

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО  
ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ГЕОДЕЗІЇ, КАРТОГРАФІЇ ТА КАДАСТРУ  
(Укргеодезкартографія)**

**НАКАЗ**

"16" липня 2007 р.

м. Київ

№ 75

*Про затвердження Керівного технічного матеріалу з геодезичного забезпечення при Створенні та оновленні топографічних карт масштабу 1:10 000 у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000*

На виконання постанови Кабінету Міністрів України від 22 вересня 2004 року № 1259 "Деякі питання застосування геодезичної системи координат" з метою створення та оновлення топографічних карт масштабу 1:10 000 у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000,

**Н А К А З У Ю :**

1. Затвердити Керівний технічний матеріал з геодезичного забезпечення при створенні та оновленні топографічних карт масштабу 1:10 000 у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000, що додається
2. Державним підприємствам картографо-геодезичної галузі, що входять до сфери управління Мінприроди, під час виконання робіт зі створення та оновлення топографічних карт масштабу 1:10 000 керуватися зазначеним Керівним матеріалом.
3. Контроль за виконанням цього наказу покладається на першого заступника голови Державної служби геодезії, картографії та кадастру Зайця І. М.

**Голова**

**І. Д. Макаренко**

# **Керівний технічний матеріал з геодезичного забезпечення створення та оновлення топографічних карт масштабу 1:10 000 у Державній референційній системі координат УСК-2000**

(Наказ Державної служби геодезії, картографії та кадастру від 16 липня 2007 року №75)

## **1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Цей керівний технічний матеріал (КТМ) встановлює загальні вимоги до обстеження, оновлення та визначення пунктів і знаків Державної геодезичної мережі України (ДГМ), геодезичних мереж згущення при створенні та оновленні топографічних карт масштабу 1:10 000 у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000.

Геодезичною основою топографічних карт масштабу 1:10 000 є:

у плановому відношенні – пункти ДГМ усіх класів, геодезичних мереж згущення і точки планової зйомочної мережі, координати яких обчислені на площині в конформній проекції Гаусса – Крюгера в шестиградусних зонах у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000;

у висотному відношенні – пункти та знаки висотної геодезичної мережі, пункти ДГМ та геодезичних мереж згущення, а також точки висотної зйомочної мережі, висоти яких визначені у Балтійській системі висот 1977 р.

На кожній зйомочній трапеції (аркуші карти) масштабу 1:10 000 повинно бути не менше одного пункту планово-висотної основи, включаючи пункти ДГМ, геодезичних мереж згущення і точки зйомочних мереж, закріплених на місцевості центрами. У разі відсутності пунктів планово-висотної основи на трапеції необхідно провести побудову та визначення таких пунктів.

Визначення пунктів виконується з точністю 3 класу ДГМ, закріплення пунктів виконується центрами, згідно з вимогами Інструкції про типи центрів геодезичних пунктів – ГКНТА-2.01,02-01-93 (К., Укргеодезкартографія, 1994).

При створенні та оновленні топографічних карт масштабу 1:10 000 обстеженню та оновленню підлягають усі пункти і знаки геодезичних мереж, а саме:

— ДГМ 1 – 3 класів, побудованих згідно з вимогами Основних положень створення Державної геодезичної мережі України (1998 р.);

— ДГМ 1 – 4 класів, побудованих згідно з вимогами Основних положень про державну геодезичну мережу СРСР (1954-1961 рр.);

— пункти планових геодезичних мереж I – III класів, побудованих згідно з вимогами Основних положень про державну геодезичну мережу СРСР (1939 р.);

— пункти геодезичних мереж згущення 4 класу, 1 і 2 розрядів за межами населених пунктів (у разі відсутності на трапеції пунктів ДГМ та пунктів зйомочної мережі для забезпечення вимог – 1 пункт на зйомочну трапецію);

— нівелірних мереж I – IV класів.

