні дороги поділяються на:

- автомобільні дороги загального користування;
- вулиці і дороги міст та інших населених пунктів;
- відомчі (технологічні) автомобільні дороги;
- автомобільні дороги на приватних територіях.

Згідно з [2], автомобільні дороги загального користування поділяються на автомобільні дороги державного та місцевого значення. Автомобільні дороги державного значення поділяються на міжнародні, національні, регіональні, територіальні.

До міжнародних автомобільних доріг належать дороги, що суміщаються з міжнародними транспортними коридорами та / або входять до Європейської мережі основних, проміжних, з'єднувальних автомобільних доріг та відгалужень, мають відповідну міжнародну індексацію і забезпечують міжнародні автомобільні перевезення.

До національних автомобільних доріг належать автомобільні дороги, які поєднані з національними транспортними коридорами і не належать до міжнародних автомобільних доріг, та автомобільні дороги, що з'єднують столицю України – місто Київ, адміністративний центр Автономної Республіки Крим, адміністративні центри областей, місто Севастополь між собою, великі промислові і культурні центри з міжнародними автомобільними дорогами.

До регіональних автомобільних доріг належать автомобільні дороги, що з'єднують дві або більше областей між собою, автомобільні дороги, які з'єднують основні міжнародні автомобільні пункти пропуску через державний кордон, морські та авіаційні порти міжнародного значення, найважливіші об'єкти національної культурної спадщини, курортні зони з міжнародними та національними автомобільними дорогами.

До територіальних автомобільних доріг належать автомобільні дороги, що з'єднують адміністративні центри Автономної Республіки Крим і областей з адміністративними центрами районів, містами обласного значення, міста обласного значення між собою, а також автомобільні дороги, які з'єднують з дорогами державного значення основні аеропорти, морські та річкові порти, залізничні вузли, об'єкти національного і культурного надбання та курортного і природно-заповідного фонду, автомобільні пункти пропуску міжнародного та міждержавного значення через державний кордон.

Перелік доріг державного значення, в тому числі їх ділянок, що суміщаються з вулицями міст та інших населених пунктів і фінансуються з державного бюджету, затверджує Кабінет Міністрів України один раз на три роки.

Залежно від функціонального призначення автомобільні дороги Білорусії поділяються на республіканські і місцеві, згідно з ТКП [3].

До республіканських автомобільних доріг належать автомобільні дороги, що включаються в мережу міжнародних автомобільних доріг (європейської транспортної системи), а також автомобільні дороги, які забезпечують транспортні зв'язки:

- столиці Республіки Білорусь – міста Мінська з адміністративними центрами областей, Національним аеропортом «Мінськ»;

- адміністративних центрів областей між собою;

- залізничних станцій, розміщених не в містах, пунктів пропуску через Державний кордон Республіки Білорусь, а також інших об'єктів державного значення з республіканськими автомобільними дорогами.

До місцевих автомобільних доріг належать автомобільні дороги, що забезпечують транспортні зв'язки:

- адміністративних центрів сільрад, міст районного підпорядкування, міських, курортних і робітничих селищ, сільських населених пунктів з адміністративними центрами районів, на території яких вони розміщені, а також міст районного підпорядкування, міських, курортних і робітничих селищ між собою і з найближчими залізничними станціями, аеропортами, річковими портами і пристанями поза міською межею;

- районів індивідуального житлового будівництва, розміщених в сільській місцевості, і садівницьких товариств з автомобільними дорогами загального користування.

До автомобільних доріг не загального користування належать автомобільні дороги, що призначені для внутрішньогосподарських і технологічних перевезень, службові та патрульні автомобільні дороги вздовж каналів, трубопроводів, ліній електропередач, інших комунікацій і споруд, а також службові автомобільні дороги до гідротехнічних та інших споруд.

Автомобільні дороги Республіки Білорусь на всьому протязі або на окремих ділянках поділяються на класи і категорії відповідно до ТКП [3]. Таким чином, в Білорусі функціональна класифікація і розрахункова інтенсивність руху впливають на категорію дороги і її технічні нормативи при проектуванні.

Питання класифікації автомобільних доріг в Росії регулюються законом «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4] згідно якому автомобільні дороги класифікують:

1. За адміністративним значенням:
 - автомобільні дороги федерального значення;
 - автомобільні дороги регіонального або міжмуніципального значення;
 - автомобільні дороги місцевого значення;
2. За умовами користування автомобільні дороги поділяються на автомобільні дороги загального користування і автомобільні дороги не загального користування.
3. За умовами проїзду по дорогам і доступу до них дороги підрозділяються на:
 - автомагістралі;
 - швидкісні автомобільні дороги;
 - звичайні автомобільні дороги.
4. В залежності від транспортно-експлуатаційних характеристик і споживчих властивостей автомобільних

доріг встановлюються їх технічна класифікація і категорії (перша, друга, третя, четверта і п'ята).

Класифікація автодоріг в Європі приблизно така: існують три основні типи (класи) доріг: ШВИДКІСНІ – це автомагістралі, які називають по різному в різних країнах. Вони можуть бути платні і безкоштовні.

Luxatlantic (Ritayin) автомобільні, швидкісні дороги, які не мають повного набору характеристик автостради, але, як правило, мають по дві смуги в кожному напрямку, також, можуть мати обмеження швидкості і обгину на деяких ділянках, відсутність роздільників або узбіч і т.д. Зазвичай, дозволена швидкість на таких дорогах – 100 км / год., але можуть бути варіації в різних країнах і додаткові обмеження.

Однією з таких європейських країн, яка постійно розвиває і оновлює свою нормативну базу, є Німеччина. Остання редакція основних частин Норм та правил затверджена і представлена недавно, у 1995-2000 рр.

Змістом «Керівництва» (Німеччина) [6, 7, 8] є принципи віднесення доріг по їх ролі і функції, які вони виконують до відповідного рівня якості транспортного зв'язку та обслуговування. Необхідність же в транспортному зв'язку або в обслуговуванні виникає з потреб в удосконаленні руху на певних напрямках в дорожньо-транспортній мережі. В результаті формування цього зв'язку планується і визначається категорія дороги.

В Великій Британії класифікація доріг датується 1920-ми роками. Треба було мати систему допомоги автомобілістам і визначити хороші маршрути для руху автомобілів. У 1960-х роках існуюча система була перероблена, щоб допомогти впоратися з епохою масової автомобілізації. Основна маршрутна мережа (PRN) позначає дороги між місцями з врахуванням важливості трафіку в усій Великобританії, з метою забезпечення

зручності визначення маршрутів для доступу до будь-якої частини країни.

В США функціональна класифікація автомобільних доріг була введена в нормах ще у 1968 році. В США класифікація автомобільних доріг відноситься до процесу, за допомогою якого дороги класифікуються як набір підсистем [10]. Процес класифікації автомобільних доріг регламентується федеральним законом.

Основні магістральні артерії утворюють взаємопов'язану мережу безперервних маршрутів, які обслуговують рух у коридорах, що мають найбільші обсяги перевезень та найдовшу поїздки.

В Україні не до оцінюють роль і значення функціональної класифікації доріг, що, мабуть, пов'язано з відсутністю у нас системи планування, мета якої – встановити ієрархію дорожньої мережі з урахуванням функціональних завдань, які виконують кожна вулиця або дорога (транзитні перевезення, місцеві перевезення і так далі), і недостатньої інформації про переваги функціональних систем.

В зв'язку з розглядом питань, пов'язаних з функціональною класифікацією автомобільних доріг в Україні, досить цікавим є досвід Німеччини. В нормативах Німеччини на етапі визначення категорії дороги основою є її народногосподарча потреба і функціональна значимість, а не інтенсивність руху. Досвід США показує, що основним при визначенні категорії дороги є її значимість та територіальна приналежність.

Удосконалення норм проектування доцільно почати з вдосконалення класифікації автомобільних доріг, яка є найважливішим елементом системи нормативних документів в дорожньому господарстві. Класифікація доріг повинна бути логічною, простою і зрозумілою на всіх рівнях її застосування. Критерії віднесення доріг до відповідних класів і категорій повинні забезпечувати

можливість класифікації не тільки доріг, що проектуються, але і існуючих доріг.

Необхідно відзначити ще одну важливу перевагу в системі функціональної класифікації доріг. Як відомо, основною причиною аварійності при русі в транспортних потоках є відмінність в швидкостях руху. За рахунок формування доріг з більш однорідними транспортними потоками, в яких можливо забезпечити близькі швидкості руху для різних транспортних засобів, функціональна класифікація дозволяє суттєво підвищити рівень безпеки дорожнього руху. Як показав зарубіжний досвід, це дозволяє знизити аварійність на дорогах в середньому на 20%. А за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, введення функціональної класифікації і її практична реалізація в Голландії передбачає зниження дорожньо-транспортних пригод на 30% .

Сам підхід до встановлення функціональної класифікації досить складний і реалізується на практиці не тільки за допомогою нормативів, але і за допомогою відповідної методичної бази.

Література

1. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги.
2. Закон України «Про автомобільні дороги», (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2005, № 51, ст.556)
3. ТКП 45-3.03-19-2006 (02250). Автомобильные дороги. Нормы проектирования.
4. Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федеральный закон от 18.11.2007 №257-ФЗ.

5. Скворцов О.В. О функциональной классификации дорог. / О.В. Скворцов. // Автомобильные дороги. 2015. № 6. С. 34 – 38.
6. RStO 01 Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen Ausgabe, 2001.
7. RAL-K-2 Richtlinien für die Anlage von Straßen – Knotenpunkte.
8. RAS-K-1 Richtlinien für die Anlage von Straßen – Knotenpunkte.
9. FHWA Functional Classification Guidelines.
10. Guidance on Road Classification and the Primary Route Network.

ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ СТВОРЕННІ ПЛАНОВОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ОСНОВИ

Бердніков С.Д., Бессарабов Д.О.
(науковий керівник доц. Казаченко Л.М.)
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Застосування геодезичних вимірних систем при створенні планової топографічної основи на населений пункт потребують точності, швидкості і сучасного геодезичного забезпечення. В сучасних умовах проведення господарської діяльності у сфері геодезії, картографії і землеустрою вимірні системи грають вирішальну роль, оскільки від точності вимірів і обробки залежить якість приймання топографо-геодезичних і картографічних робіт.

Метою нашого дослідження було застосування сучасних вимірних систем під час проведення геодезичних інженерних вишукувальних робіт на с.Вірнопілля Ізюмського району Харківської області. Дослідження проводилося на виробництві із застосуванням сучасного геодезичного обладнання – електронного тахеометра і GPS-

приймача. Застосування програмного забезпечення при побудові цифрової карти місцевості у складних рельєфних умовах – ерозійно-небезпечному районі виконання геодезичних вимірювань. Використання ГІС-технологій - нових геодезичних комп'ютерних програм вітчизняного виробництва – Digitals для подальшої обробки результатів геодезичних вимірів дає прекрасний результат швидкості і якості отримання картографічної продукції. Використання ДЗЗ дає швидкість визначення об'єктів знімання (рисунок 1) і прив'язки до пунктів Державної геодезичної мережі (ДГМ) (рисунок 2).



Рис.1 Космічний знімок с.Вірнопілля

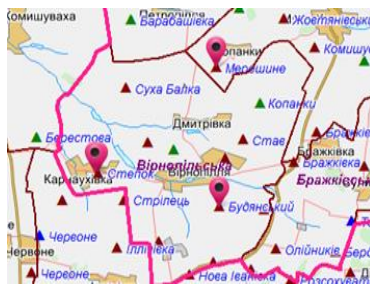


Рис.2 Пункти прив'язки ДГМ

Космічний знімок території геодезичних знімань, дає уявлення про обсяги, приблизну площу, рельєфні умови і специфіку виконання робіт.

Для прив'язки до пунктів ДГМ використовували дані Геопорталу України, де знайшли найближчі пункти до території знімання, такими виявилися три пункти (таблиця 1). На місцевості пункти ДГМ розшукували за допомогою GPS-приймача, після чого прив'язувалися як до початкових.

Використовуючі пункти інформацію про пункти ДГМ для прив'язки під час топографо- геодезичних вишукувань знаходимо ті пункти, до яких найближча є відстань для зручності у використанні. У нашому випадку ми обрали пункти до найближчих поворотних точок зйомочного обґрунтування. Такими пунктами у с.Вірнопілля є декілька пунктів: Карнаухівка, Будянський,

Стрілець, Став, Копанки, Суха Балка, Мерешине. Але для створення висотного обґрунтування побудови геодезичної мережі згущення потрібно додержання певних умов – бажано щоб трикутник прив'язки з пунктів ДГМ був якомога ближчим і рівностороннім. Дотримання такої умови становить мінімальні похибки у прокладанні теодолітних ходів для прив'язки до пунктів ДГМ. Для здійснення прив'язки точок і створення висотного обґрунтування Ми обрали три пункти Мерешине, Карнаухівка, Будянський, які мають свої номери за каталогом. Для цього застосовувався інструментальний метод

Таблиця 1 - Назва пунктів прив'язки Державної геодезичної мережі

Назва номер по каталогу	Номер по каталогу	Дані обстеження	Примітка
Державна геодезична мережа			
Мерешине	М372647500	Задовільний	
Будянський	М372649000	Задовільний	
Степок	М372648600	Задовільний	

На сьогоднішній день для визначення планово-висотного обґрунтування потрібна прив'язка до Публічної кадастрової карти України (рисунок 3), на якій чітко видимі межі населеного пункту (межа - жовтим кольором) і сформовані земельні ділянки.

В наш час для обробки результатів топографо-геодезичних вимірювань існують програмні засоби, які накопичують, обробляють, структурують пошарово геодезичну інформацію, отриману в результаті топографо-геодезичних знімів.

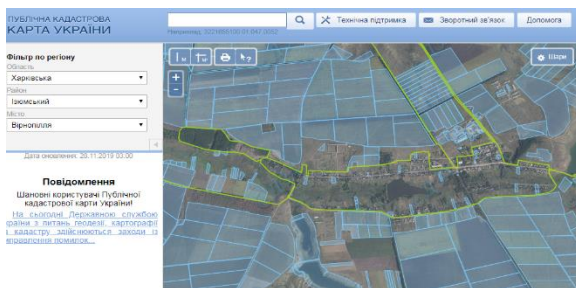


Рис. 3 - Місцезнаходження с.Вірнопілля на кадастровій карті

Програма DigitalS полегшує вирішення завдань у сфері геодезії, картографії землеустрою. Занесення результатів топографо-геодезичних вимірів в блокнот DigitalS (рисунк 4) проводилося після виконання топографо-геодезичного знімання території та розробкою висотного обґрунтування і побудови цифрової моделі місцевості. Напівавтоматична векторизація в програмному забезпеченні DigitalS.



Рис.4 Планово-висотне обґрунтування

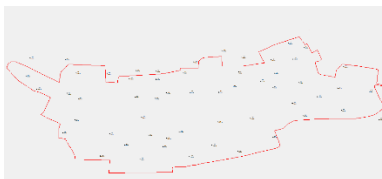


Рис.5 Контур населеного пункту

Для тривимірної візуалізації карти місцевості використовується в якості проміжного технологічного етапу при побудові горизонталей.

Маючи в розпорядженні карту, що моделює рельєф, можна побачити розвиток негативних процесів, що відбувається у ґрунтах населеного пункту. При відображенні карти у тривимірному вигляді доступна функція накладення растра (текстури) на сітку ЦМР. У

тривимірному вигляді можна створювати і відображати такі об'єкти карти, як будівлі, цілі віртуальні міста.

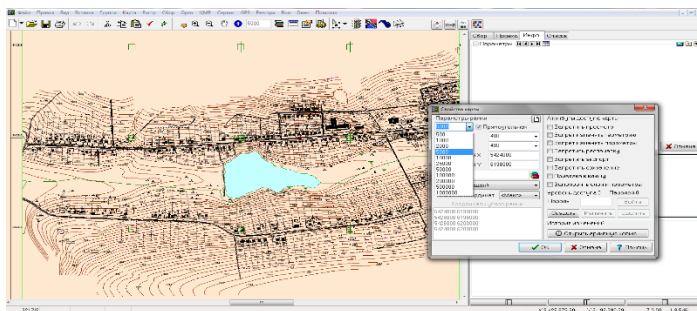


Рис.5 - Цифрова модель місцевості с.Вірнопілля в Digitals.

Який спосіб вибрати для побудови горизонталей – регулярну мережу або триангуляцію, залежить від наявних вихідних даних, масштабу карти, а також досвіду та особистих уподобань оператора.

Висновки:

1. Використання ГІС-технологій для створення планово-геодезичної основи є найсучасним, швидким, точним і не дорогим способом.

2. Створення планово-геодезичної основи за допомогою ДЗЗ і ГІС-технологій дає змогу у подальшому розроблення генеральних планів, що є дуже актуальним в наш час.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Буркун І.В., Жолобова Д.Д.

(науковий керівник доц. Арсеньєва Н.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Геодезія одна з високотехнологічних галузей, яка найбільш затребувана в сучасному виробництві. Проведення якісних вимірювань необхідно для будь-якого будівництва, у тому числі і дорожнього. Для вимірювань використовується електронне або лазерне обладнання, а отримані результати підлягають обробці в спеціальних програмах. За допомогою геодезичних вимірювань виконується супровід будівництва автомобільних доріг, такий як – винос осей траси, винесення проектних відміток в натуру, розрахунок обсягів земляних робіт, складання виконавчих схем та інше [1]. Для того, щоб побудувати якісну магістраль – необхідно провести інженерно-геодезичні вишукування. В ході них буде зібрано максимум інформації про геологічні особливості місцевості і всі особливості території, зайнятої під будівництво. Інженерно-геодезичні роботи проводяться для вирішення цілого спектру завдань [1, 2]:

- складання плану місцевості;
- підготовки даних для будівництва об'єкта;
- виносу проекту в натуру;
- спостереження за технічним станом будівель;
- вивірки будівельних конструкцій перед монтажем і т.п.

Геодезія - це основа проектування будь-якої споруди. Без проведення геодезичних вишукувань і отримання геоданих місцевості неможливо якісно виконати проект і забезпечити довговічну і безпечну експлуатацію житлових, комерційних і виробничих будівель. Ювелірна

точність вимірів і розмітка наділу під будівництво - запорука правильної реалізації проекту будь-якої складності і раціональне освоєння коштів на будівництво.

Вишукування та проектування автомобільних доріг включає в себе комплекс робіт [1-3]:

- інженерно-геодезичні вишукування, які необхідні для правильної оцінки території з точки зору рельєфу місцевості і прив'язки об'єкта в існуючу інфраструктуру;

- інженерно-геологічні вишукування, які ставлять перед собою завдання з розгляду інженерно-геологічних умов майданчика, вивчення фізико-механічних властивостей ґрунтів і складання інженерно-геологічних розрізів для можливості проектування об'єктів;

- інженерно-гідрометеорологічні вишукування, за допомогою яких проводиться оцінка гідрогеологічних умов майданчика, наявності підземних і поверхневих джерел води, а також метеорологічні та кліматичні складові району проектування;

- інженерно-екологічні вишукування, які спрямовані на зниження техногенного впливу на навколишнє середовище та прогнозування впливу будівництва на безпеку навколишнього середовища.

- вишукування будівельних і ґрунтових матеріалів, а також джерел водопостачання з підземних вод. Тут має місце комплексний лабораторний аналіз матеріалів і виявлення їх складу і фізико-механічних властивостей.

Геодезичні роботи при будівництві доріг починають з детальної розбивки її осі за матеріалами попереднього трасування. При цьому необхідно відновлювати [2]:

- кути поворотів;
- втрачені пікети;
- головні точки кругових кривих.

Виконують детальну розбивку кривих одним з відомих способів. Крім того, проводять контрольне

нівелювання по пікетажу і плюсовим точкам, розбивають, при необхідності, додаткові поперечні профілі. Після виконання зазначених робіт трасу остаточно закріплюють на місцевості знаками, що розташовуються поза зоною земляних робіт, і згущують мережу робочих реперів з розрахунку: 1 репер на 4-5 пікетів траси. Залежно від умов місцевості і положення проектної лінії траси виконують розбивку земляного полотна дороги для різних випадків положення проектного та поперечного профілів траси.

Розбивка земляного полотна проводиться з урахуванням облаштування проїжджої частини, узбіч, укосів і кюветів, виконанням проектних ухилів в поздовжньому і поперечному напрямках [2, 3]. Поперечні ухили необхідні для забезпечення відводу води в тому і в іншому напрямках від осі дороги або в одному якомусь напрямку, а також для забезпечення необхідної стійкості при руху на заокругленнях транспорту. Виконавча геодезична зйомка виконується після зведення земляного полотна та після остаточного будівництва дороги.

Основним етапом робіт при будівництві автомобільних доріг є трасування об'єкту. Необхідність трасування лінійних об'єктів найчастіше виникає при проектуванні автомобільних доріг, інженерних мереж, газопроводу, водопроводу, каналізаційних систем, ліній зв'язку. Це дуже трудомістка і складна робота, яка полягає в попередньому виборі конкурентоспроможних варіантів траси, узгодження її місцезнаходження, винесення осі в натуру з закріпленням головних точок траси. Даний вид досліджень передбачає повний комплекс робіт, які виконуються для вибору оптимального положення лінійного об'єкта на певній місцевості. При трасуванні проводиться маршрутна аерофотозйомка, планово - висотна геодезична прив'язка, польове і камеральне дешифрування аерофотознімків. [1-3] В місцях розташування трасових об'єктів, водостоків, ярів, доріг, підземних комунікацій і

інших різних перешкод проводиться великомасштабна інженерно-топографічна зйомка. Залежно від природних умов, виду території і своєрідних характеристик траси встановлюється ширина смуги зйомки, яка зазвичай становить близько 200-300 м. Результатом топографо-геодезичних робіт є складання ситуаційного плану смуги траси, інженерно-топографічного плану перетинів траси і її складних ділянок, а також повний опис поздовжнього і поперечного профілю на всіх плюсових і пікетних точках [1-3]. Після того, як відбувається узгодження і остаточне утвердження варіанту траси, проводиться винесення осі траси в натуру з закріпленням створних точок, кутів повороту, реперів та інших основних об'єктів.

В даний час широке поширення при будівництві автомобільних доріг отримали електронні тахеометри, які використовують для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, а також відстаней. Вони являють собою кутомірні прилади, які забезпечені далекоміром і обчислювальним комплексом, що дозволяє проводити одночасне визначення відстаней, кутів та перевищень. Основною проблемою використання електронних тахеометрів є необхідність закріплення пунктів геодезичних мереж в межах зони робіт. Як правило, закріпити пункти та забезпечити їх збереження в межах смуги відведення можливо при роботах по ремонту та капітальному ремонту доріг. При будівництві і реконструкції доріг пункти закріплюють за межами смуги відведення, у зв'язку з цим рослинність (дерева та кущі) ускладнює їх взаємну видимість. Для виробництва висотних вимірювань достатнім є видимість одного пункту, до якого здійснюється приєднання. Потім прокладається нівелірний хід до суміжного пункту, за результатами вимірювання на якому роблять висновок про якість робіт. При виробництві лінійно-кутових вимірювань прив'язка до двох пунктів є обов'язковою, тобто повинна бути

забезпечена їх взаємна видимість. При цьому видимість третього пункту забезпечує контроль якості прив'язки, а в умовах густої рослинності це практично нездійсненно. До недоліків оптичних приладів, у тому числі і сучасних, можна також віднести значний вплив кліматичних умов на результати виробництва робіт. Як правило, будівництво доріг здійснюється в сприятливі періоди року, переважно в літній період, коли температури навколишнього повітря досягають максимальних річних значень [4, 5].

Сучасні нівеліри, як оптичні, так і електронні, практично не відрізняються за точністю висотних вимірювань. При цьому вартість електронних приладів більш ніж в 2 рази перевищує вартість оптичних нівелірів. При застосуванні електронних приладів неодмінною умовою є використання нівелірних рейок зі спеціальним кодом, який зчитує прилад. З практичної точки зору, при виробництві розбивочних робіт найбільш зручним є використання оптичних нівелірів, при цьому при проведенні виконавчих зйомок, найбільш обґрунтованим є застосування їх електронних аналогів, так як процес робіт прискорюється і автоматизується, спрощується формування звітів і відомостей.

При проведенні висотних вимірювань, з використанням нівеліра, при високих температурах повітря обмежують довжину променя візування, тим самим знижують вплив рефракції. При лінійно-кутових вимірюваннях, з використанням тахеометрів, обладнаних світодалекомірами, зменшити довжину променя візування неможливо, так як необхідно встановлювати прилади і відбивач над суміжними пунктами геодезичних мереж. Крім того, роботу оптичними приладами можна проводити тільки в світлий час доби, що викликає необхідність завчасно планувати роботи і встановлювати планово - висотну розбивку з випередженням.

Використання ГНСС дозволяє проводити геодезичні роботи в будь-який час доби, при будь-якій погоді. Для забезпечення можливості робіт використовується мінімум два приймача, один з яких встановлюється на пункті з відомими координатами (базова станція), а інший використовується безпосередньо для розбивочних робіт (ровер). Обов'язковою умовою є забезпечення зв'язку між базовим приймачем і ровером. Перевагою систем ГНСС є також те, що від однієї базової станції можуть працювати кілька роверів, тобто можуть проводитися геодезичні роботи, в той же самий час може здійснюватися управління технікою [4, 5].

В даний час сучасні геодезичні системи також дозволяють здійснювати управління і контроль за роботою дорожньо-будівельної техніки. При цьому можуть застосовувати або роботизовані тахеометри, або системи ГНСС. Перевагою роботизованих тахеометрів є більш висока точність виконання робіт, однак для цих систем необхідно забезпечувати постійну взаємну видимість між дорожньо-будівельною машиною і приладом. У темний час доби можуть спостерігатися збої через світло фар, що необхідно враховувати в дорожньому будівництві. У ГНСС дана проблема відсутня, однак необхідно забезпечувати сталість сигналу від базової станції до роверу. Таким чином, сучасне геодезичне обладнання дозволяє вирішувати великий ряд завдань.

Супутниковий зв'язок і сучасне обладнання, а також програмне забезпечення дозволяє польовим бригадам виконувати роботи практично в будь-яких умовах, а також оперативно передавати матеріали для подальшої обробки.

Комплекс приладів, які застосовують при геодезичних роботах постійно удосконалюється, з'являється електронне обладнання, яке дозволяє виробляти геодезичні роботи при мінімальній участі людини. Широке поширення отримали супутникові методи вимірювань і

приймачі. Вони дозволяють автоматизувати процес отримання та обробки даних. Сучасним геодезичним обладнанням забезпечуються також і дорожньо-будівельні машини, що дозволяє збільшити швидкість виконання робіт, підвищити точність реалізації проектних рішень. Сьогодні стрімко розвивається винахід нового геодезичного обладнання, завдяки якому вдається виконувати польові вимірювання набагато швидше і ефективніше з найменшою середньою квадратичною похибкою. Таким чином, за рахунок підвищення точності геодезичних робіт при будівництві доріг, вони відповідають певним вимогам, які забезпечують точність розташування дороги на місцевості, точність параметрів конструктивних шарів, штучних споруд.

Використання в геодезичних роботах наступних геодезичних приладів: електронних тахеометрів, GPS – антен, і 3D – сканерів викликало справжній прорив в геодезії, користується успіхом і продовжує розвиватися, прискорюючи роботу на будівельному майданчику.

Література

1. Кузьмін В.І. Інженерна геодезія в дорожньому будівництві / В.І. Кузьмін, О.А. Білятинський. Київ: Вища школа, 2006. 279 с.
2. Кочетова Э.Ф. Инженерная геодезия в автодорожном строительстве: учебн. пос. 2-е изд. переработанное и дополненное. / Э.Ф. Кочетова; Нижегород. гос. архитектур.- строит. ун-т. Н. Новгород: ННГАСУ, 2016. 92 с.
3. Геодезичне забезпечення будівництва. Частина 1: навчальний посібник / Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Бікс Ю. С., Вовк Т. Ю. Вінниця : ВНТУ, 2014. 98 с.

4. Грибкова Л. А., Хасанов Т. В. Современные геодезические работы при строительстве дорог // Молодой ученый. 2017. №2. С. 94-98.

5. Грибкова И. С., Логинова П. А., Андриянова З. С., Чеботова А. А., Саид А. Н., Раздора Д. А. Геодезические приборы и технологии при строительстве автомобильных дорог // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2016. № 2. С. 128–132.

ОГЛЯД НАВІСНОГО ГЕОДЕЗИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Богданов М.І.

(науковий керівник Урдзік С.М.)

Харківський національний автомобільно–дорожній університет

На сьогодні немає жодної галузі, де б не використовувалося різне устаткування. З його допомогою різні процеси виконуються набагато швидше і ефективніше. Людині необхідно витратити набагато менше зусиль.

Особливо це стосується будівництва доріг і магістралей. Всіляка дорожня будівельна техніка дає можливість в найкоротші терміни зробити нове покриття і при цьому досить знизити витрати.

Будівництво будь-якого дорожнього полотна - це досить складний і відповідальний процес. Він вимагає дотримання всіх технічних характеристик. Від цього залежить результат і термін служби дороги.

Класифікація дорожньої будівельної техніки. Всі дії тут поділяють на кілька етапів:

- підготовка основи
- виготовлення і транспортування сумішей;
- укладання дорожнього полотна.

Ми розглянули перший етап, а саме - підготовка основи для улаштування асфальтобетонного покриття. Конкретно для цього етапу використовується наступний ряд дорожньо-будівельної техніки:

- екскаватори
- навантажувачі;
- самоскиди;
- автогрейдері;
- бульдозери;
- ущільнювачі.

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



Рисунок 1 - комплекс Leica PowerGrade [1]

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

- 1D система Leica PowerGrade - автоматична робота в одній площині (просто витримування певного рівня або ухилу робочого елемента);

- 2D система Leica PowerGrade 2D - робота в похилій площині (установка перевищення та ухилу, робота в площині з подвійним ухилом);

- 3D система Leica PowerGrade 3D - автоматична установка перевищення та ухил з урахуванням положення і напрямку руху машини. Leica PowerGrade володіє максимальною для свого сегменту гнучкістю конфігурації, тобто може працювати в різних режимах (1D, 2D, 3D), використовуючи різні комбінації датчиків (лазерні приймачі, ультразвукові датчики, датчики ухилу, датчики зсуву і повороту), тим самим забезпечуючи саме той режим робіт, який оптимальний виконавцю, крім цього сумісна з найширшим спектром техніки.

Однією з унікальних особливостей системи PowerGrade від Leica Geosystems є функція автоматичного бокового зміщення. У цьому випадку положення леза щодо базової лінії (струни, бордюру) встановлюється автоматично в час руху, використовуючи при цьому свої власні датчики з технологією TriSonic, що дозволяють максимально точно орієнтуватися на опорний об'єкт. Звідси знову ж - зменшення втоми оператора, спрощення виконання робіт для менш досвідченого персоналу і загальне підвищення точності. Використання 3D датчиків (GPS і відбивачів з роботизованим тахеометром) дозволяє з максимальною точністю і в реальному часі встановлювати бічний зсув відвала навіть при поворотах (тобто при роботі з непрямолінійними ділянками).

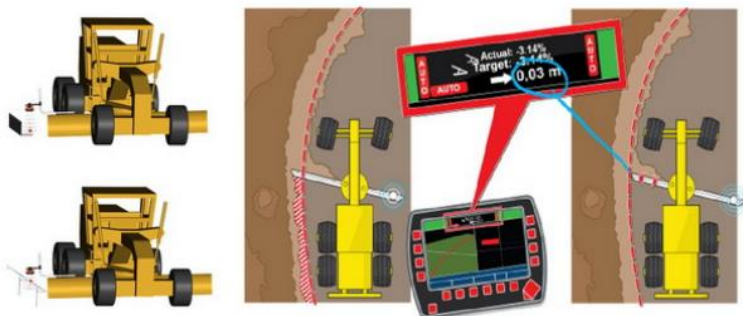


Рисунок 2 - програмно-апаратний комплекс Leica PowerGrade для грейдерів і бульдозерів на повороті [2]

Переваги, одержувані завдяки використанню системи Leica PowerGrade:

- вся робота виконується точно і з першого проходу без усіляких переробок Звідси: мінімізація геодезичного забезпечення, виключення перевірок

- після кожного проходу;

- підвищення рентабельності за рахунок економії матеріалів. Точне виконання вирівнювання виключає необхідність перевитрати матеріалів покриття надалі для досягнення потрібного результату;

- автоматичне управління робочим елементом значно скорочує помилки через людського фактор і знижує втому оператора;

- економія часу на майданчику. Там де раніше йшло багату часу на прохід, геодезичну перевірку, повторний прохід і повторну перевірку, все виконується з першого разу, тобто за мінімально можливий часовий проміжок;

- економія палива. Один з найважливіших факторів, знову витікає з мінімізації роботи техніки на ділянці;

- поліпшення якості поверхні безпосередньо забезпечує загальну якість майбутнього елементу інфраструктури (автомобільної дороги, ж/д смуги і т.д.).

Програмно-апаратний комплекс Power Digger для екскаваторів.

Система загалом являє собою набір датчиків розташованих на кожній рухомій частини екскаватора (датчики положення секцій стріли та положення ковша, а також датчик положення корпусу екскаватора) і контролера, який спільно обробляє дані від всіх датчиків і графічно зображує поточне положення роботи. Також система може оснащуватися додатковими датчиками (локаційним для виявлення комунікацій і додатковим датчиком ухилу, якщо ківш може працювати в режимі подвійного ухилу).

Датчики базової системи, кутовий датчик може бути використаний як датчик стріли, рукояті або ковша. Зазвичай він використовується тільки як датчик стріли. Кутовий датчик MSS 301 з лазерним приймачем. MSS 301 є комбінованим: лазерним датчиком і датчиком кута стріли. Він компактний і просто встановлюється в будь-якому місці.

Датчик MSS 302 360°.

Цей датчик встановлюється на ковші. Його робочий діапазон дорівнює 360°. Малі розміри дозволяють встановити його в захищеному місці, щоб запобігти пошкодженню датчика і кабелю.

Система датчиків. В основі роботи датчиків системи PowerDigger лежить принцип гравітації. Технологія та програмне забезпечення датчиків були розроблені і введені в дію в 1996 р. З тих пір датчики удосконалювалися, зараз на ринку представлені найбільш точні рішення. Всі датчики і кабелі вологозахищені. Завдяки використанню CAN шини установка відбувається значно швидше. Тому всі датчики поставляються зі спеціальними пластинами з простим кріпленням для швидкої установки.

Програмні додатки в залежності від типу рішення:

- 1D системою можна здійснювати стандартні завдання (траншеї, базові земляні роботи, просте вирівнювання);

- 2D система надає рішення розширених завдань (режим вирівнювання як бульдозер / грейдер, робота з комплексними профілями, робота під водою і т.д);

- 3D система вирішує всі завдання, включаючи комплексне вирівнювання, ландшафтний дизайн, робота на непідготовлених поверхнях і т.д.

Основні переваги системи Power Digger:

- встановлюється на будь екскаватор;
- максимально оптимізує раскопочні роботи (мінімізуються надлишкові і недостатні роботи);
- мінімізується кількість персоналу (потрібен тільки оператор);
- знижуються витрати на винос проектів в натуру;
- підвищується продуктивність (мін. время, точний результат, менший знос техніки);
- максимальна точність - 1см;
- простота у використанні;
- високий ступінь захищеності (IP68) - робота в бруду і під водою.

Отже, за допомогою сучасного навісного геодезичного обладнання (в нашому випадку Leica), при грамотному та доцільному використанні спеціалістами, підвищується швидкість та точність робіт, а це в наш час досить важливі ресурси, якими неможна нехтувати.

Література

1. Сайт ООО НПП «Навигационно-геодезический центр» - офіційного дистриб'ютера Leica Geosystems в Україні. [Електронний ресурс]: Режим доступу : <http://ngc.com.ua/>

2. Шануров Г.А. Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные средства и методы выполнения геодезических работ: Учебное пособие / Г. А.

Шануров, С. Р. Мельников – Москва : ЧПП «Репрография»МИИГАиК, 2001. – 136 с.

3. 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.

ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТРАС ЛІНІЙНИХ СПОРУД

Батилін С.О.

Мірошніченко В.В.

(науковий керівник доц. Фоменко Г.Р.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розвиток і удосконалення економічних зв'язків у сучасному світі невід'ємно пов'язані із вирішенням актуальної проблеми забезпечення стійкого розвитку територій. В таких умовах ефективність витрат різних ресурсів при розробці проектів автомобільних доріг та залізниць, ліній електропостачання і зв'язку, трубопроводів та інших, значно пов'язана із вирішенням проблеми оптимального просторового розміщення лінійних споруд.

Просторове положення лінійних споруд в технологічному процесі розробки проекту визначається на стадії інженерних вишукувань. В умовах стрімкого ускладнення природних умов існування людства зростає ефективність використання інноваційних підходів до проектування і будівництва інженерних споруд, яка пов'язана із оцінкою стану територій на яких передбачене будівництво.

При проведенні інженерних вишукувань трас лінійних споруд передбачається комплексне вивчення

природних та економічних умов району майбутнього будівництва.

Інженерні вишукування лінійних споруд проводяться комплексно з використанням усіх основних видів вишукувальних робіт, а саме: геодезичних, геологічних, гідрометеорологічних, економічних та ін.. Вирішення головної задачі спрямоване на отримання оптимального варіанту траси, спрямована на отримання технічних, економічних рішень, а також прогнозування можливих економічних змін природного середовища. Інженерно-геодезичні вишукування дозволяють отримати інформацію не тільки для проектування, але і для виконання інших видів вишукувань та обстежень. В процесі інженерно-геодезичних вишукувань передбачено виконання по створенню геодезичних планових і висотних мереж, які є основою топографічних зйомок різних масштабів. Планово-висотні мережі проектують і будують уздовж вісі майбутніх лінійних споруд. Також на основі цих мереж здійснюють трасування лінійних споруд, їх будівництво, планово-висотну прив'язку геологічних виробок, проведення геофізичної розвідки і інших робіт.

Геодезична планова і висотна основа при вишукуваннях нових автомобільних доріг, залізниць, будівництві трубопроводів, магістральних каналів, лінійних споруд на забудованих територіях, при польовому трасуванні будуються за супутниковими методами. Загущення супутникових мереж може бути виконано традиційними засобами.

З урахуванням призначення та виду інженерних споруд, площі ділянки, яка підлягає вивченню та стадії проектування, до складу інженерно-геодезичних вишукувань для будівництва лінійних споруд, як правило входять:

- вивчення фізико-географічних умов та економічного стану ділянки;

- збирання та аналіз топографо-геодезичних матеріалів для району будівництва;
- побудова або розвиток опорних геодезичних мереж 3 та 4 класів геодезичної мережі, загушення 1-го та 2-го розрядів і нівелірної мережі II-IV класів;
- створення планово-висотної знімальної геодезичної мережі;
- топографічна зйомка у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, а також зйомка споруд і підземних комунікацій;
- трасування лінійних споруд;
- геодезичне забезпечення інженерно-геологічних, гідрографічних та інших видів вишукувань;
- геодезичне стаціонарне спостереження за деформаціями підвалин будов і споруд, земної поверхні і товщі гірських порід у районах із можливим розвитком небезпечних природних та техногенних процесів.

Перелічені заходи збирання інформації про місцевість майбутнього будівництва не завжди відповідають поставленій задачі по виконанню комплексної оцінки визначеної території. Таким чином, виникає проблема вибору оптимального просторового положення траси майбутньої інженерної споруди. Використання глобальних супутникових систем GPS, автоматизованих комплексів кутових і лінійних вимірів дозволяють оперативно отримати, як просторові параметри інженерної споруди, так і параметри з урахуванням властивостей місцевості та необхідною точністю даних. Використання технічно застарілих методів і засобів обробки та інтерпретації даних про умови місцевості поряд із сучасними високопродуктивними методами і засобами збору інформації про місцевість, не дозволяє отримати якісну оцінку територій. Також у технологічному процесі відсутній оперативний облік зворотних зв'язків процесу трасування із процесом проектування інженерної споруди.

Всі ці обставини обмежують просторові рамки проектних рішень і отримання оптимальних конструктивних рішень.

Сучасні комп'ютерні технології, як в проектуванні, так і в науках пов'язаних із вивченням земної поверхні дозволяють вирішувати проблеми оптимізації виробничо-технологічного процесу розробки проекта лінійних споруд. В цьому випадку метою проведення вишукувальних робіт стає не сама траса, як прийнято у традиційному процесі, а геоінформаційне забезпечення у вигляді прикладних інформаційних моделей місцевості. Геоінформаційні моделі місцевості розглядаються як інструменти для проведення процесу багатоваріантного автоматизованого проектування і оптимізації просторових параметрів лінійних інженерних споруд.

Прийняття оптимальних рішень по просторовому розміщенню лінійних споруд пов'язано з розробкою системи кількісної оцінки впливу різних властивостей, як природних, так і штучних об'єктів місцевості. Це потребує приведення до сучасного рівня якості матеріалів по вишукуванню трас на базі суттєвого розширення змісту геодезичного та геолого-геофізичного інформаційного забезпечення автоматизованого багатоваріантного проектування об'єктів будівництва.

При визначенні оптимального просторового розташування об'єкта, що проектується на місцевості, пріоритетна роль належить геодезії, так як методами геодезії проводиться визначення просторового положення, як об'єктів проектування, так і об'єктів природного і штучного середовища. Геодезисти, на базі наук про землю, об'єднують результати спостережень у систему, даними якої користуються для обґрунтування конструктивно-будівельних параметрів майбутньої споруди. Безліч природніх та штучних об'єктів місцевості, їх різноманітність та сполучення визначають варіанти планування інженерної споруди на тому обмеженому

просторі, де заплановане будівництво. Велика кількість потенційних варіантів траси формує просторову область пошуку оптимального варіанту розміщення на місцевості об'єкта, який проектують. Площі цих об'єктів можуть досягати декількох тисяч квадратних кілометрів. Внаслідок цього обумовлюється необхідність створення геоінформаційних систем з метою вирішення складних проблем. Важливою складовою вирішення поставленої проблеми є економічні показники. Позитивний ефект мінімізації капітальних витрат при проектуванні інженерної споруди можливий за умов оптимізації конструктивно-будівельних рішень. Для досягнення цієї мети необхідно розглядати альтернативні варіанти просторового положення майбутньої споруди.

