

ВІСНИК

Національного університету
водного господарства та
природокористування

ISSN 2306-5478

В И П У С К 2(102)

<https://doi.org/10.31713/vs220230>

Заснований
у 1999 р.

Збірник наукових праць
затверджений
Наказом Міністерства освіти і науки
України № 1188
від 04 вересня 2020 р. категорія «Б»
спеціальності – 101, 201

Збірник наукових праць

**Сільськогосподарські
науки**

Адреса редколегії:
33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11,
НУВГП

Телефон: (0362)63-57-31

У збірнику опубліковані наукові статті з екології, сільськогосподарських меліорацій (сільськогосподарські науки), агрогрунтознавства та агрофізики, раціонального використання природних ресурсів, водних біоресурсів. Призначений для наукових працівників, інженерів, аспірантів та студентів навчальних закладів.

Головний редактор: Мошинський В. С.,
д.с.-г.н., професор, ректор.

Заступник головного редактора: Савіна Н. Б.,
д.е.н., професор, проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків.

Відповідальний секретар: Вознюк Н. М.,
к.с.-г.н., доцент, професор кафедри екології,
технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства.

Редакційна колегія:

Клименко М. О., д.с.-г.н., професор,
завідувач кафедри екології, технології захисту
навколишнього середовища та лісового
господарства (НУВГП, Рівне)

Прищепя А. М., д.с.-г.н., професор,
директор навчально-наукового інституту
агроекології та землеустрою (НУВГП, Рівне)

Лико Д. В., д.с.-г.н., професор,
завідувач кафедри екології, географії та туризму
(Рівненський державний гуманітарний
університет, Рівне)

Польовий В. М., д.с.-г.н., професор,
академік НААН України, професор кафедри
агрохімії, ґрунтознавства та землеробства
(НУВГП, Рівне)

Скрипчук П. М., д.е.н., професор, професор
кафедри менеджменту (НУВГП, Рівне)

Гриб Й. В., д.б.н., професор, професор кафедри
водних біоресурсів (НУВГП, Рівне)

Клименко О. М., д.с.-г.н., професор,
професор кафедри туризму та готельно-
ресторанної справи (НУВГП, Рівне)

Бедункова О. О., д.б.н., доцент,
професор кафедри екології, технології захисту
навколишнього середовища та лісового
господарства (НУВГП, Рівне)

Гроховська Ю. Р., д.с.-г.н., професор,
професор кафедри водних біоресурсів
(НУВГП, Рівне)

Лисиця А. В., д.б.н., доцент, професор кафедри
екології, географії та туризму (Рівненський
державний гуманітарний університет, Рівне)

Мудрак О. В., д.с.-г.н., професор, завідувач
кафедри екології, природничих та математичних
наук (Комунальний вищий навчальний заклад
«Вінницька академія неперервної освіти»
(м. Вінниця)

Ковальчук Н. С., к.с.-г.н., доцент,
доцент кафедри екології, технології захисту
навколишнього середовища та лісового
господарства (НУВГП, Рівне)

Ліхо О. А., к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри
екології, технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства (НУВГП,
Рівне)

Личук Тарас, Міністерство сільського
господарства Канади, головний
науковий співробітник, керівник дослідницької
програми точного землеробства, Ph.D
(Оттава, Канада)

Панасюк Даміан, доктор філософії (Wydział
Inżynierii Środowiska), професор факультету
біології та екології, Університет кардинала
Стефана Вишинського (м. Варшава, Польща)

Матеріали збірника розглянуто і рекомендовано до видання
Вченою радою університету 23 червня 2023 р., протокол № 6.

Адреса редколегії: 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11, НУВГП
© Національний університет водного господарства
та природокористування, 2023

BULLETIN
NATIONAL UNIVERSITY OF
WATER AND ENVIRONMENTAL
ENGINEERING

ISSN 2306-5478
VOLUME 2(102)

<https://doi.org/10.31713/vs220230>

Founded
In 1999

The given Collection of Scientific Papers
is approved by the Decree of the
Ministry of Education and Science of
Ukraine # 1188 dated September
4, 2020, category "B" (majors: 101, 201)

Collection of Scientific Papers

Agricultural Sciences

Scientific Editorial Board Address:
33028 Rivne, vul. Soborna, 11, NUWEE

Tel: (0362)63-57-31

© National University of Water and
Environmental Engineering, 2023

The collection contains scientific papers on ecology, agricultural reclamation (agricultural sciences), agricultural soil science and agrophysics, rational use of natural resources and water bioresources. The given Bulletin is designed for scientists, engineers, graduate students and undergraduate students of educational establishments.

Senior Editor: Moshynskiy V. S.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Rector.

Deputy Editor: Savina N. B., Doctor of Economics, Professor,

Vice-Rector for Research and International Relations.

Executive Secretary: Vozniuk N. M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of

Ecology, Technologies of Environmental Protection and Forestry Department.

Scientific Editorial Board:

- Klymenko M. O.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Ecology, Technologies of Environmental Protection and Forestry Department (NUWEE, Rivne)
- Pryshchepa A. M.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director of Institute of Agroecology and Land Management (NUWEE, Rivne)
- Lyko D. V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Ecology, Geography and Tourism Department (Rivne State Humanitarian University)
- Polovyi V. M.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine, Professor of Agrochemistry, Soil Science and Agriculture Department (NUWEE, Rivne)
- Skrypchuk P. M.** Doctor of Economics, Professor, Professor of Management Department (NUWEE, Rivne)
- Hryb Y. V.**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of Water Bioresources Department (NUWEE, Rivne)
- Klymenko O. M.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of Tourism and Hotel and Restaurant Business Department (NUWEE, Rivne)
- Biedunkova O. O.**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of Ecology, Technologies of Environmental Protection and Forestry Department (NUWEE, Rivne)
- Hrokhovska Y. R.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of Water Bioresources Department (NUWEE, Rivne)
- Lysytsia A. V.**, Doctor of Biological Sciences, Professor of Ecology, Geography and Tourism Department (Rivne State Humanitarian University)
- Mudrak O. V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Ecology, Natural and Mathematical Sciences (Municipal Higher Educational Institution «Vinnytsia Academy of Continuing Education») (Vinnytsia)
- Kovalchuk N. S.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Ecology, Technologies of Environmental Protection and Forestry Department (NUWEE, Rivne)
- Likho O. A.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Ecology, Technologies of Environmental Protection and Forestry Department (NUWEE, Rivne)
- Lychuk Taras**, Department of Agriculture of Canada, chief researcher, head of the research program of precision agriculture, Ph.D (Ottawa, Canada)
- Panasiuk Damian**, Doctor of Philosophy, Professor of Biology and Environmental Sciences Faculty, Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw (Warsaw, Poland)

All papers have been reviewed and accepted for publication by the Academic Council of the University on June 23, 2023, Academic Council Meeting Minutes #6.

Scientific Editorial Board Address: 33028, Rivne, vul. Soborna, 11, NUWEE
© National University of Water and Environmental Engineering, 2023

ЗМІСТ

Бєдункова О. О., Кузнєцов П. М.	Методологія застосування корекційної обробки біоцидами систем технічного водопостачання електростанцій 3
Буднік З. М., Грицюк В. В., Кондратюк Н. В., Писаренко В. О., Ціпан Ю. Р.	Вплив кліматичних факторів на лісові екосистеми Рівненщини 18
Гриб Й. В., Петрук А. М., Борщевська І. М., Войтишина Д. Й., Михальчук М. А.	Біоіндикація стану водного середовища у комплексному оцінюванні токсичності слабопроточних водойм 31
Залеський І. І.	Вплив природних факторів на стан здоров'я населення 51
Колесник Т. М., Солодка Т. М., Олійник О. О., Прядунець В. А.	Ефективність біологізації системи захисту капусти білоголової від <i>Pieris brassicaea</i> L. у Західному лісостепу 61
Максютов А. О.	Геодезичні роботи при формуванні лісопаркових зелених поясів 76
Максютов А. О.	Основні етапи та особливості проведення геодезичних робіт під час здійснення землевпорядних заходів 92
Мошинський В. С., Клименко М. О., Клименко Л. В.	Обґрунтування підходів до визначення стратегічних і операційних цілей сталого розвитку міста Рівного 104
Польовий В. М., Яценко Л. А., Ровна Г. Ф.	Динаміка продукування CO ₂ із провапнованого дерново-підзолистого ґрунту залежно рівнів удобрення сої 118

Паламарчук Р. П.	Економічна ефективність застосування різних норм удобрень в короткоротаційній сівозміні	134
------------------	---	-----

Максютов А. О., к.пед.н., доцент (Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Черкаська область, andriy.maksyutov@udpu.edu.ua)

ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ФОРМУВАННІ ЛІСОПАРКОВИХ ЗЕЛЕНИХ ПОЯСІВ

У статті досліджено основні етапи геодезичних робіт при формуванні лісопаркових зелених поясів та охарактеризовано основні технології, що застосовуються для формування лісопаркової зони. Описано технологію межування як основну технологію формування територіальної моделі майбутньої зони. Визначено конструктивне значення моделювання під час вирішення цього завдання. Виявлено, що при формуванні лісопаркових зелених поясів використовують дві моделі: територіальну модель можливого розміщення лісопаркових зелених поясів та ареальну модель лісопаркових зелених поясів. Доведено, що під час геодезичних робіт при формуванні лісопаркових зелених поясів доцільно застосовувати наступні моделі: планову територіальну модель можливого розміщення, тривимірну територіальну модель можливого розміщення, планову проєктну модель, тривимірну проєктну модель, планову ареальну модель розміщення, тривимірну ареальну модель розміщення лісопаркових зелених поясів.