При недостатній щільності пунктів геодезичної основи обстеженню та оновленню підлягають пункти геодезичних мереж згущення в межах населених пунктів для забезпечення щільності – 1 пункт на зйомочну трапецію.

Визначення координат пунктів у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 виконується на усіх пунктах планових геодезичних мереж I – III класів, побудованих згідно з вимогами Основних положень про державну геодезичну мережу СРСР (1939 р.), та на вузлових реперах нівелірних ліній I, II класів. Визначення виконується із використанням Глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС) за точністю не нижче 3 класу (вимога Основних положень створення Державної геодезичної мережі України (1998 р.)).

Координати пунктів геодезичних мереж згущення 4 класу, 1 і 2 розрядів визначаються з точністю не нижче їх визначення у попередні роки.

Координати усіх інших знаків нівелірних мереж I – IV класів визначаються у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 з використанням навігаційних приймачів ГНСС із середніми квадратичними похибками, що не перевищують 5 м.

Картографічна та прямокутна (кілометрова) сітка розраховується і наноситься на топографічних картах масштабу 1:10 000 у конформній проекції Гаусса – Крюгера в шестиградусних зонах у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000. Координати кутів рамок трапецій та підписи прямокутної сітки відповідають їх значенням у системі координат 1942 р.

## **2. ОБСТЕЖЕННЯ ТА ОНОВЛЕННЯ ПУНКТИВ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕРЕЖ**

### **2.1. Обстеження та оновлення пунктів планової геодезичної мережі**

Обстеження та оновлення пунктів ДГМ виконується згідно з Інструкцією з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (К., Укргеодезкартографія, 2000).

Розшук центрів пунктів на незабудованих територіях виконується за допомогою топографічних карт масштабів 1:10 000-1:100 000 за зовнішніми ознаками, що збереглися на місцевості: зовнішніми знаками на пунктах, розпізнавальними стовпами, слідами зовнішнього оформлення, курганами або

виймаками над центрами і т. п. При необхідності винесення місць розміщення пунктів на місцевість виконується за допомогою навігаційних GPS-приймачів.

Типові центри пунктів планових геодезичних мереж I – III класів, побудованих згідно з вимогами Основних положень про державну геодезичну мережу СРСР (1939 р.), зображено в додатку А.

***Польові роботи з обстеження геодезичних пунктів включають такі процеси:***

розшук пунктів на місцевості;

огляд центрів, зовнішніх знаків, ОРП і встановлення їхнього стану та зовнішнього оформлення;

складання топоцентричної карти видимостей (зарисовка горизонту, окремих місцевих предметів та секторів видимості, усунення перешкод, що заважають нормальному прийому супутникових сигналів); оформлення звітної документації за результатами обстеження пунктів.

Якщо під час візуального огляду місцевості відшукати пункт не вдається, а явні ознаки, які могли б залишитися після знищення його центру, відсутні, то виконавець робіт зобов'язаний застосувати усі можливі методи для відшукування центру пункту, включаючи опитування місцевих жителів, або рекомендувати інструментально-геодезичні методи розшуку.

Пункт вважається втраченим, якщо є наявні ознаки знищення його центру (на місці пункту побудовано капітальну споруду, знищено курган, на якому знаходився пункт, викопано котлован, зруйновано будівлю і т. п.) або коли вжиті заходи до розшуку центру, включаючи інструментально-геодезичні методи, не дали позитивних результатів.

Рішення про призупинення пошукових робіт приймає безпосередній керівник робіт на підставі особистого огляду місцеположення пункту та аналізу результатів роботи виконавця з розшуку центру.

Усі відомості про стан обстеженого пункту виконавець заносить у Картку побудови, обстеження та оновлення геодезичного пункту.