Таким чином, основою процесу інженерних вишукувань є створення геоінформаційного середовища у вигляді інформаційних моделей місцевості, які отримані на базі топографічних карт різних масштабів та цифрових карт. Прийняття оптимального рішення по просторовому розміщенню об'єкта, який проектують, здійснюється на альтернативній основі. Невід'ємним в цьому процесі вишукувань є взаємодія із САПР для даного виду об'єкту.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Висідалко А.А.

(науковий керівник доц. Чумаченко О.М.)

Національний університет біоресурсів і природокористування
України

У всьому світі сьогодні відбувається інтенсивний розвиток альтернативного напрямку в сільському

господарстві. Він базується на органічному виробництві, дружньому ставленні до природи, відновленні родючості ґрунтів, здоров'ї рослин, тварин і людей. Усе більше виробників задають собі питання: «Що ми робимо? В якому стані Землю ми залишимо нашим дітям?»

Працюючи в галузі органічного виробництва впродовж багатьох років, шукаючи знання, спілкуючись із великою кількістю виробників і споживачів, ми побачили, що як в Україні, так і у світі необхідно сприяти обміну й поширенню інформації, новітніх підходів у напрямі сільського господарства, спрямованому на відновлення природи. Останнім часом і виробники і споживачі значно більше уваги приділяють «екологічно чистій» продукції. Один із способів виробництва екологічно чистої продукції, що набуває все більшої популярності в світі це органічне землеробство.

Органічне землеробство - це система виробництва сільськогосподарської продукції, яка забороняє використання синтетичних комбінованих добрив, пестицидів, регуляторів росту та харчових добавок до кормів при відгодівлі тварин [1].

На сьогодні в світі під органічним виробництвом зайнято 28 млн. га. Основні засади, на яких ґрунтується органічне виробництво, це відмова від використання мінеральних добрив синтетичного походження, стимуляторів росту і генетично модифікованих організмів та продуктів їх життєдіяльності; використання натуральних засобів та методів боротьби з шкідниками і хворобами рослин; недопустимо використання антибіотиків для профілактики захворювань і гормональних препаратів для стимулювання росту [2].

Для того, щоб розвивати галузь органічного виробництва потрібно впроваджувати певні еколого-економічні заходи:

- органічне виробництво здійснювати тільки на екологічно чистих землях;
- вирощування сільськогосподарських культур здійснюється без використання синтетичних мінералів, генетично модифікованого насіння;
- застосування широкозахватних важких дискових борін та широкозахватних культиваторів на глибину обробітку ґрунту 4-5 см;
- вирощування сільськогосподарських культур, адаптованих до природно-кліматичних, ґрунтових умов;
- захист посівів від хвороб і шкідників агротехнічними, мікробіологічними препаратами та профілактичними заходами.

Одним з основних споживачів органічної продукції в Україні має стати індустрія виробництва дитячого і дієтичного харчування, яка в даний час відчуває серйозні проблеми з сировиною. Не можна також не брати до уваги експортні можливості Українського органічного агровиробництва, в першу чергу, в Європейські країни.

Слід також відзначити, що в Україні інтенсифікація ніколи не набувала таких масштабів, як за кордоном. Практично скрізь збереглися сівозміни з багаторічними травами, різного роду пожнивними і проміжними культурами. Тому для наших сільськогосподарських підприємств у цьому плані перехід до органічного землеробства буде не настільки болючим [3].

Стратегічними напрямками розвитку органічного землеробства можна вважати:

- перехід великих сільськогосподарських підприємств до органічного землеробства за рахунок впровадження адаптивно-ландшафтних систем землеробства на основі їх біологізації;
- організація спеціалізованих підприємств малих форм господарювання або внутрішньогосподарських

підрозділів у великотоварних підприємствах з виробництва та переробки органічної продукції;

- формування системи управління і державної підтримки виробників органічної продукції, розробки програм підготовки фахівців органічного землеробства та розвиток органічного підприємництва з метою формування ринку вітчизняної органічної продукції.

Для того, щоб органічне землеробство розвивалося в Україні на належному рівні потрібно створити законодавчу та нормативну базу в сфері органічного виробництва, переробки та збуту; створити державний контролюючий орган, який має узгоджувати, контролювати та надавати консультаційні послуги виробникам та всім учасникам «органічного ринку»; розробити національні стандарти та єдину систему сертифікації екологічно чистої продукції, які мають бути узгоджені з міжнародними зразками; реалізовувати активну державну освітню політику щодо підвищення обізнаності населення про органічну продукцію, здоровий спосіб життя та популяризації екологічно чистого харчування; розробити відповідні кредитні програми та надати податкові пільги для розвитку органічного ринку та стимулювання всіх його операторів; розробити спеціальні освітні програми для підготовки висококваліфікованих фахівців в галузі вирощування, переробки та реалізації продукції.

Державна політика в сфері розвитку органічного виробництва має, перш за все, бути націлена на: встановлення цін на органічну продукцію з урахуванням забезпечення економічної ефективності виробництва та платоспроможного попиту населення України; розвиток каналів збуту; розвиток та налагодження систем організаційних структур ринку (біржі, торгові дома, аукціони, ярмарки, місцеві та оптові ринки, заклади роздрібної торгівлі тощо); прийняття національних стандартів щодо інспекції та сертифікації органічного

виробництва в аграрному секторі; встановлення відповідальності суб'єктів господарювання за порушення правил виробництва, збирання, зберігання та транспортування органічної сільськогосподарської продукції; розширення каналів збуту продукції шляхом проведення спеціалізованих міжнародних і регіональних виставок та ярмарок, міжнародних конкурсів, рекламних заходів, розвиток системи прямого постачання від виробників до споживачів; розвиток системи інформаційного забезпечення [4].

Отже, Україна є аграрною країною з розвинутим агропромисловим комплексом. Залучення організаційно-економічних і правових важелів запровадження органічного виробництва в агропромисловій сфері є запорукою інтенсивного розвитку даного сектору економіки, оскільки надасть можливість розширити ринки збуту виробленої екологічно чистої продукції.

Світовий досвід розвитку екологічного агропромислового комплексу свідчить про потребу в значній організаційній, фінансовій та правовій підтримці органічного виробництва з боку держави як складової забезпечення продовольчої безпеки України.

Література

1. «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції»: Закон України від 10 липня 2018 року № 2496-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19>

2. «Про виробництво та обіг органічної сільсько - господарської продукції та сировини»: Закон України від 3 вересня 2013 року № 425-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/425-18>

3. 2. Федерація органічного руху України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.organic.com.ua/>

4. Артиш В. І. Перспективи формування ринку органічної продукції в Україні / В. І. Артиш, Г. М. Чорний // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: [збірник наукових праць]. – 2010. – Вип. 154. - Ч. 1. – С. 196– 199.

АНАЛІЗ УМОВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА МАГІСТРАЛЬНИХ ВУЛИЦЯХ МІСТ

Гахов М.А.,

Балакшій А.А.,

Дадсі Омар

(науковий керівник доц. Фоменко Г.Р.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Зростання чисельності на території міст приводить до збільшення транспортних потоків. Параметри вулично-дорожньої мережі міст залежать від їх планування, щільності населення, складу транспортних потоків, рівня завантаження головних транспортних магістралей та швидкості сполучення на них, концентрації та розподілу пішохідних потоків.

Неминуче зростання транспортних засобів на вулицях міст приводить до виникнення багатьох проблем, які потребують рішень. Умови руху транспортних потоків – це складний процес, який обумовлений багатьма факторами, що впливають на безпеку та комфортний рух усіх учасників дорожньо-транспортної мережі міста.

Збільшення інтенсивності руху транспорту, зміна структури і швидкісних режимів транспортних потоків пред'являють все більш жорсткі вимоги до засобів

керування і організації руху для забезпечення необхідного рівня ефективності і безпеки дорожнього руху.

Основними вимогами до транспортної інфраструктури є:

- раціональний розподіл об'ємів руху;
- поєднання швидкості переміщення із комфортністю;
- безпека переміщень;
- здатність до розвитку;
- можливість вибору виду транспорту;
- оптимальний час переміщення.

Формування транспортних потоків відбувається в різних умовах – це може бути злиття потоків з міжобласних або міжрайонних доріг, які спрямовані до міста, також відбувається розгалуження з магістральних вулиць, місця транспортних пересадок, місця завантаження і розвантаження вантажів та інше.

В значній мірі на формування транспортних потоків впливає планувальна схема вулично-дорожньої мережі. Значний вплив на формування транспортних потоків має кількість смуг руху, що дає змогу водіям місце для маневрування, а при багатосмуговому русі виникають додаткові повороти. Планувальна схема вулично-дорожньої мережі не повинна приводити до затримки руху, скупченню транспортних засобів внаслідок злиття транспортних потоків, що ускладнює рух, тому що виникає проблема у лівому, або правому повороті.

Якщо у містах переважають традиційні заходи організації транспортного обслуговування районів, то облаштовується робота наземних транспортних систем. Як правило, основний обсяг перевезень пасажирів і вантажів здійснюється на магістральних вулицях, які формують геометричну схему транспортної мережі міста.

Рух транспорту має стохастичний характер руху, він залежить від індивідуальних особливостей водіїв

транспортних засобів, змін транспортної ситуації та впливу на навколишнє середовище. У процесі руху водії не завжди дотримуються відповідної дистанції та швидкості руху, і це може привести до ущільнення потоку та утворення затримок, виникненню дорожньо-транспортних пригод.

Для транспортних потоків є характерними такі основні параметри, як: інтенсивність; щільність; швидкість; склад та розподіл транспортного потоку; пропускна здатність вулиці або дороги. Інтенсивність руху транспортних засобів, які проходять через перетин дороги протягом заданого проміжку часу, дають показник що впливає на пропускну здатність вулиці. Показник інтенсивності використовують при проектуванні нових вулиць і доріг, також для обґрунтування проведення реконструкції, встановлення дорожніх знаків та інших заходів по організації дорожнього руху. В останній час змінився склад транспортного потоку, що пов'язано з використанням легковантажних автомобілів, громадського транспорту та спеціалізованого транспорту та спеціалізованого автомобільного парку.

У будь-якому транспортному вузлі, що працює без штучно введених обмежень, відбувається перетинання, злиття і розгалуження транспортних потоків. Найменші перешкоди для руху спостерігаються при розгалуженнях. Вони викликають лише деяке зниження швидкості руху для потоку прямого напрямку при виході автомобілів з нього в сусідню смугу. Більш значні перешкоди виникають при злитті транспортних потоків. Крім сповільнення руху автомобілів, що вливаються в основний потік, у цьому випадку з'являється і небезпека зіткнення. Найбільші труднощі пов'язані з перетинанням транспортних потоків, тому що при нерегульованому русі небезпека зіткнень тут найбільш значна, а при регульованому русі неминуча повна зупинка автомобілів одного з пересічних потоків.

Інтенсивність транспортного потоку впливає на такий показник, як його щільність, цей показник характеризує рівень завантаження вулиці або дороги. Підвищена щільність руху обумовлена складними умовами руху, до яких належать перетини, ділянки з недостатньою видимістю, присутність в потоці великих вантажівок з малою швидкістю, малі радіуси горизонтальних кривих. Показник щільності транспортного потоку характеризує умови руху в потоці, чим вища щільність – тим гірші будуть умови пересування та безпека руху. В таких умовах виникає велика ймовірність для виникнення дорожньо-транспортних пригод.

Швидкість є дуже важливим параметром транспортного потоку. На значення швидкості впливає щільність транспортного потоку – чим вища щільність потоку, тим менші будуть швидкісні характеристики. Швидкість руху залежить від багатьох факторів таких як: кожен водій має можливість для вибору зручної для нього швидкості з урахуванням дорожніх умов. Великий вплив на зміни швидкості руху мають перехрестя, пішохідні переходи, припарковані уздовж дороги транспортні засоби та ін. На швидкість руху значно впливає якість дорожнього покриття, радіуси поворотів, умови видимості, ширина смуг, ширина проїзду та ін. На магістральних вулицях міста раціонально виділяти окремі смуги руху для автобусів, що спрямовано на покращення загальних умов руху транспортних потоків. Але такі смуги виділяють не завжди тому, що спостерігається значний перерозподіл транспортних засобів і знижується швидкість руху транспортного потоку загалом та на ділянках перед зупинками.

В значній мірі на швидкість та щільність транспортних потоків впливає його склад, який характеризує співвідношення в ньому транспортних засобів різного типу. Розподіл транспортних потоків в межах міста

різними умовами руху, характеризується зменшенням середньої швидкості та виникненням конфліктних ситуацій в місцях перетину потоків, злиття чи розподіл руху потоків.

Важливим показником для вулично-дорожньої мережі є пропускна здатність вулиць та доріг. На обмеження пропускної здатності впливає число перетинів при русі який регулюється уздовж всієї магістралі, що пов'язано з необхідністю пропуску транспортних засобів, а також наявність примикань.

Для того щоб оцінити пропускну здатність вулиць або доріг приймаються наступні характеристики руху на перегоні, на перетині в одному рівні та на багаторівневому. Пропускна здатність смуги руху залежить від щільності і швидкості транспортного потоку. На регульованому перетині світлофор розділяє потік на окремі частини, які в результаті введення сигналу «стоп» в потоці максимально ущільнюються потоку. Час, що використовується на ущільнення потоку, також використовується для пропуску автомобілів на прилеглій вулиці або пішоходів. Значне збільшення кількості транспортних засобів на магістральних вулицях міста сприяє ускладненню умов руху. В цих умовах значно знижується швидкість руху, пропускна здатність, що супроводжується утворенням заторів.

Підвищення інтенсивності руху автомобілів та пішоходів приводить до ускладнення забезпечення безпеки руху, збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод, зниження ефективності роботи вулично-дорожньої мережі.

ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНСЕРВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Гойда А.

(науковий керівник доц. Макєєва Л.М.)

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Сучасний кризовий стан земельних ресурсів України, погіршення екологічного стану земель завдяки інтенсивному сільськогосподарському використанню, падіння родючості ґрунтів та масштабне поширення ґрунтових деградаційних процесів зумовлюють потребу істотних змін у господарській діяльності людини та природокористуванні. У зв'язку з цим надзвичайно важливим та актуальним є застосування комплексного підходу до оцінки сучасного агроекологічного стану земель сільськогосподарського призначення, як основи для надання науково обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального, екологічно безпечного сільськогосподарського землекористування.

Як зазначають науковці, при наявності великої кількості інформації про земельні ділянки, проблема її систематизації та структуризації для підвищення ефективності прийняття рішень щодо охорони земель, а також можливість прогнозу розвитку різних процесів, є однією із першочергових завдань землевпорядної служби[1].

Виникнення цієї проблеми і її загострення в останні роки пов'язано із катастрофічним погіршенням стану земельних ресурсів за рахунок деградації ґрунтів, забруднення їх різними промисловими і побутовими відходами, а також ведення землекористування без належного наукового обґрунтування. Отже, постає завдання всебічно проаналізувати стан використання та охорони

земельних ресурсів і запровадити комплекс заходів щодо їх поліпшення.

Питаннями проблем охорони земель та їх регулювання за допомогою ГІС займалось широке коло вітчизняних науковців, а саме Д.С. Добряк, О.С. Дорош, А.А.Лященко, але їх ефективна взаємодія висвітлено недостатньо. Одним з першочергових завдань землевпорядної служби є підвищення ефективності прийняття рішень щодо охорони земель, а також можливість прогнозу розвитку різних процесів.

Для комплексного аналізу використання і охорони земельних ресурсів необхідно мати інформаційну базу, що має містити повну інформацію, а також використовувати при цьому уніфіковані технології ведення та обробки інформації сучасною комп'ютерною технікою. Аргументованість, правильність прийняття управлінських рішень залежать від рівня використання інформаційних ресурсів і застосування багатоваріантних оптимізаційних прогнозних розрахунків.

На сьогодні одним із сучасних завдань є аналіз можливості використання ГІС для підвищення ефективності прийняття рішень щодо раціонального використання і охорони земель. Прогнозування використання земель та їх охорона, планування й розвиток територій є найважливішим завданням органів державного управління на різних рівнях. На базі ГІС можна раціонально та ефективно зробити необхідні розрахунки та прийняти оптимальні проектні та управлінські рішення. Це також стосується актуального завдання виведення малопродуктивних та деградованих земель шляхом проведення консервації земель.

Відповідно до ст. 172 ЗКУ, а також ст. 51 ЗУ «Про охорону земель» консервації підлягають деградовані і малопродуктивні землі, господарське використання яких є екологічно небезпечним та економічно неефективним.

Консервації підлягають також техногенно забруднені земельні ділянки, на яких неможливо одержати екологічно чисту продукцію, а перебування людей на цих земельних ділянках є небезпечним для їх здоров'я. Відповідно до наказу Держкомзему України від 17.10.2002 №175 «Про Порядок консервації земель», «консервація земель здійснюється шляхом припинення їх господарського використання на визначений термін та залуження або заліснення». Мета консервації земель – відновлення родючості і інших «позитивних» властивостей ґрунтів.

На сучасному етапі розвитку та впровадження інформаційних технологій у різних галузях народного господарства на одне з перших місць виходять завдання оперативного одержання достовірної інформації про стан земельних ресурсів, усебічного наукового обґрунтування та інформаційної підтримки управлінських рішень з планування їх ефективного використання.[2] Дистанційне зондування землі (ДЗЗ) - це спосіб отримання інформації про земну поверхню та розташовані на ній об'єкти шляхом реєстрації електромагнітного випромінювання, що відбивається від них, без безпосереднього контакту.

Для моніторингу якості ґрунтів, прийняття оптимальних екологічних і економічних управлінських рішень виникла необхідність застосування ефективних засобів, за допомогою яких істотно можна прискорити вирішення проблем екології ґрунтів. Одним із таких засобів є застосування геоінформаційних систем.

Для ефективного запровадження заходів з консервації необхідне виконання певних передумов. Так, на думку фахівців, при з'ясуванні можливостей консервації землі важливе значення відіграють такі чинники як інформаційне та фінансове забезпечення відповідних заходів. Основу інформаційного забезпечення складають інвентаризація земель, земельний кадастр, моніторинг земель. Інформаційне забезпечення дозволяє формувати

базу даних про культуртехнічний стан земель, якісні показники родючості ґрунтів та динаміку їх змін. Наявність такої інформації сприяє своєчасному виявленню деградованих, забруднених або малопродуктивних угідь та здійсненню на цих землях заходів з їх консервації.

Система заходів з консервації земель включає правові, організаційні, економічні, технологічні та інші заходи щодо припинення на цих землях господарської діяльності та виконання необхідних технологічних процесів, спрямованих на відновлення родючості та якісного стану ґрунтів, а саме:

- розроблення стандартів, норм і правил, за якими має проводитися консервація земель;

- проведення інвентаризації земель сільськогосподарського призначення та визначення ділянок, які підлягають консервації;

- розроблення загальнодержавних і регіональних програм з консервації земель;

- впровадження економічного стимулювання землевласників, які проводять заходи з консервації земель, що перебувають у їхній власності;

- здійснення контролю за проведенням заходів з консервації земель.

На жаль, роботи по плануванню комплексних заходів з оцінки якості земель та їх консервації не проводяться як на загальнодержавному, так і на місцевому рівнях.

Можливості геоінформаційних систем, що застосовують під час моніторингу якості ґрунтів: – введення, накопичення, зберігання та обробка цифрової картографічної та екологічної інформації; – побудова на підставі отриманих даних тематичних карт, що відображають поточний стан екосистеми; – дослідження динаміки зміни екологічної обстановки у просторі та часі, побудова графіків, таблиць, діаграм; – моделювання

розвитку екологічної ситуації в різних середовищах та дослідження стану екосистеми залежно від метеоумов, характеристик джерел забруднень, значень фонових концентрацій; – отримання комплексних оцінок стану об'єктів навколишнього природного середовища на основі різномірних даних[3].

Наразі доступ до результатів моніторингу здійснюється за допомогою геоінформаційних сервісів.

Українські фахівці активно інтегруються в проекти з моніторингу якості ґрунтів і створюють подібні геоінформаційні сервіси при існуючих підрозділах державних установ сфери охорони і раціонального використання ґрунтів.

Використання ГІС при обліку раціонального використання і охорони земель дозволить підвищити ефективність проведення моніторингу, здійснення землеустрою та прогнозування дії негативних чинників; дасть змогу, на якісно новому рівні, забезпечити інформаційною базою практично всі служби і, на цій основі, підвищити ефективність та обґрунтованість прийняття управлінських рішень стосовно питань охорони земель.

Література

1.Тягур В. К. Географічна інформаційна система – основний критерій економічного, соціального та культурного розвитку регіону / В. К. Тягур // Географічні інформаційні системи в аграрних університетах : тези доп. Міжнар. наук.-метод. конф., Херсон, 14 – 15 вер. 2006 р. – Херсон, 2006. – С. 59.

2. Васько А. В. Вимоги до оптико-електронної апаратури дистанційного зондування при створенні кадастру сільськогосподарських угідь / А. В. Васько // Мат. IV Міжнар. наук. конф. молодих вчених «Геодезія,

архітектура та будівництво 2011». — Л. : НУ «Львівська політехніка», 2011. — С. 188–191.

3. Шипулін В. Д. Планування і управління проектами ГІС : навч. Посібник ХНАМГ / В. Д. Шипулін, Е. І. Кучеренко. — Харків : ХНАМГ, ХНУРЕ, 2009.

ДЗЗ У ВИЯВЛЕННІ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ ЗЕМЕЛЬ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ

Гончар В.С.,

Жерепа А.І.,

Сергеев М.В.

(науковий керівник доц. Казаченко Л.М.)

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Зсувні процеси в населених пунктах призводять до незворотних процесів – руйнуючі поверхневий шар ґрунту, а з ним житлові будинки, господарські будівлі і споруди в зонах житлової та громадської забудови, автомобільні дороги, залізниці, об'єкти громадського призначення, об'єкти промисловості, комерційного призначення, тощо.

Деградація ґрунтового покриву є великою проблемою людства, руйнівні процеси Земної поверхні, такі як ерозія ґрунту, зсуви, селі, карст завдають великої шкоди – руйнують землі сільськогосподарського призначення, тим самим зменшують площу орних земель.

Розвиток процесу руйнації Земної поверхні зумовлює приймати негайно управлінські рішення щодо їх попередження та по можливості усунення, для цього управлінець певного рангу повинен мати періодичну інформацію. Раніше для цього використовувались наземні інженерні геодезичні знімання, проводились різні інженерні геологічні вишукування та ґрунтові дослідження, завдяки чому створювались відповідні карти на паперових носіях.

Цей процес вважався ємним, дорогим, займав багато часу і не давав очікуваних результатів. Дуже часто розвиток негативних руйнівних процесів випереджав інформацію, створену відповідним інженерним вишукуванням, тобто руйнування Земної поверхні тривало без належних вжитих заходів, які запізнювалися.

В наш час дані Дистанційного зондування Землі з космічного простору (ДЗЗ) і ГІС-технології допомагають швидко, якісно і оперативно вирішувати велику кількість різних задач. Для отримання певної своєчасної інформації про розвиток негативних явищ управлінці повинні мати відповідну базу даних, яка є періодичною, тобто проводити моніторинг відповідних негативних процесів.

Сучасне застосування даних ДЗЗ та ГІС-технологій дозволяє:

- з високим рівнем генералізації інформації швидко реагувати на негативні явища;
- спрогнозувати ступінь розвитку руйнівних процесів;
- проводити глобальний моніторинг для дієвої охорони земель.

Згідно Закону України «Про Національну космічну Програму космічних досліджень в Україні» [1] розвиток національної системи спостереження Землі з космосу в інтересах загальнодержавних потреб у різних сферах – економічній, безпеки та оборони а також у сфері охорони земель та екології довіклля дає можливість здійснювати моніторинг негативних явищ, тобто поповнювати періодичну інформацію про розвиток руйнації Земної поверхні шляхом створення відповідної бази даних.

Використання інформації з космічних знімків дають уяву про місцезнаходження території, що потерпає від негативних процесів, можна приблизні геодезичні координати точок об'єкту руйнації та про обсяги робіт дослідження (рисунок 1).



Рисунок 1 - Космічний знімок території населеного пункту з проявами зсувних процесів

На комічному знімку (рисунок1) чітко можна побачити розвиток дії зсуву в населеному пункті. Зсув зайшов в зону житлової забудови і руйнує житлові будинки і господарські будівлі і споруди, вулицю, автомобільну дорогу. Це катастрофа для звичайного громадянина України, коли статки кожної родини бажають бути кращими, а на відновлення будинку потрібні великі кошти. Звичайна людина не може зупинити дію зсуву, це пріоритетні питання держави і державних службовців – управлінців різних рангів влади.

Для прийняття управлінських рішень і швидкого реагування на негативні явища і процеси потрібно мати сучасну космічну інформацію отриману завдяки даним ДЗЗ. Тобто кожний управлінець різного рангу має можливість використати ту чи іншу інформацію про об'єкти та явища завдяки космічним знімкам. Це відноситься і до цільового використання земель.

Методи космічного моніторингу та сучасні ГІС-технології дозволяють з найменшими витратами часу і коштів попередити розвиток негативних явищ. Космічні знімки дають можливість створювати векторізоване цифрове зображення – векторні топографічні карти, що дає повну інформацію про розвиток негативних процесів. Для цього потрібно мати періодичну інформацію для створення відповідної бази даних. Космічні знімки певної роздільної

здатності дають таку можливість, тобто дистанційне зондування Землі з космічного простору доповнює контактні методи вимірювань - наземне топографо-геодезичне знімання території, інженерні вишукування, геологічні та ґрунтові дослідження. У важкодоступних місцях для отримання певної інформації про розвиток негативних деградаційних процесів руйнування Земної поверхні ДЗЗ за інформативністю може замінити або навіть перевищити результати.

За допомогою сучасних ГІС-технологій в програмному забезпеченні – Didgitals можна спрогнозувати руйнацію ґрунтового покриву - створювати цифрові карти розвитку негативних явищ (рисунок 2). Можна передбачити наслідки і своєчасно реагувати на такі негативні явища.



Рисунок 2 - Цифрова модель місцевості на космічному знімку (горизонталі проведені через 5м).

Комп'ютерні програми дозволяють побудову цифрових моделей будь-якої місцевості. У своїх дослідженнях ми використовували програмне забезпечення Didgitals, за допомогою якого розробили цифрову модель розвитку подальшої руйнації земної поверхні в зоні дії зсуву. Для цього ми внесли до Didgitals дані досліджень за 5 років спостереження за об'єктом руйнації Земної поверхні, висоти точок зйомочного обґрунтування, тобто наземного дослідження – геодезичного знімання території в зоні дії

зсувних процесів. ГІС-технології дозволяють прогнозувати негативні явища, а своєчасні управлінські рішення на основі моніторингу земель можуть попередити розвиток дії зсуву в зоні житлової та громадської забудови.

Висновки:

1. За допомогою Дистанційного зондування Землі з космічного простору можна передбачити наслідки і своєчасно реагувати на такі негативні явища.

2. Дистанційне зондування Землі з космічного простору доповнює контактні методи вимірювань - наземне топографо-геодезичне знімання території, інженерні вишукування, геологічні та ґрунтові дослідження

3. ГІС-технології дозволяють прогнозувати негативні явища, а своєчасні управлінські рішення на основі моніторингу земель можуть попередити розвиток дії зсуву в зоні житлової та громадської забудови.

Література

1. Проект Закону України «Про Національну космічну Програму космічних досліджень в Україні» від 28.12.2018 №9457

http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JH7AP00A.html
дата звернення 12.01.2020р

2. Красовский Г.Я., Трофимчук О.М. «Інформаційні системи тематичної обробки геодданих в завданнях моніторингу довкілля і природних ресурсів на регіональному рівні» // Матеріали наради «Можливості супутникових технологій у сприянні вирішення проблем Харківщини» Харків – 2009 с.65-66

ВПЛИВ СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФОРМУВАННЯ АТРИБУТИВНИХ ДАНИХ ГІС

Давиденко А.О.,

Рябокін В.Г.

(науковий керівник Захарова Е.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В будівельній галузі дуже велика увага приділяється уніфікації конструкцій і типізації проектних і інженерних рішень. В подальшому уніфіковані і типові проектні рішення «прив'язують» до конкретних умов будівництва. Традиційно для управління лінійно-протяжними об'єктами, в тому числі і автомобільними дорогами, застосовуються геоінформаційні системи (ГІС) [1,2,3]. Вони повною мірою характеризують об'єкт дослідження і оточуюче його навколишнє середовище. Основним визначальним фактором при цьому є природно-кліматичні умови району проектування. При проектуванні і експлуатації нежорсткого дорожнього одягу враховують районування території України за умовами роботи асфальтобетонів, що розроблено понад 40 років тому. Таким чином база даних ГІС з цього питання не повною мірою відповідає фактичним на теперішній час кліматичним умовам регіонів України. Суттєві зміни температурного режиму й пов'язаного з ним водно-теплогового режиму конструкції нежорсткого дорожнього одягу призвели до невідповідності існуючого районування фактичному режиму роботи нежорсткого дорожнього одягу та, як наслідок, невідповідності проектних значень деформативних і міцнісних характеристик матеріалів шарів покриття та основи фактичним умовам роботи конструкції. На даний момент виникла потреба на підґрунті корегування або розроблення

нового кліматичного районування України за умовами роботи асфальтобетонів відкоригувати базу даних ГІС для розрахунку нежорсткого дорожнього одягу за критеріями міцності, оцінки і прогнозування стану автомобільних доріг.

За дослідженнями М.І. Кульбіда, М.Б. Барабаш і інші [4,6,8] пропонується у XXI столітті крім загальноприйнятого (ООН) базового сценарію температурного режиму на період 1961-1990 рр. прийняти наступний 30-річний базовий сценарій (1976-2007 рр.) табл. 1.

За даними [4-7] табл. 1 було проведено порівняння зміни температур за періоди 1961-1990 рр.; 1976-2007 рр. та за нашими вихідними даними за період 2005-2017 рр. (табл. 2). Як відомо, територія України поділяється на 4 зони: зона мішаних лісів, зона широко листових лісів, зона лісостепів, степова зона. Для аналізу і порівняння зміни температури за різні періоди (50-річні, 30-річні, 15-річні) були використані дані науково-прикладного довідника і наукові публікації, що базуються на даних кадастру клімату України [5].

Насамперед слід відзначити, що за останнє десятиріччя XX ст. і перше XXI ст. були перекриті показники найвищої та найнижчої середньої місячної температури повітря за 100-річний період. Впродовж 1991-2010 рр. середня місячна температура повітря підвищилася порівняно із кліматологічною стандартною нормою (1961-1990 рр.) по всій території України як у зимові, так і в літні місяці [7].

Таблиця 1 – Базовий сценарій режиму температури повітря (°C) за період 1976-2007 рр.

Природні зони	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Зона мішаних лісів	-4,2	-3,7	1,2	8,5	14,6	17,6	19,2	18,3	13,3	7,6	1,6	-2,7	7,7
Зона широко-листяних лісів	-4,1	-3,3	1,3	7,9	13,8	16,6	18,1	17,5	13,0	7,8	1,8	-2,4	7,4
Лісостепова зона	-5,1	-4,5	0,7	8,9	15,2	18,4	20,1	19,1	13,9	7,5	1,0	-3,4	7,7
Степова зона	-3,3	-3,0	2,1	9,9	15,9	19,7	21,9	20,9	15,8	9,2	2,8	-1,7	9,3
Україна	-4,2	-3,6	1,3	8,8	14,9	18,1	19,8	19,0	14,0	8,0	8,1	-2,6	8,0

В зоні мішаних лісів середньорічна температура за період 2005-2017 роки має стабільну тенденцію к збільшенню. За розглянутий період середня температура збільшилася на 0,4-0,5 °C. В порівнянні з базовою температурою на 2007 рік середня температури збільшилася на 1,5 °C. В зоні широколистяних лісів – стабільна тенденція к збільшенню. Однак інтенсивність приросту температури менше ніж на більш північній зоні. За період 2005-2017 років середня температура збільшилася на 0,3-0,4(0,5) °C.

Таблиця 2 – Зміна середньорічної температури по ландшафтним зонам України

№ п.п.	Ландшафтні зони України	Середньорічна температура, °С			Приріст температури, °С	
		база 1990	база 2007	2005-2017	1990-2017	2007-2017
1	Зона змішаних лісів	6,3	7,7	9,7	3,4	2,0
2	Зона широколистових лісів	6,5	7,4	9,4	2,9	2,0
3	Зона лісостепова	6,7	7,7	9,5	2,8	1,8
4	Зона степова	8,5	9,3	11,1	2,6	1,8

В порівнянні з базовою температурою на 2007 рік середня температури збільшилася на 1,3-1,5 °С. В зоні лісостеповій також тенденція к збільшенню. Середньорічна температура на рівні 9,2 °С. В порівнянні з базовою температурою на 2007 рік середня температура збільшилася на 1,3-1,4 °С. В зоні степів середньорічна температура має найбільше значення – до 11-12 °С. За період 2005-2017 роки має найменшу тенденцію к збільшенню на 0,2-0,3 °С. Середньорічна температура на рівні 10,1 °С. В порівнянні з базовою температурою на 2007 рік середня температура збільшилася на 0,8 °С. У північно-степовій підзоні інтенсивність зміни температури трохи більше ніж у південній (на 0,1 °С).

Впродовж 1991-2005-2017 рр. середня місячна температура повітря підвищилася порівняно із кліматологічною стандартною нормою (1961-1990 рр.) по всій території України як у зимові, так і в літні місяці.

За період 2005 (2010)-2017 роки продовжувалися зміни температури повітря по всій території України. Але ці

зміни не рівномірні і мають свої регіональні особливості. Таким чином можна зробити висновок, що підйом середньорічної температури відбувається, в основному, за рахунок потепління у холодну пору року.

Проведений збір, систематизація, статистична обробка і системний аналіз кліматологічних параметрів (температура повітря в різних характеристиках) визначили проблему, що виникла в наслідок невідповідності існуючої бази географо-кліматичних даних ГІС з проектування і експлуатації різних інженерних споруд транспортного, промислового і цивільного будівництва умовам сучасного клімату України.

За результатами статистичної обробки і системного аналізу температурного режиму за нашими даними за період 2005-2017 роки були створенні ізотерми середньорічних температур.



Рисунок 1 – Ізотерми середньорічних температур повітря, °С

Середні річні температури перевищують аналогічні показники за період 1960 – 1990 роки (Кліматичний кадастр

України [5]) на 1,4-1,6°C. Середні максимальні температури зросли на 0,4-0,6°C, а середні мінімальні на 0,8-1,0°C.

Це досить значні зміни, що треба враховувати при формуванні бази кліматичних даних ГІС. В галузі транспортного будівництва перш за все це торкається бази підпрограм з проектування дорожніх одягів (САПР – АД, РАДОН) і оцінки стану і міцності дорожніх одягів (СУСП).

Пропонуємо відкоригувати бази ГІС середньомісячних і середньорічних температур, абсолютних і середніх абсолютних максимальних і мінімальних температур, розрахункових літніх і зимових температур покриття і переглянути границь районів за умовами роботи асфальтобетону.

Література

1. Лабенко Д. П., Тімонін В. О. Геоінформаційні системи. Підручник. Харків: ХНАДУ, 2012. 260 с.
2. Скворцов А. В., Поспелов П. И., Бойков В. Н., Крысин С. П. Геоинформационные системы в дорожном хозяйстве: (СЭД) Т.VI. Справочная энциклопедия дорожника. Москва: Информавтодор, 2006. 372 с.
3. СОУ 42.1-37641918-063:2016. Геоінформаційна система автомобільних доріг. Вимоги до складу, змісту та застосування. [Чинний від 2016-03-01]. Київ: Укравтодор, 2016. (Стандарт організації України).
4. Барабаш М. Б., Ткач Л. О. Сценарії режиму температури повітря в перші три десятиріччя ХХІ ст. за фізико-географічними зонами України. Водне господарство України, 2005. № 3. С. 47-54.
5. Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Кліматичний Кадастр України. Центральна Геофізична Обсерваторія. Київ, 2006. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). [Електронний ресурс].

6. Кульбіда М. І., Барабаш М. Б., Єлістратова Л. О., Адаменко Т. І., Гребенюк Н. П., Татарчук О. Г., Корж Т. В. Клімат України: у минулому і майбутньому. Монографія – Київ: Сталь, 2009. 234 с.

7. Розклад погоди. URL: <http://rp5.ua> Дата звернення 29.11.2018.

8. Ліпінський В. М., Дячук В. А., Бабіченко В. М. Клімат України. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

АНАЛІЗ ВИДІВ ТА ЕТАПІВ РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ІЗ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

Долбня В.С.

(науковий керівник доц. Пілічева М.О.)

Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова

Основою системи управління землекористуванням, безперечно, є землеустрій. Заходи землеустрою щодо раціонального використання та охорони земель, формування та організації території об'єкта землеустрою з урахуванням їх цільового призначення, обмежень у використанні та обмежень (обтяжень) правами інших осіб (земельних сервітутів), збереження і підвищення родючості ґрунтів затверджуються землевлпорядною документацією.

Згідно статті 1 Закону України «Про землеустрій» [1] документація із землеустрою (землевлпорядна документація) – затверджені в установленому порядку текстові та графічні матеріали, якими регулюється використання та охорона земель державної, комунальної та приватної власності, а також матеріали обстеження і розвідування земель, авторського нагляду за виконанням проектів тощо.

Вся землепорядна документація розробляється на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях. В подальшому сфокусуємо свою увагу на місцевому рівні.

Перелік видів землепорядної документації регламентується Законом [1], а саме статтею 25. Документація із землеустрою розробляється у вигляді схеми, проекту, робочого проекту або технічної документації.

Найбільш розповсюдженою є технічна документація із землеустрою, яка представляє собою сукупність текстових та графічних матеріалів, що визначають технічний процес проведення заходів з використання та охорони земель без застосування елементів проектування. До неї відносяться:

- технічна документація із землеустрою щодо встановлення (відновлення) меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) (ст. 55 Закону [1]);

- технічна документація із землеустрою щодо встановлення меж частини земельної ділянки, на яку поширюється право суборенди, сервітуту (ст. 55-1 Закону [1]);

- технічна документація із землеустрою щодо поділу та об'єднання земельних ділянок (ст. 56 Закону [1]);

- технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель (ст. 57 Закону [1]);

- технічна документація з нормативної грошової оцінки земель населеного пункту (ст. 20 Закону України «Про оцінку земель» [2]).

Розглянемо етапи розробки технічної документації на прикладі технічної документації із землеустрою щодо встановлення (відновлення) меж земельної ділянки в натурі (на місцевості), бо вона є найбільш розповсюдженою. Етапи полягають в наступному:

1. Підготовчі роботи. На цьому етапі виконавець проводить збір та аналіз наявних документацій із

землеустрою, планово-картографічних матеріалів, матеріалів інвентаризації земель, правових підстав надання земельної ділянки у власність (користування), відомостей про наявність спірних питань щодо меж земельної ділянки, переліку обмежень у використанні земельної ділянки і наявні земельні сервітути, списків координат пунктів державної геодезичної мережі.

2. Топографо-геодезичні, картографічні роботи та роботи із землеустрою. При виконанні та оформленні цього етапу виконавець робіт повинен керуватися Законами України «Про землеустрій» [1], «Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність» [3], Постановою КМУ [4], Наказом [5], Інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 [6] та Інструкцію про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками [7].

3. Камеральні роботи. Під час цього етапу виконавець робіт розробляє технічну документацію, яка включає в себе: пояснювальну записку, технічне завдання на встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості), копію документа, що посвідчує фізичну особу, або копію свідоцтва про державну реєстрацію юридичної особи, копію документа, що посвідчує право на земельну ділянку, матеріали польових топографо-геодезичних робіт, план меж земельної ділянки, складений за результатами кадастрової зйомки, перелік обмежень у використанні земельної ділянки і наявні земельні сервітути, акт прийомки-передачі межових знаків на зберігання.

За результатами розробленої технічної документації із землеустрою щодо встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) земельній ділянці присвоюється кадастровий номер та вона вноситься до Публічної кадастрової карти України.

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: 25.03.2020 р.).
2. Про оцінку земель: Закон України від 11.12.2003 р. № 1378-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15> (дата звернення: 25.03.2020 р.).
3. Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність: Закон України від 23.12.1998 р. № 353-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14> (дата звернення: 25.03.2020 р.).
4. Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність”: Постанова КМУ від 07.08.2016 р. № 646. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/646-2013-%D0%BF> (дата звернення: 25.03.2020 р.).
5. Про затвердження Порядку використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою: Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 02.12.2016 № 509. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1646-16> (дата звернення: 25.03.2020 р.).
6. Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98): Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.1998 р. № 56. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98> (дата звернення: 25.03.2020 р.).
7. Про затвердження Інструкції про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками: Наказ

Державного комітету України із земельних ресурсів від 18.05.2010 р. № 376. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0391-10> (дата звернення: 25.03.2020 р.).

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ ТЕРИТОРІЯМИ

Зіненко І.О.

(наукові керівники доц. Карюк А.М., доц. Щепак В.В.)

Національний університет «Полтавська політехніка імені
Юрія Кондратюка»

Соціально-економічні умови розвитку територій залежать від ефективності управлінських рішень, які базуються на використанні інформаційних систем, створених на основі точного опису територій. Одними з таких систем виступають геоінформаційні системи (ГІС).

Питаннями управління територіями займалися вчені Чмірева Л. Ю., Верхоглядова Н. І., Коротич О. Б., Іванова З. О., Сіренко К. В., Гоголь Т. В., Ісаченко А. П., Боклаг В. А., Тищенко А., Шевчук С. А. та інші.