Ключові слова: геодезичні роботи; лісопаркові зелені пояси; інформаційне моделювання; кадастр; інформаційна ситуація; ситуаційне моделювання; організаційні заходи; супутникові технології.

Постановка проблеми. В сучасних умовах надзвичайно актуальним питанням є впровадження заходів, спрямованих на забезпечення ефективної організації та науково обґрунтованого ведення лісопаркового господарства, охорони, захисту, раціонального використання, підвищення екологічного, ресурсного та рекреаційного потенціалу лісопаркових зелених поясів.

Лісопаркові масиви є найважливішим чинником збалансованого функціонування та розвитку міського ландшафту. Їх формування та розміщення проводиться із використанням

геодезичних робіт. Будь-який вид геодезичних робіт заснований на застосуванні геодезичних технологій та побудові просторових моделей. При вирішенні прикладних завдань, просторові моделі будуються шляхом виділення суттєвих параметрів з позиції важливості розв'язання прикладного завдання. Будь-який вид геодезичних побудов ґрунтується на логічних побудовах та на явному або неявному застосуванні системної моделі технології та моделі об'єкта. Усі види геодезичних робіт ґрунтуються на застосуванні принципу раціональності чи економічної доцільності. Це є важливим фактором при проведенні робіт для організації лісопаркових зелених поясів [11, С. 68].

Геодезичні роботи при формуванні лісопаркових зелених поясів засновані на побудові просторової моделі території або територіальної моделі та подальшого використання цієї моделі. Модель лісопаркового зеленого поясу є просторовою ареальною моделлю. Тому вона або вписується в територіальну модель, або піддається реконфігурації і також вписується в територіальну модель. В силу цього при формуванні лісопаркових зелених поясів використовують дві моделі: територіальну модель можливого розміщення лісопаркових зелених поясів та ареальну модель самих лісопаркових зелених поясів.

Відповідно геодезичні роботи поділяються на дві групи: перша група пов'язана зі зйомкою території, друга група – з виносом в натуру проєкту лісопаркових зелених поясів або реконфігурацією лісової смуги відповідно до проєкту. Геодезичні роботи другої групи використовують порівняльний аналіз як порівняння проєктної моделі лісопаркових зелених поясів з її реальним розташуванням чи з ареальною моделлю лісопаркових зелених поясів.

Таким чином, у цьому виді робіт необхідно застосовувати наступні моделі: планову територіальну модель можливого розміщення лісопаркових зелених поясів, тривимірну територіальну модель можливого розміщення лісопаркових зелених поясів, планову проєктну модель лісопаркових зелених поясів лісопаркових зелених поясів, тривимірну проєктну модель лісопаркових зелених поясів, планову ареальну модель розміщення лісопаркових зелених поясів лісопаркових зелених поясів, тривимірну ареальну модель розміщення лісопаркових зелених поясів [2, С. 618]. Їх застосовують залежно від ситуації, рельєфу та поставленої задачі (розміщення, реконфігурація). У цьому виді діяльності необхідно проводити якісно

різні за завданнями групи геодезичних робіт: зйомку території для вирішення завдання розміщення, зйомку лісопаркових зелених поясів для встановлення інформаційної відповідності між проектною моделлю та моделлю ареалу лісопаркових зелених поясів на місцевості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження організації геодезичних робіт при формуванні лісопаркових зелених поясів відображені у працях вітчизняних та зарубіжних авторів: Бандурка В. І. [1], Баран П. І. [2], Білокриницького С. М. [3], Кучерявого В. П. [5], Неумивакіна Ю. К. [8], Островського А. Л. [9], Ранського М. П. [11], Романчука С. В., Кирилюка В. П. [14].

Бандурка В. І. займався дослідженням планувальної організації ландшафтно-рекреаційних лісів, основ планування лісопарків, впорядкування лісопаркового господарства, лісопаркового благоустрою.

Баран П. І. вивчав особливості проєктування, планування та ведення господарських заходів у лісопаркових насадженнях зелених зон населених пунктів.

Білокриницький С. М. досліджував проблему інвентаризації зелених зон, лісопаркових насаджень та лісопаркових зелених поясів.

Кучерявий В. П. вивчав показники, що характеризують стан лісопаркових зелених поясів в результаті несприятливого антропогенного впливу.

Неумивакін Ю. К. запропонував концептуально нові принципи побудови композиції, пропорції і ритму для планування простору лісопаркових зелених поясів.

Кирилюк В. П. займався прогнозуванням розвитку територій з врахуванням функціональних властивостей і впливу геодинамічних процесів.

Островський А. Л. та Ранський М. П. займались розробкою методики проєктування лісопаркових зелених поясів.

Мета і завдання досліджень. На основі аналітичного підходу та порівняльного аналізу за допомогою обробки просторової інформації, методів супутникових визначень, методів геоінформатики та теорії дистанційного зондування визначити аспекти розміщення та формування лісопаркових зелених поясів.

Визначити конструктивне значення моделювання під час формування лісопаркових зелених поясів.

Виявити та охарактеризувати передумови формування лісопаркових зелених поясів з урахуванням територіальної моделі та ареальної моделі розміщення лісопаркових зелених поясів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Особливість робіт зі створення лісопаркових зелених поясів полягає у первинному етапі організації та вирішенні правових питань, після яких можливе вирішення технологічних завдань. Організаційні заходи при створенні лісопаркових зелених поясів включають такі етапи:

- інформаційне забезпечення робіт з проєктування та створення лісопаркових зелених поясів;

- наукове обґрунтування критеріїв виділення меж лісопаркового зеленого поясу з урахуванням діючого лісового, містобудівного та земельного законодавства;

- науково-правове обґрунтування методики встановлення меж лісопаркового зеленого поясу з урахуванням діючого лісового, містобудівного та земельного законодавства;

- науково-правове обґрунтування нормативно-правових актів, що задають правовий режим господарської та іншої діяльності в ареалі лісопаркових зелених поясів;

- науково-правове обґрунтування нормативно-правових актів та вилучення земель зі складу лісопаркових зелених поясів при реконфігурації та його компенсації;

- нормативне обґрунтування заходів пожежної безпеки, методики оцінки ступеня забруднення, захаращення та благополуччя навколишнього середовища;

- наукове обґрунтування критеріїв екологічного стану лісопаркових зелених поясів та заходів щодо підтримки цього стану;

- наукове обґрунтування функціональних зон та складу лісопаркових зелених поясів з урахуванням категорії земель та їх цільового призначення [14, С. 296].

Проведення комплексу геодезичних робіт з вимірювання території, винесення проєкту в натуру та визначення фактичних меж лісопаркових зелених поясів. На практиці, якщо у проєкті не враховані реальні умови, його доводиться змінювати і проводити повторні узгодження. Це буває за недостатньо якісного інформаційного забезпечення проєкту.

Геодезичні роботи класифікують за багатьма ознаками: призначенням, точністю, обсягом і характером одержуваної інформації, інструментальною природою одержуваної інформації, їх

статистичною залежністю тощо. За своїм призначенням геодезичні роботи поділяють на: кутові, лінійні, нівелірні, координатні, довготривалі та гравіметричні. З урахуванням різновидів геоінформаційних вимірів сформувалися технології: наземних геодезичних вимірів, астрономічних, гравіметричних та супутникових визначень, дистанційного аерокосмічного зондування, лазерного сканування та ін. У цьому плані виміру прийнято ділити на: високоточні, точні та технічні [15, С. 166].