***При оновленні геодезичних пунктів виконуються такі роботи:***

усуваються перешкоди, що заважають нормальному прийому супутникових сигналів;

інструментально-геодезичний розшук;

оновлення центрів пунктів і встановлення розпізнавальних стовпів, якщо вони не збереглися;

оновлення зовнішнього оформлення геодезичних пунктів;

знесення дуже старих зовнішніх знаків;

здача оновлених геодезичних пунктів для нагляду за збереженням.

Якщо на пункті залишився тільки нижній центр на недостатній глибині, то на ньому виконується перезакладка центру і встановлюється центр нового типу.

Якщо геодезичний пункт без зовнішнього знака розташовується у закритій місцевості (в лісі, лісосмузі, високому чагарнику, населеному пункті), раніше не обкопувався або сліди окопування не збереглися, то на такому пункті на відстані 1,5 м від центру встановлюється залізобетонний розпізнавальний стовп з охоронною пластиною, повернутою у бік центру.

Усі оновлені геодезичні пункти здаються за актами органам виконавчої влади, органам місцевого самоврядування, підприємствам, установам і організаціям чи фізичним особам – землекористувачам, або землевласникам для нагляду за їх збереженням.

Після завершення польових робіт з обстеження та оновлення геодезичних пунктів необхідно здати такі матеріали:

1. Картки побудови, обстеження та оновлення геодезичних пунктів, зброшуровані у папку за трапеціями масштабу 1:200 000. Картки складаються у двох примірниках і зберігаються:

1-й примірник – у підприємстві, яке виконало роботу;

2-й примірник – у Державному картографо-геодезичному фонді України (далі – Укркартгеофонд).

2. Схему обстежених та оновлених геодезичних пунктів, виконану на топографічній карті масштабів 1:100 000 – 1:200 000 з нанесеними на ній розшуканими та знищеними пунктами.

Схема складається в двох примірниках і зберігається:

1-й примірник – у підприємстві, яке виконало роботу;

2-й примірник – в Укркартгеофонді.

3. Акт про знищення (втрату) геодезичного пункту. Акт складається у двох примірниках, один передається на зберігання до Укркартгеофонду.

4. Акт про передачу геодезичних пунктів для забезпечення їх схоронності.

Складається у трьох примірниках і зберігається:

1-й примірник – у підприємстві, яке виконало роботу;

2-й примірник – в Укркартгеофонді;

3-й примірник – у землекористувача (землевласника) земельної ділянки, який прийняв геодезичний пункт для забезпечення його схоронності.

## **2.2. Обстеження та оновлення знаків висотної геодезичної мережі**

***Польове обстеження нівелірних знаків передбачає:***

розшук нівелірного знака на місцевості й визначення його стану та відповідності даному типу знака і сучасним вимогам, міцність цементування марок, збереження зовнішнього оформлення. Для стінних знаків визначають стан споруди, в якій закладено знак, наявність і розміри тріщин у стінах, фундаменті тощо;

перевірку опису місцеположення нівелірного знака і відповідність його змісту даним, зазначеним у каталозі;

визначення координат у системі УСК-2000 з використанням навігаційних GPS-приймачів;  
оформлення технічної документації за результатами обстеження.

Розшук нівелірного знака проводиться за топографічною картою або абрисом, аерофотознімками, за зовнішніми ознаками, що збереглися на місці його встановлення (сліди обкопування, пізнавальний стовп тощо), за відомостями про нівелірний знак, які можуть бути одержані від місцевих жителів.

Нівелірний знак вважається втраченим, коли на його місці вирито котлован, побудовано будь-яку споруду, зруйновано будинок, в якому він був закладений, відбито марку, порушено цементне кріплення знака в стіні тощо.

Нівелірний знак, зовнішні ознаки оформлення якого не збереглися, а явні ознаки знищення відсутні, вважається незнайденим, про що робиться відповідний запис у Списку обстежених і оновлених нівелірних знаків.

При обстеженні бетонного фундаментального репера, якщо його основна марка знищена, а контрольна збереглася, знак вважається таким, що зберігся. У такому випадку фундаментальний репер підлягає ремонту.