У наукових роботах Чміревої Л. Ю. розглядається необхідність об'єднання областей в більш великі формування з метою забезпечення ефективного територіального управління і прогнозування регіонального розвитку [1].

У роботах Гоголя Т. В. концентрується увага на єдність управління територіями та управління земельними ресурсами [2, с. 176].

У той же час, дослідження Ісаченко А. П. показали, що при управлінні територіями, належним чином не використовуються можливості землеустрою [3, с. 34]. Тому необхідно забезпечити організаційну узгодженість між

прийняттям управлінських рішень щодо розвитку територій та використанням земельних ресурсів [2, с. 176].

Боклаг В. А. звертає увагу, що при прийнятті рішень з управління територіями зазвичай відсутня комплексна багатоаспектна інформація. Це обумовлює необхідність створення інформаційної системи, що є одним із важливих завдань в сфері державного та муніципального управління територіями [4, с. 217]. На його думку, управління розвитком територій має базуватися на системі інформаційного забезпечення, в основу якої покладена інформація про земельні ресурси у вигляді сформованої географічної інформації [4, с. 214]. Разом з тим, є розуміння необхідності впровадження існуючих геоінформаційних систем в управління земельними ресурсами [5, с. 186].

Успішна діяльність підприємств і організацій на конкретній території можлива за умови ефективного територіального управління, яке залежить від здатності центральної і місцевої влади створити сприятливі умови для розвитку соціально-економічної системи території і забезпечити оптимальне використання земельних ресурсів. Територіальне управління здійснюється через взаємодію державних органів управління з органами самоврядування, громадськими організаціями та співробітництво з підприємствами регіону.

У сучасних умовах основою ефективного територіального управління можуть стати геоінформаційні системи. Методологічною основою процесів формалізації даних в ГІС є цифрове моделювання місцевості, яке об'єднує процеси збору первинної інформації, її моделювання, обробки і формування документів.

Геоінформаційні системи дають можливість поєднувати модельне зображення території (електронне відображення карт) з інформацією табличного типу (статистичні дані, списки, економічні показники і т. д.). Такий підхід дозволяє створювати й використовувати дуже

широкий спектр видів карт: топографічні, тематичні, демографічні, екологічні, економічні та ін. карти.

Концепція технології ГІС полягає в створенні багат шарових електронних карт, опорний шар яких описує географію території, а кожен з інших шарів – один з аспектів стану території. Опис просторових даних в ГІС складається з двох частин: просторових координат і атрибутів. Об'єктами, з якими працює ГІС, можуть бути точки, лінії, ареали, полігони, рельєфи, елементи зображень аерокосмічних знімків. У ГІС просторові дані представляються векторними і растровими моделями.

Векторна модель містить інформацію про точки, лінії, контури та поверхні. Вона кодується і зберігається у вигляді набору координат. При цьому окрім координат точкових об'єктів встановлюються також місця розташування лінійних об'єктів, таких як річки, дороги, трубопроводи, а також рельєфи. Полігональні об'єкти, такі як земельні і лісові ділянки, мають сукупну замкнутість координат. Векторна модель зручна для опису конкретних об'єктів і неефективна для опису об'єктів з безперервним характером зміни властивостей.

Растрова модель є оптимальною для роботи з об'єктами, що мають безперервний характер зміни властивостей, таких як типи ґрунтів, види рослинності тощо. Таким чином, геоінформаційні системи зберігають дані про навколишнє середовище у відповідному наборі тематичних шарів карт, об'єднаних просторовим розташуванням.

Основний шар містить географічно прив'язану карту місцевості. На нього накладаються інші шари, що несуть інформацію про об'єкти, які знаходяться на даній території: ними можуть бути земельні ділянки, ґрунти, межі землекористування та інші об'єкти.

Геоінформаційні системи мають здатність інтегрувати багато джерел інформації, що вимагає взаємодії

органів територіального управління за напрямками використання цих систем. Геоінформаційні системи допомагають встановлювати залежності між різними параметрами території, проводити обробку даних і отримувати нову інформацію, яка служить основою для прийняття оптимальних управлінських рішень. Без використання сучасних геоінформаційних систем не представляється можливим ефективне управління територіями, зокрема управління організацією землеустрою, зонуванням територій, містобудуванням, ландшафтною архітектурою, плануванням сільських населених пунктів, формуванням санітарних зон тощо.

Ефективний розвиток територіального управління можливий лише за умови широкого використання геоінформаційних систем, які мають об'ємну базу просторових даних і можуть забезпечити об'єктивною інформацією при прийнятті управлінських рішень.

Література

1. Чмирьова Л. Ю. Районування території України як один з факторів просторового соціально-економічного розвитку регіонів [Електронний ресурс] /Н. О. Федяй // Ефективна економіка. – 2013. – № 3. – Режим доступу : <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1878>.

2. Гоголь Т. В. Формування системи державного регулювання земельних відносин та управління землекористуванням на сільських територіях / Т. В. Гоголь // Теорія та практика державного управління. – 2011. – Вип. 4. – С. 174–181.

3. Ісаченко О. П. Можливості землеустрою щодо управління територіями, розташованими поблизу водних об'єктів /О. П. Ісаченко // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. – 2013. – № 1– 2. – С. 27–35.

4. Боклаг В. А. Інтегровані земельно-інформаційні системи як механізм удосконалення управління земельними

ресурсами /В. А Боклаг // Актуальні проблеми державного управління. – 2009. – № 1. – С. 213–220.

5. Тищенко О. Геоінформаційні системи – основа оцінювання міських територій органами місцевого самоврядування /Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. – 2012 . – № 2 . – С. 186–190.

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Калембет Ю.Р.

(науковий керівник доц. Тимошевський В.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сьогодні, в гонитві за економічною вигодою, використання земельних ресурсів супроводжується високим ступенем розораності території, погіршенням екологічного стану ґрунтів та зниженням їх родючості. В зв'язку з цим посилюється деградація земель, ґрунти виснажуються, втрачається їх продуктивний потенціал. Це створює умови для розвитку таких негативних процесів як водної та вітрової ерозії, зниження вмісту азоту, фосфору, калію, кальцію, ущільнення ґрунтів, втрати гумусу.

Тому, однією із актуальних проблем сьогодення є проблема збереження родючості земель та підвищення якості ґрунтів. Ґрунт унікальне природне творіння, що дає людині можливість жити за рахунок його продукції. Стан ґрунтового покриву сільськогосподарських ландшафтів є головним джерелом, що забезпечує сталий розвиток суспільства [1].

З огляду на це, потрібні негайні заходи з удосконалення сучасного стану агроландшафтів, введення ґрунтозахисних, заснованих на екологічних принципах і адаптованих до конкретних природних і соціально-економічних умов, систем землеробства.

Під агроландшафтами слід розуміти природно-господарські територіальні системи сільськогосподарського призначення. Вони складаються з географічної оболонки, що в свою чергу є сукупністю природних елементів з різним ступенем антропогенного навантаження, в тому числі орних сільськогосподарських угідь [2].

Агроландшафти формуються в результаті взаємодії природно-потенціальних комплексів з усіма ланцюгами системи землеробства, зокрема з інфраструктурою та протиерозійними заходами постійної дії (лісосмуги, протиерозійні гідротехнічні споруди різних типів, межі полів і сівозмін, польові дороги, гідрографічна мережа). Сучасні агроландшафти – складні системи, які створені з різних елементів агроєкосистем (рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження) незначних за площею ареалів лісів, чагарників, лісосмуг, природних лук, боліт, торфовищ та розташованих на їхніх територіях доріг, комунікацій і будівельних споруд [3].

Агроландшафт слід розглядати як матеріальну основу для існування екосистеми, зі створенням умов для заезпечення оптимальних режимів середовища. Оптимальний агроландшафт створює необхідні умови для організації сільськогосподарського виробництва у відповідності до світових критеріїв екологічної безпеки.

Характеристика агроландшафтних систем здійснюється на основі таких факторів природного середовища: агрокліматичних особливостей ґрунтів та їх родючості, враховуючи баланс гумусу, водний баланс та загальний режим зволоження, геоморфологічній структурі рельєфу, прояву водної ерозії, дефляції та інших негативних руйнівних процесів, які пов'язані з господарським використанням земельних ресурсів.

Головною з причин деградації ґрунтів є людська діяльність (антропогенне втручання). В Україні процес

деградації відбувається інтенсивніше, ніж у цілому в світі. Із 60,3 млн. га її території 42 млн. га займають сільськогосподарські угіддя, 33,2 млн. га – під ріллею. За останні 30 років площа еродованої орної землі збільшилась на 1,9 млн. га, тобто втрачалось по 64 тис. га щороку, і зараз площа еродованих земель складає 11,3 млн. га або майже п'яту частину всієї території України [3].

В сфері сталого розвитку земельних відносин, управління земельними ресурсами і переходу на модель сталого землекористування виникає потреба у впровадженні ще одного чинника – технологічного. Зокрема цей чинник в системі сталого розвитку виділяє професор Технічного університету в Цюриху Д. Штудлер (Dr. Daniel Steudler) [4].

Уведення технологічного аспекту пов'язане з тим, що сучасне суспільство характеризується швидким розповсюдженням нових інформаційних технологій і радикальними змінами соціально-економічного життя під впливом цих процесів. Останнє десятиріччя ознаменувалися стійкою тенденцією розвитку інформатизації всіх сфер діяльності. Активне впровадження сучасних інформаційних технологій у систему організації використання та охорони земель є необхідною умовою їх успішної роботи, оскільки точність, надійність, оперативність і висока швидкість обробки та передачі інформації визначає ефективність управлінських рішень у цих сферах.

У сучасному землеробстві з поглибленням процесів спеціалізації виробництва та екологічної безпеки виникає необхідність застосування сучасних засобів та технологій організації території. З огляду на актуальність екологічного й економічного обґрунтування, в землеустрої знайшли своє застосовування так звані «географічні інформаційні системи» (скорочено ГІС) які надають всебічні обґрунтовані і ефективні проектні рішення на основі

відповідної обробки і аналізу величезних об'ємів різноманітної інформації про складні системи і процеси землекористування.

На сьогоднішній день ГІС стали невід'ємною частиною практично будь-якої галузі виробництва і не тільки. Це пояснюється результативним і швидким вирішенням поставлених завдань в багатьох сферах людської діяльності.

Географічна інформаційна система (ГІС) – це інтегрована сукупність апаратних, програмних і інформаційних засобів, що забезпечують введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз і відображення просторово-координованих даних [5].

З іншого боку, ГІС – це наука, що поєднує теорію, методи і традиції класичної картографії та географії з можливостями і апаратом прикладної математики, інформатики та комп'ютерної техніки [6].

ГІС-технології – це не просто комп'ютерна база даних. Це величезні можливості для аналізу, планування та регулярного оновлення інформації. ГІС-технології сьогодні знаходять застосування практично у всіх сферах життя, і це допомагає дійсно ефективно вирішувати багато завдань. На сьогоднішній день у світі розроблені і використовуються сотні різноманітних ГІС-пакетів, а на їх базі створено десятки тисяч ГІС-систем.

Географічні інформаційні системи дають можливість швидко та ефективно вирішувати землевпорядні завдання, аналізувати поточний стан землекористування, виявляти раніше допущені недоліки та помилки, формувати масиви відомостей про земельні ділянки. Такі програми та комплекси ГІС доцільно використовувати для цілей землеустрою та земельного кадастру в сучасних умовах модернізованого розвитку програмного забезпечення даних галузей.

Застосування методів геоінформаційних систем дозволяє в автоматичному режимі не тільки проаналізувати стан землекористування, а й візуально відобразити отриману інформацію. Це дає можливість нового погляду на досліджуване землекористування, забезпечує комплексне сприйняття і краще розуміння взаємозв'язків між його складовими та сприяє ефективному проектуванню декількох варіантів вирішення поставлених завдань.

Формування дестабілізованої геосфери на значних територіях України зумовлено не стільки деградацією її компонентних властивостей за час активного антропогенного освоєння території, скільки порушенням системних відношень в її організації (у т.ч. ресурсовідновних та виникнення раніш невідомих деструктивних процесів). Унаслідок цього саморегулювання ландшафтної сфери регіону є критерієм якості середовища. Тому практична діяльність при природокористуванні має бути оцінена через регіональний рівень збереження динамічної рівноваги за допомогою формування середовища відновлюваних багатофункціональних систем.

Цілісність та стійкість природно–господарських систем необхідно розглядати на рівні природної та господарської підсистеми, де людина та її діяльність входять в об'єкт дослідження як його невід'ємна частина. Реалізація такого положення в природокористуванні проходить через механізм коадаптації природної та господарської підсистем.

Стійкістю ерозійно небезпечних антропогенних ландшафтів як єдності природної та господарської складової системи будемо називати здатність їх виконувати соціально – економічні функції в заданих межах при дії чинників, що призводять до ерозії. Стійкість ландшафтів оцінюється шляхом визначення стабільності властивостей

компонентів, а також просторових та часових аспектів структури ландшафту.

Серед компонентів ландшафту, при оцінці стійкості ландшафтних систем значну роль відіграє ґрунт, особливо такі його характеристики, як потужність гумусового горизонту, морфологічна будова профілю, запаси поживних речовин, які найбільше потерпають від процесів антропогенного впливу, серед яких на першому місці – ерозія.

Водна ерозія та дефляція активно впливають на структуру агроландшафтних систем. Зруйновані ерозією ґрунти в агроландшафтах призводять до порушення структури ландшафтів, зникнення функцій ресурсовідновлення та саморегулювання системи. Ландшафти не можуть відновитися та функціонувати в первісному стані через низькі темпи компенсаційного ґрунтоутворення. В умовах господарської діяльності необхідно проводити комплекс протиерозійних заходів для підтримання процесів стійкості агроєкосистем та відновлення родючості ґрунтів.

Для оцінки ерозійної стійкості агроландшафту й ефективності протиерозійних заходів, єдиним критерієм може бути співвідношення темпів ґрунтоутворення і змиву ґрунту. Ефективна боротьба з ерозією можлива в тому випадку, якщо сучасні темпи ерозії будуть рівні або нижчі заздалегідь визначеного рівня, що теоретично дає змогу підтримувати баланс між швидкістю ерозійних втрат і швидкістю ґрунтоутворення.

У зв'язку з труднощами моделювання процесів ґрунтоутворення в сучасних агроландшафтах можливо проводити такі оцінки тільки на підставі вивчення природного процесу ґрунтоутворення. Найбільш коректним необхідно вважати підхід до визначення швидкостей ґрунтоутворення змитих ґрунтів, шляхом моделювання процесів ґрунтоутворення, використовуючи метод аналогій,

коли змиті ґрунти, що втратили визначену частину профілю з деякою часткою умовності, розглядають як аналоги молодих, що ще не сформувалися. Тоді за допомогою математичних моделей можливо визначити швидкості самовідновлення порушених ерозією земель.

Однією із важливих умов ведення економічно доцільного та екологічно безпечного сільськогосподарського виробництва є дотримання умов мінімалізації змиву ґрунту в наслідок протікання ерозійних процесів. Якщо відсутні безпосередні виміри втрат ґрунту внаслідок протікання ерозійних процесів, то для оцінки інтенсивності ерозійних процесів використовується метод математичного прогнозу, який виконується на базі математичної моделі ерозії.

Нами вивчено стан використання земель в межах території ДП «Світанок» Зіньківського району Полтавської області. Територія агроформування має достатню тепло-, світло- та вологозабезпеченість, що сприяє ефективному веденню сільськогосподарського виробництва. Коефіцієнт екологічної стабільності (0,45) характеризує територію об'єкта дослідження як нестійко стабільну, а коефіцієнт антропогенного навантаження за шкалою покращання від 5 до 2 дорівнює 3,08 що свідчить про помірний вплив мешканців прилеглих територій на довкілля. Коефіцієнт розораності становить 37%, полезахисна лісистість має значення 2,8% що є нормальним показником для даної природної зони, а рекреаційна ємність становить 22,5%. На території господарства найпоширеніші ґрунти – темно-сірі опідзолені й слабореградовані ґрунти, середньосуглинкові та чорноземи типові малогумусні й чорноземи сильнореградовані, середньосуглинкові, які займають 53 % орних земель. Змитих орних земель налічується 343,5 га. На території агроформування є особливо цінні ґрунти.

В ході системи розрахунків, було встановлено, що за існуючої організації території середньозважений змив по

господарству становив 41,0 тону з 1 га, після диференціювання польової сівозміни на Іа та Іб – 37,59 тон з 1 га, а з розміщенням наорних валів, що оброблюються в польовій сівозміні Іб змив складе близько 29,56 тон з 1 га, тобто зменшиться на 28 %.

Використовуючи модель водної ерозії встановлено, що втрати гумусу з усієї території землекористування складають 1549,60 тон, після впровадження диференційованої польової сівозміни – 1420,93 тон, а з запровадження наорних валів цей показник зменшується до 1117,41 тон, тобто на 28%, це стосується і зменшення кількості коштів, необхідних для відновлення втраченого гумусу в повному обсязі.

Розрахунки індексу збереженості ґрунтів (ІЗГ), без диференціації використання орних земель, показали, що гумусовий горизонт може бути втрачений за 193 роки, що свідчить про передкризовий стан ґрунту. Згідно проектних заходів ІЗГ досягає близько 211 роки, а з розміщенням системи наорних валів, що обробляються показник ІЗГ збільшується до 268 років, що наближається до 1 ступеня ерозійної небезпеки, за якого небезпека ерозії ґрунту відсутня.

Забезпечення сталого розвитку землекористування повинно поєднувати комплекс заходів спрямованих на оптимізацію структури земельних угідь у бік збільшення екологічно стабілізуючих, передбачати організаційно-господарські та меліоративні заходи щодо зарегулювання деградаційних процесів, впровадження ґрунтоохоронного землеробства, залучення геоінформаційних систем для моніторингу стану агроландшафту.

Література

1. Павлишак Я. Проблеми збереження родючості ґрунтів та шляхи їх вирішення. Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного

виробництва: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Тернопіль, 2014 р. с. 37-41

2. Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примак та ін. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.

3. Гаращенко Т.В. Сутність агроландшафтної організації сільськогосподарського землекористування. Зб. наук. праць ТДАУ (економічні науки) №4(24). Херсон, 2013. с. 85-89

4. Daniel Steudler Role of Land Administration in Sustainable Development - Country Case Studies of India and Switzerland/ URL: https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedingsfig2009/papers/ts01a/ts01a_velpuri_steudler_3436.pdf

5. Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. Харків: ХНАМГ, 2010. 313 с.

6. Пролеткин И.В. От ГИС-технологий к ГИС-мировоззрению URL: <http://stepnoy-sledopyt.narod.ru/geologia/gis.htm>

АВТОМАТИЗОВАНИЙ РОЗРАХУНОК ДОРОЖНІХ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ

Качан Д.С.,

Куценко В.А.,

Павленко Д.В.

(науковий керівник доц. Мусієнко І.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Були проаналізовані програми по автоматизованому розрахунку дорожніх водопропускних труб. Це програми компанії КРЕДО ДІАЛОГ, компанії Індор Софт та компанії Топоматік (рисунок 1).

З вищеперерахованих програм тільки одна програма підтримує українські нормативи, це програма компанії КРЕДО ДІАЛОГ ГРІС [1].

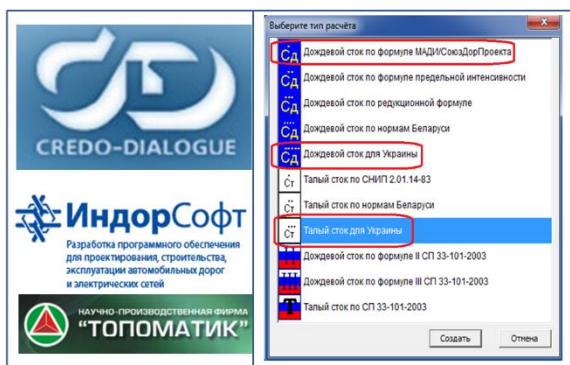


Рисунок 1 – Аналіз програм по автоматизованому розрахунку дорожніх водопропускних труб

На основі аналізу програм по автоматизованому розрахунку витрат води можна зробити такі висновки:

— на даний момент на виробництві використовується програма автоматизованого розрахунку водопропускних споруд ГРІС компанії КРЕДО ДІАЛОГ, де в якості українських нормативів використовуються праці науково-дослідного інституту УкрГМІ, до яких немає відкритого доступу [2];

— найбільш розповсюдженою методикою автоматизованого розрахунку водопропускних споруд є методика за формулою МАДІ/СоюзДорПроекта з більш деталізованими картографічними даними для території України, яку і потрібно узяти за основу при автоматизації цього розрахунку.

Розрахунок ділиться на дві частини: розрахунок дощового стоку та талого стоку (рисунок 2).

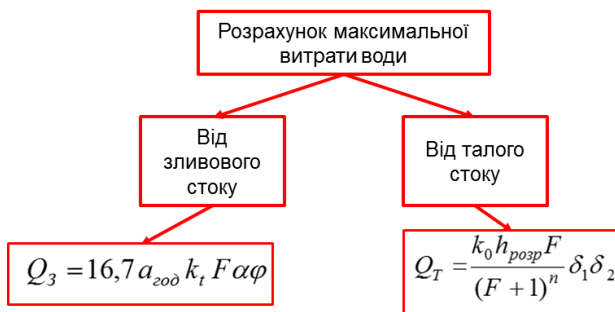


Рисунок 2 – Розрахунок максимальної витрати води

Роботи по автоматизації розрахунку максимальної витрати від зливогого стоку ведуться на кафедрі проектування доріг, геодезії та землеустрою Харківського національного автомобільно-дорожнього університету з 2017 року. На даний момент за основу узято розрахунок, наведений у «Довіднику дорожника» [3], згідно з яким максимальна витрата води від зливогого стоку (Q_3), м³/с:

$$Q_3 = 16,7 a_{zod} k_t F \alpha \varphi \quad (1)$$

де a_{zod} – середня інтенсивність зливи тривалістю 1 год, мм/хв, яка залежить від району та імовірності перевищення повені ІІ, %;

k_t – коефіцієнт переходу від інтенсивності зливи тривалістю 1 год до розрахункової інтенсивності;

F – площа водозбору, км²;

α – коефіцієнт витрат стоку, який залежить від виду ґрунту на поверхні водозбору;

φ – коефіцієнт редукції, що враховує неповноту стоку.

Ця формула розроблена Андрійовим О.В. з Шахидовим А. для водозбірних басейнів до 100 км² [4]. У формулі використовуються дані Союздорпроекту по районуванню СРСР, дані СН 435-72 [4].

Реалізація розрахунку за формулою 1 була виконана у мові C# з використанням технології WindowForm.NET.

Максимальну витрату води від сніготанення визначають за формулою, м³/с:

$$Q_T = \frac{k_0 h_{розр} F}{(F + 1)^n} \delta_1 \delta_2 \quad (2)$$

де k_0 – коефіцієнт дружності повені;

n – показник ступеня;

F – площа водозбору;

$h_{розр}$ – розрахунковий шар сумарного стоку;

δ_1 – коефіцієнт, що враховує зменшення витрат за наявності на поверхні озер;

δ_2 – коефіцієнт, що враховує зменшення витрат за рахунок лісів та боліт.

Інтерфейс програми гідралічного розрахунку водопропускних споруд УКРРВС 19 складається з трьох блоків вихідних даних і двох блоків результатів розрахунків (рис. 3).

The screenshot shows the 'УКРРВС 19' application window. It is divided into several sections for data entry and results display.

1. Загальні вхідні дані (General input data):

- 1.1 Площа водозбору, кв. км: 0.56
- 1.2 Коефіцієнт перевищення, %: 3

2. Вхідні дані для витрати злиwowого стоку (Input data for surface runoff discharge):

- 2.1 Зливовий район: 5
- 2.2 Довжина улоговини, км: 0.75
- 2.3 Ухил улоговини, 0/100: 16
- 2.4 Вид ґрунту та поверхні водозбірної басейну: Чорнозем, каштанові ґрунти, лес, карбонатні ґрунти

3. Вхідні дані для витрати талого стоку (Input data for meltwater discharge):

- 3.1 Дорожньо-кліматична зона: Карпати (Ca=3Cv)
- 3.2 Шар стоку, мм: 60
- 3.3 Поправочний коефіцієнт: Горбистий рельєф, глинистий та суглинистий ґрунт (k1 = 1.1)
- 3.4 Коефіцієнт варіації шару стоку: 0.7
- 3.5 Озерність, %: 2-5% (δ1 = 0.9)
- 3.6 Ліси, кв. км: 0.012; Болота, кв. км: 0.008

Розрахунок витрати злиwowого стоку (Surface runoff discharge calculation results):

Результати розрахунків по злиwowому стоку	
1. Інтенсивність злиwu тривалістю 1 год	0.75
2. Коефіцієнт k1	10.0805328807187
3. Коеф. витрати стоку залежно від площі і виду ґрунту	0.662
4. Коефіцієнт редукції	0.6500593260
5. Максимальна витрата від злиwowого стоку	9.2725237760

Розрахунок витрати талого стоку (Meltwater discharge calculation results):

Результати розрахунків по талому стоку	
1. Коефіцієнт дружності повені	0.0045
2. Показник ступеня	0.15
3. Середній багаторічний шар стоку	66
4. Коефіцієнт варіації шару стоку повені	0.875
5. Модульний коефіцієнт	3.16
6. Розрахунковий шар стоку	208.56
7. Коефіцієнт δ2	0.94
8. Максимальна витрата від сніготанення	0.42

At the bottom, there is a button labeled 'Підбір діаметру отвору труби' (Pipe diameter selection).

Рисунок 3 – Інтерфейс програми УКРРВС 19

Література

1. Офіційний сайт компанії «Кредо-Диалог». URL: <http://www.credo-dialogue.ru/produkty/korobochnye-produkty/207-gris-naznachenie.html/> (дата звернення 1.04.2020)
2. Офіційний сайт Українського гідрометеорологічного інституту УкрГмі URL: <https://uhmi.org.ua/> (дата звернення 1.04.2020)
3. Бойчук В.С. Довідник дорожника. – К. : Будівельник, 1995. – 312 с.
4. Гидрологические и гидравлические расчёты малых дорожных сооружений. Большаков В.А., Курганович А.А. – К.: Вища школа, 1983. – 280 с.

ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Костров Є.Р.,

Друзь А.В.,

Коваленко М.А.

(науковий керівник Л.О.Коваленко)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В останні десятиліття у зв'язку з швидким розвитком автомобільного транспорту істотно загострилися проблеми дії його на довкілля. Дорожньо-транспортний комплекс є потужним джерелом забруднення природного середовища. Істотна роль транспорту в забрудненні атмосферного повітря. Крім того, транспорт є одним з основних джерел шуму в містах і вносить значний вклад до теплового забруднення довкілля.

Відповідно до діючих в Україні нормативних документів до основних забруднюючих речовин у відпрацьованих газах автомобілів (ВГА) належать оксид вуглецю (по масі складають 70%), вуглеводні канцерогенні та неканцерогенні (близько 19%), оксиди азоту (приблизно 9%). Крім того у ВГА знаходяться нетоксичні речовини, так звані парникові гази: азот, вуглекислий газ, кисень і пари води, які призводять до потепління клімату [1].

Автомобільний транспорт найбільш сильно забруднює атмосферне повітря під час руху з невеликою швидкістю та при частих зупинках. Слід зауважити, що дизельні двигуни автомобілів більш економічні, вони менше викидають оксиду вуглецю, однак набагато більше викидають канцерогенної сажі та диму.

Двигун внутрішнього згорання – це тепловий двигун, в якому хімічна енергія палива перетворюється в механічну роботу. По вигляду вживаного палива ДВС підрозділяють на двигуни, що працюють на бензині, газі і дизельному паливі. За способом займання пальні суміші ДВС бувають із займанням від стискування (дизелі) і із займанням від іскрової свічки запалення (карбюратори).

Через вихлопні труби автомобілів в атмосферу викидається більше двохсот хімічних речовин. Найтоксичнішу дію на живі організми надають з'єднання важких металів, сажа, бензапирен, вуглеводні, що накопичуються в радіусі 100-200 м від дороги.

Утворення токсичних речовин – продуктів неповного згорання і оксидів азоту в циліндрі двигуна в процесі згорання відбувається принципово різними шляхами. Перша група токсичних речовин пов'язана з хімічними реакціями окислення палива, що протікають як в передполум'яний період, так і в процесі згорання – розширення. Друга група токсичних речовин утворюється при з'єднанні азоту і надлишкового кисню в продуктах згорання. Реакція утворення оксидів азоту носить

термічний характер і не пов'язана безпосередньо з реакціями окислення палива.

До основних токсичних викидів автомобіля відносяться: відпрацьовані гази, гази картерів і паливні випари. Відпрацьовані гази, що викидаються двигуном, містять окисел вуглецю (CO), вуглеводні (C_xH_y), оксиди азоту (NO_x), бензапирен, альдегіди і сажу. Гази картерів – це суміш частини відпрацьованих газів, що проникла через нещільність поршневих кілець в картер двигуна, з парами моторного масла. Паливні випари поступають в довкілля з системи живлення двигуна: стиків, шлангів і так далі. Розподіл основних компонентів викидів в карбюраторного двигуна наступний: відпрацьовані гази містять 95% CO , 55% C_xH_y і 98% NO_x , гази картерів по – 5% C_xH_y , 2% NO_x , а паливні випари – до 40% C_xH_y [2].

Через неповне згорання палива в дизельному двигуні частина вуглеводнів перетворюється на сажу, що містить смолисті речовини. Особливо багато сажі і смол утворюється при технічній несправності мотора і в моменти, коли водій, форсуючи роботу двигуна, зменшує співвідношення повітря і пального, прагнучи отримати так звану "багату суміш". У цих випадках за машиною тягнеться видимий хвіст диму, який містить поліциклічні вуглеводні і, зокрема, бензапирен.

Вуглеводні в атмосфері піддаються різним перетворенням (окисленню, полімеризації), взаємодіючи з іншими атмосферними забрудненнями, перш за все під дією сонячної радіації. В результаті цих реакцій утворюються перекиси, вільні радикали, з'єднання з оксидами азоту і сірки.

Кількість забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, залежить від цілого ряду чинників. На викиди оксиду вуглецю значний вплив надає рельєф дороги і режим руху автомашини. Так, при прискоренні і гальмуванні у відпрацьованих газах збільшується вміст оксиду вуглецю

майже в 8 разів. Мінімальна кількість оксиду вуглецю виділяється при рівномірній швидкості автомобіля 60 км/ч. Викиди оксидів азоту максимальні при відношенні повітря - паливо 16:1.

Чадний газ і оксиди азоту, що настільки інтенсивно виділяються на перший погляд безневинним голубуватим димком глушника автомобіля – ось одна з основних причин головних болів, втоми, невмотивованого роздратування, низької працездатності. Сірчистий газ здатний впливати на генетичний апарат, сприяючи безпліддю і природженій потворності, а всі разом ці чинники ведуть до стресів, нервових проявів, прагненню до самоти, байдужості до найближчих людей. У великих містах також ширше поширені захворювання органів кровообігу і дихання, інфаркти, гіпертонія і новоутворення. По розрахунках фахівців, «вклад» автомобільного транспорту в атмосферу складає до 90% по окислу вуглецю і 70% по окислу азоту.

Оцінку рівня забруднення повітряного середовища відпрацьованими газами можливо виконувати за допомогою розрахункових методів. Методика розрахунку ґрунтується на поетапному визначенні емісії (викидів) відпрацьованих газів, концентрації забруднення повітря цими газами на різному видаленні від дороги і потім на порівнянні одержаних даних з гранично допустимими концентраціями (ГДК) даних речовин в повітряному середовищі [3,4].

При розрахунку викидів враховуються різні типи автотранспортних засобів і конкретні дорожні умови. В якості розрахункової приймається інтенсивність руху різних типів автомобілів в змішаному потоці.

Потужність емісії CO , C_n H_m , NO_x у відпрацьованих газах окремо для кожної газоподібної речовини визначається за формулою:

$$q = 2,06 \cdot 10^{-4} \cdot m \cdot \left[\left(\sum_1^i G_{ik} \cdot N_{ik} \cdot K_k \right) + \left(\sum_1^i G_{id} \cdot N_{id} \cdot K_d \right) \right],$$

де q – потужність емісії даного виду забруднень від транспортного потоку на конкретній ділянці дороги, г/м³;

$2,06 \cdot 10^{-4}$ – коефіцієнт переходу до прийнятих одиниць вимірювання;

m – коефіцієнт, що враховує дорожні і автотransпортні умови, приймається залежно від середньої швидкості транспортного потоку;

G_{ik} – середня експлуатаційна витрата палива для даного типу (марки) карбюраторних автомобілів, л/км;

G_{id} – те ж, для дизельних автомобілів, л/км;

N_{ik} – розрахункова перспективна інтенсивність руху кожного виділеного типу карбюраторних автомобілів, авт/год;

N_{id} – те ж для дизельних автомобілів, авт/год;

K_k – коефіцієнт, що приймаються для даного компоненту забруднення для карбюраторних типів двигунів;

K_d – коефіцієнт, що приймаються для даного компоненту забруднення для дизельних типів двигунів.

Викид шкідливих речовин рекомендується знаходити по залежностям масового пробігу, які отримані моделюванням роботи двигуна в режимі їздових циклів. Типових для міських умов з великою тривалістю холостого примусового холостого ходу, різких розгонів і гальмувань. Для типового їздового циклу викид оксидів вуглецю, наприклад, набагато більше в порівнянні з оксидами азоту.

На замських дорогах загального користування режим руху автомобіля істотно відрізняється від типового міського їздового циклу, використовується потужність двигуна вища. Тому на замських дорогах викид оксидів азоту зіставимо з викидом оксидів вуглецю, і картина забруднення придорожного простору істотно відрізняється

від міських умов. При такому підході основою до розробки практичних методик розрахунку викидів мають бути не статистичні масові показники, а результати моделювання режимів руху автомобілів з розрахунком параметрів паливо-повітряної суміші і фактичного викиду шкідливих речовин з відпрацьованими газами автомобілів.

Література

1. ВБН В.2.3-218-007-98. Відомчі будівельні норми. Екологічні вимоги до автомобільних доріг. Київ. 1998. 34с.
2. Гутаревич Ю. Ф. Екологія та автомобільний транспорт : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Київ, 2008. 296 с.
3. Говорущенко. Н. Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте : учеб. пособ. Москва : Транспорт, 1990. 135 с.
4. Пляцук Л. Д., Васькін Р. А., Соляник В. О., Васькіна І. В. Методика розрахунку викидів від автотранспортних засобів залежно від структури транспортного потоку. *Екологія безпеки*. 2011. № 2 (21). С. 116–118.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ГЕОРАДАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ

Кондратьєв В.В.,
Полежаєва О.С.
(науковий керівник А.Г. Батракова)
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

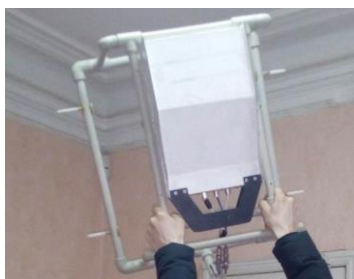
Згідно з практикою проектування шарів підсилення дорожнього одягу, за узагальнений критерій несучої здатності дорожнього одягу приймають величину пружного

прогину конструкції, а показники міцності визначають з урахуванням прийнятого розрахункового навантаження, типу покриття, товщини дорожнього одягу, дорожньої зони та ґрунтово-гідрологічних умов ділянки дороги. Під час конструюванню шарів підсилення дорожнього одягу необхідно враховувати залишковий ресурс конструкції, оскільки втрата «плитного» ефекту шарів існуючого дорожнього одягу через накопичення руйнувань (тріщин у монолітних шарах покриття та зміцнених шарах основи) призводить до відбитого тріщиноутворення та передчасного руйнування конструкції дорожнього одягу. Тому актуальним є дослідження техніко-експлуатаційного стану дорожнього одягу методами підповерхневого зондування, що дозволяє позиціонувати неоднорідності та руйнування у конструктивних шарах дорожнього одягу та розробляти конструктивні та технологічні рішення щодо забезпечення тріщиностійкості конструкції дорожнього одягу. Теоретичною основою для проведення робіт з георадарного зондування нежорсткого дорожнього одягу є дослідження, що викладені у роботах [1-6].

Для вирішення завдання георадарного дослідження дорожнього одягу були проведені серії лабораторних експериментів з відбору основного засобу зондування - георадару і параметрів настройки його антенного блоку. У процесі виконаних експериментальних робіт проаналізовані можливості двох різних антенних блоків і оптимізовані параметри обраного блоку. Для експериментів використовувалася лабораторна установка, яка була спрощеною моделлю конструкції дорожнього одягу. Вона являла собою конструкцію з декількох шарів, розміщених у дерев'яному боксі. Найпростіший з варіантів конструкції складався з двох шарів: верхнього шару сухого піску товщиною 17 см і нижнього шару вологого суглинку товщиною 19 см. Під час зондування використовувалися два георадари з різними конструкціями антенних блоків і

значеннями центральної частоти зондуємого надширокосмугового (НШС) імпульсного сигналу.

Під час проведення експериментів використовували схему [12], яка містить запис сигналу прямого проходження (рис. 1.а) для георадару «ODYAG-1» та для георадару «ODYAG-1.6» (Рис. 1.б). Після цього георадар розміщувався над середовищем, що зондується, на поверхні якого розташований лист металу (рис. 2).



а)



б)

а) «ODYAG-1», б) «ODYAG-1.6»

Рисунок 1 – Запис сигналу прямого проходження



а)



б)

а) «ODYAG-1», б) «ODYAG-1.6»

Рисунок 2 – Антенні блоки над листом металу

Така операція використовується для реєстрації опорного сигналу - «зонduючого імпульсу». Далі лист металу акуратно видалявся таким чином, щоб не змінилася відстань до зовнішньої поверхні досліджуваного середовища і проводилася реєстрація відбитого сигналу. Після закінчення запису відбитого сигналу в даній серії експериментів для підвищення надійності проводився повторний запис сигналу прямого проходження.

Обробка результатів зондування здійснювалася за допомогою програми «GeoVizu». Алгоритм обробки передбачає на початковому етапі вибір одного з зареєстрованих сигналів прямого проходження і віднімання його з усього профілю (всієї множини зареєстрованих відбитих сигналів). Після цього є можливість зберегти весь профіль (всю множину зареєстрованих сигналів) або вибрати і зберегти в новому форматі необхідні сигнали.

На практиці розробникам георадарів і дорожнім інженерам при виборі конкретних антенних блоків доводиться враховувати взаємно суперечливі вимоги. Це пов'язано з вимогою підвищення точності визначення параметрів верхніх шарів покриття використовують антенні блоки з більш високими значеннями центральної частоти. Однак, зважаючи на значне загасання з глибиною таких сигналів, доводиться зменшувати центральну частоту. Крім того, важливим з електродинамічної точки зору є спектр сигналу [7-9].

За результатами детального аналізу отриманих експериментальних даних та їх обробки обґрунтовано доцільність застосування георадару «ODYAG-1.6» з бістатичною щільною антенною системою для вирішення задачі позиціонування підповерхневих тріщин в асфальтобетонному покритті.

Георадарне зондування проводилося на ділянці автомобільної дороги Н-31 ПК 37+00 - ПК 39+00. Вигляд ділянки наведено на рисунку 3.



Рисунок 3 – Загальний вигляд ділянки

За результатами георадарного зондування ділянки автомобільної дороги отримано радарограми (рис. 4). При детальному розгляді необробленого зображення навіть досвідчений оператор не може візуально визначити характерні ознаки наявності локалізованої неоднорідності (в даному випадку тріщини). Тому для підвищення надійності виявлення тріщин і забезпечення достовірності оцінки їх фізико-геометричних характеристик (глибини залягання, діелектричної проникності) було використано додаткову обробку.

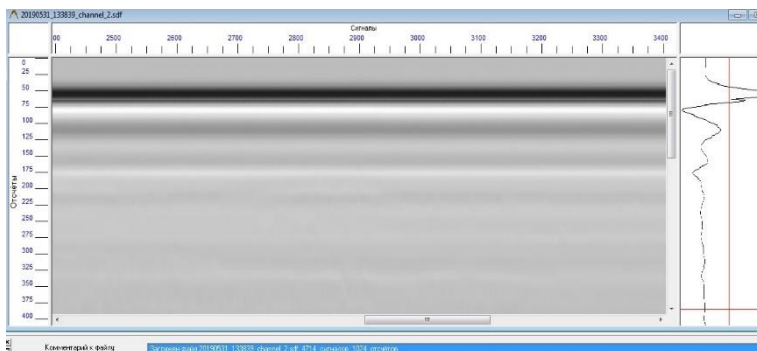


Рисунок 4 – Радарограма
(неоднорідності на відліках 2700 - 3000)

Відзначимо, що в даній ситуації позиціонуються вузькі тріщини (шириною не більше 1-2 см), Обробка зображення засобами комп'ютерної графіки (зміна контрастності й яскравості зображення) не дає бажаних результатів (з метою економії місця дане зображення не наводиться). Тому у дослідженні реалізована схема обробки, яка враховує специфічні особливості георадара «ОДЯГ-1» й надширокосмугових імпульсних сигналів, які випромінюються і приймаються його антенним блоком. Схема обробки складається з декількох етапів, що виконуються послідовно.

На першому етапі відбувається первинна корекція з урахуванням властивостей так званого сигналу прямого проходження. Як свідчить візуальна оцінка отриманого зображення, його інформативність на цьому підготовчому етапі практично не змінюється. Тому на наступному етапі проводиться подальша обробка з урахуванням характеристик парціальних сигналів, які відповідають даної реалізації (конфігурації оточення антенного блоку - візку і зроблених попередньо операцій калібрування і видалення сигналу прямого проходження). Після обробки на радарограмі спостерігаються видимі відмінності між окремими ділянками зображення. Досвідчений оператор уже здатний дати правильну якісну (але не кількісну) оцінку такої радарограми. Після комплексної корекції яскравості та інших оптичних параметрів (рис. 5) на радарограмі можна спостерігати наскрізну тріщину, що виходить на поверхню на відліку 2890 та спостерігається у вигляді характерної перевернутої гіперболи (цифра «1» на рисунку 5).