За характером одержуваної інформації виміри поділяють на:

–прямі, коли результат вимірювання отримують безпосереднім порівнянням вимірюваної величини з носієм еталона;

–непрямі, при яких результат отримують як функцію інших прямих вимірювань;

–сукупні, коли результати кількох прямих вимірів знаходять із розв'язання систем лінійних рівнянь (вимірювання кутів у комбінаціях);

–спільні, коли результати одержують із спільного рішення низки непрямих вимірів (супутникові визначення координат) [9, С. 239].

З точки зору обробки вимірювань важливо виділити вимірювання рівноточні, що виконуються в однакових, і нерівноточні, що виконуються в різних у широкому розумінні умовах, коли змінюється хоча б один із факторів впливу (об'єкт, суб'єкт, прилад, метод та середовище виміру).

Зрозуміло, що вимірювання можуть виконуватися як дискретно, так і безперервно, однак, оскільки при комп'ютерній реалізації безперервні вимірювання перетворюють на дискретну цифрову форму, то на практиці при аналізі та обробці розглядають лише дискретні вимірювання, які зручно представляти в термінах лічильних множин.

При формуванні лісопаркових зелених поясів використовують наступні геодезичні технології: технології формування мереж, мобільне та лазерне сканування, дистанційне зондування, безпілотні літальні апарати, аерофотознімання, супутникові приймачі GPS, наземну геодезію. Під час формування лісопаркових зелених поясів використовують наступні роботи щодо формування моделі території для вирішення локальної задачі лісопаркових зелених поясів, створення геодезичних комплексів для інтегрованого вирішення територіального планування та управління міською територією [11, С. 68].

Якщо роботи виконуються у межах проєкту лісопаркових зелених поясів і виконуються одним підприємством, то мережі створюють з економічної недоцільності одного підприємства. Якщо роботи виконуються у межах комплексу завдань управління міською територією, то створюють не тільки мережі, а й комплекс з оцінки стану рельєфу і екології міської території. Можна констатувати, що інтереси окремого підприємства при геодезичному забезпеченні вирішення приватного завдання суперечать інтересам органів міського управління. Економічна доцільність міського управління призводить до необхідності вищих витрат на комплекс спостережень, натомість це знижує витрати на вирішення приватних завдань геодезичного забезпечення.

За своїм призначенням і точністю геодезичні мережі поділяють на державні мережі згущення і знімальні мережі. Точну геодезичну мережу, що має координати та розповсюджуються на всю територію країни і є основою для побудови інших мереж, називають Державною геодезичною мережею. Геодезичною мережею згущення є мережа, що створюється між пунктами державної геодезичної мережі та зв'язує їх зі знімальними мережами [8, С. 184].

Геодезична мережа, що створюється для безпосереднього виробництва топографічних зйомок, для геодезичного забезпечення інженерних робіт та вирішення інших наукових та практичних завдань, називається знімальною геодезичною мережею. Геодезичні мережі забезпечують просторову прив'язку визначення місця розташування будь-якого просторового об'єкта на заданій території. Просторовий розподіл геодезичних точок мережі забезпечує можливості для пошуків та підлеглих зйомок у кадастрових, інженерних роботах та інших додатках, орієнтованих на управління земельними ресурсами [7, С. 403].

Просторова структура точок мережі та пов'язаних з ними точок об'єктів використовує різні математичні програми та методи, такі як закони Тоблера, метод найближчого сусіда, просторовий кластерний аналіз та інші.

Просторовий кластерний аналіз виконують у різних масштабах, що задає кластери різних масштабів. Мультимасштабний кластерний аналіз визначає методологію для подальшого аналізу просторових структур геодезичних точок, а також кількісну оцінку однорідності геодезичних мереж за регулярною щільністю. Він є інструментом

геодезичного інформаційного забезпечення органів міського управління.

Результати кластерного аналізу дають геодезістам можливість швидко оцінити стан геодезичних пунктів, а також виявити екологічні перешкоди, які можуть ускладнити виміри. Результати показують, що базові геодезичні контрольні точки розподілені рівномірно (одна точка на 50 км²), проте вони мають тенденцію до групування в урбанізованих районах та лісах. Вони служать методологічним ресурсом та довідковим матеріалом для органів управління територією та для подальшого ущільнення чи модернізації геодезичної мережі. Каталоги точок дають геодезістам можливість швидко оцінити стан мережі. У межах локального проєкту лісопаркових зелених поясів мережі зазвичай не створюють [12, С. 336].

Мобільне лазерне сканування – це нова технологія, яку застосовують для зйомки різних просторових ареальних та тривимірних об'єктів. Найбільш ефективно її використовують для формування різних типів інфраструктурних коридорів, включаючи автомобільні, залізничні, трубопровідні та силові лінії. Закордонні фахівці в галузі геодезії розрізняють поняття інфраструктурний коридор та транспортний коридор. Інфраструктурний коридор визначають як зв'язки інфраструктури, які пов'язують дві чи більше міських чи дорожніх зон. Це підходить під опис лісопаркових зелених поясів. Транспортний коридор – це складна технологічна транспортна система, що концентрує на заданих напрямках транспорт загального користування (залізничний, автомобільний, морський, трубопровідний) та телекомунікації. Отже, інфраструктурний коридор – це просторова зона для транспортування чи розміщення інших об'єктів [6].

Лазерне сканування – це безконтактний метод вимірювання, у якому лазерний промінь використовується для визначення тривимірного положення точки на поверхні об'єкта. Повторюючи цей процес кілька мільйонів разів, лазерний сканер створює так звану «хмару точок». Ця хмара точок є точним знімком розмірів та форми фізичного об'єкта і може бути імпортована на комп'ютер для подальшої обробки та візуалізації. Хмари точок можна переглядати в кольорових кольорах (залежно від інтенсивності сигналу) або в реальному кольорі з цифрової камери. Цей метод забезпечує рішення для швидкого знімання недоступних поверхонь або складних геометричних деталей. Дані можуть бути пов'язані в 3D із

сіткою сайту та легко поєднані з планами топографічних зйомок, висотами та розрізами. У межах локального проєкту лісопаркових зелених поясів мобільне лазерне сканування зазвичай застосовують [4, С. 128].

Основним видом робіт формування лісопаркових зелених поясів є межування. Межування лісопаркових зелених поясів є комплексом робіт із встановлення, відновлення і закріплення біля меж можливого перебування лісопаркових зелених поясів та юридичне оформлення отриманих матеріалів. При проведенні будь-яких операцій із земельними ділянками (купівля-продаж, дарування, успадкування, приватизація, зміна площі тощо) необхідно провести землепорядні роботи, які включають обміри ділянки, формування пакета документів (землепорядної справи) та подальшу здачу його у відповідні державні органи. Межування лісопаркових зелених поясів проводиться:

– як технічний етап реалізації затверджених проєктних рішень про місцезнаходження кордонів лісопаркових зелених поясів при утворенні нових або реконфігурації існуючих лісопаркових зелених поясів (встановлення кордонів);

– як захід щодо уточнення розташування на території кордонів лісопаркових зелених поясів за відсутності достовірних відомостей про їхнє розташування шляхом узгодження кордонів на території (упорядкування кордонів);

– як захід для відновлення кордонів лісопаркових зелених поясів за наявності у національному земельному кадастрі відомостей, що дозволяє визначити положення кордонів на місцевості з точністю межування лісопаркових зелених поясів (відновлення біля кордонів лісопаркових зелених поясів) [13, С. 168].

Межування лісопаркових зелених поясів проводиться відповідно до технічного завдання виконання робіт. Технічне завдання готується замовником або за його дорученням підрядником на основі проєкту територіального землеустрою або відомостей державного земельного кадастру про земельну ділянку, що надаються у вигляді виписок у формі кадастрової карти (плану) земельної ділянки. Технічне завдання затверджується замовником. Межування лісопаркових зелених поясів включає такі роботи:

– підготовчі роботи;

– складання проєкту кордонів лісопаркових зелених поясів;

–повідомлення осіб, права яких можуть бути порушені під час проведення межування;

–визначення кордонів лісопаркових зелених поясів на місцевості, їх узгодження та закріплення межовими знаками;

–визначення координат межових знаків;

–визначення площі лісопаркових зелених поясів;

–складання карти (плану) меж лісопаркових зелених поясів;

–формування землевпорядної справи;

–затвердження землевпорядної справи в установленому порядку.

При відновленні кордонів лісопаркових зелених поясів зі складу робіт виключаються:

–узгодження кордонів лісопаркових зелених поясів на місцевості;

–визначення координат межових знаків;

–визначення площі лісопаркових зелених поясів;

–складання карти (плану) лісопаркових зелених поясів або карти (плану) меж лісопаркових зелених поясів [5, С. 456].