**Оновлення нівелірного знака включає роботи:**

оновлення марки ґрунтового чи стінного репера;

оновлення зовнішнього оформлення знака;

виправлення опису місцеположення знака з урахуванням змін, які сталися на місцевості після його закладки чи попереднього обстеження;

визначення координат знаків у системі УСК-2000 з використанням навігаційних GPS-приймачів та занесення їх у Список обстежених та оновлених нівелірних знаків;

здавання оновлених нівелірних знаків за актами місцевим органам виконавчої влади, органам місцевого самоврядування, підприємствам, установам і організаціям чи фізичним особам-землекористувачам, або землевласникам для нагляду за їх збереженням.

Після завершення польових робіт на об'єкті з обстеження та оновлення знаків висотної геодезичної мережі, потрібно здати такі матеріали:

1. Список обстежених та оновлених нівелірних знаків (додаток Б);

2. Схему обстежених та оновлених нівелірних знаків (виконується на карті масштабу 1:100 000);

Матеріали готуються у двох примірниках, один з яких передається до Укркартгеофонду, другий залишається у підприємстві, що виконало роботи.

3. Акт про знищення (втрату) нівелірного знака. Складається у двох примірниках, один передається на зберігання до Укркартгеофонду.

4. Акт про передачу оновлених нівелірних знаків для забезпечення їх схоронності. Складається у трьох примірниках і зберігається:

1-й примірник – у підприємстві, яке виконало роботу;

2-й примірник – в Укркартгеофонді;

3-й примірник – у землекористувача (землевласника) земельної ділянки, який прийняв нівелірний знак для забезпечення його схоронності.

Усі матеріали обстеження та оновлення пунктів геодезичних мереж Укркартгеофондом передаються у тимчасове користування Науково-дослідному інституту геодезії і картографії для введення інформації у Банк геодезичних даних ДГМ.

### **3. СУПУТНИКОВІ ГЕОДЕЗИЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ НА ПУНКТАХ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ**

#### **3.1. Супутникові геодезичні спостереження на пунктах планової геодезичної мережі**

Для виконання супутникових радіонавігаційних спостережень слід використовувати двочастотні приймачі системи GPS у комплекті з високоточними геодезичними GPS-антенами. Такі прилади виробляються відомими фірмами, такими як Trimble, Allen Osborne Associates, Ashtech.

Прилади цих фірм визнано в світі, їх найчастіше використовують для високоточних геодезичних спостережень. За своїми технічними характеристиками вони схожі, але з огляду на те, що на сьогоднішній день у більшості підприємств, суб'єктів топографо-геодезичної діяльності та на всіх перманентних станціях України використовуються приймачі виробництва фірми Trimble та програмне забезпечення для них, пропонується і надалі використовувати приймачі цього виробника.

Для спостережень слід використовувати антени, для яких відомі варіації фазових центрів антен, визначені міжнародними центрами досліджень та прийняті Міжнародною службою геодинаміки – IGS.

Приймачі повинні відповідати основним вимогам, наведеним у таблиці 3.1.

*Таблиця 3.1. Основні вимоги до супутникових приймачів*

Тип приймача	Кількість каналів (не менше)	Частоти	Точність
Двочастотні	24	L1/L2 (GPS)	5 мм+1·10 <sup>-6</sup> D

Приймачі повинні мати міжнародний сертифікат відповідності та проходити щорічні метрологічні дослідження в Укрметрестандарті.

При побудові ДГМ використовується статичний супутниковий метод із застосуванням двочастотних приймачів, які приймають С/А- і Р-коди та вимірюють псевдовідстані до супутників кодовим та фазовим методами.

Точність визначення векторів базових ліній залежить від кількості та геометричного розташування супутників, що одночасно спостерігаються з кожного пункту протягом сеансу спостережень; сприятливого періоду спостережень; залишкових впливів іоносферної і тропосферної рефракції; довжин базових ліній і технічних характеристик приймачів.