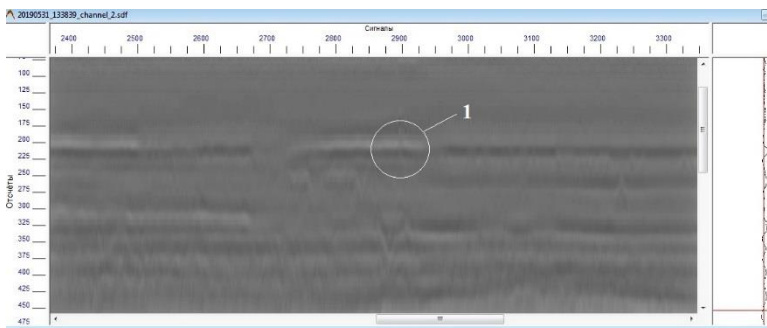


Рисунок 5 – Вид радарограми після третього етапу обробки

Однак найголовніші переваги використання сучасних георадарних технологій полягають у можливості виявлення прихованих (підповерхневих) тріщин й інших неоднорідностей. Так, детальний аналіз даної радарограми після обробки свідчить про наявність у нижніх шарах інших неоднорідностей (рис. 6).

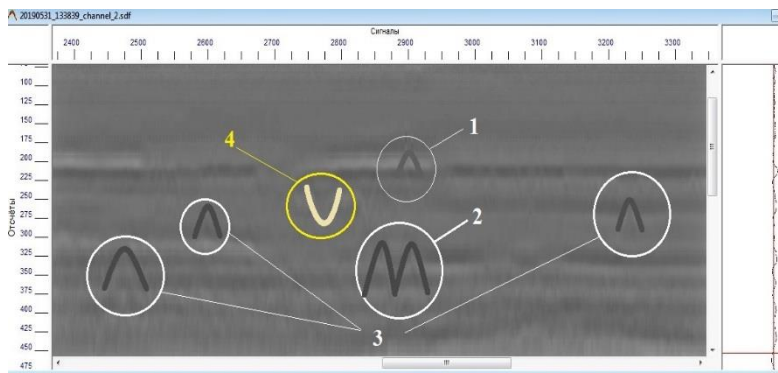


Рисунок 6 – Вид радарограми з позначеними артефактами

Цифрами «2» і «3» позначені підповерхневі неоднорідності (тріщини). Крім того, існує ще один артефакт, позначений цифрою «4». Він не є тріщиною або іншою циліндричною неоднорідністю, оскільки, як буде показано далі, гіперболи, які відповідають таким неоднорідностям, обов'язково спрямовані униз, в той час, як гілки даного артефакту спрямовані вгору. Для зручності сприйняття даного візуального матеріалу на рисунку 6 усі гіперболи обведені відповідними лініями.

Особливий інтерес з точки зору неруйнівного контролю та оцінки технічного стану конструкції являє підповерхнева неоднорідність за номером «2», яка має вигляд літери М. Такі неоднорідності можуть відповідати як здвоєним (близько розташованим) тріщинам, так й одній тріщині, але з великим електричним контрастом (наприклад, заповненої водою або з великим вмістом вологи). Слід зазначити, що в статті розглянутий найбільш складний для візуального сприйняття приклад радарограми. В якості ілюстрації більш простих радарограм на рисунку 7 наведено дані з інших ділянок, отриманих у процесі георадарного зондування.

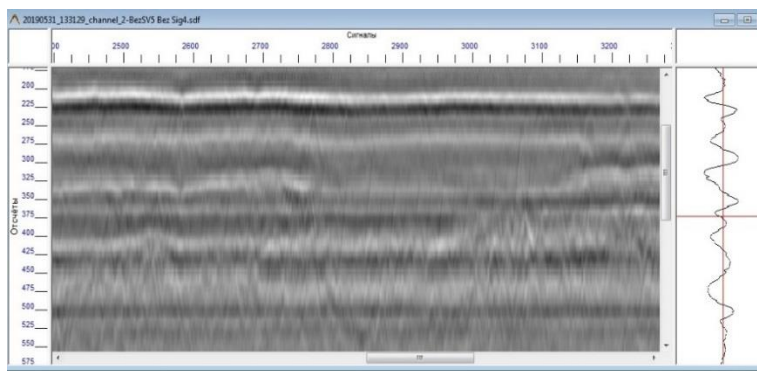


Рисунок 7 – Вид радарограми з контрастними артефактами

Кількісні оцінки фізико-геометричних параметрів шарів дорожнього одягу отримано шляхом додаткової обробки сигналів, що спирається на спеціальні алгоритми і враховує особливості надширокосмугових імпульсних сигналів георадаров [2-6].

Таким чином, результати георадарного зондування дозволяють визначити найбільш небезпечні ділянки, для яких характерна значна неоднорідність конструкції (наявність підповерхневих лінійних неоднорідностей – тріщин). Призначення заходів із забезпечення нормативного техніко-експлуатаційного стану дорожнього одягу повинне враховувати результати георадарного обстеження та спиратися, переважно, на встановлення причин, які призводять до передчасного тріщиноутворення. Для встановлення причин передчасного тріщиноутворення у асфальтобетонних шарах покриття доцільним є проведення додаткового дослідження, що містить аналіз проектних рішень; визначення вологості ґрунту та його фізико-механічних характеристик; оцінювання несучої здатності конструкції за критерієм опору зсуву у ґрунтах земляного полотна; розрахунок напружено-деформованого стану конструкції дорожнього одягу.

Література

1. Батракова А.Г. Методологія моніторингу дорожніх одягів нежорсткого типу із застосуванням георадіолокаційних технологій: дис. д-ра техн. наук: 05.22.11. Батракова Анжеліка Геннадіївна; Харківський національний автомобільно-дорожній університет – Х., 2014. – 307 с.
2. Batrakova Angelika G., Batrakov Dmitry O., Antyufeyeva Mariya S. Pavement deterioration model based on GPR datasets. Roads and Bridges - Drogi i Mosty. 2018. Vol. 17, № 1. P. 55-71.

4. Пат. 81296 Україна,
(51) МПК E01C 23/00, G01R 29/08 (2006.01) Спосіб
виявлення та визначення місць знаходження у тому числі і
підповерхневих тріщин в асфальтобетонному покритті.
Батракова А.Г., Батраков Д.О., Почанін Г.П. Бюл. №
12/2013

5. Пат. 113916 Україна,
(51) МПК E01C 23/00, G01R 29/08 (2006.01) Спосіб
виявлення підповерхневих тріщин у асфальтобетонному
покритті дороги під час руху діагностичної лабораторії в
транспортному потоці. Батраков Д.О., Урдзік С.М., Почанін
Г.П., Батракова А. Г. Бюл. № 6/2017

6. Пат. 118409 Україна,
(51) МПК E01C 23/00, G01R 29/08 (2006.01) Спосіб
виявлення та визначення напрямку у тому числі і
підповерхневих тріщин в асфальтобетонному покритті.
Батраков Д.О., Батракова А. Г., Почанін Г.П., Орленко О.А.
Бюл. № 1/2019

7. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М. : Наука.
1973. 720 с.

8. Капустин В.В., Денисов Р.Р., Мойшнен Л.О.
Применение георадарного метода в квазиоднородных
средах. «ЭМЗ-2011» : 5-я Всероссийская школа-семинар
им. М.Н. Бердичевского и Л.Л. Ваньяна по
электромагнитным зондированиям земли «ЭМЗ-2011».
2011. Т. 2. С. 343–346.

9. Владов М.Л. Старовойтов А.В. Введение в
георадиолокацию. М. : МГУ. 2004. 153 с.

ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ПРИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ОТГ

Кулачек І.С.

(науковий керівник доц. Л.А. Гунько)

Національний університет біоресурсів і природокористування
України

Наразі в Україні проходить процес створення об'єднаних територіальних громад. Таке об'єднання є досить складним економічним процесом, а також виникає складність пов'язання всієї документації (у тому числі землевпорядної).

При об'єднанні територіальних громад проводиться інвентаризація земельних ділянок та зміна меж населених пунктів. Раніше проведення таких робіт було триваліше в часі і точність все рівно залишала бажати кращого. З сучасними можливостями використання БПЛА якість та швидкість виконуваних робіт зросли.

При проведенні робіт з використанням БПЛА замовники отримують:

1. повноцінну базу про всі земельні ділянки в межах ОТГ на паперових та електронних носіях;
2. можливість організації постійного контролю влади за використанням земель в ОТГ;
3. інформацію про всіх землекористувачів, власників землі зі встановленням меж їх ділянок;
4. інформацію про земельні ділянки, що не використовуються або використовуються нерационально, не за цільовим призначенням.

Перший пілотний проект з організації землеустрою в умовах децентралізації в Україні розпочався з Кіптівської об'єднаної територіальної громади. Він є взірцем для впровадження ідентичних в рештах громад по всій Україні.

Суть цього проекту полягає в актуалізації інформації стосовно земельних ресурсів всієї громади, та об'єднанні всієї документації в одному місці. Під час проведення цього проекту була створена інтерактивна карта, на якій шарами представлено сучасне використання, а також перспективне, як саме можуть використовуватись земельні ресурси громади з економічною оцінкою проектних рішень.

Такі проекти повинні допомогти розвитку сучасних відносин між землепорядниками та архітекторами. Лише коли об'єднається інформація тоді і буде зменшення помилок.

Як приклад, Генеральний план села Велика Снітинка Фастівського району Київської області містить безліч неточностей, які були допущені через відсутність актуальної інформації та без врахування відомостей землепорядної документації, яка знаходилася в процесі внесення до бази даних Держгеокадастру.

Через недостатню компетентність органів самоврядування – Генеральний план було затверджений, але він суперечить землепорядній документації, і розміщення об'єктів інфраструктури, освіти, рекреації є неможливими.

Багатьох помилок можна було б уникнути провівши попередньо інвентаризацію земель населеного пункту. Зокрема, не розмістили б смітник в лісі, не запроектували б ріллю на місцях добування піску, дорогу не розмістили б по приватному будинку. А якби був спільний доступ до інформації, то об'єкти інфраструктури не розмістилися б на приватній власності.

Наразі сучасні технології БПЛА та лазерного сканування дозволяють у максимально короткі терміни проводити знімання і отримувати у цифровому вигляді ортофотоплани і цифрові моделі місцевості.

Сьогодні відбувається стрімкий розвиток безпілотних літальних апаратів як елементу отримання даних дистанційного зондування Землі, який спричинений недоліками 2-х традиційних методів ДЗЗ: недостатня точність, великі фінансові затрати.

Виконання робіт по створенню ортофотопланів включає наступні етапи: підготовчі роботи, аерознімання, польову перевірку отримання даних, опрацювання траєкторій польоту із GNSS-приймача та отримання координат центрів проєкцій, фотограмметричне опрацювання результатів знімання, оцінка точності отриманих результатів за контрольними вимірами, стереовекторизацію структурних ліній рельєфу, класифікацію хмари точок із наступним редагуванням оператором, створення цифрової моделі рельєфу, побудову горизонталей, створення цифрового ортофотоплану.

При опрацюванні даних із БПЛА потрібно робити різносторонній незалежний контроль, калібрування камери, збільшувати перекриття при короткофокусному зніманні для уникнення перспективи, знімання в масштабі 1:1000 та дрібніше і перерізі рельєфу 1 м та більше, можливо виконувати без наземної планово-висотної прив'язки.

Отже, БПЛА полегшують виконання робіт з інвентаризації земель, порівняно з класичними методами, при яких витрачається багато часу, людських ресурсів, коштів. І сучасні технології дозволяють покращити якість виконуваних робіт. Споживачі, котрими являються представники агробізнесу, екологи, землевпорядники, органи місцевого самоврядування, мають змогу отримувати швидкі, точні і дешеві рішення, які б дозволяли отримувати їм геодані. Аерофотогеодезія дає на порядок дешевші рішення, ніж традиційна геодезія.

Література

1. Планування розвитку територій / Мартин А.Г., Гунько Л.А., Колганова І.Г. – К.: ДП. «Компринт», 2015. – 276 с.
2. Про добровільне об'єднання територіальних громад: закон України від 05 лютого 2015 року № 157-VIII
3. Новаковський Л. Формування об'єднаних територіальних громад і проблеми їх землевпорядкування / Л. Новаковський, І. Новаковська. // Економіст. – 2018. – №8. – С. 11–16.
4. Чернігівська ОДА. Пілотний проект з землеустрою в Кіптівській ОТГ [Електронний ресурс] / Чернігівська ОДА // ОТГ.cn.ua. – 22. – Режим доступу до ресурсу: <http://otg.cn.ua/2017/05/22/news-gromady/news-kipt/pilotnyj-proekt-z-zemleustroyu-v-kipti/>.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Льовіна Н.В.

(науковий керівник доц. Бузіна І.М.)

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Сільськогосподарське виробництво невід'ємно пов'язане з ландшафтами, а ґрунтовий покрив та його кількісний і якісний стан є одним із найбільш вагомих компонентів земельних угідь.

Сучасні комплексні дослідження території передбачають не лише отримання необхідної інформації про ландшафт і ландшафтоутворюючі процеси, але й використання її під час екологічних досліджень.

Використовуються різноманітні форми отримання ландшафтної інформації: обґрунтування, рекомендації, спеціальні карти, схеми, моделі тощо [1].

Отже вирішення продовольчих, економічних, екологічних, аграрних, демографічних, соціальних проблем, пов'язаних з господарюванням на землі, вимагає кваліфікованих розробок щодо її раціонального використання та охорони.

Сільськогосподарське виробництво тісно пов'язане з ландшафтами, а ґрунтовий покрив є одним із найбільш суттєвих компонентів земельних угідь будь-якого господарства. Саме тому ґрунтознавці обов'язково повинні бути залучені до розробки сучасних екологізованих проектів землеустрою, які повинні включати систему підвищення родючості ґрунтів, їх окультурювання, загалом раціонального використання та охорони земель. Такі проекти слід максимально наповнювати необхідною геоінформацією про зональні особливості ґрунтогенезу, методику діагностування ґрунтів, передові агротехнології вирощування високих та екологічно якісних урожаїв сільгоспкультур, перспективними моделями окультурювання ґрунтів на основі ґрунтово-екологічних, агрохімічних, меліоративних карт з врахуванням впливу на ґрунт, антропогенної діяльності [2].

Д.Г. Тихоненко зі співавторами рекомендує додавати до пакету документів на володіння землею земельний паспорт, де наведено для конкретної території такі параметри, як агрогенетична та екологічна характеристика ґрунтів у супроводі ґрунтового плану на топографічній і аерокосмічній основі та пакету агрохімічних, меліоративних, ґрунтово-екологічних й інших картограм.

Використання документації на земельну ділянку на даний час в Україні поки все ще унеможлиблюється, незважаючи на наявність комп'ютерно-комунікативних

технологій, у т.ч. й найбільш сучасних геономічних інформаційних систем (ГІС-технології). Вони поєднують дані, накопичені з різних джерел, дають можливість їх колективного використання та інтеграції в єдині геоінформаційні масиви. Світовий досвід засвідчує, що ГІС-технології є незамінними при веденні державного земельного кадастру, оскільки їх база даних дозволяє вмістити будь-яку інформацію щодо земельних ділянок з прив'язкою до просторового базису, їх адекватним описом і диференціюванням. Такі ГІС-технології гранично полегшують написання ґрунтово-екологічних нарисів по окремих земельних ділянках, виготовлення ґрунтово-картографічних матеріалів, проектів землеустрою, їх тиражування на твердих носіях.

ГІС-технології гранично полегшують оцінювання і подальше раціональне використання земель через граничну автоматизацію цих робіт з одержанням бажаного ефекту – це й скорочення строків оцінювання, підвищення якості ґрунтово-екологічної та супроводжуючої документації, практично необмежене тиражування оціночних параметрів, уніфікація земпроектних матеріалів тощо. ГІС-технології дозволяють необмежено накопичувати інформацію про стан та екологічні функції ґрунтів кожної земельної ділянки, їх підґрунтя, форми мезо-, мікро- і нанорельєфу, елементарні ґрунтогенні процеси, екосистемний вплив флори та фауни тощо [3].

Загалом, використання матеріалів ґрунтово-екологічних обстежень в якості геоінформаційного забезпечення при землевпорядному проектуванні є однією з обов'язкових умов, які гарантують надійність і достовірність розроблених оцінок, а отже забезпечують високу якість екологізованих проектів землеустрою. Ґрунтові карти і додаткові документи до них (картограми, пояснюючі записки, аналітичні матеріали) полегшують вирішення питань раціонального розміщення угідь,

побудови і розміщення сівозмін, пасовищезмін, інших виробничих ділянок, підбору сільськогосподарських рослин, агротехніки і добрив, розробку протиерозійних, протидефляційних, фітомеліоративних прийомів, агротехнологій.

Література

1. Опара В.М. Mapping of landscape-ecological investigations of the dendrological park territory of Khnau named after V.V. Dokuchayev / В.М. Опара, І.М. Бузіна, Д.Д. Хайнус // Вісн. ХНУ ім. Каразіна: зб. наук. праць. Серія «Геологія, Географія, Екологія» № 50. – Харків, – 2019.

2. Бузіна І.М. Картографічне моделювання екологічного стану агроєкосистем / І.М. Бузіна, В.М. Опара, О.Г. Босенко // Вісн. ХНУ ім. Каразіна: зб. наук. пр. Сер. «Геологія, географія, екологія». – Харків, 2016. – № 45.

3. Опара В.М. Ландшафтно-екологічні дослідження екосистем сучасними методами / В.М. Опара, І.М. Бузіна, Д.Д. Хайнус // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Збірник наукових праць. – Вип. 29. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 55 - 63 с.

ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ КАРТОГРАФУВАННІ ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Літвінова Т.В.,

Долошко В.Ю.,

Альоша Р.М.

(науковий керівник доц. Казаченко Л.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Геоінформаційні системи і ГІС-технології спрощують рішення багатьох задач у сфері геодезії, картографії і землеустрою. Геодезичні вимірні системи ГІС-системи у

поєднанні з ГІС-технологіями допомагають вирішення практичних завдань із землеустрою, таких як встановлення меж земельних ділянок різного цільового призначення, водного фонду, природоохоронних і природно-заповідних територій. Геоінформаційна система (ГІС) утворилася як засіб створення та актуалізації сучасного картографічного зображення, необхідного під час отримання повної і сучасної інформації про об'єкт проектування. ГІС - це інформаційна система обробки геодезичних даних, отриманих в процесі геодезичного знімання на місцевості за допомогою геодезичного обладнання.

Інформаційна система ГІС надає можливості маніпулювання і обробки просторової просторово-розподіленої, просторово-координованої інформації.

Геоінформаційна система ГІС має у складі специфічні методи обробки та аналізу просторових даних, що в сукупності із засобами введення, збереження, доповнювання і представлення просторово-координованої інформації і складають основу технологій ГІС. Застосування специфічних методи аналізу з використанням як просторових, так і непросторових даних визначає головну відмінність ГІС-технології від технологій автоматизованого картографування чи систем автоматизованого проектування (САПР/CAD).

ГІС-технології здатні представляти геоінформацію у новій якості за умов одержання інформації про досліджувані просторові системи, виконувати трансформацію, аналіз, моделювання просторових даних не характерна для інших інформаційних систем. ГІС-технології можуть поєднувати в собі: побудову картографічних даних в автоматизованому режимі; комп'ютерне проектування (Computer Aided Designing – CAD);- побудову картографічних даних; теорії і технології створення баз даних; ведення баз даних Держгеокадастру; ДЗЗ і обробку їх результатів; просторовий аналіз та

побудова просторових даних; топографо-геодезичне і картографічне моделювання; побудова цифрової моделі місцевості; побудова 3-D моделей.

Геодезичне визначення межі території тобто мережу точок геодезичного зйомочного обґрунтування для побудови межі об'єкту природоохоронного призначення для унесення до бази даних державного земельного кадастру інформації про об'єкт для прийняття проектних рішень.

З метою отримання достовірної інформації про об'єкт проектування – встановлення меж Орнітологічного заказника місцевого значення – «Купліватський» на території Мечебилівської сільської ради Барвінківського району Харківської області – його місцезнаходження, існуючу ситуацію і рельєф місцевості, виконані топографо-геодезичні вишукування території. Згідно земельного законодавства [1] картографування об'єктів ПЗФ проводиться у Проектах землеустрою щодо встановлення меж відповідних територій і їх режимоутворюючих об'єктів, які розробляються з метою - збереження природного різноманіття ландшафтів, охорони довкілля, підтримання екологічного балансу; створення місць для організованого лікування та оздоровлення людей, масового відпочинку і туризму; проведення науково-дослідних робіт. Проекти землеустрою визначають місце розташування і розміри земельних ділянок межі територій природно-заповідного фонду, встановлюють режим використання та охорони їх територій. Для цієї мети виконують топографо-геодезичні вимірювання на місцевості, визначають місцеположення кожної поворотної точки об'єкту для унесення до бази даних Держгеокадастру інформації про об'єкт ПЗФ.

Визначення планово-висотного положення центрів пунктів знімальної мережі виконано з використанням ГНСС з застосуванням геодезичних GPS-приймача фірми

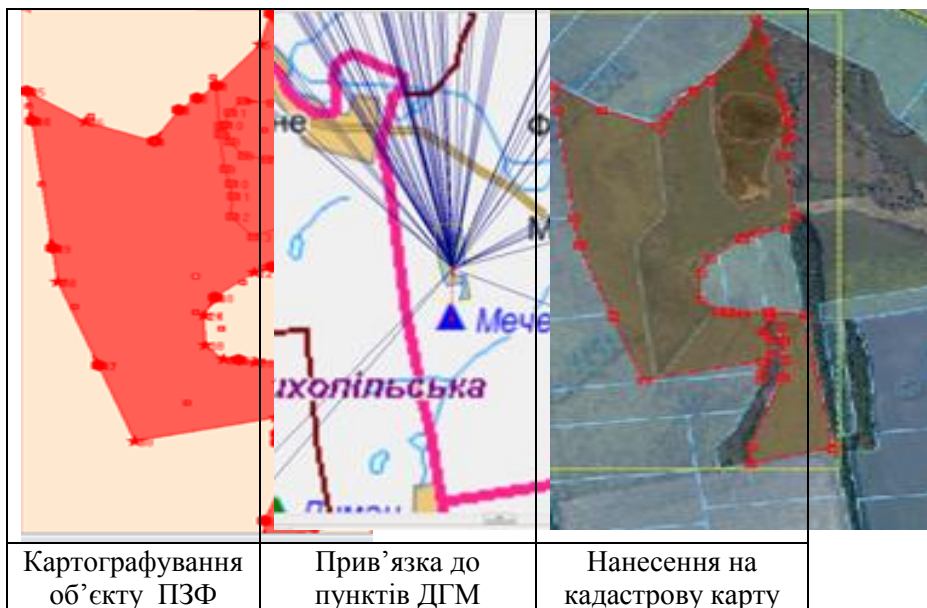
виготовлювача Trimble. Після виконання підготовчого етапу наступним етапом був польовий етап, тобто виконання топографо-геодезичних знімачь об'єкту дослідження із застосуванням сучасних геодезичних приладів.

Пункти тріангуляції розшукували за допомогою карт масштабу 1:100000, 1:10000, за зовнішніми знаками (сигнал чи піраміда) і сліди давніх окопаних бугорів поблизу знаку, у разі відсутності зовнішніх ознак застосовувався інструментальний метод його визначення. Вся територія об'єкта покрита картами масштабу 1:10000 - 1:100000, виконаними підприємствами ГУГК та підрозділами ВТС за часи СРСР. Під час роботи застосовувались пункти державної геодезичної мережі, розташовані в зоні проведення топографо- геодезичних вишукувань. Місцеположення кутів зовнішніх меж землекористувань детально досліджено і встановлено в натурі по фактичному їх положенню на місцевості в присутності представника землекористувача і погоджено з суміжниками, про що складено відповідний акт погодження меж земельної ділянки.

Для визначення межі об'єкту ПЗФ були проведені кутові та лінійні виміри геодезичними вимірювальними приладами апаратури супутникових радіонавігаційних систем: Приймачем GPS Trimble 5700 (L1); базовий приймач GX1230 GG (L1/L2) виробник фірма Trimble США, електронним тахеометром Trimble. Геодезичні знімання проводилися одним прийомом, кутові нев'язки ходу не перевищували допустимої, визначеної за формулою $30n$, де n – число кутів у ході. Координати точок ходу та кутів повороту зовнішніх меж обчислені в локальній системі координат СК-63, УСК-2000 одержане значення $\pm(5 + 0.5 \times 10^{-6}L)$ мм .

Геодезична прив'язка кутів повороту меж землекористування виконувалась після прив'язки до

пунктів Державної геодезичної мережі (рисунк 1) з відомими геодезичними координатами з точок GPS – прив'язки та точки спостереження і точок теодолітного ходу полярним методом з належним контролем геодезичного визначення. Обробку матеріалів польових геодезичних вимірювань виконано автоматизованою системою «ГІС-6» на персональному комп'ютері. В результаті було отримано картографічні матеріали, необхідні для створення Проекту із землеустрою щодо встановлення меж об'єкту ПЗФ в якому були виконані всі картографічні дані для унесення до бази даних Держгеокадастру (рисунк 1).



Об'єкт ПЗФ має декілька видів угідь – озеро, болото, пасовища. В проекті було визначено площі об'єкту ПЗФ за видами угідь згідно класифікаторів КВЦПЗ і КВЗУ для унесення до бази даних Держгеокадастру (Таблиця 1).

Таблиця 1 Експлікація земель за видами угідь

Назва угідь	Коди угідь КВЗУ	Площа, га
пасовища	002.02	32.4897
озера, прибережні замкнуті водойми, лимани	006.03	1.7274
болота	003.03	4.4547
Всього		38.6718

Для картографування об'єктів ПЗФ потрібно використовувати ГІС-технології, що є швидким, дешевим і сучасним. Унесення до бази даних Держгеокадастру об'єктів ПЗФ за допомогою ГІС повинно бути обов'язковим для збереження їх природного різноманіття і їх режимоутворюючих об'єктів.

Література

1. Закон України «Про землеустрій»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15>
2. Закон України «Про природно-заповідний фонд»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15>

ІННОВАЦІЙНІ ВПРОВАДЖЕННЯ В УПРАВЛІННІ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

Лідовська Я.Ю.

(науковий керівник проф. Кошкалда І.В.)

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Центральним органом виконавчої влади, що безпосередньо реалізує державну політику в сфері управління земельними ресурсами є Держгеокадастр.

Діяльність даної структури спрямована на забезпечення раціонального використання та охорону земель, створення сприятливого екологічного середовища та поліпшення природних ландшафтів. Натомість основною проблемою в системі управління земельними ресурсами залишається невизначеність в їх регулюванні на національному, регіональному та локальному рівнях. Управління земельними ресурсами відбувається через правовий, економічний та організаційний механізми. І якщо правовий та економічний механізми певною мірою визначені і постійно відбувається їх удосконалення то організаційний механізм, що включає в себе комплекс землевпорядних, планувальних інструментів та інструментів інституціоналізації структури управління потребує наразі удосконалення. І стосується це в першу чергу землеустрою, оскільки сучасний його розвиток забезпечує реалізацію заходів щодо прогнозування, планування, організації використання та охорони земель на національному, регіональному та локальному рівнях та інші види діяльності, які приводять до досягнення певних результатів, сформованих на інноваційних засадах.

Запровадження інновацій в землеустрою на сьогодні безпосередньо пов'язано з використанням інформаційних ресурсів, наприклад таких як публічна кадастрова карта.

Особливості сучасного етапу розвитку держави і суспільства висувають для оперативного вирішення різні завдання землеустрою із застосуванням інноваційних технологій, такі як:

- встановлення кордонів муніципальних утворень і населених пунктів;
- встановлення меж водоохоронних зон;
- встановлення охоронних зон ЛЕП, нафто- і газопроводів;
- кадастрові роботи по утворенню земельних ділянок з метою обстеження на державному кадастровому обліку;

- уточнення меж і площ земельних ділянок та внесення змін в державний кадастровий облік (уточнюються земельні ділянки);
- встановлення смуг відведення земельних ділянок, зайнятих автодорогами, нафто- і газопроводами, з метою постановки їх на державний кадастровий облік;
- створення географічних інформаційних систем управління територіями адміністративних утворень;
- оновлення генеральних планів міст і тематичних карт територій в цифровому вигляді;
- інвентаризація і постановка на кадастровий облік земель та об'єктів нерухомості;
- естетична підтримка інвестиційних проектів і їх ландшафтної привабливості;
- забезпечення актуальною картографічною основою будівництва житла, підприємств, комунікацій;
- інвентаризація старого та аварійного житла, наземних інженерних мереж;
- трьох вимірне моделювання для вирішення задач аналізу і планування об'єктів землекористування;
- інвентаризація і межування земель;
- введення в оборот невикористаних сільськогосподарських угідь;
- моніторинг стану лісів, виявлення вогнищ усихання і хвороб лісів, лісових пожеж;
- сертифікація територій, контроль вирубок лісу, класифікація лісових масивів;
- створення карт контролю за оперативною лісгосподарською обстановкою;
- моніторинг сільськогосподарських земель, аналіз ґрунтового покриття;
- оцінка стану посівів і посівних площ;
- створення ГІС управління лісовим та сільським господарством.

При цьому багато завдань можуть бути вирішені за допомогою безпілотних комплексів:

- моніторинг стану об'єктів (лісів, сільськогосподарських угідь, ліній електропередач, нафто- і газопроводів, автомобільних доріг, залізниць, берегів річок і водосховищ);

- моніторинг динаміки різних негативних процесів (розливів нафти на поверхні води, пожеж і т. п.);

- складання великомасштабних топографічних планів (М 1: 2000, 1: 5000).

Отже, потрібно відзначити, що інноваційні впровадження в управлінні земельними ресурсами будуть забезпечувати покращення якості ґрунтів, досягнення бездефіцитного балансу гумусу, поступове його збільшення та відтворення в їх орному шарі. За рахунок цього відтворення на карті та втілення в натурі найбільш доступним, простим і, в той же час, економічно вигідним та доцільним з точки зору статистики (яка буде виведена за рахунок певних шарів карти) нагромадження гумусу є розширення посівів багаторічних злаково-бобових культур, дотримання структури сівозмін, внесення органічних добрив, використання екологічно безпечних машинно-тракторних агрегатів та ін. Все це в решті-решт сприятиме раціональному використанню та охороні земельних ресурсів різних форм власності, створенню сприятливого екологічного середовища та поліпшенню природних ландшафтів.

Література

1. Лазарева О. Інноваційний характер розвитку сучасного землеустрою / [Електронний ресурс]. - <https://doi.org/10.29038/2411-4014-2018-01-81-87>

2. Добряк Д.С. Землеустрій – наукова основа раціонального використання та охорони земельних ресурсів

/ Д.С. Добряк, А.Г. Мартин // Землеустрій і кадастр. – No 1. – 2006. – С. 10-16.

3. Сисолін П. Українська земля – багатство держави / П. Сисолін // Техніка АПК. – 2009. – No 11-12. – С. 6-7.

4. Шарий Г. Державне управління землями сільськогосподарського призначення / Г. Шарий // Землевпорядний вісник, 2010. - №5. - с.12-19.

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ І СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ЗБОРУ ДАНИХ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОЇ ТА ІНШИХ СФЕРАХ

Місяйло М.В.

(науковий керівник доц. Гунько Л.А.)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В останні роки спостерігається значний технологічний прогрес в області цифрових технологій, що призвело до суттєвого поліпшення якості цифрових камер та їх роздільної здатності. Сучасні технології збору даних при землеустрої ґрунтуються саме на використанні матеріалів цифрового аерознімання. Однак собівартість застосування літаків та гелікоптерів для великомасштабного знімання на порядок вища. Тому альтернативним рішенням є використання для вищевказаних цілей – безпілотних літаючих апаратів (далі БПЛА).

На сьогоднішній день наймасштабнішого застосування БПЛА отримали у сфері агробізнесу, геодезії, землеустрою, будівництві. Все більше популярним стає використання БПЛА у сфері маркетингу, кіноіндустрії, сферах державного нагляду тощо.

Ні для кого не секрет, що сьогодні ринок безпілотних літальних апаратів має дуже великий спектр різноманітних технологій, застосування яких можливо практично в будь-якій сфері. Однак використання БПЛА, не в повній мірі регламентовано нормативно-правовою базою, до того ж вимагає від оператора певних знань і умінь щодо його експлуатації, обробки результатів, специфіки застосування у різних сферах, які дозволяють комплексно підходити до виконання робіт [1].

Сфери використання БПЛА доволі широкі – від прогнозування надзвичайних ситуацій, контролю державних кордонів, моніторингу дорожньої ситуації до проведення атмосферних і метеорологічних спостережень, запобігання несанкціонованим вирубкам лісу та браконьєрству в національних парках й заповідниках. Їх можна використовувати для оперативного або цілодобового моніторингу стану технологічних об'єктів, автомобільних і залізничних доріг, аеропортів і морських портів, трубопроводів [2]. Найшвидше нововведення сприйняли військові структури та системи “швидкого реагування” в надзвичайних ситуаціях. Впродовж багатьох років неодноразово робилися спроби обладнати БПЛА для потреб цивільного аерознімання. Проте ефективно використати безпілотні літальні апарати за таким призначенням вдалось не всім виробникам [3].

Застосування БПЛА дасть можливість оперативно виконувати аерознімання спроектованої місцевості та отримати об'єктивні дані про наявність будов на території, оскільки зображення є і залишається реальним документом, завдяки якому завжди можна впевнитися у положенні та конфігурації границь ділянки.

Якщо розглядати можливість застосування БПЛА для потреб сільського господарства, то тут виявляються широкі перспективи розвитку таких технологій. Крім того, сьогодні встановлення цифрових знімальних пристроїв, а

саме фото- і відеокамер, дає змогу використовувати малогабаритні безпілотні комплекси в таких сферах:

- проведення аерознімання для складання докладних планів районів або ж виконання перспективного знімання житлової забудови;

- планування використання земель сільськогосподарського та промислового призначення (останнє особливо актуально для районів зі щільною забудовою);

- обстеження району складування шкідливих та отруйних речовин, доступ людини в які є обмеженим або небезпечним.

Створення великомасштабних планів населених пунктів на основі даних, отриманих за допомогою БПЛА, сьогодні часто використовується для проектування генеральних планів. А це, своєю чергою, пов'язано із обліком земель та встановленням меж у певному регіоні.

На відміну від наземних геодезичних методів, до яких належать тахеометричне знімання та вимірювання за допомогою GPS-приймачів, безпілотні літальні апарати дають змогу швидко та економічно вигідно виконати знімання потрібної території. Крім високої економічної ефективності (здешевлення в десятки разів), БПЛА мають додаткові переваги порівняно з традиційним аеро- та космічним зніманням [4]:

- невелика висота знімання – можливо виконувати знімання на висотах від 10 до 200 метрів для отримання надвисокого розрізнення (одиниці й десятки сантиметра) на місцевості;

- точковість – можливість детального знімання невеликих об'єктів і малих ділянок там, де це цілком нерентабельно або технічно неможливо зробити іншими способами, наприклад, в умовах міської забудови;

- мобільність – не потрібні аеродроми або спеціально підготовлені злітні майданчики, БПЛА легко

транспортуються легковими автомобілями (або переносяться вручну), порівняно нескладна процедура дозволів і узгодження польотів;

- висока оперативність – весь цикл, від виїзду на знімання до одержання результатів, займає кілька годин;
- екологічна чистота польотів – використовуються малопотужні бензинові або безшумні електричні двигуни, забезпечується практично нульове навантаження на навколишнє середовище.

Отже, використання безпілотних літальних апаратів є перспективним для знімання невеликих за протяжністю площадкових об'єктів і знімання лінійних об'єктів. Їх впровадження стрімко розвивається і вони займають гідне місце в аерознімальних процесах. Використання таких літальних апаратів вирішує проблему швидкого збору даних, дає можливість виконувати знімання у важко доступних і небезпечних місцях. Тому використання БПЛА є дуже важливим для вирішення багатьох топографо-геодезичних задач та земельно-кадастрових робіт.

Література

1. ННВЛ «Автоматизованих систем управління земельними ресурсами». Підготовка операторів БПЛА [Електронний ресурс] / ННВЛ «Автоматизованих систем управління земельними ресурсами». – 6. – Режим доступу до ресурсу: <https://nubip.edu.ua/node/60413>.

2. Алексеев В. Беспилотные летательные аппараты — на службу армии и народного хозяйства [Електронний ресурс] / Алексеев В. // Голос України. – 12.06.2009 – № 107. – Режим доступу: URL: <http://www.golos.com.ua/Article.aspx?id=136248>.

3. Аналіз експериментальних робіт з створення великомасштабних планів сільських населених пунктів при 70 Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва,

випуск II(28), 2014 застосуванні БПЛА / Галецький В., Глотов В., Колесніченко В. [та інші] // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2012. – № 76. – С.85–93.

4. Галушко С. Беспилотные летательные аппараты кардинально изменят облик авиации будущего [Електронний ресурс] / Галушко С. // Авиапанорама – 2005. – № 4. – Режим доступу: URL: http://aviapanorama.narod.ru/journal/2005_4/bpla.html.

НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ СТАНУ І МІЦНОСТІ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ

Мальгівський А.М.,
Худір Хамза,
Васильєв В.Р.

(науковий керівник проф. Ряпухін В.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Оцінка стану автомобільних доріг базується на теорії міцності та надійності дорожніх одягів, методах і засобах виявлення дефектів у земляному полотні, дорожньому одязі, штучних спорудах.

Оцінка стану покриття здійснюється декількома способами: порівнянням кожного показника з нормативними значеннями; якісною оцінкою стану покриття по кожному параметру; оцінкою покриття по узагальненому показникові.

У свою чергу, засоби діагностики та дорожній одяг утворюють систему діагностики. У системах діагностики засоби діагностики сприймають і аналізують відгук об'єкта на входні впливи та видають результати діагностування, які використовуються для оцінки технічного та транспортно-експлуатаційного стану дороги, прийняття управлінських

рішень із ремонту та утримання автомобільних доріг, рисунок 1.[1,2,3]

Діагностика автомобільних доріг проводиться з використанням:

- лабораторій по виміру рівності;
- визначенню геометричних параметрів;
- по визначенню коефіцієнта зчеплення;
- прогиномірів для визначення міцності дорожніх одягів методом статичного навантаження;
- устаткування для візуального обстеження доріг і ін.

Розрізняють статичний і динамічний методи виміру пружного прогину. При статичному методі визначають величину пружного прогину від дії статичного навантаження, яке передається на покриття через гнучкий штамп. При динамічному методі визначається величина пружного прогину від дії динамічного навантаження, яке передається через гнучкий або твердий штамп. Міцність дорожнього одягу вимірюють безпосередньо на дорозі шляхом виміру прогинів, які є вихідними даними в розрахункових моделях, що оцінюють міцність конструкції.

Серед значної кількості пристроїв для виміру прогинів найбільше часто застосовуються наступні [1-7]:

- длинобазовий прогиномір (балка Бенкельмана, ПД-2.5);
- дефлектограф Lacroix;
- установка SPA (Seismic Pavement Analyzer);
- установки Dynaflect, Road Rater;
- дефлектометр падаючого вантажу (FWD, Falling Weigh Deflectometer)
- установки УДН, УДНнНК;
- установка ДИНА-3М;
- установка TSD (Traffic Speed Deflectometer)

Дефекти покриття дорожнього одягу оцінюються переважно на підставі методів візуальної оцінки. Єдиним

способом підвищення вірогідності даних є переведення таких робіт з категорії візуального в розряд інструментального обстеження. Засоби автоматизації збору даних про дефекти, що розроблені в останні роки, дозволяють підвищити якість і вірогідність інформації, що одержується.

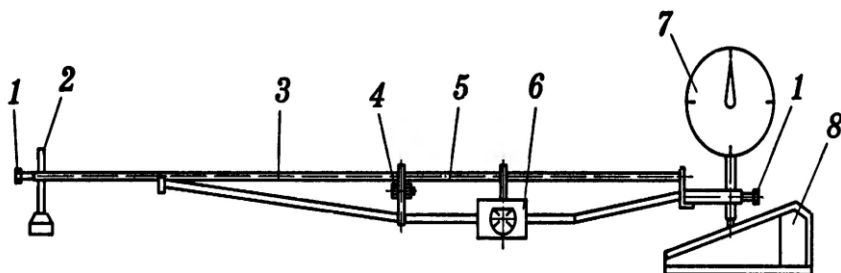


Рисунок 1 – Принципова схема оцінки стану дорожніх одягів

Для вимірювання прогину під колесом задньої осі автомобіля використовують важільні прогиноміри різних конструкцій(рис.2) , оптичні прогиноміри і прецензійні нівеліри. Осадка фіксується між спареними колесами автомобіля, що наїжджає на контрольну точку голкою, яка закріплена на кінці важеля приладу.

Різноманітні типи конструкцій установок динамічного навантаження створені на теренах СНД (МАДІ, ХАДІ,

СіБАДІ та ін.), а також у Європі (Франція, Німеччина, Чехія, Угорщина тощо) і дозволяють визначити динамічний прогин, а по ньому – динамічний модуль пружності дорожньої конструкції [1,4,5,6].



1 – фіксуєуючий гвинт; 2- опора вантажного плеча; 3 – вантажне плече; 4 – з'єднувальний бовт; 5 – вимірне плече; 6 – опорний кронштейн з шарикопідшипниками; 7 – місце для кріплення індикатора на вимірне плече; 8 – клиновидна опорна підкладка

Рисунок 2 – Схема довгобазового прогиноміра ПД-2.5

В Україні на сьогодні ми маємо динамічні установки сучасного типу в ДержДорНДІ (Києві), в Донецьку). Це установки типу «ДІНА-3М» (рис. 3).



Рисунок 3 – Динамічна установка «ДІНА-3М»

Наприкінці 70-х – початку 80-х років в ХАДІ були сконструйовані установки для експрес-випробувань дорожніх одягів: УНК-ХАДІ – для безперервного контролю міцності дорожнього одягу на базі автомобіля КРАЗ.