Матеріали межування та карта лісопаркових зелених поясів або карта (план) меж лісопаркових зелених поясів формується у землевпорядну справу у кількості не менше двох екземплярів.

У системах супутникового позиціонування космічні апарати глобальної супутникової навігаційної системи виконують роль геодезичних опорних пунктів. Відмінність у цьому, що звичайні пункти пасивні, а космічні апарати активні. Системи супутникового позиціонування створюють інформаційне поле у якому з допомогою приймачів здійснюють вимір координат. Це інформаційне поле є штучним. Слід підкреслити різницю між інформаційним полем та інформаційним простором [14, С. 296].

Інформаційний простір дає можливість вимірювання у цьому просторі. Інформаційне поле визначає польову змінну, яка існує в кожній точці поля. Відсутність польової змінної говорить про відсутність поля. Таким чином, інформаційне поле фізично вкладено в інформаційний простір. Дані технології засновані на вимірах із використанням штучних супутників Землі. Виділяють чотири основні сфери їх застосування: глобальне позиціонування, навігація наземних, морських та повітряних транспортних засобів, точне сільське господарство (спеціальна технологія), вимірювання координат, включаючи геодезію. За призначенням всю приймальну

апаратуру можна поділити на три класи: навігаційна, геодезична та апаратура, призначена для звіряння шкал часу.

Існують різні режими проведення робіт. У режимі «Статика» одночасні вимірювання на двох або кількох пунктах виконуються нерухомими приймачами. Один із приймачів приймають за базовий. Положення інших приймачів визначається щодо базового. Вимірювання у режимі «Статика» виконують, як правило, на великих відстанях між пунктами (понад 15 км). Час спостережень залежить від відстані між пунктами, числа супутників, стану іоно- і тропосфери, необхідної точності і зазвичай становить не менше 1 год.

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

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

Режим «Кінематика» служить для визначення координат пересувної станції під час її переміщення. При роботі в цьому режимі необхідно, щоб приймачі на базовій та пересувній станціях підтримували безперервний контакт із супутниками протягом усього часу вимірювань. На початок руху виконують ініціалізацію – дозвіл неоднозначності фазових вимірів. «Кінематика» в масштабі реального часу RTK (Real Time Kinematic) дозволяє визначити розташування об'єкта з використанням фазових вимірювань GPS в масштабі реального часу з точністю 1–5 см.

Режим «Стій – іди» – такий різновид кінематичного режиму, коли пересувну станцію переміщують з точки на точку, роблячи на кожній точці зупинку і виконуючи для підвищення точності кілька епох вимірювань протягом 5–30 с [1, С. 223].

Під час визначення координат об'єктів використовують супутникові мережі. Геодезична супутникова мережа може бути побудована із застосуванням променевого та мережевого методів.

При променевому методі координати пункту, що визначаються, отримують, вимірявши вектор, що з'єднує його з опорним пунктом. Для контролю координати визначають двічі, тобто за результатами

вимірювань, що зв'язують пункт, що визначається, з двома опорними пунктами. При мережному методі пункти, що визначаються, пов'язують вимірюваннями не тільки з опорними пунктами, але і між собою. Можливі мережі, де одну частину пунктів мережі визначають мережним, іншу – променевим методом.

Супутникові технології визначення координат мають суттєві переваги перед традиційними геодезичними технологіями. Їм властиві висока точність, незалежність від погоди та часу, оперативність, можливість визначення координат за відсутності взаємної видимості між пунктами. Водночас у закритій та напівзакритій місцевості (ліс, міські квартали) застосовувати їх досить важко. У цьому випадку супутникові методи поєднують з польовими вимірами.

Моделювання є важливим доповненням технологічних робіт для формування лісопаркових зелених поясів. У цих роботах застосовують:

- інформаційне;
- просторове;
- ситуаційне;
- геоінформаційне моделювання [7, С. 403].

Лісопарковий зелений пояс є просторовим об'єктом. З огляду на це для його опису необхідно застосовувати просторові моделі.

При формуванні лісопаркових зелених поясів застосовують наступні моделі:

- планову територіальну модель можливого розміщення лісопаркових зелених поясів;
- тривимірну територіальну модель можливого розміщення лісопаркових зелених поясів;
- планову проєктну модель лісопаркових зелених поясів;
- тривимірну проєктну модель лісопаркових зелених поясів;
- планову ареальну модель розміщення лісопаркових зелених поясів;
- тривимірну ареальну модель розміщення лісопаркових зелених поясів [3, С. 64].

Планова територіальна модель можливого розміщення лісопаркових зелених поясів та тривимірна територіальна модель можливого розміщення лісопаркових зелених поясів є фактофіксуючими. Планова ареальна модель розміщення лісопаркових зелених поясів та тривимірна ареальна модель розміщення лісопаркових зелених поясів є інформаційними. Планова ареальна

модель розміщення лісопаркових зелених поясів та тривимірна ареальна модель розміщення лісопаркових зелених поясів є композиційними.

Інформаційне моделювання включає:

- обґрунтовану побудову самої моделі об'єкта;
- обґрунтовану побудову складу моделі чи компонентів моделі об'єкта моделювання, обґрунтовану побудову структури моделі об'єкта;

- обґрунтовану побудову зв'язків та відносин між елементами моделі та між моделлю та навколишнім середовищем.

Коригування побудованої моделі включає:

- доповнення;
- оновлення (заміни);
- регенерацію [15, С. 166].

Лісопаркові зелені пояси є ареалом, тому його основною просторовою моделлю є ареальна модель. Лісопаркові зелені пояси включають лінійні об'єкти (кордони, дороги), тому їх компонентом є лінійна модель. Лісопаркові зелені пояси включають точкові об'єкти (пункти тріангуляції, особливо цінні дерева, що окремо стоять), тому їх компонентом є точкова модель [6].

Композиційна просторова модель лісопаркових зелених поясів включає ареальну, планову та лінійні моделі і просторові відносини між компонентами моделі.

Композиційна просторова модель лісопаркових зелених поясів є сукупністю ареальної моделі, планової моделі, лінійної моделі, та інших компонентів моделі).

Інформаційна модель лісопаркових зелених поясів містить множину параметрів, між яким існують зв'язки та відносини, тому вона додатково включає інформаційні відносини між компонентами моделі. Звідси впливає узагальнений опис інформаційної моделі лісопаркових зелених поясів.

Інформаційна модель лісопаркових зелених поясів являє собою сукупність ареальної моделі, планової моделі, лінійної моделі, інших компонентів моделі та інформаційних відносин.

Важливим аспектом інформаційного моделювання лісопаркових зелених поясів і те, що їх можна розглядати як метамоделювання. Існують концептуальні моделі лісопаркових зелених поясів, які стосуються питання її структури, корисності і навіть інноваційності. Концептуально-технологічна модель

лісопаркових зелених поясів описується моделлю інформаційної конструкції. У цьому випадку інформаційне моделювання використовує моделі логічних одиниць як основи побудови інформаційних конструкцій. При трансформації інформаційної конструкції на проєкт лісопаркових зелених поясів логічні одиниці трансформуються в семантичні інформаційні одиниці. Для структуризації вихідного лісового масиву в лісопаркових зелених поясів застосовують механізм опозиційного поділу разом із корелятивним аналізом [10].

Моделювання лісопаркових зелених поясів практично здійснюють із застосуванням ГІС. Тому важливим етапом моделювання є геоінформаційне моделювання. Геоінформаційне моделювання використовує геодані та дозволяє представляти об'єкт у різних формах, картографічній, електронній та цифровій.

Висновки. Лісопаркові зелені пояси займають особливе становище серед моделей інформаційних ситуацій та моделей територій. Лісопаркові зелені пояси є одночасно частиною міста та частиною ландшафту. Взаємозв'язок міста та ландшафту виділяє дві основні позиції планування: з одного боку, лісопаркові зелені пояси розглядається як розділовий елемент міста та передмістя. Відповідно до цієї точки зору, лісопаркові зелені пояси призначені для захисту компактної міської форми. З іншого боку, лісопаркові зелені пояси сприймаються як сполучний елемент міста та природи.