Точність результатів супутникових визначень може бути суттєво підвищена, якщо:  
усунути або ослабити місцеві перешкоди для проходження супутникових сигналів;  
проводити на пункті неоднократні сеанси спостережень;  
з одного пункту визначати декілька базових ліній;

на суміжних пунктах супутникової мережі проводити одночасні постійні спостереження.

Перед початком робіт із виконання спостережень на пунктах мережі складається програма та схема поденних спостережень. У програмі для кожного пункту встановлюється порядок спостережень (виконавець робіт з конкретним типом приймача, час початку та завершення сесії, час перецентрування та переміщення на наступний пункт).

Програма супутникових спостережень складається зі здвоєних, рівних за часом сеансів спостережень. Між сеансами спостережень обов'язкове повторне встановлення антени при зміні її висоти не менше ніж на 10 см. Повторне встановлення приймача обов'язкове на всіх пунктах, окрім пунктів із системами примусового центрування.

Супутникові спостереження на пунктах мережі 2, 3 класів можуть виконуватись у декількох зонах, що перекриваються. Суміжні зони спостережень повинні мати не менше трьох спільних пунктів, а також обов'язково включати один із пунктів УПМ ГНСС або мережі 1 класу.

Масиви пунктів, що визначаються, обов'язково прив'язуються не менше як до трьох пунктів ДГМ 1 класу системи координат УСК-2000.

На початку та в кінці кожного сеансу спостережень за допомогою оптичного центрира антену центрують (перевіряють) над маркою геодезичного пункту, орієнтують на північ та визначають похилу висоту антени.

Основні вимоги до супутникових спостережень на пунктах мережі викладено у таблиці 3.2.

**Таблиця 3.2. Основні вимоги до супутникових спостережень на пунктах мережі**

Найменування вимог	Клас мережі	
	2	3
Типи супутникових приймачів	Двочастотні i	Двочастотні i
Тривалість сеансів безперервних вимірювань (не менше), години	4-6	2-4
Найменша кількість супутників, які спостерігаються одночасно	4	4
Інтервал реєстрації (дискретність) супутникових сигналів, секунди	15	15
Найменша висота положення супутників над горизонтом, градуси	10	15
Максимально допустиме значення GDOP	5	5
Відносна похибка визначення вектора-базиса (не більше)	1:300 000	1:150 000
Середня квадратична похибка визначення координат (не більше), мм	40	40
Кількість незалежних центрувань антени на пункті (не менше)	2	1
Кількість повторних вимірювань висоти антени протягом сеансу спостережень (не менше)	2	2

Спостереження починаються, перериваються та закінчуються чітко в указаний програмою спостережень час.

У процесі спостережень на пункті оператор заповнює протокол спостережень на кожну сесію, в який обов'язково заносяться такі відомості:

- GPS-ідентифікатор пункту;
- повна назва пункту та його ідентифікаційний код з бази даних;
- тип GPS-приймача та GPS-антени (найкраще IGS-код), а також версія програмного забезпечення приймача;
- повні серійні номери GPS-приймача та GPS-антени, а також їхні номери партій;
- час включення та виключення GPS-приймача;

- висота GPS-антени над маркою центру та обов'язково тип виміру її висоти (тобто вказати, чи похила, чи вертикальна, а також до якої точки антени вона вимірювалася);
  - метрологічні дані (при наявності таких);
  - будь-які відхилення, що мали місце під час спостережень (закінчення живлення, збої приймача в процесі збору даних і т. п.);
  - прізвище, ім'я, по батькові оператора та особи, яка прийняла протокол.
- При виконанні спостережень поза центром пункту обов'язково визначають елементи центрування графічним або аналітичним методами.
- Форма протоколу GPS-спостережень наводиться в додатку В.