Установка динамічного навантаження дорожніх одягів «Ласгоіх», імітує прохід багатьох осей автомобілів через поперечник дороги та ударні, найбільш агресивні навантаження. Установка змонтована у вигляді окремого двохосного автопричепа з вібратором, що викликає зусилля еквівалентне навантаженню на вісь до 12 тонн [1,2,4].

У 90-х роках за кордоном з'явилися нові вимірювальні технології, які враховують специфіку дії колеса на дорожній одяг (горизонтальні і вертикальні компоненти навантаження), зокрема, метод RWD (rolling Wheel deflectometer) – безперервні вимірювання чаші прогину під час руху, на відміну від установок з падаючою гирею, що дають заміряні статичні дані тільки в тестових точках [1,2,4,5,7].

Основний варіант RWD установки оцінки міцності з навантаженням дорожнього полотна рухомим колесом (рис. 4). Установка визначає параметри чаші прогину покриття

шляхом порівняння профілю поверхні дороги до і під час навантаження заднім колесом напівпричепа.

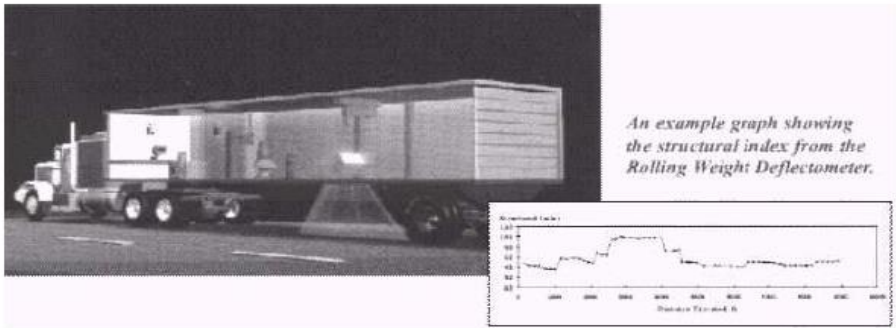


Рисунок 4 – RWD установка

Дефлектограф FLASH (рис. 5) забезпечує вимірювання прогину покриття між спареними колесами заднього моста рухомого навантаженого тягача за допомогою контактних датчиків. Швидкість руху при вимірах від 3-х до 8-ми км/год.

Інший підхід до виміру чаші прогин, розроблений фахівцями Данії (фірма Greenwood Engineering A/S), втілений у так званій високошвидкісній установці вимірювання прогину (High Speed Deflectograph, HSD) (рис. 6).

Перемінне навантаження створюється переміщенням вантажу вздовж платформи від кабіни до заднього моста автомобіля.



Рисунок 5 – Дефлектограф FLASH



Рисунок 6 – Високошвидкісна установка вимірювання
прогину
(High Speed Deflectograph)

Збір більш повної інформації про стан дорожніх одягів проводиться за допомогою пересувних лабораторій, які обладнані комплексом устаткування, призначеного для збору інформації про стан покриття. Прикладом є система візуальної оцінки покриття дороги SOWA-1 (Польща); лабораторія Videoroute (Франція); лабораторія Videocar (Данія).

Описані засоби діагностики реєструють параметри відгуку системи «дорожній одяг – транспортний потік» (такі, як пружний прогин, рівність, дефектність покриття) на зовнішній вплив (транспортне навантаження, дія погодно-кліматичних факторів).. Разом з тим для достовірного прогнозу стану дорожніх одягів у системах управління станом покриття необхідна більш детальна та повна інформація про прямі параметри системи (фізико-механічні, геометричні характеристики дорожнього одягу та земляного полотна) і причини, що визначають фактичний стан дорожньої конструкції.

Одним з таких інструментів є георадари. Вони дозволяють не тільки проводити масштабні оперативні обстеження значних за довжиною ділянок покриттів, але й здійснювати за допомогою навігаційних систем координатну прив'язку одержуваних даних до конкретних ділянок доріг і розміщати інформацію у відповідних базах даних.

Література

1. Жилин С.Н. Современные автоматизированные технические средства диагностики автомобильных дорог. Обзорная информация. / Жилин С.Н., Ермолаев В.И. // Автомобильные дороги №5. 2002. Москва: ЗАО «Издательство Дороги» с. 60 – 65.

2. Леонович И.И. Диагностика и управление качеством автомобильных дорог / И.И. Леонович, С.В. Богданович, В.В. Голубев и др. Минск: Бел. нац. техн. ун-т, 2002. 356 с.

3 ОДН 218.0.006-2002 Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог. [Действующий от 2002–10-03]. Москва: Министерство транспорта российской федерации. Государственная служба дорожного хозяйства России (Росавтодор), 2002. 196 с. (Отраслевые

дорожні норми).

4. Иванов Н.И. Конструирование и расчет нежестких дорожных одежд / Иванов Н.И. Москва: Транспорт, 1973. 328 с.

5. ВБН В.2.3-218-186. 2004 Дорожній одяг нежорсткого типу. Офіц. вид. Київ: Державна служба автомобільних доріг України «Укравтодор», 2004.

6. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. II / А.П. Васильев, В.К. Апестин, В.И. Баловнев и др., под ред. А.П. Васильева. Москва: Информавтодор, 2004. 507 с.

7. Апестин В. К. Испытания и оценка прочности нежестких дорожных одежд / В. К. Апестин, А. М. Шак, Ю. М. Яковлев. Москва: Транспорт, 1977. 100 с.

ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ ВИШУКУВАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Наливайко Д.В.,

Онишко І.В.,

(науковий керівник Л.О.Коваленко)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Інженерно-геодезичні вишукування для будівництва повинні забезпечувати отримання топографо-геодезичних матеріалів і даних про ситуацію та рельєф місцевості (у тому числі про дно водотоків, водойм і акваторій), розташування й характеристики наявних будівель і споруд (наземних, підземних і надземних) та інших елементів планування (у цифровій та графічній формах), необхідних для комплексного оцінювання природних і техногенних умов території (акваторії) будівництва й обґрунтування можливості проектування, створення та ведення державних кадастрів, забезпечення управління територією і ризиками

надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру тощо.

Мета інженерно-геодезичних вишукувань [1,2]:

- отримання інженерно-топографічних планів для розроблення проектів;

- побудова або реконструкція інженерно-геодезичної мережі для визначення просторового положення і габаритів об'єктів (зокрема і підземних) та їх змін;

- отримання даних для побудови геологічних, гідрогеологічних, архітектурних, екологічних, археологічних та інших картографічних моделей;

- отримання даних про геодинамічні процеси.

Матеріали інженерно-геодезичних вишукувань включають геодезичні й топографічні знімання з точністю масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200 і вище; трасувальні та інженерно-гідрографічні роботи, а також комплексні інженерно-геодезичні роботи для отримання просторової моделі розташування елементів ситуації та рельєфу у заданій формі її відображення [3].

Для отримання цих матеріалів створюють:

- опорні геодезичної мережі, включаючи і мережі спеціального призначення для будівництва та експлуатації будівель і споруд;

- топографічні плани, профілі та інші топографо-геодезичні матеріали у графічній та цифровій формах для розроблення проектів для будівництва об'єктів, оцінки техногенного навантаження, проектування заходів з інженерної підготовки та захисту територій;

- геоінформаційні системи населених пунктів і промайданчиків, державного містобудівного та земельного кадастрів для створення й оновлення тематичних карт, планів, атласів, тощо;

- інженерно-топографічну та інформаційну основу для виконання інших видів інженерних вишукувань – геотехнічного контролю, обстеження ґрунтів

під основами та фундаментами будівель і споруд, захисту і моніторингу територій, реконструкції підземних інженерних мереж, спостереження за деформаціями будівель і споруд та їх конструкцій у період будівництва та експлуатації.

Інженерно-геодезичні вишукування виконують у три етапи:

- підготовчий – отримання технічного завдання замовника, збирання та аналіз матеріалів вишукувань минулих років, рекогностувальне обстеження території, складання програми вишукувань;

- польовий – виконання комплексу польових вимірювань і попереднє оброблення даних для забезпечення їх якості, повноти і точності;

- камеральний – остаточне опрацювання даних польових вимірів з оцінюванням точності результатів, складання і передача замовнику звіту, а також звітних матеріалів до Державного картографічно-геодезичного фонду.

Технічне завдання на виконання робіт складається проектувальником за участю виконавця і має включати таку інформацію: цільове призначення роботи; характеристику об'єкта і вимоги до детальності і точності відображення ситуації і рельєфу місцевості; межі ділянки вишукувань; відомості про наявність матеріалів вишукувань минулих років тощо.

Програму виконання інженерно-геодезичних вишукувань розробляє виконавець відповідно до вимог технічного завдання, положень нормативних документів, результатів вивчення фондових матеріалів і детального польового рекогностування. В ній зазначають можливість використання матеріалів вишукувань минулих років, види та обсяги наступних робіт; обґрунтовують види, обсяги і технології виконання робіт (у випадку нестандартних рішень дається попередній розрахунок точності можливих

результатів); вказують форму та склад звітних матеріалів тощо. До програми виконання робіт додають графічні матеріали, що відображують і деталізують її зміст. До початку робіт програму погоджують із замовником, а при виконанні спеціальних видів робіт – із генеральним проектувальником.

Під час збирання, аналізу й систематизації матеріалів вишукувань минулих років отримують відомості про систему координат і висот картматеріалів та геодезичних пунктів, типи їх центрів і зовнішніх знаків, час та методи виконання топографічних знімів, їх масштаби і висоти перерізу рельєфу, наявність на території підземних комунікацій. Знімання територій проводять відповідно до інструкції із врахуванням технічного завдання на побудову опорної та знімальної геодезичних мереж, вибору типів геодезичних знаків, допусків на точність вимірювань, тощо [3].

У процесі топографічного знімання території для проектування нових об'єктів, особливо для реконструкції і технічного переоснащення діючих підприємств, на стадії робочого проектування ведеться координування капітальних будинків та споруд, визначення їх зовнішніх розмірів, колодязів і камер підземних комунікацій, опор повітряних ліній, знімання під'їзних автошляхів та залізниць. В окремих випадках для підземних комунікацій складають обмірні креслення у масштабі 1:500-1:50, а за даними детального обстеження комунікацій – ескізи колодязів і камер у масштабі 1:50 (1:20) і типових опор у масштабі 1:100-1:20 або їх фотографії з обмірними даними.

Для складання кошторисів на виконання топографо-геодезичних вишукувань у ДБН А2.1-1 визначено 5 уніфікованих категорій складності топографічних умов залежно від ухилу місцевості (до 0,01; 0,01-0,025; 0,025-0,035; 0,035-0,070 і понад 0,070), а також наявності

забудови, підземних комунікацій, рослинного покриву тощо [4].

За результатами інженерно-геодезичних вишукувань складається технічний звіт на весь комплекс завершених робіт, який включає текстову частину і додатки.

Література

1. Баран П.І. Інженерна геодезія: Монографія. Київ. ПАТ «ВІПОЛ» 2012. 618 с.
2. ДБН В. 1.3-2:2010. Геодезичні роботи в будівництві. [Чинний від 2010-01-21]. Київ. 2010. 70 с.
3. Інструкція з топографічного знімання в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. (ГКНТА-2.04-02-98). Київ, 1999. 155 с.
4. ДБН А.2.1-1-2008. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва. [Чинний від 2008-07-01]. УкрНДІПТВ. 2008. 72 с.

АКТУАЛІТЕТИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЗЕМЕЛЬНОГО РОЗВИТКУ АГРОПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ

Потапенко О.В.

(науковий керівник Одарюк Т.С.)

Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Земельні ресурси України формують значний потенціал конкурентної спроможності сільськогосподарських підприємств. Крупні по просторовому розвитку агрохолдинги України займають площу від 70 до 580 тис. га і утримують стійкі просторові та

стабільні позиції, за останні 5 років, використовуючи до 15% ріллі України. Третину орних земель обробляють правонаступники колективних сільгосппідприємств і радгоспів. Частину земель використовують фермери, дрібні сільгоспвиробники, особисті селянські господарства (ОСГ).

Більшість товарних землекористувань включають орендовані масиви земельних часток (паїв), державних земель та постійне користування. Частина земель сільськогосподарського призначення формують просторовий базис господарських дворів, переробних підприємств та інфраструктури.

Враховуючи ситуацію, яка склалася, світові актуалітети та прогнози очікування в сфері земельних відносин державі та агровиробникам необхідно формувати адекватну внутрішню економічну та земельну політику, на основі планів просторового розвитку, проектів землеустрою та виробничого менеджменту.

В Україні вкрай необхідно визначити конкретні кроки державної регуляторної політики та агровиробників за складних еколого-економічних умов при входженні в повноцінний економічний обіг земель.

Найбільш витребувані землекористування в Україні співпадають по осі розміщення з віссю чорноземної зони лісостепу: Хмельницький-Кропивницький-Полтава-Харків.

Трендовими умовами просторового розвитку також залишаються консолідація земель, стабілізація розмірів земельного банку, підвищення продуктивності угідь, їх раціональне використання та суттєве зменшення землеємності. Для дрібних виробників необхідною умовою успішного існування і розвитку залишається розширення землекористувань, за рахунок новоорних масивів, на яких не велось інтенсивне землеробство, що формує ґрунтовтому та елементи ґрунтотоксикозу, додаткового набору орендованих часток (паїв), викупу корпоративних прав, права оренди та прав на землю. При цьому, орендарі

повинні реально захищати соціальні інтереси власників земель (паїв), створюючи селоутворюючі виробничі підрозділи, в тому числі кооперативного з власниками паїв типу. Створення додаткових робочих місць дозволить сільгоспвиробникам раціонально формувати політику добору земель посилюючи гарантії власного просторового розвитку. Безробіття в селах та зубожіння сільського населення найбільш гостра проблема українського села, адже в 5 тисячах сіл відсутні фермерські господарства, в половині сіл України не створено жодного робочого місця, крім самозайнятості у власних господарствах. В Україні на 41млн.га сільськогосподарських угідь створено 405 тисяч робочих місць, або 1 робоче місце на 100 га сільськогосподарських угідь.

З боку держави, вказане вимагає, за прикладом Європейських країн, введення нормативів створення сільськогосподарськими землекористувачами робочих місць: 1 робоче місце на 15 га угідь у користуванні, з диференціацією по природно-кліматичним зонам.

В свою чергу, фермери, сільгосппідприємства та селяни також повинні перебудувати традиційне мислення і зрозуміти не тільки віртуальну духовно-етичну цінність землі, а і реальну ціну і платність землекористування.

В умовах кліматичних змін та великих засушливих періодів за переваження просапних культур посилюється роль землеробства і стабільного, гарантованого, захищеного права на землекористування.

Адже, родючість ґрунту – головна якісна властивість едафотопу, але кількісні прояви указаної властивості суттєво різняться, особливо урожайність, від умов господарювання і агрокультури.

Виробникам важливо враховувати об'єктивні закони ґрунтознавства, та розумного землеробства в зональному аспекті, за умови просторових гарантій, без яких меліоративні заходи не мають економічного сенсу.

Тільки врахування біокліматичних особливостей зони та раціональне (оптимальне) поєднання з конкретно природно-антропічною трофністю едафотопу на кожній однорідній ділянці, а не на полі в цілому сформує конкурентну здатність вітчизняного виробництва.

За останні роки в структурі посівів переважає монокультура, відсутні пари та інші водоакомулюючі елементи сівозмін, посіви багаторічних трав скоротились в 20 разів. Монокультура просапних культур зневоднює не тільки метровий шар ґрунту, а цілі масиви та території. Адже, визначальною умовою родючості чорноземів є показник продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту за період вегетації. Розраховується вказана ґрунтова – гідрологічна величина з урахуванням максимальної гігроскопічності ґрунту, та вологості в інтервалі: найменшої польової вологоємності та вологості розриву капілярів. Вологість стійкого в'янення рослин, є відносною і залежить від поєднання: екотоп (ґрунтовий комплекс), рослина та теплові режими в період вегетації. Необхідна комплексна системна оцінка надходження і витрат води за вегетаційний період, та розрахунок показників вологозабезпеченості екотопу (едофотоп + клімат (зі змінами), як виважений показник тепло вологозабезпеченості по районах і агропідприємствах, з урахуванням біокліматичних коефіцієнтів.

Відсутність просторових гарантій та економія витрат заставляє сільгоспвиробників не вкладати кошти в меліорацію, і активніше інвестувати не в зоні степу, а в лісостепу і поліссі. Але й тут виробників чекають засухи в літньо-осінній період і це не вихід з економічної скрути.

В Полтавській області економічна оцінка земель в північних районах з балом бонітету 45 по показниках урожайності в 2 рази вища, ніж у південних районах тільки за рахунок більше стійкого зволоження в період вегетації. Не зважаючи на те, що якість ґрунтів в південних районах

має бонітет 65 балів, нерівномірність опадів за рік і наявність 45-60 денних засушливих періодів влітку, а в цьому році період засухи сягнув 90 днів, дохідність земель падає удвічі.

За рахунок агрокультури можливо і необхідно підвищувати вологоємність ґрунтів і здатність водоакумуляції, включаючи органічні чинники, недопущення переущільнення, мінімізуючи обробіток (до 10 см), та скорочуючи кількість технологічних (ґрунтовисушуючих) операцій. Переущільнення верхнього шару ґрунту збільшує промерзання, зменшує кількість біоти, погіршує теплові, водні та кисневі баланси біокостної системи ґрунту.

Просторова стабільність важлива, адже такі характеристики ґрунту, як показник „реакції ґрунтового розчину”, особливо складний для оцінки і регулювання, як сукупний результат дії сотень екологічних чинників, але він вимагає враховувати – „буферність ґрунту”, як поліфункціональну якість едафотопу, з урахуванням властивостей колоїдних систем ґрунту.

Вміст гумусу можна, дещо регулювати за культурного розумного агропромислового ґрунтогенезу, але суттєво впливати на ріст вмісту гумусу важко. В агроєкосистемі природно-антропогенна, або економічна родючість, як сума природної і штучної родючості не мають чітких меж і вказана межа рухлива, але природна родючість є фундаментом для штучної. Потрібно підвищувати економічну загальну родючість укріплюючи буферність і екологічну стійкість та природну родючість ґрунту.

Використання ГІС-технологій, повна і об’єктивна інформація про землекористування, існуючі обмеження і обтяження, а також прогнозованість, плановість і організаційна зарегульованість земельних відносин дозволять виявити нераціонально організовані ділянки, і сформулювати напрями підвищення ефективності

використання земель, зниження землеємності, резервування ділянок та подальший стійкий і прибутковий земельний розвиток агропідприємств.

Головною умовою розумного (раціонального) використання ґрунту, як основного засобу виробництва і предмету праці є постійний системний моніторинг, як окремих компонентів біосфери так і змін (історії поля) та розвитку ґрунтогенезу, оцінку, попередження негативів, запобігання і ліквідацію наслідків негативного господарчого впливу на ґрунти.

Прогресивні підприємства світу і України переходять на органічне землеробство, і понісши втрати на освоєння органічного виробництва, формують монополю високу екологічну ренту отримуючи додатковий прибуток, але у світі існують просторові гарантії, а нестабільні землекористування в Україні цьому не сприяють.

Перехід землеробства на органічне залишається для України проблемним не тільки просторово. Шукаючи раціональну середину, традиційне виробництво в рільництві повинно посилити адаптаційні функції землеробства та розумно пристосуватися до природних характеристик екотопу, а не за рахунок надмірної хімізації переборювати природні фактори і характеристики біокостної системи вдаючись до крайнощів.

Господарські двори, промислові ділянки і землі інфраструктури за відсутності контролю і ефективної регуляторної політики агропідприємств стають дорогими, мають велику землеємність, часто використовуються неефективно і нераціонально.

Лише 5 відсотків населених пунктів України мають містобудівну документацію, враховуючи перспективи розробки, агровиробникам необхідно звернути особливу увагу на розробку генпланів із зміною меж поселень в яких, максимально передбачати виключення господарських дворів і територій підприємств з поселень, та не допустити

включення територій господарських дворів і промислових ділянок в межі поселень. Без компенсацій з бюджету проектні і планові винесення господарських дворів, ферм, заводів за межі поселень також не можна планувати і передбачити. Вказане поставить агровиробництво в важкі умови, дестабілізує просторові гарантії, погіршить інвестиційну привабливість та ліквідність сільгоспвиробництв.

Державне регулювання аграрного ринку і економічного обігу земель сільськогосподарського призначення на користь селян і фермерів, що проживають і працюють на селі та сільських товаровиробників, сприятиме прогресивному розвитку.

Висновки

Агротехнології і агроеліорація мають достатній потенціал для забезпечення поступовості, системності щодо корегування якісних характеристик ґрунту, і при цьому формування піку родючості сівозмін на найбільш товарних і високоприбуткових культурах, але за умови просторової стабільності і гарантій користування та власності.

При проведенні актуалізації нормативно-грошової оцінки земель населених пунктів особливо увагу необхідно звертати на оціночне зонування поселення, та включення господарських дворів в господарські зони, що підвищить інвестиційну привабливість сільських поселень.

Активізація економічного обігу земель сільськогосподарського призначення вимагає суспільної оцінки, обговорення аж до референдуму, та прийняття Аграрного та Земельного кодексів, що сформулюють виважену земельну і аграрну політику на користь українського села.

Література

1. Новий тлумачний словник української мови: У 3-х т. / Уклад. В.В. Яременко, О.М. Сліпушко. – К.: Аконіт, 2001. – 862 с.
2. Шарий Г.І Інституційне забезпечення розвитку земельних відносин в аграрному секторі України [Текст] : монографія / Г. І. Шарий ; М-во освіти і науки України, Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка. - Полтава : [б. в.], 2016. - 604 с.
3. Іващенко О. Новий інституціоналізм в економічній соціології/ О.Іващенко // Соціологія:теорія, методики, маркетинг. – 2003.- №1. – С.60-70.
4. Шарий Г.І., Тимошевський В.В., Фесак А.С. Агроекологічні перспективи — не загубити надбане! / Г.І.Шарий, В.В.Тимошевський, С.А.Фесак // Землевпорядний вісник. - 2018. - № 8. - С.25-30.

ІННОВАЦІЙНІ ЕЛЕМЕНТИ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ІНЖЕНЕРНИХ КОМУНІКАЦІЙ

Палінчак І.

(науковий керівник доц. Кустовська О.В.)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Проектування інженерних комунікацій - важливий етап будівництва будь-якого об'єкта, включаючи спорудження житлового, громадського, промислового, складського призначення. На сьогодні існує велика кількість шахраїв і недобросовісних фірм, які, користуючись недостатньою поінформованістю людей, здирають величезні гроші за неіснуючі і непотрібні послуги.

Інженерні комунікації є основою інфраструктури кожного об'єкта, тому їх проектування - процес не менш важливий, ніж архітектурний проект. [1]

Тому варто попередньо підготувати плани інженерних мереж, це дозволяє вирішити наступні задачі:

- забезпечує безперебійну експлуатацію споруди. Неправильні розрахунки на етапі розробки інженерних систем приводять до збільшення витрат на техобслуговування будівлі, або до повного виходу з ладу коштовного обладнання;
- виключає проблеми при вводі об'єкта в експлуатацію;
- зменшує витрати на етапі закупівлі обладнання - точний розрахунок кількості потрібних елементів виключає переплати при замовленні "запасом".

Перелік внутрішніх інженерних систем будівель досить широкий: опалення; вентиляція; кондиціонування; водопостачання; каналізація; ІТП (індивідуальні теплові пункти); електропостачання; система контролю і управління тощо. [3]

Порядок проектування інженерних систем зазвичай строго визначений: починають роботи з створення проектів систем опалення, вентиляції, водопостачання і каналізації, закінчують - проектуванням систем електропостачання та ІТП.

Помилки при проектуванні внутрішніх мереж можуть істотно вплинути на ефективність функціонування всієї споруди. Так, незалежна розробка проектів різних комунікаційних систем може привести до серйозних проектних прорахунків. Наприклад, значні габарити інженерного обладнання приведуть до істотного скорочення робочої площі приміщень, стелі через нагромадження комунікаційних мереж у верхній частині приміщень виявляться низькими, а помилки у виборі

системи кондиціонування можуть стати причиною не виправдано високої вартості експлуатації. [2]

Одним з найпопулярніших і інноваційних напрямків на сьогоднішній день є "зелені технології" в інженерних системах. В їх основі лежить використання природних джерел енергії, екологічних матеріалів та ін.

На Заході все частіше при будівництві використовуються енергоефективні технології, які є більш екологічні, а також дозволяють істотно знизити витрати на енергію при експлуатації будівлі. Наприклад, серед новітніх напрямів можна назвати наступні: система опалення на базі теплових насосів, що використовують теплову енергію землі; система кондиціонування з використанням "холодних стель" і "балок"; сонячні колектори та інші. (як показано на рис.1)

А також створення фізико-математичних моделей процесів прогресуючого обвалення будівель та споруд, методів і методик моделювання, в т. ч. комп'ютерного, аварій з урахуванням перерахованих вище факторів старіння матеріалів, кінетики напружено-деформованого стану залежно від часу і зростання дефектів та ін., а також розробка методів і заходів щодо запобігання аваріям, в т. ч. шляхом комп'ютерного моделювання можливих варіантів підсилення конструкцій.

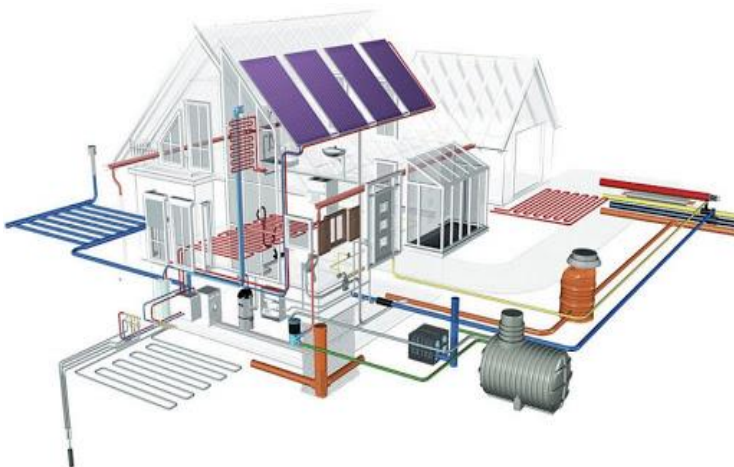


Рис.1. Схема внутрішніх і зовнішніх інженерних комунікацій [3]

Створення нових конструктивних рішень і розробка нових будівельних матеріалів, що відрізняються підвищеною безпекою і здатних мінімізувати тяжкість наслідків при виникненні аварійної ситуації. Застосування інформаційних технологій для забезпечення комплексної безпеки будівельних об'єктів, що включає у тому числі розробку електронних паспортів будівель і споруд та дозволяє в поточному режимі часу здійснювати оцінку залишкової міцності, стійкості, залишкового ресурсу, надійності, ризику аварійного обвалення та ін. на основі зібраної статистичної інформації та імовірнісних підходів, а також не тільки моделювати можливі сценарії аварій, а й методи їх запобігання.

Література

1. Кутовська О.В. Інженерна інфраструктура територій: навчальний посібник. К., 2017. 508с.

2. Практика інноваційних розробок у сфері територіально-просторового розвитку міст і регіонів: монографія / під заг. ред. В.Т. Семенова, І.Е. Линник. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. 300 с. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/43418/1.pdf> (дата звернення: 05.03.2020).

3. Проектування зовнішніх та внутрішніх інженерних систем. URL: <http://www.rekonstr.gov.ua/poslugi/proektuvannya-zovnishnih-ta-vnutrishnih-injenernih-sistem.html> (дата звернення: 05.03.2020).

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ СТАНОМ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ

Парфьонов П.О.

(науковий керівник Саркісян Г.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Дороги є невід'ємною частиною пасажирських і вантажних перевезень, тому в них завжди проявляється значний суспільний інтерес, особливо якщо вибоїни не ремонтуються швидко або якщо технічне обслуговування або ремонт викликають тривалі затримки.

Якість доріг є важливим фактором економічного зростання будь-якої країни. Покриття дорожнього одягу є основним компонентом цієї інфраструктури і безпосередньо впливав на комфорт, витрати і безпеку учасників дорожнього руху. Відсутність актуальної інформації і неефективного потоку а існуючої інформації, що відноситься до характеристик і об'єктів у всій мережі доріг, призвело до поганого розвитку, відновлення та обслуговування мережі доріг в Україні.

Прийнявши концепцію електронного управління, можна підвищити ефективність і прозорість в системах транспортних перевезень. Досягнення в області комп'ютерної обробки нададуть геодезістам, інженерам, майстрам і виконавцям робіт можливості обробки інформації, які раніше не були доступні. Зростаюча популярність і використання ГІС (географічних інформаційних систем) невідворотно приведуть до інтеграції ГІС-технологій в найближчі роки. Можливості в області ГІС-технологій можуть бути використані для вирішення проблем управління і координації проведення заходів з утримання, поточних середніх і капітальних ремонтів на існуючій мережі доріг України.

Моделювати інформацію і систему управління дорожнім покриттям на основі ГІС з метою створення сучасної цифрової бази даних доріг, яка буде стимулювати ефективність і точність моніторингу, управління, планування і подальшого розвитку дорожньої мережі, є головною метою в найближчому майбутньому в дорожній галузі.

Продуктивність дорожнього одягу залежить від транспортних навантажень з плином часу; тому прогнозування транспортного потоку, особливо інформації про кількість, типи, конфігурації осей і вагах транспортних засобів, які, як очікується, будуть експлуатувати дорожній одяг, має вирішальне значення для проектування дорожнього одягу. Керівництво з проектування автомобільних доріг і транспортних засобів Американської асоціації державних автомобільних доріг (AASHTO) вимагає, щоб очікуваний транспортний потік протягом терміну служби дорожнього покриття був виражений у вигляді єдиного рівномірного коефіцієнта еквівалентного одновісного навантаження (ESAL) [1].

Загалом, дорожні покриття, зазвичай, представляють собою суміші заповнювача і портландцементу або асфальту

з незначними вторинними компонентами. Дорожній одяг витримує транспортні навантаження і переносить їх нижче на ґрунт через шари покриття і основи. Проектування дорожнього покриття включає в себе визначення найбільш економічної комбінації шарів дорожнього покриття (з урахуванням як товщини, так і типу матеріалів), що підходять для певного виду основи, ґрунту і транспортного потоку, при розгляді таких змінних, як умови навколишнього середовища, дренажу ґрунту, старіння і вивітрювання дорожнього покриття. Період експлуатації дорожнього покриття – це фактичний період часу, протягом якого дорожній одяг знаходиться в експлуатації, до того, як буде необхідний капітальний ремонт [1].

Управління станом дорожнього покриття – це комплекс заходів, пов'язаних з процесом підтримки, відновлення і реконструкції дорожніх покриттів економічним способом. Він поєднує інженерні принципи зі здоровою діловою практикою і економічною теорією і надає інструменти для спрощення більш організованого підходу до прийняття рішень. Система повинна бути проста у використанні і навчанні і вимагати тільки мінімальної підготовки. Налаштування меню введення повинні бути розроблені так, щоб зробити систему більш простою і зручною у використанні.

Згідно з [2], системи управління дорожнім покриттям і системи управління станом покриття (СУСП) були визнані законною частиною дорожньої техніки і є життєздатним інструментом для осіб, відповідальних за прийняття рішень, в управлінні досить значними ресурсами, покладеними на них у вигляді дорожнього одягу. Наприклад, Іллінойська система інформації і управління дорожнім покриттям (ILLIPIMS), розроблена для штату Іллінойс в США, оснащена інженерними та економічними методами і моделями, які прогнозують майбутній рух, відновлення і стан дорожнього покриття [3].

СУСП слід розглядати як інструмент для прийняття рішень, а не як систему, яка сама приймає рішення. Ці системи не призначені для заміни інженерної думки та експертизи, а скоріше для сприяння прийняттю економічно ефективних і своєчасних рішень. Система повинна бути досить гнучкою для включення призначеного для користувача введення в процес прийняття рішень [3].

Як мінімум, інформаційна система управління дорожнім покриттям повинна містити [4]:

- опис місця розташування ділянки дороги і його ідентифікація;
- історія стану дорожнього одягу ;
- матеріали дорожнього покриття і дані будівництва;
- умови руху;
- витрати на утримання і обслуговування.

ГІС являє собою інформаційну систему, яка займається цифровими географічними даними [5-6]. Корисна ГІС має можливість управляти конкретними завданнями, такими як:

- попередня обробка даних в форму, яка може бути проаналізована;
- аналіз даних і моделювання фізичних і соціальних процесів;
- пост-обробка результатів, в тому числі створення картографічних дисплеїв і звітів даних.

Ці можливості ГІС розкривають свій потенціал як інструмент моделювання процесів, пов'язаних з управлінням станом дорожнього одягу. Актуальність, яка супроводжує проблеми управління дорогами і просторовий характер аналізу даних про дороги, також сприяє використанню ГІС. Таким чином, ГІС – це, безумовно, технологія, яка повинна привернути увагу інженерів-будівельників набагато більше, ніж в даний час, особливо в країнах, що розвиваються, де розуміння технології і

переваг, які вона може принести для їх роботи, як і раніше досить низький [7].

Однією з основних проблем при підготовці стратегії поліпшення дорожньої мережі є відсутність великого обсягу даних, необхідних для цього. І навіть якщо це доступно, проблема полягає в тому, як управляти даними і отримувати доступ до них. Оскільки різні набори даних і інформація розкидані в різних агентствах, серйозною проблемою для відповідних організацій є прийняття будь-якого рішення з проблеми дорожньої мережі. Кожен раз, коли ці організації зобов'язані починати з нуля при плануванні і виконанні своєї роботи. З огляду на складності при розробці, оновленні та обробці даних, пов'язаних з транспортом, існує нагальна необхідність у прийнятті нових концепцій в області інформаційних технологій при розробці інформаційної системи для дорожньої мережі. Застосування ГІС, зокрема, має відношення до мережі доріг через просторово розподілений характеру даних, пов'язаних з дорогами. Таким чином, технологія ГІС забезпечує основу для інтегрованої інформаційної системи з транспорту.

Література

1. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (1998). Road Design Guide, Washington, D.C.
2. Finn, F. (1997). Pavement Management Systems - Past, Present, and Future. Presentation at the National Workshop on Pavement Management, New Orleans, La., July 20, 1997.
3. Bham, G. H., Nasir, G., and Darter, M. I. (2001). Illinois's Experience with Pavement Analysis and Management Systems. Paper presented to Transportation Research Board 80th Annual Meeting, Washington, D.C. U.S.A.

4. Shah, S. C., and Carpenter, W. (1987). An Integrated Pavement Data Management and Feedback System, Louisiana Transportation Research Centre.

5. Burrough, P.A., (1986). Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Oxford University Press, New York. 50 p.

6. Longley, P.A., Goodchild, M.F, Maguire, D.J., and Rhind, D.W., (2005). Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, West Sussex, England, 486 p.

7. Mulaku, G. C, Mwea, S. K and Musembi, S. N. (2004). GIS for Highway Engineering in Developing Countries. Journal of Civil Engineering Research and Practice.

АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ОБРОБЦІ ДАНИХ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ

Погуляй О.,

Пономарьов О.

(науковий керівник доц. Арсеньєва Н.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сьогодні обробка геодезичних даних без використання комп'ютера є неможливою. Це пов'язано не тільки з підвищеним обсягом обчислень, а із загальною автоматизацією геодезичного виробництва, впровадженням автоматизованих технологій збору геодезичної інформації, автоматизованих систем геодезичного контролю за станом споруд. Тому, виникає необхідність вивчення різних прикладних програм для обробки геодезичних вимірювань, а так же програм, що дозволяють використовувати геодезичні дані, для створення ЦММ, ГІС, баз даних і т.п..

Прикладні програми орієнтовані, в першу чергу, на вузький спектр вирішуваних завдань. Іноді, прикладні програми «будуються» з декількох блоків (програмних модулів) і називаються – програмними комплексами. Програмний комплекс представляє собою набір програмних модулів, де вирішують різні завдання, працездатних як в складі комплексу, так і індивідуально і підтримують будь-якій формат, що використовується потім для обміну даними між модулями комплексу.

Сучасне електронне геодезичне обладнання дозволяє виконувати записи всіх польових вимірів пристроями, що запам'ятовують, і передавати їх для обробки відповідним програмним продуктам. Крім того, всі підготовлені вихідні дані передаються з комп'ютера на електронні прилади для виконання геодезичних робіт. Це дає можливість збільшити продуктивність праці, точність виконання робіт, уникаючи впливу грубих погрешностей із-за впливу людського чинника.

Прикладні програми для обробки геодезичних вимірювань можна розділити на два класи: спеціалізовані та загального користування.

Прикладом програми загального користування можна вважати таблиці Excel компанії Microsoft. У цих електронних таблицях можна застосовувати геодезичні розрахунки і обчислення з використанням математичних формул певної складності і будь-якого об'єму даних. Введення формул в елементи таблиці, і заповнення їх початковими і іншими (вимірними) даними, можна отримати кінцевий результат. Звичайно, використання таблиць Excel має напівавтоматичний режим, оскільки вихідні дані вводяться в ручному режимі. За допомогою Excel можна виконувати наступні види обчислювальних робіт [1, 2]:

- пряму геодезичну задачу;
- обернену геодезичну задачу;

- обробку теодолітних ходів;
- обробку нівелірних ходів;
- визначення площ ділянок;
- визначення відхилень від проектних площин;
- визначення обсягів та ін..

Але напіваавтоматичний процес або невірно введений алгоритм іноді можуть привести до деяких погіршень.

До переваг програм загального застосування можна віднести їх поширеність і легке освоєння. Недоліком є необхідність добре знати методи і формули для обробки геодезичних даних. Ще одним недоліком є необхідність коригування розрахункових відомостей (набір формул в таблицях) при зміні кількості оброблюваної інформації. При обробці великої кількості даних необхідно використовувати спеціалізовані програми.

Спеціалізовані програми можна розділити на два види: стандартні і індивідуальні. До стандартних програм відносяться програмні продукти які знайшли широке застосування завдяки набору функцій, якості роботи, комфортному для користувача інтерфейсу і вартості. Цей вид програм містить заздалегідь визначений (розробниками) набір функцій, який не поширюється користувачем, але відмінно працює з обробкою даних. При використанні стандартних програм, знання технології обробки (особливо математичної обробки) не потрібно, необхідно лише дотримуватися встановленого порядку дій для успішного вирішення поставленого завдання.

Для більш надійної обробки обчислень геодезичних вимірів потрібний повністю автоматичний процес і коректна розроблений алгоритм програмного забезпечення. Запропонований на ринку програмних продуктів, широкий вибір таких програм, а при необхідності цілого комплексу програмних продуктів, дає сучасним геодезичним підприємствам і службам можливість забезпечити ефективну і якісну роботу.

На ринку України для обробки геодезичних вимірювань представлена невелика кількість програмних продуктів. Користувачам відомі такі спеціалізовані програмні продукти: «Caddy» фірми Ziegler (Німеччина), «Кредо-діалог» (Білорусія), «Топоград» (Україна), «Торосад» фірми SMT, Datatechnik (Швеція), «FieldWorks» корпорації Intergraph, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Map 3D компанії Autodesk (США) і т.п. [3]

В якості характерного прикладу таких програм можна привести програмний комплекс білоруської фірми «Кредо-діалог». Загальна концепція цього програмного продукту полягає в можливості єдиного забезпечення і безперервної обробки усіх технологічних процесів досліджень, основних робіт, різних варіантів проектування, кадастрових, інженерних і маркшейдерських завдань від однієї бази даних. А також можливості використання кожного типу програм окремо.

Призначення геодезичного модулю програмного продукту САПР CREDO III - автоматизація камеральної обробки даних інженерно-геодезичних вишукувань. Для автоматизації процесів обробки і обчислювальних робіт теодолітів, оформленні тахеометричних зйомок і виконанні прикладних геодезичних задач передбачений модуль програми Credo dat. Область застосування модулю: лінійні і майданні інженерні вишукування об'єктів промислового, цивільного і транспортного будівництва, геодезичне забезпечення будівництва, підготовка інформації для кадастрових систем (наземні методи збору інформації), геодезичне забезпечення геофізичних методів розвідки, створення і реконструкція міських, межових, державних опорних мереж [4].

Вихідні дані включають: файли електронних реєстраторів (тахеометрів) і ГНСС, рукописні журнали вимірювання кутів, ліній і перевищень, координати і висоти вихідних точок, робочі схеми мереж і розрахунків, растрові

файли картографічних матеріалів. Основні функції: відсутність обмежень на форми і методи оброблюваних мереж геодезичної опори; імпорт даних, отриманих з електронних реєстраторів і тахеометрів у форматах: Leica (GRE, GSI), Sokkia (SDR2x, 3x), Nikon (RDF), Geodimeter (ARE, JOB), Topcon (GTS6, GTS7), Trimble R4, R5, Rec500, M5), УОМЗ (2ТА5, 3ТА5, 4ТА5), PENTAX (DC1, AUX, CSV); імпорт даних безпосередньо з приладу 3ТА5; імпорт координат (X, Y, Z), даних вимірювань з текстових файлів в довільних форматах, що настроюються користувачем; налаштування і використання декількох класифікаторів, обробка кодових рядків розширеної системи кодування для польової; реєстрація геометричної і атрибутивної інформації про топографічних об'єктах; створення і використання власних систем (наборів кодів) польового кодування; табличне редагування даних, робота з буфером обміну для станцій, ходів і окремих вимірювань, «Відключення/відновлення вимірювань, робота з блоками даних, використання інтерактивних графічних операцій; попередня обробка вимірювань, врахування різних поправок: атмосферних, вплив кривизни землі і рефракції, перехід на поверхню відносності; редукування напрямків та ліній на еліпсоїд, площа в поперечно-циліндричній проекції Гауса (СК42, СК95, UTM і їм подібних) або, з власними значеннями зсуву X, Y і масштабом по осьовому меридіану; виявлення, локалізація і нейтралізація грубих помилок в лінійних і кутових вимірюваннях і нівелюванні автоматично і в діалоговому режимі (трасування); врівноваження планових (лінійно-кутових) і висотних систем і ходів геометричного, тригонометричного нівелювання геодезичних мереж різних форм, можливе виконання спільного зрівнювання вимірювань різної точності і різних методик з розгорнутою оцінкою точності, включає еліпси помилок; перетворення Гельмерта, афінне перетворення координат, перерахунок координат з

прямокутних в геодезичні; обробка тахеометричної зйомки з формуванням топографічних об'єктів та їх атрибутів за даними польового кодування; проектування опорних геодезичних мереж, вибір оптимальної схеми мережі, необхідних і достатніх вимірювань, підбір точності вимірювань; налаштування вихідних документів під стандарти підприємства-користувача, національні стандарти та мови з використанням Генератора звітів; оформлення конструкторських креслень і друк графічних документів і планшетів; розрахунок і друк відомостей геодезичних задач в різних видах; експорт даних в системи MapInfo, ArcView, у відкритий обмінний формат, або в форматі користувача у формат DXF. До особливостей системи можна віднести: відсутність обмежень на обсяг оброблюваної інформації в мережах і при зйомці; відсутність обмежень на форми і методи оброблюваних мереж геодезичної опори; розширена система збору геометричної і атрибутивної інформації; розвинений апарат пошуку і виділення грубих помилок; інтерактивні можливості проектування планових і висотних мереж; обробка вимірів, виконаних різними методами і з різною точністю; графічна ілюстрація процесів обробки; можливість налаштування процедур введення, обробки і створення вихідних документів під стандарти підприємства, національні стандарти та мови [4].