Для формування лісопаркових зелених поясів варто застосовувати всі методи інформаційного моделювання, методи систем автоматизованого проєктування та методи моделювання із застосуванням ГІС. Інформаційне моделювання лісопаркових зелених поясів пов'язане із загальною теорією інформаційного моделювання та теорією просторового моделювання, формування зон лісопаркових зелених поясів, що також пов'язано із геодезичним забезпеченням. Лісопаркові зелені пояси відіграють особливу роль у екології, оскільки інформаційне моделювання є основою екологічного моделювання. Моделі лісопаркових зелених поясів є основою екологічних систем. Лісопаркові зелені пояси пов'язані з моделюванням як просторових ситуацій, так із проєктуванням розвитку лісопаркових зелених поясів всієї міської території. Формування лісопаркових зелених поясів можна розглядати як нову, що не має аналогів, геодезичну технологію, яка доповнює існуючі технології проєктування лісопаркових зелених поясів.

Аналіз досліджень показує доцільність запровадження нового поняття ситуаційна модель лісопаркових зелених поясів. Означені дослідження вимагають аналізу мультиагентних систем для моделювання динаміки міського середовища, включаючи лісопаркові зелені пояси.

1. Бандурка В. І. Геодезія : посіб. Дніпропетровськ : НГА України, 1999. 223 с. 2. Баран П. І. Інженерна геодезія : монографія. Київ : ПАТ «Віпол», 2012. 618 с. 3. Білокриницький С. М. Топографія і геодезія : метод. посібн. Чернівці : Рута, 2001. 64 с. 4. Ващенко В. І., Літинський В. О., Перій С. С. Геодезичні прилади та приладдя : посіб. Львів : Лоно. 2003. 128 с. 5. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підручник. Львів : Світ, 2005. 456 с. 6. Лісовий кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> (дата звернення: 22.06.2023). 7. Мамонов К. А. Територіальний розвиток використання земель регіону: напрями та особливості оцінки : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 403 с. 8. Неумивакін Ю. К., Перський М. К. Земельно-кадастрові геодезичні роботи : посіб. Київ : Колос, 2006. 184 с. 9. Островський А. Л., Мороз О. І., Тарнавський В. Л. Геодезія : навч. посіб. Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2008. 239 с. 10. Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України : наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України, 24 груд. 2001 р. URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0182-02> (дата звернення: 20.06.2023). 11. Ранський М. П. Геодезичні роботи в землевпорядкуванні : метод. посіб. Чернівці : Рута, 2007. 68 с. 12. Родичкін І. Д. Короткий довідник архітектора: Ландшафтна архітектура. Київ : Будівельник, 1990. 336 с. 13. Родичкін І. Д. Лісопарки України : посіб. Київ : Будівельник, 1998. 168 с. 14. Романчук С. В., Кирилюк В. П., Шемякін М. В. Геодезія : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 296 с. 15. Рябчій В. А., Рябчій В. В. Теорія похибок вимірювань : навч. посіб. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2006. 166 с.

REFERENCES:

1. Bandurka V. I. Heodeziia : posib. Dnipropetrovsk : NHA Ukrainy, 1999. 223 s. 2. Baran P. I. Inzhenerna heodeziia : monohrafiia. Kyiv : PAT «Vipol», 2012. 618 s. 3. Bilokrynytskyi S. M. Topohrafiia i heodeziia : metod. posibn. Chernivtsi : Ruta, 2001. 64 s. 4. Vashchenko B. I., Litynskyi V. O., Perii S. S. Heodezychni prylady ta pryladdia : posib. Lviv : Lono. 2003. 128 s. 5. Kucheriavyi V. P. Ozelenennia naselenykh mist : pidruchnyk. Lviv : Svit, 2005. 456 s. 6. Lisovy kodeks Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text>

(data zvernennia: 22.06.2023). **7.** Mamonov K. A. Terytorialnyi rozvytok vykorystannia zemel rehionu: napriamy ta osoblyvosti otsinky : monohrafiia. Kharkiv : KhNUMH im. O. M. Beketova, 2020. 403 s. **8.** Neumyvakin Yu. K., Perskyi M. K. Zemelno-kadastrovi heodezychni roboty : posib. Kyiv : Kolos, 2006. 184 s. **9.** Ostrovskiy A. L., Moroz O. I., Tarnavskiy V. L. Heodeziia : navch. posib. Lviv : Vyd-vo Nats. un-tu «Lvivska politehnika», 2008. 239 s. **10.** Pro zatverdzhennia Instruksii z inventaryzatsii zelenykh nasadzhen u naselenykh punktakh Ukrainy : nakaz Derzhavnogo komitetu budivnytstva, arkhitektury ta zhytlovoi polityky Ukrainy, 24 hrud. 2001 r. URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0182-02> (data zvernennia: 20.06.2023). **11.** Ranskyi M. P. Heodezychni roboty v zemlevporiadkuvanni : metod. posib. Chernivtsi : Ruta, 2007. 68 s. **12.** Rodychkin I. D. Korotkyi dovidnyk arkhitekтора: Landshaftna arkhitektura. Kyiv : Budivelnyk, 1990. 336 s. **13.** Rodichkin I. D. Lisopapky Ukpainy : posib. Kyiv : Budivelnyk, 1998. 168 s. **14.** Romanchuk S. V., Kyryliuk V. P., Shemiakin M. V. Heodeziia : navch. posib. Kyiv : Tsentр uchbovoi literatury, 2008. 296 s. **15.** Riabchii V. A., Riabchii V. V. Teoriia pokhybok vymiriuvan : navch. posib. Dnipropetrovsk : Natsionalnyi hirnychyi universytet, 2006. 166 s.

Maksiutov A. O., Candidate of Pedagogic Sciences (Ph.D.), Associate Professor (Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Cherkasy region, andriy.maksyutov@udpu.edu.ua)

GEODESIC WORKS IN THE FORMATION OF FOREST PARK GREEN BELT

The article examines the main stages of geodetic work in the formation of forest park green belts and characterizes the main technologies used for the formation of a forest park zone. Demarcation technology is described as the main technology for forming the territorial model of the future zone. The constructive value of modeling during the solution of this task is determined. It was found that two models are used in the formation of forest park green belts: a territorial model of the possible placement of forest park green belts and an areal model of forest park green belts. It has been established that the following geodetic technologies are used in the formation of forest park green belts: network formation technologies, mobile and laser scanning, remote sensing, unmanned aerial vehicles, aerial photography, GPS satellite receivers, ground geodesy. During the formation of forest park green belts, the following works are used

on the formation of a territory model to solve the local problem of forest park green belts, the creation of geodetic complexes for the integrated solution of territorial planning and urban territory management.

Forest park green belts play a special role in ecology, as information modeling is the basis of ecological modeling. Models of forest-park green belts are the basis of ecological systems. Forest park green belts are related to modeling both spatial situations and planning the development of forest park green belts throughout the city. The formation of forest park green belts can be considered as a new, unique geodetic technology that complements the existing technologies of designing forest park green belts.

It has been proven that it is advisable to use it during geodetic works in the formation of forest park green belts the following models: planned territorial model of possible placement, three-dimensional territorial model of possible placement, planned project model, three-dimensional project model, planned areal model of placement, three-dimensional areal model of placement of forest park green belts.

The analysis of research shows the expediency of introducing a new concept of the situational model of forest park green belts. The indicated studies require the analysis of multi-agent systems for modeling the dynamics of the urban environment, including forest-park green belts.

***Keywords:* geodetic works; forest park green belts; information modeling; cadastre; information situation; situational modeling; organizational measures; satellite technologies.**

УДК 528.4-021.321]:349.4(045) <https://doi.org/10.31713/vs220237>

Максютов А. О., к.пед.н., доцент (Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Черкаська область, andriy.maksyutov@udpu.edu.ua)

ОСНОВНІ ЕТАПИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПІД ЧАС ЗДІЙСНЕННЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ ЗАХОДІВ

У статті розглянуто основні етапи та особливості проведення геодезичних робіт під час здійснення землепорядних заходів. Встановлено, що проведення землепорядних заходів є одним із складних процесів, оскільки включає великий комплекс робіт, спрямованих на вивчення стану земельних ресурсів, їх розподілу та організацію території в цілому. Доведено, що особливе місце в землеустрої та землепорядкуванні відводиться геодезичним роботам, які характеризуються достатньою складністю їх проведення. У зв'язку з цим виникає безліч питань щодо організації та реалізації такого виду робіт.

Ключові слова: геодезичні роботи; землепорядні заходи; топографо-картографічні матеріали; топографо-геодезичні дослідження; камеральні роботи; геодезична основа; знімальні мережі.

Постановка проблеми. Землепорядкування – це свого роду генеральний план, за яким визначають контур і характер господарства, розташування і розмір його полів, луків, пасовищ, місць для житлового і промислового будівництва, джерела водозабезпечення і багато іншого, дуже важливого для життя і виробництва.

