

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 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 землепорядних 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 землепорядних заходів.

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

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

Виклад основного матеріалу досліджень. Проведення землепорядних 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 землепорядкуванні 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 натуру 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.

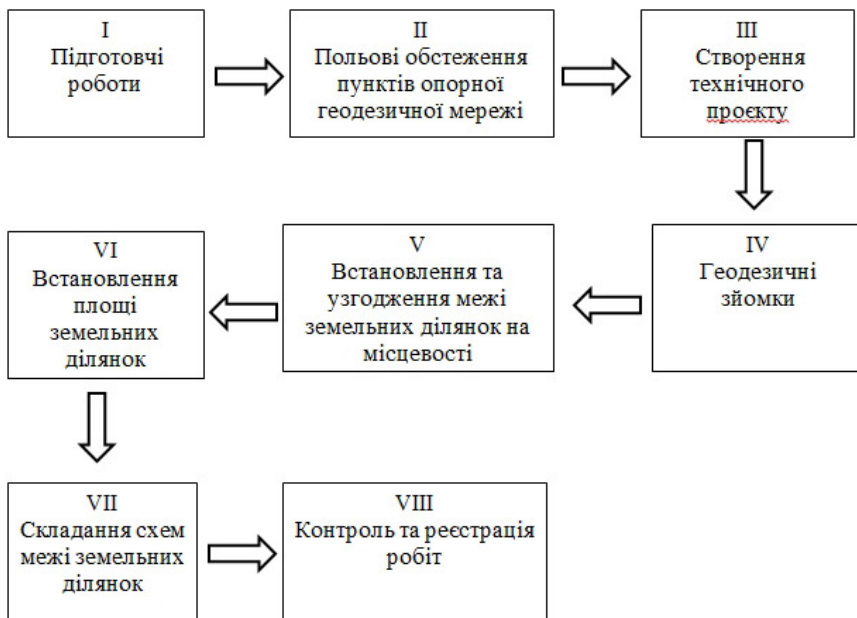


Рис. 2. Етапи проведення геодезичних робіт

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).

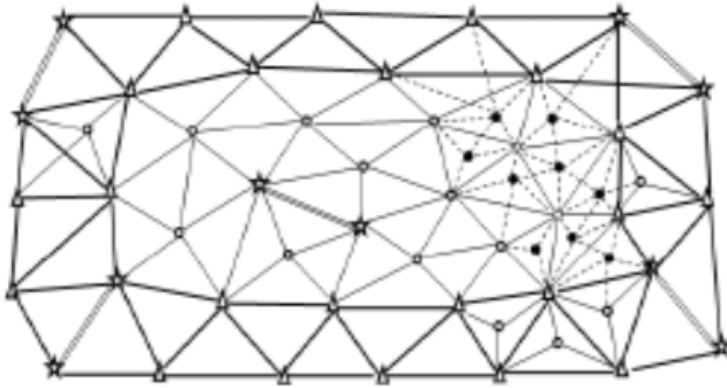


Рис. 3. Принцип побудови геодезичної основи

З метою виконання геодезичних робіт при проведенні землепорядних 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 щаблі 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).

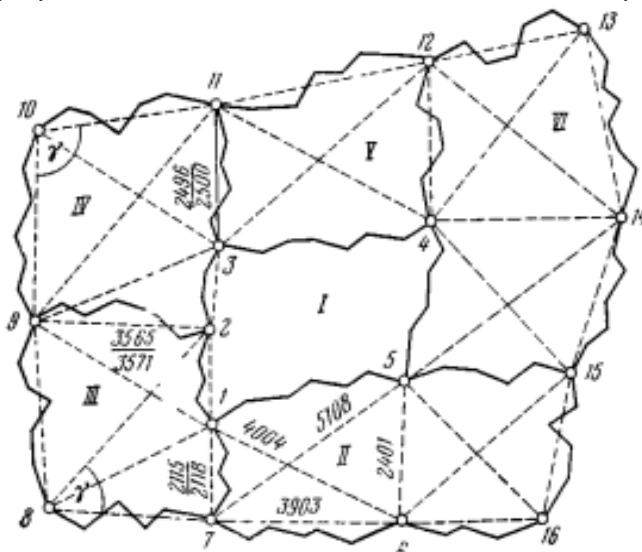


Рис. 4. Схема графічного способу створення планової опорної геодезичної мережі

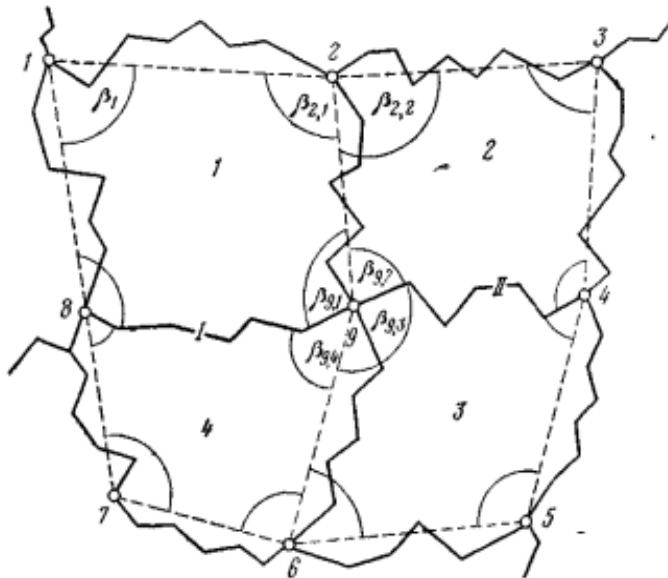


Рис. 5. Схема аналітичного способу створення планової опорної геодезичної мережі

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. Неумивакін Ю. К., Перський М. К. Земельно-кадастровые геодезические работы : пособие. М. : Колосс, 2008. 184 с.
10. Петрович Л. М., Волосецький 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-geodezychni roboty v Ukraini. *Visnyk heodezii ta kartohrafiï*. 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 yedynofomatnoi 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 rehionu: 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.