При визначенні висотних відміток і обробці нівелірних ходів, створення або реконструкції висотних мереж, при висотних спостереженнях за осадовими деформаціями споруд застосовується модуль Credo- нівелір і відповідно Credo- розрахунок деформацій. При виконанні інженерних досліджень з метою створення ЦММ, виробництва топографічних планів, лінійних досліджень використовується Credo-Топоплан, а також Credo-лінійні дослідження. При формуванні мереж для конвертації геоцентричних просторових, геодезичних прямокутних

координат застосовуються Credo-Транскор, Credo-GNSS, Credo-dat professional. При виконанні маркшейдерсько-геодезичного забезпечення відкритих гірських, будівельних, ландшафтних і інших робіт, пов'язаних з переміщенням земляних мас, використовується блок Credo - Об'єми [3, 4].

ТРАНСКОР призначений для: перетворення прямокутних координат, визначення параметрів трансформації, трансформація геоцентричних і геодезичних координат. Області застосування: створення і реконструкція міських, межових, фрагментів державних опорних мереж, лінійні і площинні інженерні вишукування об'єктів промислового, цивільного і транспортного будівництва, геодезичне забезпечення будівництва, підготовка інформації для кадастрових систем (наземні методи збору).

CREDO ТОПОПЛАН використовують для створення цифрової моделі місцевості і випуск топографічних планів, його призначення: створення цифрової моделі місцевості і випуск креслень топографічних планів і планшетів. Області застосування цього модулю: лінійні і площинні інженерні вишукування об'єктів промислового, цивільного і транспортного будівництва, підготовка інформації для кадастрових систем (наземні методи збору), ведення чергових планів, землевпорядні роботи, виконавчі зйомки.

ЗЕМПЛАН – формування землевпорядних документів, його призначення: розрахунок площ земельних ділянок, створення і друк графічних і текстових документів при інвентаризації земель. Області застосування: землевпорядні та кадастрові роботи.

TRANSFORM – трансформація растрових картографічних матеріалів, його призначення: сканування вихідного картографічного матеріалу, метрически коректна трансформація растрового зображення. Області

застосування: геодезичні, топографічні, картографічні та землевпорядні роботи.

СИТУАЦІЙНИЙ ПЛАН – ведення облікових та чергових планів різного призначення, його призначення: створення цифрової моделі ситуації, випуск креслень планів і планшетів. Області застосування: підготовка картографічної основи для кадастрових та геоінформаційних систем, ведення облікових та чергових планів, графо-аналітичні розрахунки червоних ліній і об'єктів будівництва, землевпорядні роботи.

CREDO ГЕНПЛАН – проектування генеральних планів. Призначення: проектування генеральних планів об'єктів. Області застосування: проектування, будівництво і експлуатація будівельних об'єктів, кадастрові та геоінформаційні системи.

НІВЕЛІР– камеральна обробка геометричного нівелювання. Призначення: камеральна обробка польових вимірювань при геометричному нівелюванні I-IV класів, технічного і високоточного інженерного, який виконують звичайними і цифровими нівелірами. Області застосування: створення висотних державних геодезичних опорних мереж і місцевих висотних мереж, геодезичне забезпечення будівництва, спостереження за вертикальними зміщеннями будівель, споруд та обладнання.

CREDO конвертер – обмін даними. Призначення: обмін даними між продуктами на платформі CREDO III і продуктами інших виробників. Області застосування: передача даних, підготовлених в продуктах на платформі CREDO III, для використання в інших програмних продуктах, призначених для проектування, геоінформаційного забезпечення та інших задач.

Найпопулярнішими в геодезичному середовищі являються програмні продукти AutoCAD. Універсальні платформи для забезпечення автоматизації проектування, конструювання, креслення. У зв'язку зі своїми технічними

можливостями, високою точністю побудов і взаємодії з іншими прикладними продуктами програми компанії Autodesk стали широко застосовувати в геодезичній галузі. До таких програм відносяться AutoCAD Civil 3D і AutoCAD Map 3D [3, 5].

Система автоматизованого проектування AutoCAD Civil 3D дозволяє виконувати будь-які стадії проектів будівництва, реконструкції та ремонту автомобільних доріг всіх категорій. Процес проектування за допомогою даної системи можна розбити на наступні етапи:

- підготовка цифрової моделі місцевості (ЦММ);
- визначення траси дороги в плані і профілі;
- тривимірне моделювання автомобільної дороги;
- розрахунок обсягів робіт і створення вихідної документації.

У складі програмного модуля Autocad Civil 3D окрім проектних функцій вбудований чисто геодезичний блок "Зйомка" і інші, застосування землевпоряджувальних робіт, геопросторового аналізу, що дають можливості, геодезичних робіт на будівельних майданчиках і трасах, підрахунку земляних мас. Цифрова модель рельєфу (ЦМР) є базою, на якій будується вся динамічна модель проекту дороги. ЦМР використовується для створення поздовжніх профілів лінійних споруд, є цільовим об'єктом для визначення проектних укосів і профілювання [5, 6]. За допомогою AutoCAD Civil 3D можна імпортувати дані з інших форматів САПР і ГІС: ESRI SHP (ArcGIS), MIF / MID і TAB (MapInfo), DGN (Microstation), LandXML, SDF і ін.

Модуль Autocad Map 3d дозволяє створювати різноманітні види карт, 3d моделей на базі цих топографічних зйомок в системі AutoCAD і здійснювати їх обмін.

Проектно – геодезична платформа GEONICS ґрунтується на розробках компанії Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Map 3D) і адаптована до

вітчизняних технологій і стандартів. Її призначенням вважається автоматизація процесу проектування, обчислювальної обробки польових вимірів зйомок, при дослідженнях, будівництві, кадастрових та інших роботах. Комплекс розділений на відповідні модулі. До списку входять GEONICS дослідження, за допомогою яких виконують:

- обробку польових вимірів з електронного обладнання;
- проектування геодезичних мереж;
- визначення помилок планових (висотних) координат;
- обробку тахеометричних зйомок і складання топопланів;
- формування каталогів координат;
- експорт точок зйомки і відповідно імпорт розрахункових даних.

Система GEONICS дозволяє обробку інформації, що отримується при геологічних дослідженнях.

Комплекс GEONICS виконує повністю комплекс автоматизації проектних рішень для будівництва різних об'єктів, трас, мереж. Він складається з окремих однойменних блоків, які призначені для автономного вирішення поставлених незалежних завдань [3].

На даний момент існує безліч програмних і технічних засобів, що дозволяють отримувати, перетворювати, передавати і реєструвати інформацію в електронному вигляді. На теперішній час обробити геодезичні дані не можна без використання комп'ютерних технологій. Збільшується не лише об'єм вимірів, але і підвищується загальна автоматизація геодезичного виробництва, впроваджуються сучасні технології збору геодезичної інформації. У наслідку цього, виникає необхідність вивчення та аналізу різних спеціалізованих програм для обробки геодезичних вимірів і програм, за

допомогою яких можна працювати з геодезичними даними, так як всі вони дозволяють створити проектну документацію, яка необхідна для створення проекту автомобільної дороги.

Література

1. Кузьмін В.І. Інженерна геодезія в дорожньому будівництві [Текст] / В.І. Кузьмін, О.А. Білятинський. Київ: Вища школа, 2006. 279 с.
2. Островський А.Л. Геодезія [Текст] / А.Л. Островський, О.І. Мороз, В.Л. Тарнавський. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2012. 564 с.
3. Арсеньєва Н.О. Аналіз геодезичних програм для обробки даних при вишукуваннях та проектуванні автомобільних доріг. Харків: Науковий вісник будівництва, Т. 94, №4, 2018. С. 106-110
4. CREDO ДОРОГИ 1.9 [Електронний ресурс]/Программные продукты и технологии CREDO. – Режим доступа: \www/ URL: https://credo-dialogue.ru/produkty-2/korobochnye-produkty/credo_dorogi.html. 2020 р.
5. Эрик Чепел AutoCAD Civil 3D 2014. Официальный учебный курс, Дмк, 2014. 340 с.

ОЦІНКА ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ОБОРОНИ

Покотило В.

(науковий керівник к.е.н., доц. Кустовська О.В.)

Національний університет біоресурсів і природокористування
України

Земля залишається найпривабливішим об'єктом для посадових зловживань, корупційних схем і хабарництва. Такі правопорушення набули системного характеру, створюють серйозні перепони для розвитку потенційно найбільш потужного сектору економіки України, загрожуючи її національній безпеці.

Інвентаризація земель є одним із головних елементів системи управління земельними ресурсами, що забезпечує інформаційну базу Державного земельного кадастру та є основою для прийняття управлінських рішень у сфері регулювання земельних відносин. Проте, ураховуючи динамічність соціально-політичних, а також нормативно-правових змін в Україні, на сьогодні не існує однозначного погляду на сутність інвентаризації земель як форми одержання та коригування інформації про стан землеволодіння і землекористування, яка вноситься до державного земельного кадастру України з метою її подальшої оцінки та прийняття управлінських рішень. [1]

Державний земельний кадастр характеризується недостатньою достовірністю та повнотою наявної земельно-кадастрової інформації щодо земель оборони, які є землями з особливим режимом використання, відсутністю необхідних реєстраційних даних щодо обмежень у використанні цієї категорії земель. Варто зазначити, що правопорушенням при використанні земельних ділянок, що належать до земель оборони, також сприяє неналежне ведення їх обліку. Так існує розбіжність між даними

Міністерства оборони України (Міноборона) і Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру (Держгеокадастр) щодо площі земель оборони – за даними Держгеокадастру загальна площа земель оборони на 130 000 га менше, ніж заявлено Міноборони. Пропонується негайно провести інвентаризацію земель оборони, щоб отримати достовірну інформацію про кількісний та якісний стан земель оборони. [2]

На час формування Збройних Сил (ЗС) України у 1991 році на обліку Міноборони перебувало приблизно 666 000 гектарів землі. А вже станом на 01.04.2014р. на оперативному обліку Міноборони перебувало 2235 земельних ділянок загальною площею 533 811 тис. га, станом на 01.01.2018р. – 2281 земельна ділянка загальною площею 540 077 га (в тому числі АР Крим – 39 730 га). До 2014 року чисельність підрозділів збройних сил України скорочувалась, ліквідовувалися військові частини та вивільнялися окремі території військових містечок, що створювало умови для незаконного заволодіння фондами та землями оборони. При цьому більшість випадків самовільного зайняття та неправомірного вилучення земель оборони у попередні роки відбулася внаслідок неправомірних рішень деяких місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, без згоди Міністерства оборони України. Також мали місце факти самовільного захоплення землі із порушенням цілісності ділянки (масиву) фізичними та юридичними особами, в деяких випадках знову ж таки за участю органів місцевого самоврядування. Водночас порушення цілісності масивів земель створило проблеми та суттєві незручності при використанні земельних ділянок для оборонних цілей. [1] Крім цього, це створює значні можливості для зловживань з боку недобросовісного землевласника або землекористувача, земельна ділянка якого розташована посеред масиву, що відкриває можливості для так званого

рейдерства, направлено на створення штучних складнощів Міноборони та Збройним Силам задля подальшого шантажу і одержання матеріальної вигоди (отримання масиву земельної ділянки у повному розмірі згідно первинних даних). Виконання робіт з інвентаризації земель, порядок їх проведення регулюються: Земельний кодекс України, Закон України «Про землеустрій», Закон України «Про Державний земельний кадастр», Постанова Кабінету Міністрів України від 23.05.2012 № 513 «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель» [3, 4].

Таблиця 1 - Склад земель оборони України

Назва головних землекористувачів земель оборони	Усього землекористувань			
	загальна кількість	з них у межах населених пунктів, %	площа, тис. га	з них у межах населених пунктів, %
1	2	3	4	5
Сільськогосподарські підприємства	38	37	45,1	0,7
Державні підприємства	15	33	18,7	1,6
Підсобні господарства	23	39	26,4	0,0
Частини, підприємства, організації, установи, навчальні заклади оборони	5473	87	400,3	8,8
Міністерство оборони	1749	79	339,8	7,3
Міністерство внутрішніх справ	1622	93	11,8	26,3
Національна гвардія	9	78	10	0,0
Державний комітет у справах охорони державного кордону	276	68	6,8	17,6

1	2	3	4	5
Товариство сприяння обороні України	600	94	3,1	41,9
Іноземні військові формування	32	72	18,2	7,1
Інші військові формування	1185	90	10,6	34,0
Разом	5511	86	445,4	8,0

Також розроблено Перспективний план виконання заходів щодо оформлення правовстановлюючих документів на земельні ділянки на 2018-2020 роки (затверджений начальником Головного КЕУ ЗСУ 29.12.2017), яким передбачено формування та державну реєстрацію: у 2018 році – 409 земельних ділянок, у 2019 році – 339 земельних ділянок, у 2020 році – 303 земельних ділянки, а загалом – 1051 земельна ділянки. Держава є власником земель оборони за законом – наявність чи відсутність у землекористувача документів на користування земельною ділянкою не змінює її правового статусу, оскільки його вже визначено законом. Тому в ході інвентаризації та при складанні технічної документації землі оборони повинні оформлюватися на державу, без надання безпосереднім користувачам (військовим частинам) земельних ділянок будь-яких речових прав.

Література

1. Інвентаризація земель як інструмент отримання достовірної інформації про кількісний та якісний стан земель оборони для інтенсифікації Євроатлантичної інтеграції України: аналітична записка / Т. Лишневець. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/>
2. Kustovska O., Mudra S. To the inventory of Ukraine's defense lands. Scientific and industrial journal of

Land management, cadastre and land monitoring. 2019. Vol. 3.
P. 15–19. URL:

<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Zemleustriy/issue/view/520/showToc> (Last accessed: 05.03.2020)

DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2019.03.05>

3. Мартин А.Г. Шляхи вирішення проблеми оформлення прав на військову нерухомість / А.Г. Мартин // Матеріали Всеукраїнського круглого столу «Проблеми землекористування Збройних сил Про використання земель оборони: Закон України від 06.05.2012р. №1345-IV. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1345-15> (дата звернення: 05.03.2020).

4. Про внесення змін до деяких законів України щодо зовнішньополітичного курсу України: Закон України від 08.07.2018р. №2091-VIII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2091-19> (дата звернення: 05.03.2020).

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЄДИНОФОРМАТНОЇ НАСКРІЗНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ДЛЯ ЗАДАЧ ПРОЕКТУВАННЯ

Пхиденко А.Л.,

Величко А.О.

(науковий керівник доц. Дорошко Є.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Процес забезпечення наскрізної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань для задач проектування капітального ремонту автомобільних доріг ускладнюється тим, що окремі організації використовують різні програмні комплекси, які відрізняються

особливостями в форматах вхідних і вихідних даних [1]. Тому існує потреба в розробці єдиного формату методик і технологій обробки результатів геодезичних вимірювань з метою розробки проектів капітального ремонту або реконструкції автомобільних доріг.

Можливість розробити автоматизовану технологію обробки результатів геодезичних вимірювань на основі використання систем автоматизованого проектування виникла після появи на ринку програмного забезпечення інструментальних геоінформаційних систем, зокрема, CREDO, MapInfo Professional, Arc Gis, Панорама та ін.

При камеральній обробці результатів геодезичних вимірювань обсяг даних стає дуже великим. Останнє пов'язано зі специфікою таких робіт – необхідністю формалізації і приведення різноформатних даних в єдине поле інформації. Необхідно забезпечити виключення суміщення різних вхідних і проміжних форматів даних та вивід кінцевих результатів без втрати їх точності, особливо при експорті цих даних проектній організації для розробки проекту капітального ремонту автомобільних доріг.

Також потрібно забезпечити можливість оперативного проведення виправлень і доповнень в результатах геодезичних вимірювань при подальшому проектуванні і проведенні додаткових геодезичних вимірювальних робіт, комп'ютерному аналізі, геоінформаційній обробці, передачі даних за допомогою Internet, архівації та зберіганні даних [2-4].

Автоматизований режим збору інформації з геодезичного обладнання (електронних тахеометрів та ін.) також передбачає автоматизований режим її обробки. Автоматизація дозволяє багаторазово збільшити продуктивність обробки результатів геодезичних вимірювань за рахунок збільшення швидкості їх виконання, у багато разів скоротити ймовірність появи помилок в процесі камеральної обробки. У разі використання однієї

програми замість декількох надається можливість різко скоротити обсяг послідовності дій та кількості операцій. Підвищується можливість оперативного проведення виправлень і доповнень при наступних геодезичних роботах, проектуванні, комп'ютерному аналізі, геоінформаційній обробці, архівації та зберіганні даних отриманих, в тому числі, за допомогою глобальної мережі Internet.

Виходячи з конкретних особливостей геодезичного забезпечення проекту, у користувача з'являється можливість вибирати і регулювати послідовність дій технологічних процесів їх автоматизованої обробки, на тих програмних продуктах, які використовуються в підприємстві, забезпечуючи, таким чином, ресурсозберігаючий режим. Це дозволяє підвищити економічну ефективність процесу обробки даних і формування форм вихідних і звітних матеріалів.

На сучасному етапі розвитку комп'ютерних технологій перед геодезичним забезпеченням проектних робіт виникли нові завдання і з'явилися нові можливості, обумовлені застосуванням передових технічних і технологічних досягнень. При цьому обов'язковою вимогою є представлення результатів в цифровій формі, що забезпечує комп'ютерний аналіз і автоматизовану обробку даних. Нові технічні та технологічні можливості базуються на сучасних методах і засобах збору та комп'ютерної обробки просторових даних [2].

У геодезії існує два підходи до автоматизації обробки інформації – використання спеціалізованого програмного забезпечення і використання універсальних програмних комплексів з метою автоматизації обробки результатів геодезичних вимірювань [2].

В основному спеціалізоване програмне забезпечення розробляється для вирішення досить вузького кола завдань, а розширення функціональних можливостей

спеціалізованого програмного забезпечення майже неможливе. Тому, якщо рішення конкретного завдання лежить в межах можливостей того чи іншого спеціалізованого програмного забезпечення, то завдання з його використанням вирішується. Але якщо спочатку спеціалізоване програмне забезпечення не створювалася для роботи з конкретним типом завдань, то вирішити задачу з використанням даної системи буде вельми проблематично. Таких питань не виникає при використанні універсальних програмних комплексів з обробки інформації, так як в цьому випадку алгоритм передбачає виконання розрахунків, транспортування інформації «з нуля», що забезпечує наскрізну автоматизовану обробку результатів геодезичних вимірювань. Однак постає запитання іншого характеру. Розробка якісної технології наскрізної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань – це досить трудомісткий процес, що займає багато часу. Звичайно, ця нова технологія потім окупається, але тільки при достатньо великому обсязі робіт подібного типу. Тому необхідно чітко уявляти можливості різних програмних комплексів для того, щоб віддати перевагу тому чи іншому з них при вирішенні конкретної задачі. Концепцію наскрізної технології життєвого циклу автомобільної дороги можна представити у вигляді схеми наведеної на рисунку 1, згідно з [5].

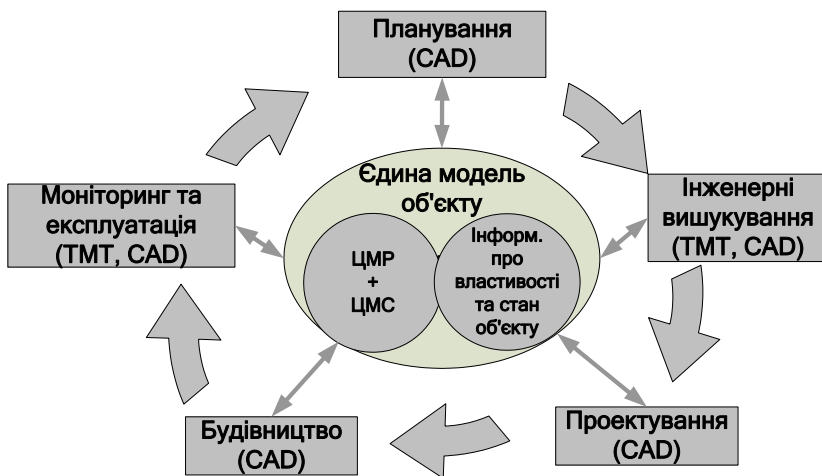


Рисунок 1 – Концепція наскрізної технології життєвого циклу автомобільної дороги

Автоматизована обробка результатів геодезичного забезпечення є набором відповідних методик і технологій. Однак процес обробки ускладнюється тим, що різні проектні організації та фірми використовують програмні комплекси, що мають індивідуальні особливості формування вхідних і вихідних даних. Тому актуальним завданням обробки результатів геодезичних робіт, є забезпечення загальної «наскрізної» технології всього обчислювального процесу в єдиноформатній основі, яка передбачає повне поєднання форматів проміжних і кінцевих результатів геодезичних вимірювальних робіт та проекту капітального ремонту автомобільних доріг.

Необхідно також враховувати фактори пов'язані з економічними показниками при виборі одного або декількох програмних продуктів, і, як наслідок – з витратами на навчання фахівців, що неминуче веде до зростання вартості робіт. Виникають додаткові складнощі з організації необхідної кількості автоматизованих робочих місць.

Потрібна розробка єдиноформатної наскрізної методики і технології обробки геодезичних вимірювальних робіт з метою створення та побудови високоінформативних цифрових моделей місцевості для розробки на їх основі проекту капітального ремонту автомобільної дороги. Для розробки єдиноформатної наскрізної автоматизованої технології обробки результатів геодезичних вимірювань і створення вихідних матеріалів для розробки проектів капітального ремонту автомобільних доріг необхідно проаналізувати функціональні можливості існуючих програмних продуктів.

Література

1. Мазепин П.Г. Сквозное автоматизированное проектирование в CAD/CAM системах. Учебное пособие / П.Г. Мазепин, А.В. Шаламов. Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2002. 83 с.

2. Бударова В.А. Интеграция пространственных данных и географических информационных систем для устойчивого развития территорий. Монография. Тюмень : РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2015. 129 с.

3. Бударова В.А. Технология «сквозной» обработки результатов геодезического обеспечения 3D сейсморазведки на территориях месторождений нефти и газа с применением геоинформационных систем. *Геодезия и картография*. 2010. № 5. С. 19–21.

4. Карташов П.Н. Геоинформационная технология обеспечения пространственной информацией баз данных объектно-ориентированных систем. *Гео-Сибирь-2006* : сборник материалов Международного научного конгресса. Новосибирск : СГГА. 2006. Т.1. С. 44–52.

5. Величко Г.В. Прикладные аспекты проблем эффективности BIM-технологий объектов автотранспортной инфраструктуры. *Вісник Харківського*

ОРГАНІЗАЦІЯ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ

Руденко В.Р.,

Юрко М.О.

(науковий керівник доц. Фоменко Г.Р.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Природний рельєф характеризує і визначає технічний і естетичний стан поверхні тієї чи іншої території. Рельєф безпосередньо впливає на містобудівельні рішення міських територій, а також на зображення мережі вулиць, розміщення житлових районів, зонування територій, водостоки. Також рельєф значно впливає на планування та забудову житлових районів, мікрорайонів і кварталів. Форми рельєфу враховують при формуванні загальної композиції забудови і розміщення будинків. Велике значення має рельєф при організації стоку поверхневих вод на міських територіях, а також при прокладці підземних трубопроводів і колекторів.

Перетворення рельєфу міської території для пристосування його до забудови, благоустрою та інженерно-транспортним потребам виконують при реалізації плану організації рельєфу. Організація рельєфу забезпечує висотне рішення міських майданів, вулиць, проїздів, розміщення будов, споруд та підземних комунікацій, що спрямоване на забезпечення можливості стоку зливових вод. Розміщення на підлеглих під забудову територіях будов, споруд, підземних і інженерних комунікацій, зелених насаджень, прокладка вулиць і доріг у

місті пов'язані із значними об'ємами земляних робіт по організації рельєфу місцевості. Водовідвідна мережа вулиць і доріг є складовою частиною міських водотоків як загальної системи в організації поверхневого стоку і водовідведення з території міст. Проектування на території міст цієї мережі проводять в комплексі із технічними рішеннями інженерної підготовки, благоустрою, інфраструктури.

Із зростанням благоустрою міст значно зростає важливість поверхневого водовідведення. У містах переважають водонепроникні поверхні, які сприяють поверхневій воді за дуже короткий час збиратися у занижених 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 прокладання 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, видом 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 площ, перетинів магістральних вулиць, мостів, шляхопроводів, а також визначення основних напрямків скидання поверхневих вод і розташування водостійких колекторів. На другому етапі схему вертикального планування по осях проїздів і 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 на 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 і 1:1000.

Проекти 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 використанні 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 переломів в поздовжньому профілі і ухилів.

При виконанні вертикального планування ділянки розташованій на Московському проспекті 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 територій забудови на вулиці міста, звідки він приймається мережею підземної зливової 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 каменів по краю проїзної частини. По краю проїзної частини, що обмежена бортовими каменями встановлені дощеприймальні решітки. Розділювальна смуга піднята на 15 см, вище проїзної частини. Похили по тротуарам прийняти до 10 ‰ ухилом по напрямку до проїзної частини. Скидання дощових стоків з прилеглої території, тротуарів, розділювальної смуги – передбачено в проектуванні дощові решітки, що розміщені по краю проїзної частини досліджуваної ділянки Московського проспекту.

ВИКОНАННЯ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СУДОВИХ ЕКСПЕРТИЗ

Скавка В.

(науковий керівник доц. Кустовська О.В.)

Національний університет біоресурсів і природокористування
України

Залучення землі як нерухомого майна в цивільний обіг призвело до збільшення числа земельних власників і користувачів, видів землекористування та вплинуло на зростання кількості земельних спорів за межі і проведенні судових експертиз, що, в свою чергу, збільшило попит на топографо-геодезичні роботи.

Досліджено теоретико-методичні засади та специфіку проведення судових експертиз при вирішенні земельних спорів, зокрема, встановлено, що нормативну основу виконання досліджуваної земельно технічної експертизи складає вся сфера земельного законодавства на чолі із Земельним Кодексом України. Особливості використання нормативної бази моделюють дата встановлення меж земельної ділянки або меж населеного пункту, а також дата або період часу, станом на які проводиться дослідження. [2]

Проблему співставлення меж населеного пункту та земельної ділянки в одній просторовій площині можливо вирішити через звірку переліку контурів, включених до складу населеного пункту, або ж шляхом прив'язки межі земельної ділянки чи межі населеного пункту до твердих об'єктів на місцевості. [1]

Доведено, що законодавча можливість отримання судовими експертами доступу до інформаційної системи Державного земельного кадастру значно покращить якість виконання експертиз та зменшить загальних строк їх виконання.

Проаналізовано комплекс топографо-геодезичних робіт при проведенні судових експертиз призначених для вирішення земельних спорів, зокрема, досліджено, що результатами вирішення питань, що вирішуються під час проведення земельно-технічних експертиз, за результатами яких судовими експертами складаються професійні висновки, згідно з чинним законодавством є одним із видів доказів та дозволяють громадянам і юридичним особам вирішити земельні або майнові спори. [3]

Проаналізовано й обґрунтовано головні завдання земельно-технічної експертизи та методику проведення топографо-геодезичних робіт при проведенні судових експертиз.

Встановлено, що робота геодезичного експерта полягає в повторній перевірці точності даних раніше проведених геодезичних робіт, на основі яких була складена документація, а також відповідність їх нормативним документам і реальному стану справ, а геодезична експертиза - це ключовий і найвагоміший аргумент при спірних моментах і судових справах.

Обґрунтовано проведення топографо-геодезичних робіт при проведенні судових експертиз, зокрема, доведено, що головним елементом топографо-геодезичних робіт є топографічна зйомка, яка складається з виконання ряду вимірювальних і дослідницьких дій на досліджуваній території з використанням спеціальних геодезичних приладів: цифрових тахеометрів і системи супутникової навігації (при виконанні дослідження використовувався електронний тахеометр Leica FlexLine TS09). За результатами якої складаються топографічні плани або карти різних масштабів, в залежності від поставлених завдань, які покликані виконати дана процедура. Адже, топографічна зйомка дає комплексний набір даних про досліджувану ділянку: відомості про рельєф території, про розташування всіх елементів та об'єктів на ній, а також про її географічні і геометричні показники. [4]

Масштаб геодезичної зйомки є головним моментом топографо-геодезичного процесу, який підбирається для кожного окремого об'єкта геодезичного знімання.

Наприклад, на земельній ділянці планується будівництво споруди, тоді варто виконати геодезичну зйомку та виготовити геодезичну підоснову в масштабі 1:500; для робіт із благоустрою всієї території земельної ділянки (робіт з ландшафтного дизайну) значення масштабу має бути крупніше, наприклад, 1:200; для промислових будівель і споруд та великою за площею земельну ділянку варто показувати в масштабах: 1:1000, 1:2000 або й дрібніші. [5]

Прикладом у дослідженні було встановлення та погодження меж земельної ділянки в натурі на місцевості площею 0,1000 га, для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських будівель і споруд (присадибна ділянка), місце розташування земельної ділянки: Київська область Макарівський район Лишнянська сільська рада село Осикове. За результатами топографо-геодезичної зйомки складаються: акт встановлення меж земельної ділянки в натурі на місцевості та план зовнішніх меж земельної ділянки.

Література

1. Котелевець А.В., Лейба Л.В., Шульга М.В. Земельні спори: правові засади вирішення: навчальний посібник. Харків, 2014. 254с.
2. Правове регулювання розгляду та вирішення земельних спорів як гарантія захисту прав на землю. URL: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2017/12/29.pdf> (дата звернення: 05.03.2020).
3. Савчак В.В. Земельно-технічна експертиза як інструмент вирішення земельних спорів. Особливості. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/7260/1/.pdf> (дата звернення: 05.03.2020).
4. Савчак В.В. Особливості виконання земельно-технічної експертизи, предметом дослідження якої є межа населеного пункту. *Землевпорядний вісник*. 2019. №12 . С. 32-37.
5. Сукаленко С.В. Проблемні питання, які виникають при проведенні експертиз щодо розподілу та визначення порядку користування неприватизованою земельною ділянкою. Експертна практика: методичні підходи до вирішення завдань з визначення порядку користування земельними ділянками. 2010. С. 521-530. URL: http://www.hniise.gov.ua/user_files/File/sbornik/2010/Troshi n.pdf. (дата звернення: 05.03.2020).

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

Стасенко В.О.,

Воробьов А.В.

(науковий керівник проф. А.Г. Батракова)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Геодезичне забезпечення будівництва являє собою певний комплекс обчислень, вимірювань і побудов у натурі й кресленнях, що забезпечує точне й правильне розташування об'єктів, що споруджуються. Зведення планувальних і конструктивних елементів повинні відповідати нормативним документам і геометричним параметрам проекту. Технологічна послідовність і зміст геодезичного супроводу визначаються видом інженерної споруди та пов'язаними з цим особливостями проектування та будівництва. Види робіт з геодезичного забезпечення дорожнього будівництва регламентуються рядом нормативних документів, які визначають точність виконання лінійних, кутових і висотних вимірювань.

Загальні положення щодо геодезичного забезпечення будівництва автомобільних доріг та штучних споруд визначено у СОУ 42.1-37641918-087 [1]. Відповідно до СОУ 42.1-37641918-087 [1] та ДБН В.2.3-4 [2] підготовчі роботи повинні включати проведення геодезичних розмічувальних робіт, склад та обсяг яких повинен відповідати ДБН А.3.1-5 [3], ДБН В.1.3-2 [4]. Згідно з п. 4.8 ДБН А.3.1-5 [3] виконавча документація містить виконавчі геодезичні схеми відповідно до ДБН В.1.3-2 [4] та [1]. Виконавчі креслення складаються на такі конструктивні елементи об'єктів дорожнього господарства:

— ділянки земляного полотна із зазначенням позначок поздовжнього профілю на кожному пікеті та в місцях, де виконується проектна прив'язка робочих

креслень поперечних профілів земляного полотна, а також поперечних похилів узбіч та закладання укосів;

— водопропускні труби, скотопрогони та підпірні стінки із зазначенням планового та висотного положення, типу і марки застосованих конструкцій, виробів і матеріалів, основних геометричних розмірів споруди;

— дорожній одяг із зазначенням позначок по осі покриття проїзної частини, товщини шарів дорожнього одягу, ширини проїзної частини і укріплених узбіч, поперечних похилів (на кожному пікеті);

— опори мостів і фундаментів із зазначенням їх планового і висотного положення, основних геометричних розмірів, характеристик застосованих конструкцій, виробів і матеріалів;

— мости, шляхопроводи, транспортні розв'язки, підземні та надземні пішохідні переходи із зазначенням висотних позначок, геометричних розмірів, нормативної вантажопідйомності, фізико-механічних характеристик застосованих конструкцій, виробів і матеріалів;

— огороження металеве бар'єрного типу, геометричні розміри робочої та кінцевих ділянок (висота, довжина, крок між стояками) із зазначенням стримувальної здатності і поперечного прогину.

Загальні правила проектування, виконання та приймання геодезичних робіт, які потрібно виконувати під час будівництва, реконструкції, технічного переоснащення об'єктів дорожнього будівництва наведено у ДБН В.1.3-2 [4]. Ці норми регламентують побудову геодезичної розмічувальної мережі для будівництва, розмічувальні роботи в процесі будівництва, геодезичний контроль точності геометричних параметрів будівель (споруд) та виконавче геодезичне знімання, геодезичний моніторинг будівель (споруд).

Алгоритм геодезичного забезпечення у будівництві викладений у ДБН В.1.3-2 [4] не передбачає нормування

комплексу організаційних, технологічних, технічних та інших заходів спрямованих на забезпечення відповідності точності геометричних параметрів об'єктів дорожнього будівництва вимогам проектної та нормативної документації. Структурну схему геодезичного забезпечення дорожньо-будівельних робіт наведено на рисунку 1.

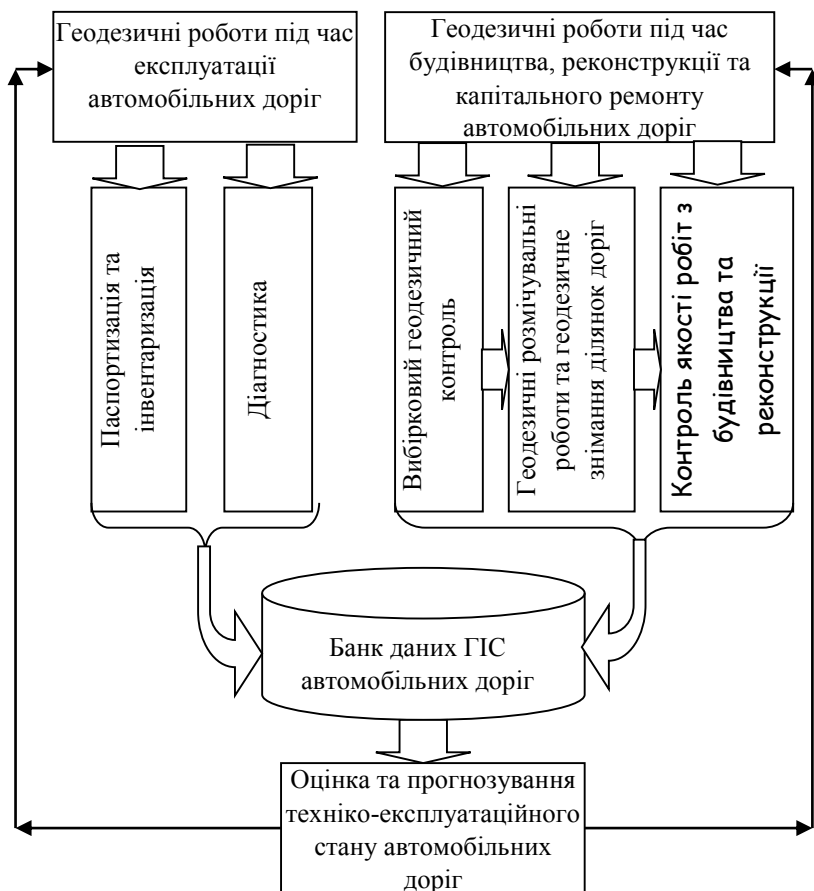


Рисунок 1 – Структурна схема геодезичного забезпечення дорожньо-будівельних робіт [5]

Виконання геодезичних робіт під час будівництва, реконструкції та капітального ремонту автомобільних доріг повинно забезпечувати точність розташування автомобільної дороги на місцевості, відповідність поздовжнього та поперечного профілів земляного полотна проекту, точність розташування осей штучних споруд та фундаментів тощо.

У дослідженні [5] відзначено, що аналіз стану геодезичного забезпечення при реконструкції та експлуатації автомобільних доріг та штучних споруд доводить, що геодезичні вимірювання на всіх етапах будівельних та ремонтних робіт виконуються інструментальними методами. Автоматизовані засоби вимірювань застосовуються тільки на певних видах робіт. Незважаючи на постійне удосконалення процесу отримання та обробки даних, розвиток галузі виробництва електронного геодезичного обладнання, впровадженням сучасних електронних тахеометрів та супутникових приймачів геодезичного класу точності, чинні нормативні орієнтовані, переважно, на використання таких геодезичних приладів, як теодоліти, рулетки, нівеліри [5, 6].

Впровадження в практику геодезичних вимірювань нових електронних приладів докорінне змінило технологію геодезичного забезпечення будівельних робіт. Застосування сучасного геодезичного дозволяє автоматизувати процес отримання та обробки даних, забезпечити одночасну роботу як безпосередньо геодезистів, так і будівельної техніки, обладнаної відповідними системами, знизити вплив умов навколишнього середовища на точність геодезичних вимірювань. Для автоматизації геодезичних польових вимірювань і зйомок застосовуються (рис. 2) [7]:

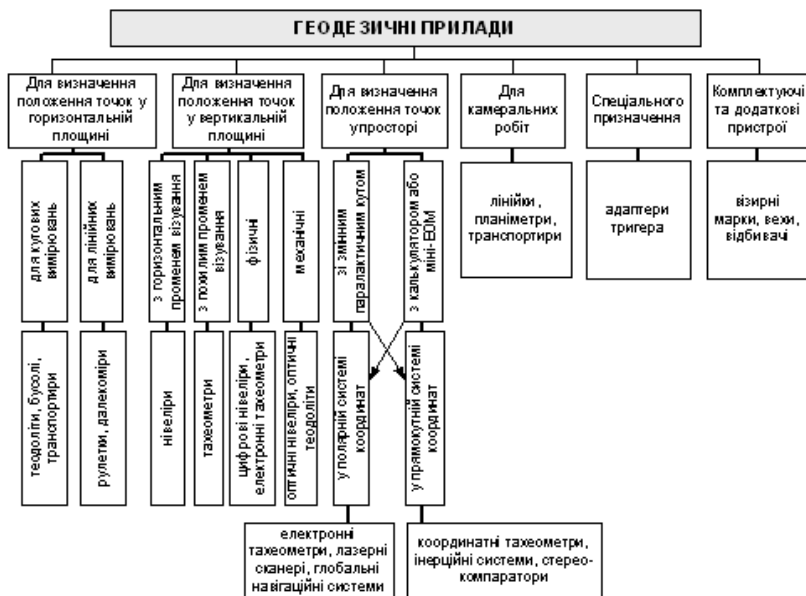


Рисунок 1 – Класифікація геодезичних приладів [8]

- супутникові геодезичні приймачі систем ГЛОНАСС /GPS;
- електронні тахеометри;
- лазерні системи;
- цифрові аерофотознімальні комплекси;
- електронні теодоліти;
- лазерні далекоміри, у тому числі безвідбивні;
- електронні (цифрові) нівеліри.

Сучасне геодезичне обладнання дозволяє вирішувати значне коло завдань, але вибір обладнання під час проведення геодезичних робіт при будівництві автомобільних доріг повинний ґрунтуватися на забезпеченні необхідних параметрів точності [5]. Так, у роботі [9] розглянуті методи, засновані на принципі незначного впливу окремих джерел помилок на кінцевий результат, методи розрахунку допусків по заданій довірчій

ймовірності будівельного допуску і з урахуванням коефіцієнтів точності технологічних процесів їх влаштування. За результатами розрахунків авторами [6, 9] зроблений висновок, що застосування ГНСС і електронних тахеометрів для виконання висотних виконавчих зйомок, не забезпечує необхідних параметрів точності. Тому при виборі геодезичних приладів необхідно застосовувати науково-обґрунтований підхід для дотримання будівельних допусків під час виконання геодезичних розмічувальних робіт.