Проведення топографо-геодезичних обстежень є однією із землепорядних дій, що включаються до землеустрою. Воно покликано забезпечити топографічною основою у вигляді карт і планів землепорядні дії, а саме:

1. Утворення нових, а також впорядкування існуючих проєктів землеустрою з усуненням незручностей у розташуванні земель; уточнення та зміна меж землекористувань на основі схем районного розпланування.

2. Внутрішньогосподарська організація території колективних сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств та

92

інших сільськогосподарських господарств з введенням економічно обґрунтованих сівозмін і влаштуванням усіх інших сільськогосподарських угідь (сади, пасовища, сінокоси), а також розробка заходів по боротьбі з ерозією ґрунтів.

3. Виявлення нових земель для сільського господарства та іншого використання.

4. Відведення і вилучення земельних ділянок.

5. Встановлення і зміна меж міст та інших населених пунктів.

6. Проведення ґрунтових, геоботанічних та інших обстежень.

7. Проєктування, розпланування і забудова сільських населених пунктів.

8. Ведення державного земельного кадастру. Кожна з указаних дій вимагає точності, повноти й детальності топографічних карт і планів. Показниками якості слугують масштаб карти (плану) і висота перерізу рельєфу, а масштаб карти (плану) і площа, на якій виконуються топографо-геодезичні роботи, визначають види і методи проведення цих робіт [11, С. 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження особливостей організації та проведення геодезичних робіт під час здійснення землевпорядних заходів відображені у працях вітчизняних та зарубіжних вчених: Баран К. О. [1], Баран П. І. [2], Білокриницького С. М. [3], Божок А. П. [4], Кухар М. А. [6], Міхно П. Б. [8], Неумивакіна Ю. К. [9], Петровича Л. М. [10], Ранського М. П. [11].

Мета і завдання досліджень. Розглянути основні етапи та особливості проведення геодезичних робіт під час здійснення землевпорядних заходів.

Визначити конструктивне значення проведення геодезичних робіт під час здійснення землевпорядних заходів.

Виявити та охарактеризувати основні етапи та особливості проведення геодезичних робіт під час здійснення землевпорядних заходів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Проведення землевпорядних заходів, під яким розуміють комплекс дій, спрямованих на вивчення стану земельних ресурсів та їх розподілу з метою забезпечення ефективного та раціонального їх використання, організації території та встановлення меж об'єктів на місцевості, нерозривно пов'язане з геодезичними роботами. У зв'язку з цим у землеустрої та землевпорядкуванні таким роботам відводиться

особливе місце.

В результаті виконання комплексу геодезичних робіт у межах проведення землепорядних заходів формується та складається землепорядна документація, в якій визначаються заходи щодо забезпечення раціонального використання та охорони земель, обов'язкові для виконання власниками земель, а також особами, які володіють та користуються такими землями [1, С. 19].

Як об'єкти землеустрою виступають території суб'єктів України, території муніципальних утворень, а також частини цих територій. Технологія організації, підстави проведення та випадки, що встановлюють обов'язковість проведення землепорядних заходів, представлені на рис. 1.



Рис. 1. Особливості проведення землеустрою

У процесі проведення землепорядних заходів, що здійснюються відповідно до землепорядного проєкту, розробленого компетентними в цьому організаціями та установами, створюються документи, інакше кажучи топографо-картографічні матеріали, що відображають зміст та результати землепорядних робіт, які отримують у результаті проведення геодезичних робіт [6, С. 122]. Саме тому геодезичні роботи є технологічною основою землеустрою.

Отже, землепорядні заходи на початковому та кінцевому етапі тісно пов'язані з геодезичними роботами. Формування технологічного проєкту відбувається за результатами проведення топографо-геодезичних розвідок. Реалізація ж даного проєкту не є можливою без здійснення подібного роду геодезичних вимірів, які мають на меті забезпечити дотримання конфігурації при перенесенні в природу геометричних фігур та їх параметрів як складових елементів об'єкта землеустрою, так і всього об'єкта землепорядних робіт.

Геодезичні роботи, що проводяться при землеустрої,

поділяються на два види, що відрізняються своїм змістом [10, С. 128].

До першого виду належать польові роботи, які полягають у проведенні вимірів на місцевості. Зазвичай до них відносять визначення вертикальних та горизонтальних кутів, плоских прямокутних координат, горизонтальні прокладання, похилі відстані, площу об'єктів робіт. З цією метою застосовують геодезичне обладнання, до якого відносять нівеліри, теодоліти, тахеометри, далекоміри, GPS-приймачі тощо. Усі отримані результати вимірювань зберігаються або в пам'яті самого вимірювального приладу, або записуються виконавцем робіт у спеціальні форми журналів [14, С. 342].

До другого виду належать камеральні роботи, що ґрунтуються на аналізі, систематизації та математичній обробці отриманих у ході польових робіт з метою формування різних картографічних матеріалів. Подібні обчислення відбуваються в результаті застосування різних комп'ютерних засобів, машин, таблиць, графіків, номограм.

Найчастіше геодезичні роботи задля забезпечення землепорядних заходів здійснюють у кілька етапів, поданих на рис. 2.

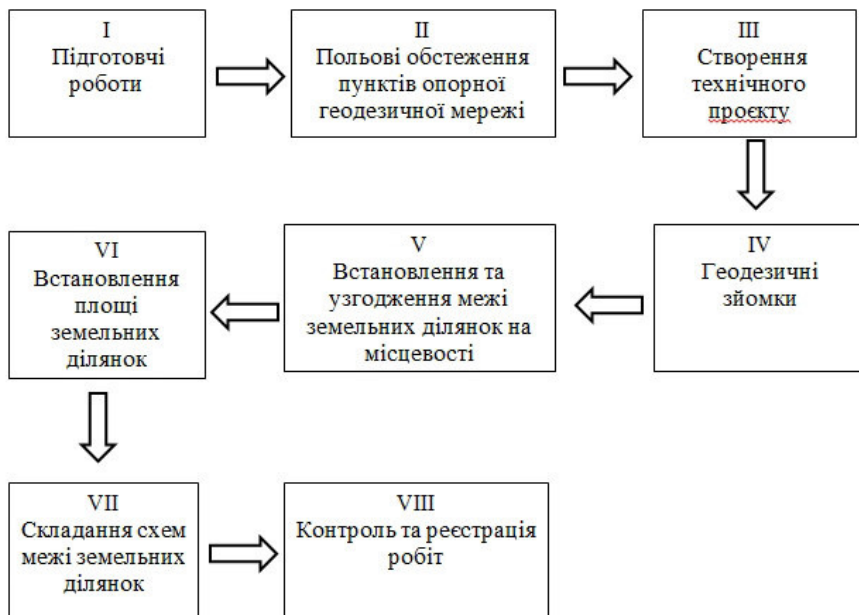


Рис. 2. Етапи проведення геодезичних робіт

Перший етап, підготовчі роботи, включає збирання та аналіз необхідної в конкретному випадку для проведення геодезичних робіт документації. У більшості випадків до неї відносять: проєкт землеустрою, договір про купівлю-продаж або оренду земельних ділянок, постанови органів місцевої влади про відведення земельної ділянки, топографічний план, креслення кордонів, списки координат пунктів державної геодезичної мережі та місцевих систем, документи, що містять інформацію про використання земель [5, С. 103].

До того, як проєкт починає складатися, в процесі його складання і на заключній стадії виконують наступні геодезичні роботи.

1. Побудова геодезичного знімального обґрунтування у вигляді типових схем трикутників, полігонометричних, теодолітних, тахеометричних, мензульних і нівелірних ходів, засічок із щільністю і точністю залежно від прийнятого масштабу знімання та висоти перерізу рельєфу.

2. Зйомки: аерофототопографічні (контурні, комбіновані, стереотопографічні) фототеодолітні, мензульні (топографічні – зі зйомкою рельєфа, контурні), теодолітні, тахеометричні, нівелювання поверхні, кадастрові зйомки.

3. Оновлення планів і карт – складання їх за результатами нової аерофотозйомки з використанням існуючих матеріалів геодезичного обґрунтування і старих зйомок.

4. 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. Перераховані 4 види геодезичних робіт проводять за відсутності якісних планів і карт на територію землекористувань, де виконується землеустрій.

5. Складання і оформлення планів і карт на основі виконаних зйомок.

6. Визначення площ землекористувань і угідь зі складанням експлікації.

7. Складання проєктних планів-копій із планів і карт.

8. Попереднє (ескізне) проєктування об'єктів.

9. Технічне проєктування об'єктів.