### **3.2. Виконання супутникових геодезичних спостережень на знаках висотної геодезичної мережі**

Для визначення координат знаків висотної геодезичної мережі I, II класів (фундаментальних реперів та вузлових ґрунтових реперів) на них необхідно виконати супутникові радіонавігаційні спостереження. Супутникові геодезичні спостереження на вузлових реперах нівелірних ліній I, II класів виконуються за програмою спостережень 2 класу.

При неможливості встановити приймач безпосередньо над репером необхідно на відстані до 100 м від нього розбити базис із двох допоміжних центрів (з відстанями між ними не менше 250 м) і на ньому виконати спостереження. Перенесення просторових координат з допоміжних центрів на репер виконується просторовою засічкою з них із використанням електронних тахеометрів. Лінійно-кутові вимірювання виконуються з точністю та згідно з вимогами до мереж 4 класу.

Перенесення висоти із репера на допоміжний центр здійснюється нівеліром, однією станцією із похибкою не більше 3 мм.

Вузлові репери нівелірних ліній I, II класів (їх масиви) обов'язково прив'язуються не менше ніж до трьох пунктів ДГМ 1 класу системи координат УСК-2000.

Тривалість сеансів спостережень становить 4-6 годин в залежності від відстані прив'язки та умов спостережень на пункті.

У процесі спостережень на знаку оператор заповнює протокол спостережень на кожну сесію, в який обов'язково заносить відомості аналогічні вимогам, вписаним у п. 3.1, та результати нівелювання при спостереженнях поза центром знака.

Після завершення польових робіт зі спостережень на пунктах планової геодезичної та висотної геодезичної мережі необхідно здати такі матеріали:

- результати GPS-спостережень у внутрішніх форматах GPS-апаратури, що використовувалася;
- протоколи GPS-спостережень на пунктах мережі;
- виконавчу схему робіт;
- зведену відомість про заплановані та фактичні включення і виключення GPS-приймачів під час спостережень, а також причини відхилення від запланованого режиму спостережень;
- аркуші визначення елементів центрування антени приймача;
- журнали аналітичного визначення та обчислення елементів центрування антени супутникового приймача;
- журнали нівелювання з перенесення висоти з нівелірного знака на допоміжний центр.

### **3.3. Прив'язка знаків висотної геодезичної мережі з використанням навігаційних супутникових приймачів**

Координати знаків нівелірних мереж (ґрунтових, стінних та скельних) I – IV класів, які потрібно наближено визначити у системі координат УСК-2000, визначаються з використанням навігаційних супутникових приймачів (навігаторів) із середніми квадратичними похибками, що не перевищують 5 м.

Для цього можна застосовувати типові навігаційні приймачі, які поширені в Україні та дозволяють працювати у системі координат WGS-84 або безпосередньо в УСК-2000. Перед виконанням робіт із визначення координат об'єктів обов'язково перевіряються параметри зв'язку між системами координат та встановлюється (при необхідності) відповідний номер шестиградусної зони проекції Гаусса – Крюгера.

Щоб отримати необхідні значення координат, їх знімають із табло навігаторів або заносять у їх пам'ять через 3-5 хвилин після початку роботи приладу на знаку, який визначається. Визначення проводяться тричі з інтервалом у 3-5 хвилин.

Результати заносять у таблицю,

**Таблиця 3.3. Визначення координат нівелірних знаків**

Номенклатура трапеції 1:200 000: L-36-VIII

Об'єкт робіт: НДІ.01.0482 (Модель квазігеоїда)

Польові роботи виконані: Науково-дослідним інститутом геодезії і картографії у 2006 р.