Література

1. Автомобільні дороги. Інженерно-технічний супровід об'єктів дорожнього господарства: СОУ 42.1-37641918-087:2019. К. : Мінрегіонбуд України.

2. Автомобільні дороги. Ч. I Проектування. Ч. II Будівництво: ДБН В.2.3-4:2015. – К. : Мінрегіонбуд України, 2016.

3. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016. – К. : Мінрегіонбуд України, 2018.

4. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві: ДБН В.1.3-2:2010. – К. : Мінрегіонбуд України, 2018.

5. Щербаков В.В. Разработка автоматизированной технологии и средств геодезического обеспечения реконструкции и эксплуатации автомобильных дорог: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.24.01 Щербаков Владимир Васильевич. – Новосибирск, 2000. – 27 с.

6. Петров А.Н., [Марков В.И.](#), [Рожин Д.В.](#) Опыт использования современных геодезических приборов при строительстве автомобильных дорог [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

<http://izron.ru/articles/razvitie-tekhnicheskikh-nauk-v-sovremennom-mire-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam->

mezhdunarodnoy-na/sektsiya-10-stroitelstvo-i-arkhitektura-spetsialnost-05-23-00/opyt-ispolzovaniya-sovremennykh-geodezicheskikh-priborov-pri-stroitelstve-avtomobilnykh-dorog/

7. Тревого І.С. Геодезичні прилади. Практикум: навч. посіб. / І.С. Тревого, Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз ; за заг. ред. Т.Г. Шевченка. — Л. : Вид-во Нац. ун-ту Львів. політехніка, 2010. — 235 с.

8. Автоматизированный справочник по геодезическому оборудованию [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nngasu.ru/geodesy/classification>

9. Столбов Ю.В., Столбова С.Ю., Пронина Л.А., Старовойтов И.Е. Анализ методов расчета допусков на геодезические работы при изыскании и строительстве автомобильных дорог для обеспечения их высотного положения. Вестник СибАДИ. 2016. №5(51). С. 124-130.

ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИНЕСЕННЯ В НАТУРУ МЕЖІ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ПІД ВОДНИЙ ОБ'ЄКТ

Ступак Є.В.,

Шатунов О.О.,

Назаренко В.О.

(науковий керівник доц. Мусієнко І.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Для нашої країни є актуальною проблема бережливого використання природних ресурсів. Особливо це торкається сьогодення, коли по всій території країни вирубають ліса та посадки, знищують родючі землі.

Водні ресурси не є винятком і потребують захисту та раціонального використання. Упродовж останніх років спостерігаються небезпечні процеси геології у

прибережних смугах майже всіх водних об'єктів країни. Екологічна ситуація, що склалася на більшості водойм, пов'язана з недосконалістю проведених водоохоронних заходів. Зокрема, необхідним є прийняття ряду заходів, які запобігли б або зменшили антропогенний вплив на водні об'єкти. Одним з таких заходів є винос в природу й закріплення на місцевості прибережних смуг уздовж водойм, які розробляються з метою усунення їхнього забруднення й засмічення (рисунк 1). Межі водозахисних зон визначаються спеціально розробленими проектами, якими, також, визначається режим господарської діяльності в них.

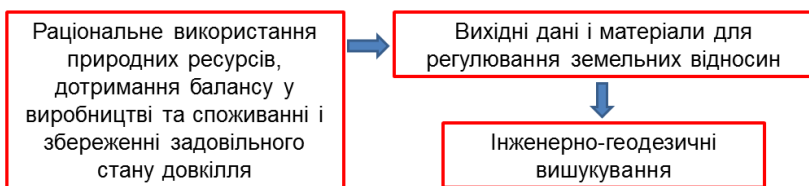


Рисунок 1 – Актуальність геодезичного забезпечення виносення в природу межі земельної ділянки під водний об'єкт

Протягом усіх років незалежності України законодавчою владою України удосконалюються земельні відносини. Правове регулювання земельних відносин здійснюється в першу чергу Конституцією України [1], як основного закону країни, Земельним Кодексом України [2], Законом України «Про землеустрій» [3] та іншими нормативними актами, прийнятими відповідно до Конституції та Земельного кодексу України.

Статтею 13 Конституції України встановлено, що земля і водні ресурси є об'єктами права власності нашого народу [1].

Стаття 51 ВК України регулює оренду водних об'єктів [4]. Оренда діє для місцевих ставків, що знаходяться в басейнах річок загально-державного значення. Оренда водоймищ, яка закріплена у Земельному кодексі, не залежить їх значення. Тому в оренді можуть знаходитися поверхневі водойми безвідносно їх правового режиму.

Згідно ч.1 ст.60 ЗКУ [5], вздовж водоймищ виділяються земельні полоси з метою захисту. Визначення поняття «прибережна захисна смуга» наведене у ч. 1 ст. 61 ЗКУ, ст. 1 ВК України. В частині 2 статті 60 Земельного Кодексу України закріплюються розміри цих смуг.

Межі захисних полос потрібно закріплювати добре видимими знаками, цей захід значно зменшив би антропогенний вплив на водні об'єкти. Однак, їх закріплення на місцевості здійснюються дуже повільно. Проектно-технічна документація для встановлення прибережних смуг у більшості областей України розроблена тільки частково [2].

Для прикладу візьмемо ставок, який надається для рибогосподарських потреб, за рахунок земель запасу, розташованих за межами населених пунктів (рисунк 2).

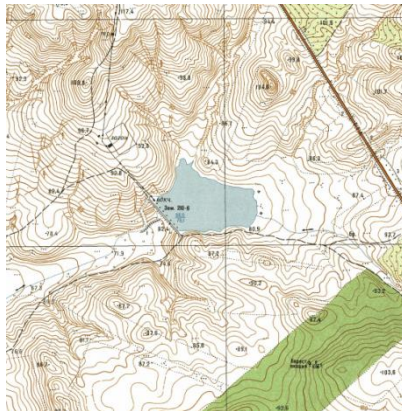


Рисунок 2 – Фрагмент топографічної карти об'єкту робіт

Земельна ділянка передається в довгостракову оренду терміном на 25 років. Геодезичні роботи проводяться на підставі [6] та [7]. Межі закріплюються знаками межовими, які передаються на зберігання орендарю за відповідним актом [8-9].

Рельєф берегової лінії водойми звивистий. Береги характеризуються значною рослинністю, особливо у верхів'ї ставка.

За гідрохімічними показниками вода у ставку придатна для вирощування риби, і значною мірою визначається впливом стоку атмосферних опадів.

Площа земельної ділянки була визначена за допомогою геодезичного програмного забезпечення «КРЕДО». Площа структурних елементів земельної ділянки визначалась графоаналітичним методом за планом у масштабі 1: 500.

Система координат місцева – місцева (СК-63).

Система висот – Балтійська .

При виробництві робіт застосовувались такі інструменти: теодоліт 2 Т5К; 50-ти метрова рулетка; 3-х метрова нівелірна рейка.

За матеріалами топографо-геодезичних, камеральних робіт було виконано:

- ситуаційний план вільного масштабу;
- кадастровий план на земельну ділянку в масштабі 1:5000;
- акт встановлення й узгодження меж ділянки із суміжними землекористувачами.

Розмічувальні геодезичні роботи полягають у зазначенні на місцевості головних геометричних елементів проекту, характерних точок і ліній. Розмічування виконується з пунктів геодезичної основи, зазвичай ще створеної при зніманні місцевості (рисунк 3).

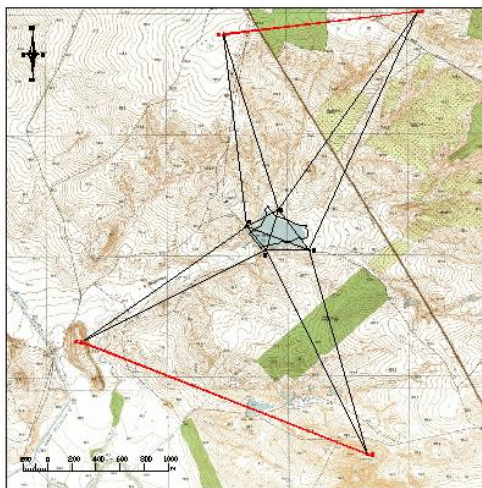


Рисунок 3 – Схема геодезичного обґрунтування

Попередній розрахунок точності та врівноваження GPS-мережі було виконано в програмі врівноваження маркшердерійських та геодезичних планово-висотних лінійно-кутових мереж «МГ сети» (рисунок 4). Програмний комплекс «МГ сети» дає змогу побудувати, врівноважити і провести попередній розрахунок точності планових, висотних, а так само планово-висотних мереж довільної конфігурації.

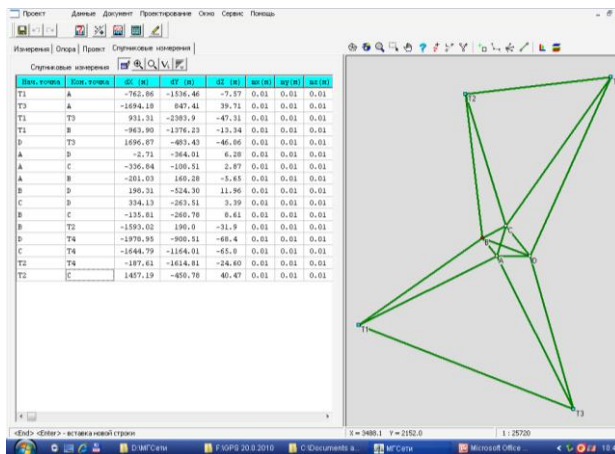


Рисунок 4 – Схема геодезичного обгрунтування

По точкам межі земельної ділянки було запроєктовано чотири теодолітні ходи між пунктами A,B,C,D (які були визначені методом GPS-спостережень). Попередній розрахунок точності було виконано в програмі «МГ сети».

Встановлення меж земельної ділянки є досить важливим питанням, оскільки без відображення меж земельних ділянок в натурі не забезпечується гарантія права на них. Після встановлення меж земельної ділянки і видачі правовстановлюючого документа починається її практичне використання і земельна ділянка, потрапляючи у правове поле, отримує певний правовий статус.

Література

1. Конституція України. Харків:ТОВ «Одіссей», 2007. 48 с.
2. Земельний кодекс України: Науково-практичний коментар. Видання шосте, доповнене. Харків:ТОВ «Одіссей», 2009. 624 с.

3. Закон України Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення: 1.04.2020).

4. Водний Кодекс України (Відомості Верховної Ради (ВВР), 1995, № 24, ст. 189).- Введений в дію Постановою ВР № 214/95-ВР від 06.06.95. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 1.04.2020).

5. Мірошніченко А.М. Марусенко Р.І. Науково-практичний коментар Земельного кодексу України. 2-ге вид., перероб. і доповнене. Київ: Алерта, КНТ; ЦУЛ, 2009. 507 с.

6. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1999, № 5-6, ст.46. Редакція від 27.07.2013, підстава - 367-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/353-14> (дата звернення: 1.04.2020).

7. Закон України «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)». Редакція від 28.09.1999, підстава - z0653-99 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0393-98> (дата звернення: 1.04.2020).

8. Про затвердження Інструкції про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками: Доопрацьований проект наказу Держкомзему від 24 березня 2010. URL: http://dkzr.gov.ua/terra/control/uk/publish/article?art_id=108254&cat_id=38306 (дата звернення: 1.04.2020).

9. Матеріали Інтернет-сайту.Українська річкова мережа. Інформація про водоохоронні зони. URL:

АНАЛІЗ РЕЖИМІВ СПОСТЕРЕЖЕНЬ СУПУТНИКОВИМИ GNSS-ПРИЙМАЧАМИ

Ступак Є.В.,

(науковий керівник ас. Саркісян Г.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Режими спостережень супутниковими GNSS-приймачами поділяють на абсолютні і відносні. При абсолютних спостереженнях, використовуючи кодові вимірювання, визначають координати пунктів, а при відносних – збільшення координат (іноді їх називають вектором бази між пунктами). В геодезичній практиці часто використовуються відносні вимірювання як найбільш точні.

Існують кілька режимів відносних спостережень, які, в свою чергу, поділяються на дві групи: статичні і кінематичні. При будь-якому режимі відносних вимірювань один з приймачів знаходиться на пункті з відомими координатами, а інші – на визначених пунктах [1].

Статичний режим спостережень як найбільш точний є основним методом при створенні мереж, однак він вимагає найбільших витрат часу. Час вимірювання на одному пункті коливається від 40 хвилин до декількох годин (в залежності від необхідної точності вимірювань, числа і розташування спостережуваних супутників, стану іоносфери і т.п.).

Швидка статика – це різновид статичного режиму вимірювань, при якому час спостережень може бути скорочено до 12 ± 3 хв. Інформацію про необхідний час спостережень оператор отримує від приймача, коли отриманий достатній обсяг інформації. Щоб уникнути

неоднозначності при обробці результатів спостережень, практикують повернення приймача на попередній пункт або міняють місцями антени; вимірювання з поверненням (Reoccupation).

У режимі Стій-Іди (Stop-and-go) GPS приймач набирає сирі дані від усіх супутників, що знаходяться в полі зору антени, залишаючись нерухомим на пунктах, або рухаючись при переміщенні з одного пункту в інший. У більшості випадків, один приймач розташований на пункті з відомими координатами, в якості базової станції, набираючи дані протягом всієї зйомки. Додаткові приймачі використовуються для визначення положення пунктів. Час вимірювань в режимі Стій-Іди набагато коротше, ніж в режимі Статика.

Після того, як збір даних закінчився, дані переносяться з приймачів на комп'ютер для обробки поста з використанням програми Ashtech Solutions. Програма обчислює вектора для визначення положення всіх визначених пунктів щодо для одного або більше фіксованих пунктів з відомими координатами. Ініціалізація на відомому пункті займає приблизно 15 секунд при 1-секундному інтервалі записи. Ініціалізація з рейкою займає зазвичай 5 хвилин.

При кінематичному режимі вимірювань пересувний приймач, який іноді називають ровером (від англ. Rover – блукач), встановлюють в певних пунктах на короткий час. Кінематичний режим вимірювань починають з ініціалізації, тобто з початкових вимірювань, при яких виконується дозвіл неоднозначності.

Для ініціалізації обидва приймача встановлюють в декількох метрах один від одного, і час вимірювань становить приблизно 15 хвилин; якщо роверний приймач встановлюють далеко від опорного, то час ініціалізації збільшується і може досягати однієї години. Після завершення ініціалізації роверного приймач перемикають в

режим кінематики і переміщують до наступного визначається пункту. При переміщенні роверного приймача повинен залишатися в робочому режимі і забезпечувати прийом сигналів від не менше чотирьох одних і тих же супутників. На відкритій місцевості і, особливо під мостами можуть виникати зриви не безперервно вимірювань, про що приймач інформує спостерігача звуковим сигналом і записом на дисплеї. В такому випадку необхідно повернутися на один з раніше визначених пунктів або перейти в режим статики і повторити ініціалізацію приймачів.

При установці роверного приймача на визначеному пункті оператор записує його назва (або номер), визначає висоту приймача над пунктом і вводить ці дані в приймач.

Кінематика «в польоті» (on the fly – OTF) – це різновид кінематичного режиму спостережень без ініціалізації приймачів. Він використовується в тих випадках, коли є впевненість, що час безперервного прийому достатньої кількості супутників становить не менше 20 хвилин. За цей час накопичується достатня кількість інформації для успішного вирішення неоднозначності. Це режим спостережень використовується при наявності відповідної програми обробки результатів вимірювань [1].

При необхідності виконати обробку результатів спостережень на роверному приймачі одночасно з вимірюваннями використовують / режим «кінематика в реальному часі» (Real Time Kinematics – RTK). З цією метою на опорному приймачі встановлюють радіомодем, який забезпечує додаткову цифровий радіозв'язок з роверними приймачами, забезпеченими також прийомними радіомодемами. На опорному приймачі обчислюють необхідні поправки в результати вимірів і передають на роверного приймачі. На роверних приймачах здійснюється обробка результатів фазових вимірювань з урахуванням

прийнятих поправок. Час отримання збільшень координат займає кілька секунд.

Залежно від необхідної точності створюваної мережі застосовують один з наступних режимів вимірювань:

- статичний режим (Static);
- прискорений статичний режим (Rapid Static);
- режим вимірювань з поверненням (Reoccupation).

Режими вимірювань «Стій-іди» (Stop-and-go) і кінематичний (Kinematic) для вимірювань в геодезичних мережах не рекомендуються і можуть застосовуватися тільки при топографічній зйомки.

Фактично потрібно 6 сеансів (без урахування зовнішніх обмежень), при цьому на 2-х пунктах будуть виконані одноразові вимірювання, на 12-ти пунктах дворазові вимірювання, на 3-х пунктах триразові вимірювання і на 3-х пунктах чотирикратні вимірювання. Бажано (але не обов'язково), щоб пункти з повторними спостереженнями розташовувалися в мережі рівномірно.

Аналіз представлених вище супутникових технологій із врахуванням того, що на практиці можуть виникати ситуації, що істотно відрізняються від стандартних рекомендацій дає змогу зробити наступні висновки:

- з метою виявлення грубих промахів на кожному визначеному пункті спостереження слід проводити двічі при різних умовах відстеження супутників;

- одночасне спостереження бажано передбачати на сусідніх пунктах, так як дозвіл неоднозначностей на коротких відстанях виробляється більш впевнено;

- для регіональних і локальних мереж середніх розмірів хорошим компромісом є використання від 4 до 10 приймачів, що дозволяє оптимально поєднувати організаційні можливості, швидкість виконання робіт і надійність вимірювань;

- для перевірки одержуваної точності деяке число базисних ліній бажано вимірювати двічі.

Безумовно, цей перелік не виключає неухильне виконання вимоги щодо забезпечення сприятливих умов спостережень супутників на кожному з пунктів.

Поряд з перерахованими вище практичними рекомендаціями для процесу проектування мережі розроблені наступні передумови загального характеру, які були основними при розробці технічних проектів як в Україні, так і в зарубіжних країнах (Німеччина, США, Канада та ін.):

- для забезпечення високої точності на кожній станції повинен бути передбачений досить тривалий період спостережень, конкретна тривалість якого залежить від взаємної віддаленості пунктів і вимог по точності вимірювань;

- з метою підвищення економічності слід мінімізувати кількість повторних сеансів, а також час переїзду між пунктами;

- для підвищення надійності кожен пункт повинен визначатися на основі двох повністю незалежних вимірювань з використанням прив'язки до різних взаємопов'язаних пунктам, причому повторні вимірювання бажано проводити з перевстановленням антени приймача і при зміненому положенні супутників.

За результатами проведеного порівнянного аналізу можна говорити про те, що на забудованих територіях найбільш переважними є комбінований метод зйомки, при використанні тахеометричного і супутникового, як найбільш оперативний, маневрений і економічно ефективний метод 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 (ІАСВК) практично досяжна максимальна економічна ефективність.

Література

1. Ключин Е.Б. Спутниковые методы измерений в геодезии. (Часть 1). Учебное пособие / Е.Б. Ключин, А.О. Куприянов, В.В. Шлапак. Москва : Изд. МИИГАиК. УПП «Репрография», 2006. 60 с.

ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ РОБІТ

Тулінська О.О.,

Наливайко Т.Т.

(науковий керівник проф.Ряпухін В.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Проведення топографо-геодезичних обстежень та вишукувань є однією із землевпорядних дій, що включаються до землеустрою. Воно покликано забезпечити топографічною основою у вигляді карт і планів землевпорядні дії, а саме:

– утворення нових, а також впорядкування існуючих проектів землеустрою з усуненням незручностей у розташуванні земель; уточнення та зміна меж землекористувань на основі схем районного розпланування;

– внутрішньогосподарська організація території КСП, фермерських господарств та інших сільськогосподарських господарств з введенням економічно обґрунтованих сівозмін і влаштування всіх інших сільськогосподарських угідь (сади, пасовища, сінокоси), а також розробка заходів по боротьбі з ерозією ґрунтів;

– виявлення нових земель для сільського господарства та іншого використання;

- відведення і вилучення земельних ділянок;
- встановлення і зміна меж міст та інших населених пунктів;
- проведення ґрунтових, геоботанічних та інших обстежень і вишукувань;
- проектування, розпланування і забудова сільських населених пунктів;
- ведення державного земельного кадастру.

Кожна з указаних дій вимагає точності, повноти й детальності топографічних карт і планів.

До того, як проект починає складатися, в процесі його складання і на заключній стадії виконують такі геодезичні роботи:

- побудова геодезичного знімального обґрунтування у вигляді типових схем трикутників, полігонометричних, теодолітних, тахеометричних, мензульних і нівелірних ходів, засічок із щільністю і точністю в залежності від прийнятого масштабу знімання та висоти перерізу рельєфу;
- зйомки: аерофототопографічні (контурні, комбіновані, стерео-топографічні) фототеодолітні, мензульні (топографічні зі зйомкою рельєфа, контурні), теодолітні, тахеометричні, нівелювання поверхні, кадастрові зйомки;
- оновлення планів і карт – складання їх за результатами нової аерофотозйомки з використанням існуючих матеріалів геодезичного обґрунтування і старих зйомок;
- корегування планів – це зйомка і нанесення на існуючий план або карту об'єктів і контурів, які з'явилися, і видалення з плану об'єктів і контурів, які зникли.

Для зведення результатів інженерно-вишукувальних, проектних і розбивних робіт, які виконуються при землеустрої, в одне ціле, необхідне геодезичне обґрунтування, яке базується на надійно визначених координатах у державній системі [1-3].

Плановим обґрунтуванням будь-яких топографо-геодезичних робіт, у тому числі тих, які виконуються для землеустрою, є пункти державної геодезичної мережі.

Державна геодезична мережа – це сукупність її пунктів, рівномірно розміщених на території країни і закріплених на місцевості спеціальними центрами, які забезпечують їх збереження та стійкість у плані і за висотою протягом тривалого часу [1].

Мережа поділяється на планову і висотну. Планова геодезична мережа складається із системи пунктів, для яких точно визначені планові координати x і y , а абсолютні висоти – менш точно або взагалі не визначаються.

Висотна геодезична мережа складається із системи пунктів, для яких точно визначені висоти H , а планові координати – менш точно або взагалі не визначаються.

Планові координати пунктів, які використовуються при інженерно-вишукувальних роботах, уже протягом тривалого часу визначаються традиційними способами – астрономічним та геодезичним. У сучасних умовах все ширше упроваджуються нові способи (супутникові та інерційні), які базуються на сучасних досягненнях науки і техніки.

Планові державні геодезичні мережі створюють методами триангуляції, трилатерації та полігонометрії, а також супутникової далекометрії. За точністю вимірювань, схемою та послідовністю побудови вони поділяються на три класи.

Мережа 1 класу є астрономо-геодезичною. Її створюють полігонами із рядів трикутників або ходів полігонометрії, орієнтованих приблизно уздовж паралелей та меридіанів, периметр яких складає близько 800 км.

Мережі 2 класу створюють суцільними в середині полігонів 1 класу.

Мережа 3 класу є вставкою в мережі вищого класу.

Так само, як і мережі триангуляції відповідного класу, створюють мережі трилатерації 2-3 класів. Довжини сторін у них вимірюють з такою ж точністю, як і вихідні сторони в мережі триангуляції цього класу.

Державна геодезична мережа України представлена мережею пунктів, координати яких визначені за допомогою сучасних космічних технологій з найвищою точністю. Основою цієї мережі є пункти, які рівномірно розташовані на території країни та закріплені на місцевості спеціальними знаками, що забезпечують їх збереження і стійкість упродовж тривалого часу.

Для створення національної інфраструктури геопросторових даних в Україні введена в дію нова система координат УСК-2000, яка повністю базується на супутникових вимірах [3].

Носіями референцної системи координат в Україні є 12 перманентних GPS-станцій та 15 фундаментальних пунктів, на яких регулярно виконуються спостереження. На основі цих пунктів побудована державна геодезична мережа, яка включає 800 пунктів мережі 1 класу та 500 пунктів мережі 2 класу, які задають на всій території України державну геодезичну референцну систему УСК-2000 та слугують для вирівнювання всіх пунктів мережі в цій системі координат. Нова система відліку – УСК-2000 безпосередньо зв'язана з міжнародними системами і є близькою (у межах 1-3 м) до системи СК-42, її використання дозволяє отримувати дані про положення будь-якого об'єкта на території України із сантиметровою точністю, застосовуючи при цьому як супутникові системи, так і класичні методи створення координатної основи.

Висока точність і достовірність визначення координат на цей час досягаються методами, які базуються на супутникових технологіях – GPS, ГЛОНАСС [4,5].

Визначати положення точок за допомогою супутників в геодезії почали порівняно недавно, штучні

супутники Землі внесли новизну в методи геодезії і значно підвищили точність навігації і знизили похибка у визначенні положення опорних точок на поверхні Землі. Застосування і значення для геодезії Землі використання штучних супутників, полягає в тому, що супутник можна синхронно спостерігати з кількох станцій наземного контролю й точно визначити їх взаємне розташування. Положення точок за допомогою супутників визначається як використанням супутника в ролі відбивача лазерного променя з наземної станції, так і в ролі передавача радіосигналу. Саме сучасна GPS-технологія в диференційному режимі – технологія КТК у сукупності з іншими пристроями, як інтегрована система, дозволяє вирішувати будь-які задачі у сфері координатного забезпечення.

Отже, мережа РТК є на сьогоднішній день провідним методом для точного визначення місця розташування супутниковими технологіями. З широким впровадженням цієї технології визначення положення у масштабі реального часу втрачається значення традиційного використання класичної геодезичної мережі (таких пунктів в Україні є близько 20 тисяч) та пунктів згущення з усіма відповідними наслідками.

Астрономо-геодезична мережа 1 класу будується у вигляді однорідної за точністю просторової геодезичної мережі, яка складається з системи рівномірно розміщених геодезичних пунктів, віддалених один від одного на 50-150 км. Вона є геодезичною основою для побудови нових геодезичних мереж і забезпечення подальшого підвищення точності існуючої державної геодезичної мережі з використанням методів супутникової геодезії.

Визначення просторового положення пунктів 1 класу виконується методами супутникової геодезії у загальноземній системі координат, причому кожний пункт

повинен бути зв'язаний супутниковими вимірюваннями не менше як з трьома суміжними пунктами мережі.

Геодезична мережа 2 класу будується у вигляді однорідної за точністю просторової геодезичної мережі, яка складається з рівномірно розміщених геодезичних пунктів існуючої геодезичної мережі 1 та 2 класів і нових пунктів, що визначаються відповідно до вимог, що ставляться. Вона є вихідною геодезичною основою для побудови геодезичної мережі згущення 3 класу та геодезичних мереж спеціального призначення з використанням методів супутникової геодезії та традиційних геодезичних методів.

Вихідними пунктами для визначення координат пунктів геодезичної мережі 2 класу є пункти 1 класу. Геодезична мережа згущення 3 класу будується з метою збільшення кількості пунктів до щільності, яка забезпечує створення знімальної основи крупномасштабних топографічних та кадастрових знімків. Вона включає існуючі геодезичні мережі 3 та 4 класів і нові мережі згущення.

Положення нових пунктів геодезичної мережі згущення 3 класу визначають відносними методами супутникової геодезії, а також традиційними геодезичними методами: полігонометрії, триангуляції та трилатерації.

Вихідними пунктами для побудови геодезичної мережі згущення 3 класу служать пункти астрономо-геодезичної мережі 1 класу і геодезичної 2 класу. Для визначення пунктів геодезичної мережі згущення 3 класу методом полігонометрії прокладаються окремі ходи або ходи з вузловими точками, які опираються на пункти більш високого класу. Мережа пунктів державної геодезичної мережі і геодезичної мережі згущення є недостатньою для виконання інженерно-вишукувальних, проектних і розбивних робіт для проведення землеустрою, тому виникає необхідність у побудові знімального обґрунтування (мереж згущення і знімальної основи). На

основі пунктів державної геодезичної мережі, з метою збільшення щільності пунктів геодезичної мережі для створення можливості виконання зйомок у крупних масштабах і безпосереднього вирішення інженерно-геодезичних задач, розвиваються мережі згущення. Планові геодезичні мережі згущення поділяються на 1 та 2 розряди. Вони створюються у вигляді тріангуляції, трилатерації та полігонометрії.

Література

1. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»: станом на 23 грудня 1998 р. № 353-XIV // Верховна Рада України. 1998. № 5-6. 46 с.
2. Про впровадження на території України Світової геодезичної системи координат WGS-84 (Постанова КМ України № 2359, від 22 грудня 1999 р.)
3. Неумывакин Ю.К. Земельно-кадастровые геодезические работы. Москва: Колосс, 2006. 184 с.
4. Ключин Е.Б. Спутниковые методы измерений в геодезии. (Часть 1). / Е.Б. Ключин, А.О. Куприянов, В.В. Шлапак. Москва: Изд. МИИГАиК. УПП «Репрография»: Учебное пособие, 2006. 60 с.
5. Одуан К. Измерение времени. / К. Одуан, Б. Гино. Москва: Техносфера: Основы GPS, 2002. 400 с.

ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Ульянова Т.В.

(науковий керівник доц. Тимошевський В.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Визначення	напрямів	оптимізації
землекористування	можливе	проведення
	шляхом	

експертних оцінок, що знайшли застосування в інших областях наукової діяльності та довели свою ефективність. Одним із таких методів є метод аналізу ієрархій, розроблений Т. Сааті.

Метод аналізу ієрархій є замкнутою логічною конструкцією, яка забезпечує за допомогою простих і добре обґрунтованих правил, рішення багатокритеріальних задач, що включають як якісні, так і кількісні чинники, причому кількісні фактори можуть мати різну розмірність [1, 2].

Метод заснований на декомпозиції задачі і подання її у вигляді ієрархічної структури, що дозволяє включити в ієрархію всі наявні в особи, що приймає рішення знання з розв'язуваної проблеми і подальшій обробці суджень осіб, які приймають рішення. У результаті може бути виявлена відносна ступінь взаємодії елементів в ієрархії, які потім виражаються чисельно. Метод аналізу ієрархій включає процедури синтезу множинних суджень, отримання пріоритетності критеріїв і знаходження альтернативних рішень.

Весь процес вирішення піддається перевірці та переосмисленню на кожному етапі, що дозволяє проводити оцінку якості отриманого рішення. Результати рішення можуть бути представлені як графічно, так і в табличному вигляді [1, 2].

Для практичного відпрацювання завдань оптимізації структури землеволодінь і землекористувань на території Полтавського району було обрано Калашниківську сільську раду, на території якої необхідно розмістити фермерське господарство.

Нами було визначено вісім чинників, які впливають на проектне рішення щодо розміщення фермерського господарства на території сільської ради. Склад чинників зумовлюються зональними, місцевими умовами і формуються на основі ретельного аналізу природних, просторових та інших умов території сільської ради. При

цьому виникає три варіанти ділянок, на яких можна організувати фермерське господарство.

Ділянки, запроектовані до вибору, рівнозначні за площею, але відрізняються за наступними ознаками, які впливають на розміщення

фермерського господарства та впливають із проектних вимог :

- Ґрунтовий покрив (ГП) – більшість культур вимагають високої родючості ґрунтів. Якщо фермерське господарство розмістити на недостатньо родючих ґрунтах, то необхідно буде вносити органічні і мінеральні добрива в значній кількості. А це означає додаткові затрати.

- віддаленість від населеного пункту (НП) – культури мають велику трудомісткість, при чому це, як правило, затрати ручної праці. Тому доцільно розміщати ділянку поблизу населених пунктів, що дозволить звести до мінімуму втрати часу на холості переходи людей від місця проживання до місця роботи.

- близькість до виробничих центрів (ВЦ) - на виробничих центрах проводиться первинна обробка культур, а також на них розміщені складські приміщення для зберігання овочів.

- конфігурація земельних ділянок (КД) – цей фактор не впливає на продуктивність безпосередньо, але складна (неправильна) форма полів сівозміни збільшує холості заїзди при обробітку. Оптимальною є квадратна, в крайньому випадку прямокутна форма із співвідношенням сторін не більше 1:2.

- зв'язок із пунктами реалізації продукції (РП) – наявність добре розвинутої дорожньої сітки дає можливість здійснювати транспортні перевезення овочевих культур до господарських дворів, пунктів реалізації продукції, перевезення добрив і інше.

- зрошення ділянки (ЗД) – чи не найголовніший фактор вибору місце розміщення фермерського

господарства, оскільки достатня зволоженість є важливою умовою отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур, які дуже добре реагують на оптимальні умови зволоження.

- рельєф місцевості (РМ) – фактично впливають два показники: крутизна схилу та експозиція. Сільськогосподарські культури дають найвищий врожай на пологих схилах південної та південно-східної експозиції.

- захищеність ріллі лісосмугами (ЗЛ) – полезахисні лісові насадження зменшують швидкість вітру, регулюють стік дощових та талих вод, затримують сніг, позитивно впливають на вологість ґрунту, його фізичні та агрохімічні властивості.

Необхідно відповісти на ряд запитань, для того, щоб з'ясувати переваги і недоліки кожного з трьох варіантів, а також відносну важливість кожного з критеріїв. Таким чином, робиться декомпозиція проблеми вибору й задача подається в ієрархічній формі. На першому (вищому) рівні знаходиться загальна мета – „Обрання місця розташування фермерського господарства”. На другому рівні знаходяться вісім критеріїв, що уточнюють мету, і на третьому (нижньому) рівні знаходяться три альтернативи

Оскільки сільське господарство є однією з найважливіших складових економічної системи, оптимальність його розвитку в цілому, а сільськогосподарського землекористування зокрема, багато в чому визначає характер функціонування економіки держави. Отже, актуальність і доцільність дослідження проблем оптимізації сільськогосподарського землекористування обумовлені значимістю зрівноваженого функціонування економічної, екологічної та соціальної системи.

Оптимізація землекористування потребує узгодженості нормативно-правового забезпечення щодо регулювання земельних відносин з вимогами екологічно

збалансованого ведення господарства, збереження родючості ґрунтів, покращення агроландшафту, економічного стимулювання землевласників і землекористувачів за раціональне використання й охорону земель. Землеустрій є тим інструментом, за допомогою якого можна забезпечити оптимальне поєднання екологічних, економічних і соціальних критеріїв, що дасть змогу досягти сталого розвитку землекористування.

Використання земель Полтавського району характеризується значними диспропорціями, зокрема: надзвичайно високий, економічно та екологічно необґрунтований рівень господарського (передусім сільськогосподарського) освоєння території; мала частка територій природоохоронного, рекреаційного, оздоровчого, історико-культурного призначення; недостатній розвиток екологічної інфраструктури тощо. У структурі земельних угідь Полтавського району питома вага сільськогосподарських угідь становить 73,9%, у тому числі ріллі – 59,2%, екологостабілізуючі угіддя мають незначну питому вагу у структурі земельних угідь, зокрема природні кормові угіддя – 11,0%, лісовкриті території – 15,4 %, що викликає екологічну напруженість.

Розораність земель Полтавського району менше 40% лише на території Терешківської сільської ради, розораність 40-55% складає на території 3-ох сільських рад, 55-70% на території 7-ми сільських рад, 70-85 % на території 9-ти сільських рад; більше 85% на території 8-ми сільських рад.

Розрахунки коефіцієнту екологічної стабільності показали, що на території Полтавського району у більшості сільських рад екологічну ситуацію можна класифікувати як екологічно нестійку: коефіцієнт екологічної стабільності значно менше 0,33.

На території Калашнинської сільської ради Полтавського району на основі методу аналізу ієрархій було проведено дослідження щодо вибору місця розташування

землекористування фермерського господарства з урахуванням екологічних, економічних та соціальних аспектів збалансованого його розвитку. Було визначено вісім чинників, які впливають на проектне рішення щодо розміщення землекористування, склад чинників зумовлюються зональними, місцевими умовами і формуються на основі ретельного аналізу екологічних, економічних, соціальних і інженерних умов.

За методом аналізу ієрархії було зроблено декомпозицію проблеми вибору, складено задачу в ієрархічній формі, виконано попарні порівняння відносно критеріїв і відносно альтернатив тощо. Розраховано вектори локальних пріоритетів і обчислено вектор глобальних пріоритетів. Для визначених альтернатив А, Б і В вектор глобальних пріоритетів відповідно рівний 0.396, 0.341 і 0,263. З наявних альтернатив обрано альтернативу А, якій відповідає максимальний компонент вектора глобальних пріоритетів, оскільки він увібрав в себе всю інформацію про переваги альтернативи і критеріїв, оцінки варіантів за всіма чинниками, які впливають на прийняття проектного рішення щодо розміщення землекористування фермерського господарства.

Приведений метод дозволить забезпечити обґрунтування положень щодо формування напрямків сталого розвитку сільськогосподарського землекористування, оскільки на основі багатофакторного аналізу і синтезу пріоритетів стає можливим вибір найкращих умов господарювання із оптимальним поєднанням економічних, екологічних, соціальних і інженерних чинників.

Література

1. Саати Т., Керне К. Аналитическое планирование. Организация систем. Москва: Радио и связь, 1991. 224 с.

2. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Москва: Мир, 1976. 165 с

ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ ГРУНТООХОРОННИХ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНИ

Хомич А.

(науковий керівник доц. Кустовська О.В.)

Національний університет біоресурсів і природокористування
України

В аграрному секторі найважливішою складовою частиною ресурсної бази є земельні ресурси, а ефективність виробництва і продуктивність праці в аграрній сфері визначається родючістю сільськогосподарських угідь. На сучасному етапі суспільного життя земельні ресурси використовуються досить інтенсивно, виконуючи при цьому функцію територіального базису, основного засобу виробництва й природного ресурсу.

Десять років тому Законом України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів» були внесені зміни до Земельного кодексу України, Кодексу України про адміністративні правопорушення, Законів України «Про землеустрій» та «Про охорону земель». У відповідності законодавчим документам, власників та користувачів земельних ділянок, які використовують земельні ділянки сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва загальною площею більш як 100 гектарів, зобов'язали розробити проекти землеустрою, що забезпечують еколого-

економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь. А в 2015 році вказані вимоги поширилися на всіх без винятку власників та користувачів земельних ділянок сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва незалежно від площі земель, що використовуються. [5]

Але, нажаль не завжди спрацьовує принципово економічно вигідно й екологічно доцільно, як правило, переважає те, що економічно вигідно по відношенню до площ посіву певних сільськогосподарських культур.

Переважаюча більшість сучасних сільськогосподарських підприємств не мають екологічного і економічного обґрунтування структури земельних угідь і посівних площ. Наслідком цього є збільшення площ під просапні культури, які негативно впливають не лише на ерозійні процеси, а й передують виникненню інших деградаційних процесів. Власники і користувачі землі почали ефективніше використовувати виробничий потенціал земель, які знаходяться в межах їх господарств, для максимального задоволення своїх економічних інтересів. При цьому вони не завжди дотримуються ні природоохоронних вимог, ні особливих режимів використання земель.[4]

Усе це призвело до порушення оптимізації території сільськогосподарських підприємств, у тому числі сівозмін, що спричинило деградацію ґрунтового покриву. Тому, питання щодо оптимального використання та охорони земель стає одним із ключових не лише у процесі земельних відносин, а й у господарській діяльності усіх форм господарювання, що потребує зміни ставлення до ґрунтів як основного засобу виробництва в сільському господарстві. Ось тому виникає потреба в організації сільськогосподарського землекористування, враховуючи екологічно обґрунтоване та економічно вигідне використання земель.

У 2013 році в Україні було запроваджено адміністративну відповідальність за використання земельних ділянок сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва без затверджених у випадках, визначених законом [1], проектів землеустрою, що передбачає накладення штрафу на громадян і посадових осіб.

Законом України «Про землеустрій» визначено, що порядок розробки проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, має встановлюватися Кабінетом Міністрів України. Вказаний Порядок було затверджено Постановою Кабінету Міністрів України № 1134 від 02.11.2011 року.[4] Як зазначають А.Г. Мартин та О.В. Краснолуцький, недостатній прогрес у запровадженні проектів землеустрою свідчить, перш за все, про невдалість прийнятої у 2009 році концепції регулювання правовідносин, пов'язаних із забезпеченням охорони родючості ґрунтів через жорстке регламентування системи сівозмін у порядку землеустрою [5].

Практика показує, що при дотриманні такого співвідношення сільськогосподарських культур можна досягти високих і стабільних урожаїв, запобігти виснаженню і втраті родючості ґрунтів внаслідок ґрунтової, а не покладатися на системи удобрення ґрунтів, які спрямовані тільки на отримання бажаного врожаю, а не на нормування чи поліпшення якісних характеристик ґрунтів. [3] При цьому існує і недолік – новий орендар земельної мусить дотримуватися запровадженої раніше (для попереднього землекористувача) схеми чергування сільськогосподарських культур та полів сівозміни. Проте, дана схема не завжди зможе відповідати його бізнес-плану, тому варто коригувати проектні рішення і вносити зміни до

існуючої проектної документації, замовником і власником якої є попередній землекористувач.

На жаль, введення адміністративної відповідальності за відсутність проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь не вирішує проблеми екологічно-безпечного використання земель сільськогосподарського призначення та збереження і відновлення їх родючості. Застосування ротації культур також не можна вважати вирішальним чинником збереження родючості ґрунтів. Сівозміна фактично є лише способом попередження ґрунтової – порушення біоенергетичного режиму ґрунтів та різкого зниження урожайності сільськогосподарських культур внаслідок їх беззмінного вирощування або частого повернення на попереднє поле сівозміни, що призводить до погіршення якісного стану ґрунтів, накопичення у ґрунтах специфічних хвороботворних мікроорганізмів та насіння бур'янів. [2]

Накладення штрафу не буде дієвим важелем, який змусить землекористувачів здійснювати розробку вищезазначених проектів землеустрою, адже лише вартість проектно-вишукувальних робіт по складанню проекту землеустрою на сьогодні в десятки разів перевищує суми штрафів, а наявність у землекористувача розробленого проекту землеустрою не є гарантією того, що він буде безумовно дотримуватися визначених у проекті вимог, адже санкція за порушення, як правило, є незрівнянно меншою за прибуток, який може бути одержаний навіть середнім за обсягами виробництва підприємством при вирощуванні високорентабельних культур (соняшник, зернові, зернобобові тощо) та ігноруванні вимог землепорядної документації щодо додержання сівозміни. [5]

Отже, регулювання охорони родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення необхідно, щоб землевласники і землекористувачі несли цивільну,

адміністративну або кримінальну відповідальність відповідно до законодавства за недотримання умов ґрунтоохоронних обмежень, а також при здійсненні господарської діяльності зобов'язані інформувати органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування щодо якісного стану, деградації та забруднення земельних ділянок, про посівні площі сільськогосподарських культур, що вирощуються на них, з обов'язковою реєстрацією відповідних змін у земельному кадастрі, що дозволить відстежувати органами державного контролю історію посівів сільськогосподарських культур.