10. Підготовка до перенесення проєкту в натуру.

11. Перенесення проєкту в натуру (на місцевість).

12. Виконавчі зйомки [11, С. 8].

При організації геодезичних робіт використовують основу, в ролі якої виступають різного виду та типу геодезичні мережі, які є сукупністю розташованих по всій території України геодезичних пунктів. Структура геодезичної основи характеризується достатньою складністю, оскільки включає геодезичні побудови різних класів точності [2, С. 618]. Будується вона на основі принципу «від загального до приватного», тобто спочатку будується основа з пунктів вищого порядку з досягненням найвищої точності робіт, після їх згущення від вихідних базових точок будуються більш детальні мережі і так далі (рис. 3).

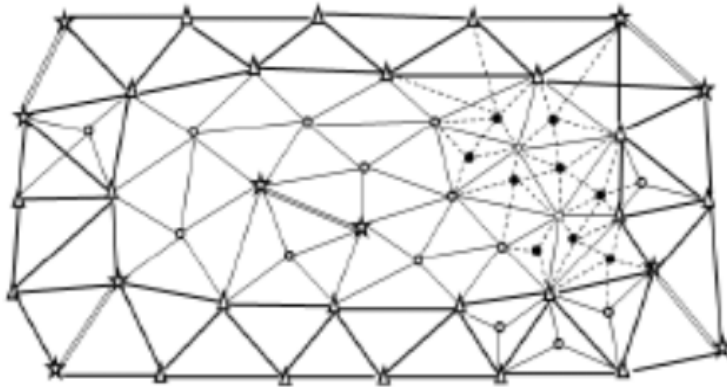


Рис. 3. Принцип побудови геодезичної основи

З метою виконання геодезичних робіт при проведенні землевпорядних заходів використовують геодезичні мережі згущення 3 та 4 класів точності, що розвиваються на основі пунктів геодезичної мережі, що характеризується вищою точністю.

Топографічні зйомки проводять переважно з використанням знімальних мереж, що розвиваються від базових пунктів мереж згущення. Знімальні мережі мають меншу точність ніж мережі згущення [8, С. 150]. За кількістю поширення пунктів на місцевості вони перевищують усі попередні шаблі геодезичної основи, оскільки характеризуються найчастішим їх розташуванням [4, С. 275].

З метою недопущення на місцевості втрати пунктів національних геодезичних мереж, мереж згущення, навіть знімальних мереж і пунктів, вони підлягають закріпленню постійними особливими знаками, які забезпечують їх збереження і стійкість протягом довгого часу. Тому з метою виявлення раніше встановлених пунктів, перевірки їх стану, збереження та вибору найбільш вигідної технології проведення геодезичних робіт на другому етапі геодезичних робіт під час проведення землеустрою

виконують польове обстеження геодезичної основи. Результат перевірки обов'язково включається до складу технічного проєкту [9, С. 184].

На третьому етапі відбувається процес складання технічного проєкту, що є основним документом, що визначає організацію, порядок і методику проведення геодезичних робіт, що містить відомості про пункти геодезичної основи, обладнання, терміни, порядок виробництва математичної обробки геодезичних вимірювань, а також включає кошторис витрат на виконання робіт. Після складання виконавцем робіт технічного проєкту його обов'язково надають замовнику для погодження.

Залежно від землевпорядних заходів, геодезичні зйомки, що здійснюються на четвертому етапі, роблять тими самими способами і з тією ж точністю, що і топографічні. Проведення внутрішньогосподарського землеустрою території (складання проєктів розпланування сільських населених пунктів, гідромеліоративні заходи гідротехнічні споруди, а саме: водозатримуючі й водовідводні вали, водозбірні споруди, ставки, терасування схилів) вимагає створення планової основи масштабом від 1:500 до 1:5000. Додатково на кадастрових планах та картах відображають межі земельних ділянок, кадастрові номери, дають експлікацію категорій земель, дозволене використання та функціональне призначення [12, С. 34].

Створення планової опорної геодезичної мережі виконується графічним, графоаналітичним, аналітичним способами (рис. 4, 5).

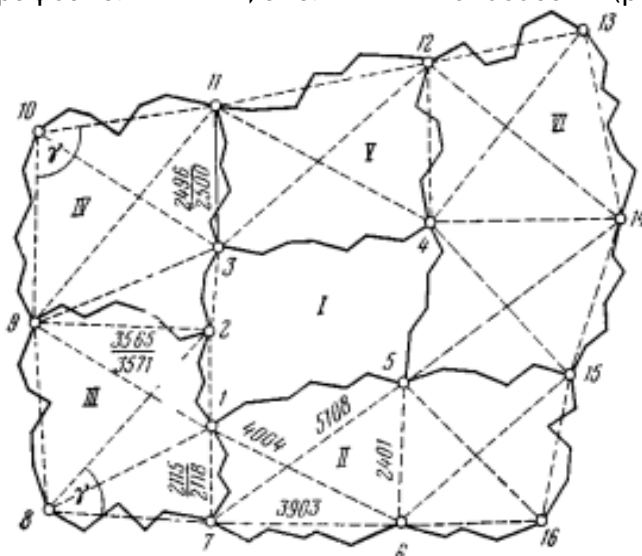


Рис. 4. Схема графічного способу створення планової опорної геодезичної мережі

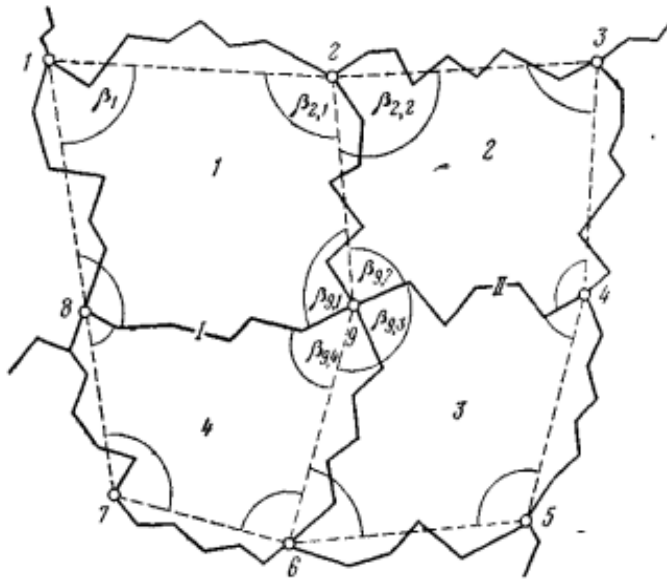


Рис. 5. Схема аналітичного способу створення планової опорної геодезичної мережі

При аналітичному способі обчислені за координатами діагональні лінії, які створюють трикутники, дають можливість будувати опорну геодезичну мережу методом лінійної триангуляції (трилатерації).

Головною характеристикою об'єкта землеустрою є його межа, яка є лініями, що проходять між поворотними точками. Тому так важливо на одному з етапів геодезичних робіт проводити уточнення, відновлення, узгодження та закріплення розташування характерних точок меж об'єкта землеустрою та його складових частин на території [3, С. 64].

Для цілей відновлення кордонів на місцевості використовують координати характерних точок, отриманих від пунктів геодезичного обґрунтування і закріплюють спеціальними довговічними об'єктами штучного походження. Якщо кордони на місцевості закріплені чітко розпізнавальними знаками, проіснували п'ятнадцять років і більше, то визначають координати таких точок. При виконанні геодезичної зйомки характерні точки кордонів знімаються послідовно один за одним. Усі отримані координати фіксуються з метою їхньої камеральної обробки [7, С. 403].

Визначення площ об'єктів землеустрою, що відбувається на шостому етапі геодезичних робіт, виконують переважно аналітичним

способом, тобто за координатами характерних точок кордонів. За інших випадках площа обчислюється за топографо-картографічними матеріалами з урахуванням графічної точності. Чисельний масштаб картографічних матеріалів дорівнює чисельному масштабу карти або плану.

При формуванні на сьомому етапі креслення меж об'єкта землеустрою необхідно враховувати масштаб базової кадастрової карти (плану). Він повинен бути рівним йому або більшим. Креслення створюється за результатами встановлення, відновлення, уточнення та узгодження біля кордонів земельних ділянок [13, С. 324].

Результатом проведення землепорядних робіт є карта, картосхема або план об'єкта землеустрою, що складається на основі відомостей Єдиного державного реєстру нерухомості, топографо-картографічних матеріалів, результатів геодезичних зйомок, які проводяться на території. В основі карти (плану) лежить відображення в текстовому та семантичному видах розташування, меж та розміру об'єкта землеустрою.