Література

1. Краснолуцький О., Тихенко Р., Євсюков Т. Складання проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічно обґрунтовані сівозміни та впорядкування угідь. Землевпорядний вісник. 2010. № 4. С. 14-17.
2. Кутовська О., Новак М. До питання формування корпоративних структур сільськогосподарського виробництва. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2017. №3. С.27-33.
3. Кутовська О.В., Хворостенко О.О. Важливість оцінки якості ґрунтів у сільськогосподарському виробництві. Формування ринкових відносин в Україні. 2015. №1 (164). С. 92-95.
4. Kustovska, O., Polishchuk O. On the issue of creating the soil of conservation restrictions when using agricultural land. Scientific and industrial journal of Land management, cadastre and land monitoring. 2019. Vol. 4. P. 27–33. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Zemleustriy/article/view/13286> (Last accessed: 05.03.2020) DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2019.04.10>

5. Мартин А., Краснолуцький О. Нова концепція формування ґрунтоохоронних обмежень у використанні земель сільськогосподарського призначення. Землевпорядний вісник. 2014. № 2. С. 20-24. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zv_2014_2_9. (дата звернення: 05.03.2020).

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО- ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ З ТРИЩИНАМИ У ПОКРИТТІ

Цинь Сяосюань (КНР)

Михайлов А.І.

(науковий керівник А.Г. Батракова)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В основі розрахунків напружено-деформованого стану дорожніх одягів лежать рівняння теорії пружності [1]: статичні рівняння визначають умови рівноваги елементарних елемента; геометричні рівняння пов'язують деформації елемента з переміщеннями його точок; рівняння, виражающпе залежність між напруженнями і деформаціями. Вони відображають закон Гука [1].

Статичні рівняння представляються у вигляді:

$$\mathbf{A} \vec{\sigma} + \vec{g} = 0, \quad (1)$$

де $\vec{\sigma}$ - вектор напружень, $\vec{g}$ - вектор інтенсивності об'ємного навантаження.

Геометричні рівняння:

$$\vec{\varepsilon} = \mathbf{A}^T \vec{u}, \quad (2)$$

де $\vec{\varepsilon}$ і $\vec{u}$ - вектори деформацій і переміщень; $\mathbf{A}^T$ - транспонований матричний оператор диференціювання.

Фізичні рівняння теорії пружності:

$$\vec{\varepsilon} = \mathbf{C} \vec{\sigma}, \quad (3)$$

де $\mathbf{C}$ – матриця пружної податливості матеріалу.

Рівняння (3) дозволяє визначати деформації, якщо відомі напруження і являють закон Гука у прямій формі, або дозволяють визначити напруження за відомими деформаціями:

$$\vec{\sigma} = \mathbf{D} \vec{\varepsilon}, \quad (4)$$

де $\mathbf{D}$ – матриця жорсткості матеріалу.

Рівняння (1-4) складають основу методу скінченних елементів, що дозволяє чисельно-аналітичним способом оцінити напружено-деформований стан багат шарових конструкцій з розривами суцільності у шарах. До таких конструкцій можуть бути віднесені дорожні одяги з тріщинами у покритті.

У чисельних експериментах вирішувалося завдання оцінки вертикальних переміщень і напружень розтягу у монолітних шарах дорожнього одягу. Розрахунок проводився для моделей дорожнього одягу, що містять у нижньому шарі покриття тріщину (на всю висоту шару) різної ширини, і конструкції без тріщин (рис. 1). Ширина розкриття тріщини (Δ) варіювалася у діапазоні від 1 мм до 20 мм з кроком 1 мм. Покриття представлено шаром асфальтобетону товщиною 7 см з модулем пружності 3200 МПа і коефіцієнтом Пуассона 0,35. Другий шар покриття, що містить тріщину, представлений асфальтобетоном товщиною 7 см з модулем пружності 2800 МПа і коефіцієнтом Пуассона 0,35. Двошарову основу складають шар щебеню, зміцненого цементом, товщиною 15 см (модуль пружності 350 МПа, коефіцієнт Пуассона 0,30) і шар піщано-гравійної суміші товщиною 20 см (модуль пружності 180 МПа, коефіцієнт Пуассона 0,30). Грунт - суглинок з модулем пружності 68 МПа.

Завдання моделювання НДС конструкції дорожнього одягу полягало у розрахунку вертикальних переміщень: на поверхні асфальтобетонного покриття; на

межі між шарами асфальтобетонного покриття; на межі «покриття - основа».

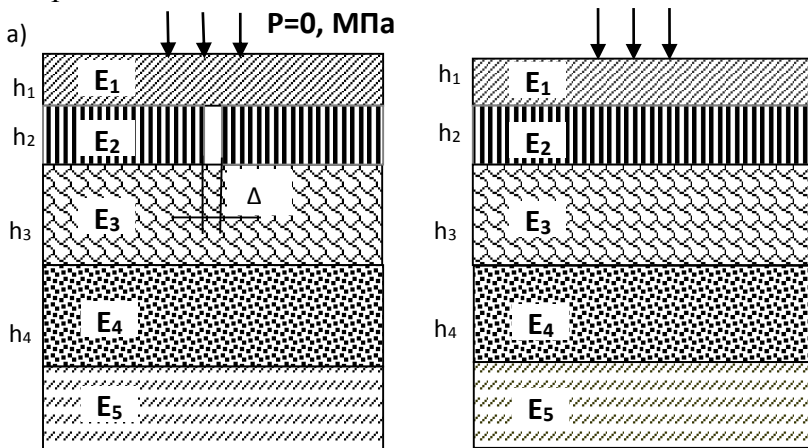


Рисунок 1 – Моделі конструкції дорожнього одягу
а) з тріщиною; б) без тріщини

Аналіз отриманих результатів (рис. 2) доводить, що відмінності у величині вертикальних переміщень на верхньої фібрі асфальтобетонного покриття між конструкціями з тріщиною і без тріщини становлять від 0,8 % на межі «покриття – основа» до 1,5 % на верхньої межі асфальтобетонного покриття та знаходяться у межах погрішності методу вимірювань пружного прогину [2].

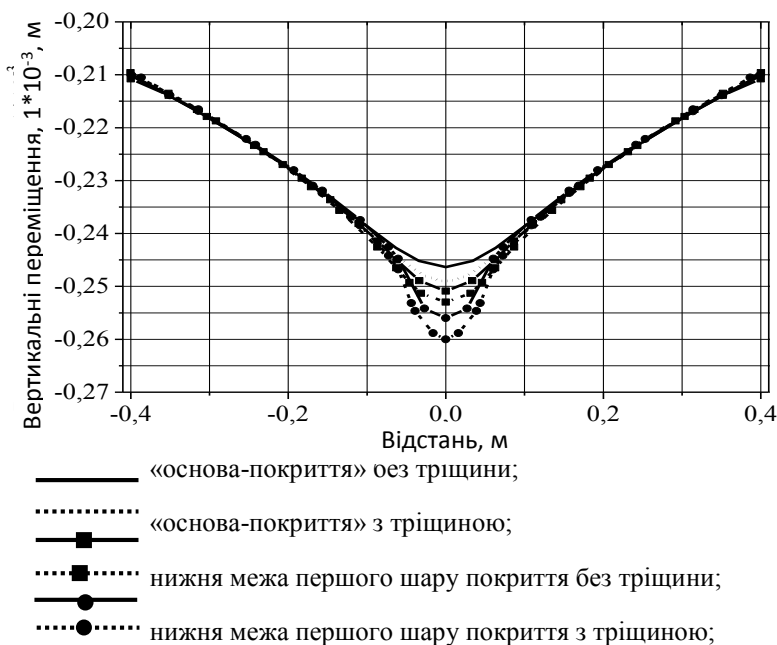


Рисунок 2 – Вертикальні переміщення (ширина тріщини 5 мм)

Таким чином, поодинокі приховані тріщини, на відміну від наскрізних тріщин, фактично не впливають на величину максимальних вертикальних переміщень, що ускладнює їх виявлення під час інструментального вимірювання пружного прогину конструкції по центру прикладання навантаження.

Розрахунок напружень, що діють у монолітних шарах конструкції, довів значне збільшення напружень розтягу за наявності тріщин у нижньому монолітному шарі (рис. 3 - рис. 6).

На поверхні конструкції діють стискаючі напруження, на величину яких практично не впливає

наявність підповерхневих тріщин. Максимальні напруження розтягу за наявності тріщин діють на межі «верхній шар покриття - нижній шар покриття» та у десятки разів перевершують напруження розтягу, що діють у конструкції без підповерхневих тріщин.

Даний факт пояснює процес висхідного тріщиноутворення і підтверджує істотний вплив підповерхневих тріщин на напружено-деформований стан монолітних шарів дорожнього одягу [3]

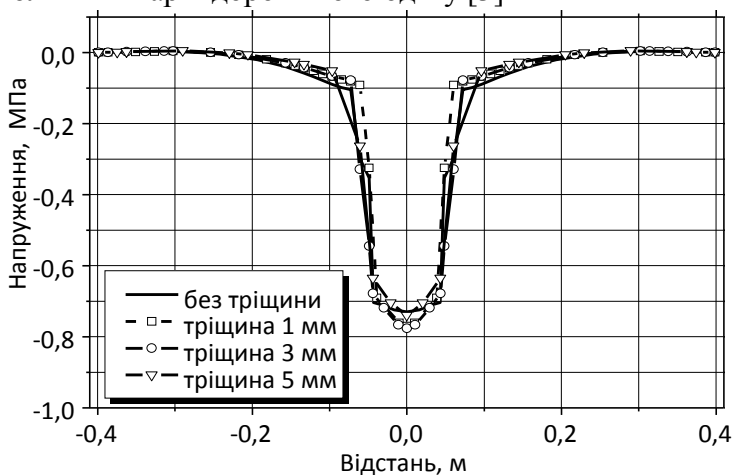


Рисунок 3 – Напруження σ_x на поверхні покриття

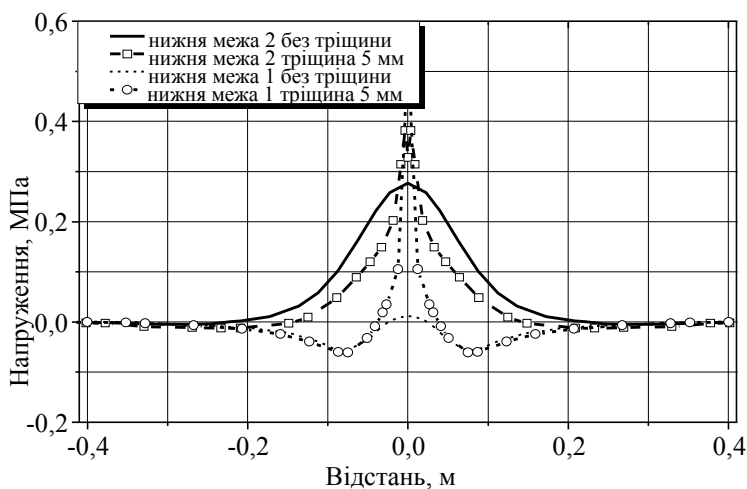


Рисунок 4 – Напруження σ_x на межі монолітних шарів конструкції (ширина тріщини 5 мм)

Отже, під час проектування підсилення дорожнього одягу необхідно враховувати наявність тріщин у нижніх шарах покриття та укріплених шарах основи. Цей висновок збігається з результатами досліджень [4].

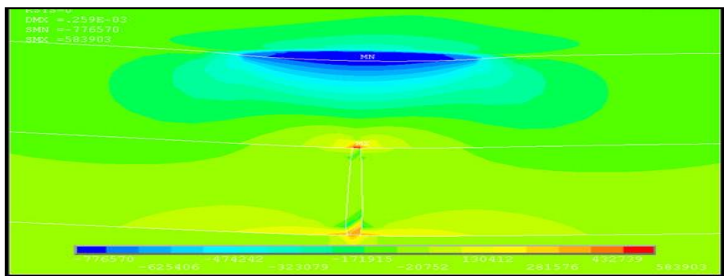


Рисунок 5 – Напруження σ_x у конструкції дорожнього одягу за наявності тріщини у нижньому шарі покриття

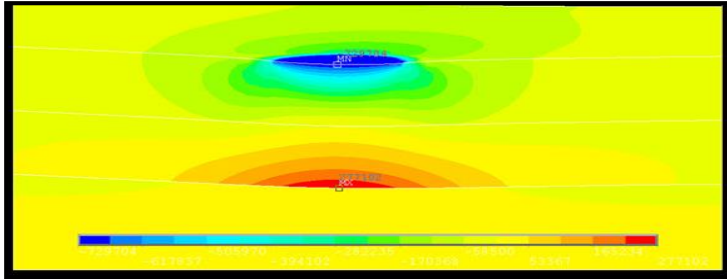


Рисунок 6 – Напряження σ_x у конструкції без тріщин

Література

1. Александров А.В., Потапов В.Д. Основы теории упругости и пластичности. М.: Высш. шк., 1990. 400 с.
2. Леонович И.И., Богданович С.В., Нестерович И.В. Диагностика автомобильных дорог: учеб. пособие. Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. 350 с.
3. Мозговой В.В. Научные основы обеспечения температурной трещиностойкости асфальтобетонных покрытий: дис. д-ра техн. наук: 05.22.11. Мозговой Владимир Васильевич; Киевский автомобильно-дорожный институт – К., 1996. 343 с.
4. Батракова А.Г., Урдзик С.Н., Батраков Д.О. Моделирование и оценка состояния дорожных одежд со сквозными трещинами в покрытии. Вестник ХНАДУ: зб. наук. праць, 2019. вип. 85, С. 49-58.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЗЙОМОЧНИХ РОБІТ ПРИ ВИКОНАННІ АЕРОФОТОЗЙОМКИ ТЕРИТОРІЙ

Чернишов Є.О.,

Сенич В.К.

(наукові керівники доц. Нестеренко С.В., проф. Шарий Г.І.)
Національний університет «Полтавська політехніка імені
Юрія Кондратюка»

Сучасні технології створення топографічних та кадастрових планів ґрунтуються саме на використанні матеріалів цифрового аерофотознімання територій. Однак собівартість застосування літаків та гелікоптерів для локального великомасштабного знімання на порядок вища. Оптимізація зйомочних робіт спрямована на модернізацію та поліпшення досягнення бажаного результату. Тому альтернативним рішенням для вищевказаних цілей є використання БПЛА (безпілотних літальних апаратів). Сфери використання БПЛА доволі широкі – від прогнозування надзвичайних ситуацій, контролю державних кордонів, моніторингу дорожньої ситуації до проведення атмосферних і метеорологічних спостережень, запобігання несанкціонованим вирубкам лісу та браконьєрству в національних парках і заповідниках. Їх можна використовувати для оперативного або цілодобового моніторингу стану технологічних об'єктів, автомобільних і залізничних доріг, аеропортів і морських портів, трубопроводів [1].

На сьогодні встановлення цифрових знімальних пристроїв, а саме фото- і відеокамер, дає змогу використовувати малогабаритні безпілотні комплекси для потреб сільського господарства [2]: проведення аерознімання для складання докладних планів районів або ж виконання перспективного знімання житлової забудови; планування використання земель сільськогосподарського

та промислового призначення (це особливо актуально для районів зі щільною забудовою); обстеження району складування шкідливих та отруйних речовин, доступ людини в які є обмеженим або небезпечним. БПЛА можуть бути оснащені мультиспектральними камерами, які застосовують для моніторингу показників рослин із застосуванням інфрачервоного спектра. Показники, отримані за допомогою ближнього інфрачервоного спектра дозволяють визначити зміни рослинності задовго до того, як відповідні зміни проявлять себе у видимому спектрі.

Виконання аерофотознімання територій з подальшою обробкою інформації здійснюється в декілька етапів: побудова маршруту руху БПЛА для зйомки місцевості; визначення координат контрольних точок на місцевості та ортофотопланах і побудова цифрової моделі рельєфу знятої ділянки за допомогою ПЗ «Agisoft PhotoScan» [3]; обчислення помилок ЦМР; перетворення вихідної ЦММ в матрицю висот і побудова горизонталей в ПЗ «Digitals»; статистична обробка отриманих даних; дешифрування отриманих ортофотопланів із рельєфом місцевості; розграфлення та визначення номенклатури листів топографічної карти.

Створенням дослідних зразків безпілотної авіаційної техніки в Україні займається ціла низка організацій: «Юавіа» (м. Київ); державне підприємство Міністерства оборони України «Чугуївський авіаремонтний завод»; конструкторське бюро «Зліт» (м. Харків); міжгалузевий науково-дослідницький інститут проблем фізичного моделювання (м. Харків); «Укртехно-Атом» (м. Київ); Державний аерокосмічний університет ім. Н. Е. Жуковського; науково-дослідні центри при технічних ЗВО та окремі творчі колективи [1]. Проте така діяльність має переважно комерційний характер.

До поштовху розвитку дронів в Україні сприяли також і події на Донбасі. До розробки військових і

цивільних дронів долучилося понад 10 підприємств: «Антонов», «Атлон Авіа», «Політеко-Аеро», «DeBiPo», «Меридіан», UA Technology, Ukrspesystems, «Карболайн», DroneUA, Spaitech, Kray Technologies, «Айтек» тощо. Також в Україні поширені компанії-імпортери БПЛА закордонних виробників.

З метою економічної вигоди доцільно застосовувати БПЛА для виконання різних геодезичних робіт на ділянках з площею вище 60 гектар. Також за допомогою безпілотників можна контролювати технічний стан віддалених об'єктів. Наголошується, що сьогодні саме безпілотні літальні апарати широко використовуються для аерознімання, оскільки є недорогою альтернативою традиційному зніманню з літаків, гелікоптерів, мотодельтапланів та супутників.

Крім високої економічної ефективності (здешевлення в десятки разів), БПЛА мають додаткові переваги порівняно з традиційним аеро- та космічним зніманням:

- невелика висота знімання – можливо виконувати знімання на висотах від 10 до 200 метрів для отримання надвисокого розрізнення (одиниці й десятки сантиметра) на місцевості;

- точковість – можливість детального знімання невеликих об'єктів і малих ділянок там, де це цілком нерентабельно або технічно неможливо зробити іншими способами, наприклад, в умовах міської забудови;

- мобільність – не потрібні аеродроми або спеціально підготовлені злітні майданчики, БПЛА легко транспортуються легковими автомобілями (або переносяться вручну), відсутня складна процедура дозволів і узгодження польотів;

- висока оперативність – весь цикл, від виїзду на знімання до одержання результатів, займає кілька годин;

– екологічна чистота польотів – використовуються малопотужні бензинові або безшумні електричні двигуни, забезпечується практично нульове навантаження на навколишнє середовище [2].

Створення великомасштабних планів сільських населених пунктів на основі даних, отриманих за допомогою БПЛА, необхідне для проектування генеральних планів. А це, в свою чергу, пов'язано із обліком земель та встановленням меж у певному регіоні. На відміну від наземних геодезичних методів, до яких належать тахеометричне знімання та вимірювання за допомогою GPS-приймачів, безпілотні літальні апарати дають змогу швидко та економічно вигідно виконати аерознімання територій невеликої площі, з метою складання кадастрових, топографічних планів та ортофотопланів.

Мобільність БПЛА дозволяє зробити аерофотозйомку найскладніших і специфічних територій і об'єктів з необхідної висоти. Для підготовки топографічних планів масштабу 1: 2000 - 1: 50000, для найбільш ефективного, економічно доцільного і швидкого результату, раціонально використовувати аерофотознімки, отримані за допомогою БПЛА.

Література

1. Глотов В., Гуніна А. Аналіз можливостей застосування безпілотних літальних апаратів для аерознімальних процесів. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Львів, 2014. Вип. II(28). – С. 65–70. URL: <https://studfile.net/preview/8092235/>.

2. Ачасова А. Безпілотники – сучасний інструмент для аграрія. URL: <https://agropro.club/articles/bezpilotniki-suchasnij-instrument-dlya-agrariya/>.

3. Андрєєв С. М., Жилін В. А. Застосування даних аерофотозйомки з безпілотних літальних апаратів для

побудови 3D-моделей місцевості. Системи управління, навігації та зв'язку. Харків, 2019. Вип. 1(53). – С. 3–16.

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ НІВЕЛЮВАННЯ

Шангіна А.А.

(науковий керівник Урдзік С.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Практична корисність будь-якого вимірювання визначається зазначенням його похибки, тобто кількісної характеристики відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірюваної фізичної величини. Абсолютно точно виміряти яку-небудь величину неможливо, по-перше, через те, що не можна виготовити прилади, які давали б абсолютно точні значення; по-друге - через те, що наші органи чуття недосконалі.

Виникнення похибок вимірювань обумовлено впливом різноманітних за фізичною природою факторів, що супроводжують вимірювання. Традиційний аналітичний підхід до визначення похибок полягає в їх поділі на складові, кожна з яких зумовлена певними факторами. Це дозволяє досліджувати джерела складових похибки, проводити необхідні експерименти, в тому числі допоміжні вимірювання, і, як наслідок, визначати властивості похибки та з необхідною точністю оцінити її складові. Знаючи властивості й оцінки складових, можна правильно врахувати їх при оцінці повної похибки, а також за необхідності ввести поправку в результат вимірювання й організувати вимірювальний експеримент так, щоб звести окремі складові, а з ними й повну похибку до допустимого значення. Для підвищення об'єктивності оцінки похибок вимірювань і визначення шляхів їх зменшення, з метою покращання якості вимірювань, необхідно знати причини

виникнення різних складових повної похибки вимірювань і закономірності їх змінювання.

Фактори, що впливають на точність геодезичних вимірювань можна поділити на внутрішні (інструментальні) та зовнішні. До внутрішніх можна віднести клас точності геодезичного обладнання, правильність його налаштування, точність взяття відліків та інші. До зовнішніх відносяться: складність рельєфу та ситуації ділянки, на якій проводиться вимірювання, погодно-кліматичні умови, час доби та ще ряд чинників, які не завжди враховуються при зйомці та обробці геодезичних спостережень, але можуть значно вплинути на достовірність кінцевого результату.

На точність визначення перевищень впливають численні фактори, серед яких основними є: вплив кривизни Землі і рефракції атмосфери; невиконання головної умови нівеліра; похибки відліків по шкалах рейок; похибки установки зорової труби; похибки в нанесенні ділень шкал рейок та ін. Розглянемо вплив кривизни Землі і рефракції атмосфери, та невиконання головної умови нівеліра.

Розпочнемо з кривизни Землі і рефракції атмосфери. Різні види і прояви рефракційних електромагнітних хвиль, обумовлені викривленням траєкторії поширення цих хвиль і супутні всіляким геодезичним вимірам.

Візирні промені, проходячи в атмосфері через шари повітря, що мають різну щільність, викривляються, відхиляючись в бік земної поверхні. Похибка в відліку, викликана впливом рефракції атмосфери: $r = (z_2 - z_1)$, $r = (I_2 - I_1)$, де r - стабільна похибка під впливом рефракції атмосфери.

Якщо умови вимірювань стабільні для візирних променів в напрямках A і B , то можна вважати, що при симетричній схемі вимірювань похибка через рефракції атмосфери виключається в різниці відліків, як і при впливі кривизни Землі. Однак практично в зазначених напрямках

рефракція може виявитися різною, в зв'язку з чим виникає похибка, яку практично неможливо врахувати у вимірюному перевищенні. При високоточних вимірах, наприклад, для ослаблення зазначеної похибки нівелювання виконують в ранкові та вечірні години, коли рефракція атмосфери мінімальна і стабільна.

Часто похибки k (k - мінімальна похибка під впливом рефракції атмосфери) і r об'єднують і визначають загальну похибка впливу кривизни Землі і рефракції.

Наведемо в якості порівняльних характеристик значення похибок k і r та сумарною похибки f (мм) для радіуса Землі $R = 6371,11$ км і різних відстаней L (м) від нівеліра до рейки (табл. 1).

Таблиця 1 – Значення похибок в залежності від відстані

L	100	200	300	400	500	600	700	800
k	0,0078	0,196	0,785	3,14	7,06	12,56	19,62	78,45
r	0,0011	0,027	0,110	0,44	0,99	1,76	2,75	10,99
f	0,0067	0,169	0,675	2,70	6,07	10,80	16,87	67,49

Як видно з цієї таблиці, вже при відстані 100 м похибка через вплив кривизни Землі становить майже 0,8 мм. Похибка через вплив рефракції атмосфери має знак, зворотний знаку похибки через кривизни Землі, в зв'язку з чим загальна похибка відхилення відліку від істинного менше, ніж k .

При нівелюванні з середини (при симетричній схемі) $r_3 = r_{II}$, тобто ці похибки виключаються з значення отриманого перевищення, а при нівелюванні вперед r_3 значно менше r_{II} , що призводить до похибки у визначенні перевищення.

Далі розглянемо вплив кривизни Землі.

На фізичній поверхні Землі на відстані L знаходяться точки A і B , перевищення між якими дорівнює h .

Встановимо нівелір точно посередині між точками A і B і візьмемо відліки по рейках, вважаючи, що

світловий промінь в напрямку візирної осі поширюється в атмосфері прямолінійно. Для правильних відліків по рейках було б вимагати, щоб світловий промінь проходив по рівній поверхні, яка визначається висотою приладу. В цьому випадку перевищення між точками буде відповідати істинному його значенням:

$$h_{icm} = Z_2 - \Pi_2$$

Насправді ми маємо:

$$h_1 = Z_1 - \Pi_1 .$$

Очевидно, що для симетричній схеми похибки в відліку по рейках $Z_1 = Z_2$ і $\Pi_1 = \Pi_2$, які визначаються впливом кривизни Землі, будуть однаковими, оскільки $L_A = L_B$.

Тобто, при нівелюванні вперед Z_1 значно менше Π_1 , в зв'язку з чим похибка Π_1 практично повністю входить в значення вимірюваного перевищення.

Отже, похибка при нівелюванні може бути визначена практично з будь-якою точністю з урахуванням еліптичності Землі, тобто з урахуванням параметрів референц-еліпсоїда Красовського.

Наступним фактором є невиконання головної умови нівеліра.

Якщо в нівелірі не виконується головна умова, тобто після установки нівеліра в робоче положення візирний промінь займе не горизонтальне положення, а буде відхилений від нього на кут i , то відліки по рейках будуть рівні Z_i і Π_i . Різниці відліків характеризують похибка через невиконання головної умови нівеліра.

При нівелюванні з середини, при використанні симетричною схеми вимірювань, похибки в відліку по рейках через невиконання головної умови нівеліра будуть однаковими. При нівелюванні вперед перевищення буде містити систематичну похибку, якщо візирна вісь зорової труби не буде при вимірах збігатися з горизонтальною площиною.

Підсумовуючи сказане, зробимо наступний висновок: при нівелюванні з середини впливом кривизни Землі, рефракцією атмосфери, залишковим невиконанням головної умови нівеліра, як систематичними похибками, можна знехтувати (при дотриманні вимог встановленої методики вимірювань).

Література

1. Види похибок. Веб-сайт. URL: <https://buklib.net/books/35994/> (дата звернення 25.03.2020).
2. Основні джерела похибок нівелювання. Веб-сайт. URL: <http://um.co.ua/11/11-5/11-55643.html> (дата звернення 26.03.2020).
3. Рефракція. Веб-сайт. URL: <https://tochno-rostov.ru/useful/slovar-geodeziya/r/refraktsiya.html> (дата звернення 26.03.2020).
4. Урдзік С.М. Вплив рефракції на точність геометричного нівелювання. Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура. Х.: 2019. Вип. 1. С.194-196.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Швець В.М.,
Мазняк А.О.,
Вініченко Л.Р.,
Лабузов Ю. М.
(науковий керівник доц Мусієнко І.В.)
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В сучасних умовах розвитку техніки та технології на стадії інженерно - геодезичних вишукувань велику роль

відіграє використання новітніх методів та засобів виробництва робіт в тому числі для об'єктів електроенергетики. Ефективні методи дозволяють скоротити час на геодезичні роботи та підвищити якість.

Традиційна технологія виконання топографо-геодезичної зйомки передбачає використання пунктів Державної геодезичної мережі (ДГМ). На пункті ДГМ встановлюють одиночну глобальну навігаційну супутникову систему (GNSS, ГНСС) базову станцію яку відповідним чином настроюють для роботи в режимі RTK з GNSS -ровером. Сучасна технологія яка активно поширюється та розвивається представляє собою мережу постійно діючих супутникових базових станцій [1].

Українська перманентна мережа спостережень ГНСС забезпечує постійне відтворення європейської та загальноземної геодезичних СК і редукування результатів спостережень, визначень координат на єдину епоху з врахуванням рухів земної кори.

Українська перманентна мережа спостережень ГНСС функціонує завдяки спільній діяльності органів державної влади (відповідно до їх компетенцій) та Національної академії наук України за допомогою засобів спостереження за навігаційними системами таких як Galileo, ГЛОНАСС, NAVSTAR GPS для задоволення потреб населення та економіки держави.

В Україні перманентна мережа спостережень ГНСС в себе включає:

- перманентні станції спостережень ГНСС, на яких постійно (безперервно) проводяться комплексні астрономо-геодезичні, супутникові, геофізичні та гравіметричні спостереження;
- періодично (не постійно) діючі станції спостережень ГНСС, на котрих не рідше кожні п'ять років проводяться комплексні геофізичні, супутникові, астрономо-геодезичні та гравіметричні спостереження;

— центри для оброблення інформації (Центр геодезичних досліджень НДІ геодезії і картографії, Центр контролю навігаційного поля ДКА та Головна астрономічна обсерваторія НАНУ) [2].

Наразі можливість отримання інформації про наявність та можливість подальшого використання пунктів Державної геодезичної мережі значно покращилась після впровадження Геопорталу Державної геодезичної мережі, який був розроблений у Науково-дослідному інституті геодезії і картографії (рисунок 1).



Рисунок 1 – Геопортал Державної геодезичної мережі [3]

Геопортал ДГМ є складовою частиною національної бази геопросторових даних, який необхідний для підтримки використання різних геопросторових даних на основі єдиної координатної системи України.

В режимі online сервіси геопорталу ДГМ надають такі сервісні послуги :

— ознайомлення зацікавлених користувачів з ДГМ України;

- доступ до інформації про Державну геодезичну систему координат УСК-2000 та паспортів регіональних місцевих систем координат, утворених від координатної системи УСК-2000,

- доступ до інформації про місцезнаходження геодезичних пунктів на необхідній території;

- зробити вибірку для оформлення замовлення та отримання точних геодезичних координат в установленому законом порядку;

- можливість трансформації координат з різних систем координат в необхідні з переліку;

- забезпечення зв'язку з користувачами для отримання актуальної інформації про пункти ДГМ, таких як стан пункту, його фотографії та інше [3].

Для підвищення точності позиціонування з сантиметровою точністю у розвинутих країнах створюються наземні системи радіомаяків та інформаційна радіосистема для передачі зацікавленим користувачам диференціальних поправок, які дають змогу значно підвищити точність визначення координат. Диференціальна поправка передається або з супутників (системи WAAS, EGNOS, MSAS і ін.), або з базових станцій розташованих на земній поверхні.

При використанні RTK-поправок досягається найбільша точність з наземних базових станцій. Така мережа System.NET (рисунок 2) працює з 2011 р в Україні [4].

Спільне українсько-швейцарське підприємство – приватне акціонерне товариство "System Solutions", мережа якого System.NET складається з більше 100 власних базових станцій.

Мережа System.NET дозволяє значно розширити зону позиціонування за значного підвищення точності: стало можливо по всій зоні покриття мобільної мережі визначення місця розташування, там де приймається GSM /

GPRS сигнал, а також в тих місцях де є можливість підключення до мережі Інтернет при використанні інших каналів зв'язку.

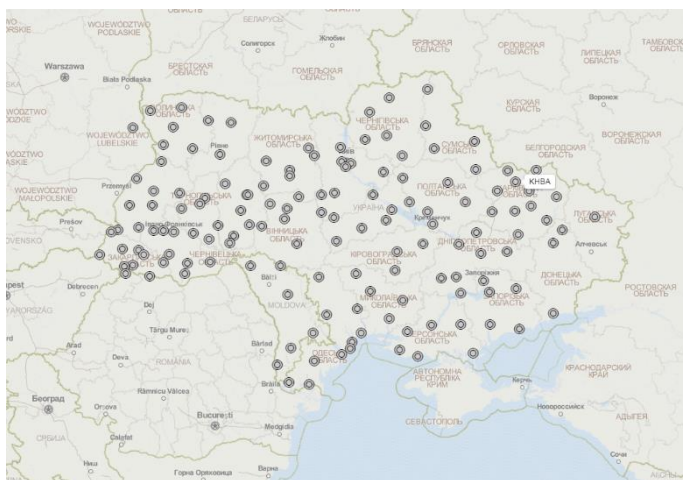


Рисунок 2 – Схема мережі System.NET [4]

Стали можливими також: підтримка єдиної міжнародної СК; виключення грубих помилок вихідних пунктів; надається можливість роботи в будь-який необхідної СК; істотне зниження витрат на обладнання; контроль точності одразу під час виконання вимірювань; значне збільшення продуктивності праці; використання додаткових сервісів (за необхідності) – постобработка сирих даних RINEX, використання згенерованої віртуальної базової станції при постобробці кінематичних вимірювань (Virtual Reference Station), автоматична обробка даних і оцінка точності на сервері мережі (AutoPP, QC) [4].

На теперішній час System.NET – це найбільша мережа національного масштабу, хоча слід зауважити, що в своїй мережі використовує базові станції ZAKPOS, NGC-Net (Навігаційно-геодезичний центр) та інших операторів.

ZAKPOS (Transcarpathian Position Determination System) створена була у 2008 році за приватні кошти

ініціативною командою у Закарпатській області з центром обчислень у м. Мукачево [5].

Метою створення системи було задоволення потреб землевпорядних, геодезичних, вишукувальних підприємств у проведенні точних GPS-спостережень у режимі RTK.

Мережа ZAKPOS була повністю побудована згідно з принципами та вимогами European Position Determination System (www.eupos.org). Для роботи мережі застосовується програмне та технічне забезпечення виробництва Trimble (www.trimble.com).

За останні роки мережу ZAKPOS було розширено на території сусідніх регіонів: Чернівецької, Волинської, Рівненської, Івано-Франківської, Хмельницької, Тернопільської та Львівської областей. ZAKPOS фактично створила мережу та територію Західної України.

У 2010 році компанією Угоди про обмін даними були підписані 2010 року між компанією ZAKPOS та мережами сусідніх держав (Угорщиною, Словаччиною, Польщею.) Назву мережі ZAKPOS було офіційно змінено на - мережа UA-EUPOS/ZAKPOS.

Ряд станцій мережі UA-EUPOS/ZAKPOS було зареєстровано у базі EUPOS (<http://www.eupos.hu/EUPOS-ESDB.php>) [5].

Обчислювальний центр мережі UA-EUPOS/ZAKPOS базується на мережевому програмному забезпеченні фірми Trimble, та надає користувачам наступні послуги:

- дані від базових станцій мережі у форматі RINEX (CORS);

- дані від віртуальних станцій мережі у форматі RINEX (VRS створюються за запитом користувача), – інформація про актуальний стан мережі (іоносфера, геометрія тощо);

- поправки всіх типів та форматів для режимів RTK та DGPS, як від CORS так і від мережі в цілому [5].

Користувачам доступний також сервіс трансформації СК для території діяльності мережі (Західна Україна): Трансформація ETRS89 у СК63.

При формуванні мережі UA-EUPOS/ZAKPOS та її функціонування потрібно було прийняти опорну систему відліку координат (референцну систему), а також встановити її необхідні зв'язки з національною системою відліку УСК-2000. Ще на етапі розробки прийняли рішення, що референсні станції мережі UA-EUPOS/ZAKPOS мають реалізовувати Європейську земну референцну систему (ETRS89) на території України. Іншими словами активні референсні станції мають бути пунктами згущення вище вказаної референцної системи на усій території, яку вони собою покривають. В зв'язку з тим, що реалізацією референцної системи ETRS89 у 2009 р. була референчна системи ETRF2000, логічно що така система була названа ETRF2000-UA. З 2009 р. реалізація ETRF2000-UA базується на даних GNSS спостережень від окремих перманентних станцій мереж IGS/EPN, усіх доступних референчних станціях України і приграничних країнах близького зарубіжжя та GNSS-спостереженнях на періодично діючих станціях Української перманентної мережі спостережень ГНСС (УПМ ГНСС) [5].

Так само як і мережа System.NET, ZAKPOS в своїй мережі (рисунк 3) використовує базові станції інших операторів, що дає можливість більш гнучко реагувати на потреби ринку з надання послуг та більш повно задовольняти потреби своїх користувачів.

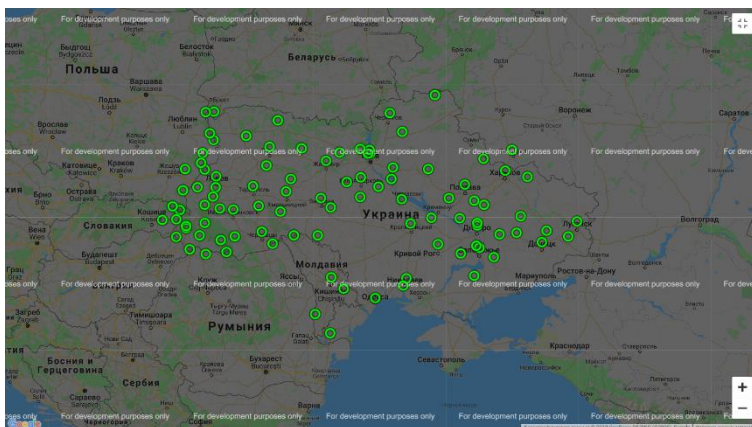


Рисунок 3 – Сучасна схема мережі UA-EUPOS/ZAKPOS [5]

Самостійними операторами мережі референчних станцій є дистриб'ютор японської корпорації TOPCON в Україні – фірма TNT-TPI (рисунок 4). TNT GNSS Network – мережа базових станцій, що діє по всій території України, з обчислювальним центром в м. Дніпро [6]. На даний час мережа постійно діючих базових станцій TNT TPI GNSS Network налічує 83 станції. До цієї кількості входить 51 базова станція компанії TNT-TPI та 32 станції партнерів мережі.

Отримати інформацію про стан мережі, скачувати RINEX файли спостережень базових станцій мережі та іншу корисну інформацію користувач може через звичайний web-браузер.

Для того, щоб виконувати роботи в режимі RTK, надається доступ до інформації у форматі RTCM по протоколу NTRIP.

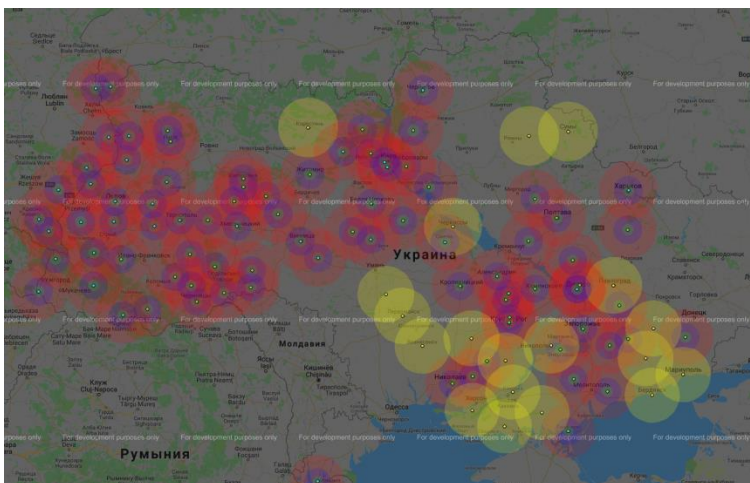


Рисунок 4 – Схема мережі TNT TPI GNSS Network [6]

Мережа TNT TPI GNSS Network співпрацюючи з ZAKPOS має усі можливості стати загальнонаціональним оператором та скласти суттєву конкуренцію мережі System.NET, що може позитивно вплинути на доступність послуги в тому числі на стрімко зростаючому ринку з надання послуги AgroRTK. AgroRTK – це послуга коригуючого сигналу RTK в процесі виконання агротехнічних робіт. Завдяки мережі станцій сервер передає RTK поправки на приймач трактора, що дозволяє досягти точність 2 см в будь-якій точці України.

Література

1. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия. Москва: КолосС, 2008. - 310 с.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 7 серпня 2013 р. № 646 Порядок побудови державної геодезичної мережі. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/646-2013-п#n9> (дата звернення: 01.04.2020).

3. Офіційний сайт Порталу Державної геодезичної мережі. URL: <http://dgm.gki.com.ua/ua/terms> (дата звернення: 01.04.2020).
4. Офіційний сайт компанії System.NET. URL: <https://systemnet.com.ua> (дата звернення: 01.04.2020).
5. Офіційний сайт мережі UA-EUPOS/ZAKPOS. URL: <http://zakpos.zakgeo.com.ua/> (дата звернення: 01.04.2020).
6. Офіційний сайт мережі TNT-TPI NET. URL: <https://net.tnt-tpi.com/page> (дата звернення: 01.04.2020).

Наукове видання

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПРОЕКТНИХ ТА ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

Матеріали 82-ї міжнародної студентської наукової конференції

травень 2020

Відповідальний за випуск Батракова А.Г.

*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 _____