Результати проведення робіт підлягають обов'язковому контролю щодо дотримання вимог технічного завдання та відповідних інструкцій виробництва геодезичних робіт.

Висновки. Таким чином, на основі вищевикладеного можна зробити висновок, що землеустрій – це важлива законодавча категорія, яка включає заходи, що дозволяють детально вивчити, спланувати та організувати раціональне використання земельних територій. Значення землеустрою для організації діяльності, пов'язаної із землею, дуже велике, оскільки багато громадян стикаються з проблемами володіння, власності або використання земельних ділянок. Тому землеустрій включає виконання робіт з організації всіх територій, які використовуються населенням країни, при цьому забезпечуючи максимально раціональну і оптимальну експлуатацію земель, а також поліпшення і комплексну охорону земель.

Отже, проведення заходів із землеустрою тісно пов'язане з проведенням геодезичних робіт, у результаті яких формуються картографічні матеріали, визначаються координати поворотних точок, встановлюються та уточнюються межі земельних ділянок, обчислюються їх площі, переносяться на територію кордону земельних ділянок. Виходячи з цього, можна вважати, що землепорядні заходи розпочинають та завершують геодезичними роботами.

1. Баран К. О., Буряк, В. Я., Ковтун А. П., Сухіна К. Р., Третяк П. І. Інженерно-геодезичні роботи в Україні. *Вісник геодезії та картографії*. 2011. № 5 (74). С. 19–26.
2. Баран П. І. Інженерна геодезія : монографія. Київ : ПАТ «Віпол», 2012. 618 с.
3. Білокриницький С. М. Топографія і геодезія : метод. посіб. Чернівці : Рута, 2001. 64 с.
4. Божок А. П. Топографія з основами геодезії : підруч. Київ : Вища школа, 1995. 275 с.
5. Дорошко Є. В., Захарова Е. В., Саркісян Г. С., Міхно П. Б. Обґрунтування доцільності єдиноформатної технології автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань : посіб. Київ : Технічні науки та архітектура, 2021. С. 103–107.
6. Кухар М. А., Доброходова О. В., Євдокімов А. А., Мироненко М. Л. Можливості сучасного електронного геодезичного обладнання та тенденції його розвитку. *Комунальне господарство міст. Сер. Технічні науки та архітектура*. 2021. Вип. 164. Том 4. С. 122–127.
7. Мамонов К. А. Територіальний розвиток використання земель регіону: напрями та особливості оцінки : монографія / Харків : Нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 403 с.
8. Міхно П. Б. Проблеми застосування традиційних інженерно-геодезичних технологій в Україні в сучасних умовах. *Технічні та економічні рішення з протидії глобальним викликам : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (17–20 вересня 2020 р., Кременчук)*. Кременчук : Колос, 2020. С. 150–154.
9. Неумивакин Ю. К., Перский М. К. Земельно-кадастровые геодезические работы : пособие. М. : Колосс, 2008. 184 с.
10. Петрович Л. М., Волосецкий Б. І. Основи кадастру : навч. посіб. Львів : ЛАГТ, 2000. 128 с.
11. Ранський М. П. Геодезичні роботи в землевпорядкуванні : метод. посіб. Чернівці : Рута, 2007. С. 4–8.
12. Таратула Р. Б. Теоретичні засади формування та функціонування земельно-інформаційної системи. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. Економічні науки*. 2017. Вип. 24. Ч. 2. С. 34–38.
13. Хохлов Г. П. Теорія і практика розрахунку й оцінки точності інженерно-геодезичних вимірювань : монографія. Кременчук : КрНУ, 2017. 324 с.
14. Чижмаков А. Ф. Геодезія : навч. посіб. Київ : Надра, 1977. 342 с.

REFERENCES:

1. Baran K. O., Buriak, V. Ya., Kovtun A. P., Sukhina K. R., Tretiak P. I. Inzhenerno-heodezychni roboty v Ukraini. *Visnyk heodezii ta kartohrafii*. 2011. No 5 (74). S. 19–26.
2. Baran P. I. Inzhenerna heodeziia : monohrafiia. Kyiv : PAT «Vipol», 2012. 618 s.
3. Bilokrynytskyi S. M. Topohrafiia i heodeziia : metod. posib. Chernivtsi : Ruta, 2001. 64 s.
4. Bozhok A. P. Topohrafiia z osnovamy heodezii : pidruch. Kyiv : Vyshcha shkola, 1995. 275 s.
5. Dorozhko Ye. V., Zakharova E. V., Sarkisian H. S., Mikhno P. B. Obgruntuvannia dotsilnosti yedynoforamtnoi tekhnolohii avtomatyzovanoi obrobky rezultativ heodezychnykh vymiriuvan : posib. Kyiv : Tekhnichni nauky ta arkhitektura, 2021. S. 103–107.
6. Kukhar M. A., Dobrokhodova O. V., Yevdokimov A. A.,

Myronenko M. L. Mozhlyvosti suchasnoho elektronnoho heodezychnoho obladnannia ta tendentsii yoho rozvytku. *Komunalne hospodarstvo mist. Ser. Tekhnichni nauky ta arkhitektura*. 2021. Vyp. 164. Tom 4. S. 122–127.

7. Mamonov K. A. Terytorialnyi rozvytok vykorystannia zemel rehonu: napriamy ta osoblyvosti otsinky : monohrafiia / Kharkiv. nats. un-t misk. hosp-va im. O. M. Beketova. Kharkiv : KhNUMH im. O. M. Beketova, 2020. 403 s.

8. Mikhno P. B. Problemy zastosuvannia tradytsiinykh inzhenerno-heodezychnykh tekhnolohii v Ukraini v suchasnykh umovakh. *Tekhnichni ta ekonomichni rishennia z protydii hlobalnym vyklykam* : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (17–20 veresnia 2020 r., Kremenchuk). Kremenchuk : Kolos, 2020. S. 150–154.

9. Neumyvakin Yu. K., Perskyi M. K. Zemelno-kadastrovyie heodezycheskie raboty : posobiie. M. : Koloss, 2008. 184 s.

10. Petrovych L. M., Volosetskyi B. I. Osnovy kadastru : navch. posib. Lviv : LAHT, 2000. 128 s.

11. Ranskyi M. P. Heodezychni roboty v zemlevporiadkuvanni : metod. posib. Chernivtsi : Ruta, 2007. S. 4–8.

12. Taratula R. B. Teoretychni zasady formuvannia ta funktsionuvannia zemelno-informatsiinoi systemy. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Ser. Ekonomichni nauky*. 2017. Vyp. 24. Ch. 2. S. 34–38.

13. Khokhlov H. P. Teoriia i praktyka rozrakhunku y otsinky tochnosti inzhenerno-heodezychnykh vymiriuvan : monohrafiia. Kremenchuk : KrNu, 2017. 324 s.

14. Chyzhnikov A. F. Heodeziia : navch. posib. Kyiv : Nadra, 1977. 342 s.

Maksiutov A. O., Candidate of Pedagogic Sciences (Ph.D.), Associate Professor (Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Cherkasy Region)

MAIN STAGES AND FEATURES OF GEODESIC WORK DURING EARTHWORKING MEASURES

The article discusses the main stages and features of conducting geodetic works during the implementation of land management measures. It has been established that the implementation of land management measures is one of the complex processes, as it includes a large complex of works aimed at studying the state of land resources, their distribution and organization of the territory as a whole. It has been proven that a special place in land management and land management is given to geodetic works, which are characterized by sufficient complexity of their implementation. In this connection, many questions arise regarding the organization and

implementation of this type of work.

It has been established that for the purpose of restoring the boundaries in the area, the coordinates of the characteristic points obtained from the points of geodetic justification are used and fixed with special durable objects of artificial origin. If the borders in the area are fixed with clearly recognizable signs, have existed for fifteen years or more, then the coordinates of such points are determined. When performing a geodetic survey, the characteristic points of the boundaries are taken one after the other. All received coordinates are fixed for the purpose of their camera processing. It has been proven that the organization of geodetic works uses a basis, in the role of which geodetic networks of various types and types act, which are a collection of geodetic points located throughout the territory of Ukraine. The structure of the geodetic base is characterized by sufficient complexity, as it includes geodetic constructions of various classes of accuracy. It is built on the basis of the principle "from general to private", i.e. first, the base is built from points of a higher order with the achievement of the highest accuracy of works, after their condensation from the initial base points, more detailed ones are built networks and so on.

***Keywords:* geodetic works; land management measures; topographical and cartographic materials; topographical and geodetic research; camera works; geodetic base; camera networks.**