№ пор.	Тип знака, номер марки, клас, рік закладки, тр. м-бу 1:100 000	Опис місцеположення знака	Назва і тип приладу, серійний номер	Дата і час визначення	Координати, м (Система УСК-2000)		
					x	y	H
Нівелювання I класу по лінії Миколаїв – Одеса. Об'єкт 13-3-13, 1973 р. Ділянка: Ст. рп. 1666 – фнд. рп. 242, СНК, 1991 р.							
1.	Гр. рп. 5149, тип 121, I кл., L-36-28	Колосівка, ст., 1,4 км на пн.-сх. від неї, 0,1 км на сх. від фнд. рп., 42,28 м на пн. від залізн. полотна	GARMIN, eMaP №24256	27-7-2007 15 год 00 хв 15 год 04 хв 15 год 07 хв  <b>середнє:</b>	5 243 424 5 243 425 5 243 426  <b>5 243 425</b>	6 351 536 6 351 535 6 351 534  <b>6 351 535</b>	197.0 196.0 198.0  <b>197.0</b>

**3.4. Опрацювання супутникових геодезичних спостережень на пунктах геодезичної мережі**

Камеральне опрацювання та вирівнювання результатів супутникових геодезичних спостережень виконується за допомогою сучасної комп'ютерної техніки та сертифікованого програмного забезпечення, яке дозволяє виконувати математичне опрацювання векторів-баз довжиною не менше 100 км із використанням результатів одноразових спостережень на всіх пунктах, а також усіх сеансів спостережень на об'єкті.

Опрацювання даних спостережень на пунктах планово-висотних геодезичних мереж за точністю 2, 3 класів виконується у Науково-дослідному інституті геодезії і картографії з використанням програмно-технологічного комплексу GAMIT/GLOBK та Банку геодезичних даних ДГМ.

Математичне опрацювання результатів спостережень та вирівнювання мережі виконується у такій технологічній послідовності:

**1) Попереднє опрацювання супутникових геодезичних спостережень.**

Попереднє опрацювання результатів виконується з метою оперативної оцінки якості спостережень на пунктах і в цілому по мережі та обчислення попередніх геоцентричних координат пунктів мережі. За результатами попереднього опрацювання робляться висновки про придатність польових матеріалів для отримання інформації та для прийняття рішення про необхідність повторних чи додаткових спостережень.

Основними критеріями контролю є:

коректний розв'язок неоднозначності по всіх векторах-базах мережі;

оцінка точності за внутрішньою збіжністю результатів опрацювання;

повторюваність результатів між різними сесіями;

збіжність результатів супутникових спостережень з контрольними відстанями між відомими пунктами.

Попереднє опрацювання результатів супутникових спостережень та визначення геоцентричних координат пунктів мережі може виконуватися з використанням стандартного програмного забезпечення фірми-виробника супутникових приймачів, яке дозволяє опрацьовувати вектори-бази довжиною не менше 20 км.

Розбіжності між результатами визначення векторів-баз із різних сеансів спостережень тривалістю 2 – 10 годин з використанням бортових ефемерид супутників, а також із врахуванням похибок центрування та вимірювання висоти антени не повинні перевищувати  $\pm(5 + 10^{-6} D)$  мм.

**2) Обчислення векторів-баз між пунктами мережі.**

Вектори-бази обчислюються у всіх можливих комбінаціях з врахуванням факторів, що так чи інакше можуть вплинути на точність GPS-визначень, а саме:

наявності точних даних про орбіти супутників;

величин сонячного тиску;

стану іоносфери і тропосфери;

зміщення фазового центру антени приймача;

відхилення фазового центру антени супутника від його центру мас;

зміщення стандарту часу на приймачі та на передавачі супутника;

гравітаційних впливів Сонця та Місяця;

океанічних припливів;

руху полюсів та нерівномірності обертання Землі.

Обчислення векторів-баз виконується у такій послідовності:

перетворення вхідних даних (файли спостережень або файли виміряних величин) у RINEX-формат;

створення проекту опрацювання, тобто формування параметрів, з врахуванням яких буде виконуватись опрацювання векторів-баз;

обчислення наближених поправок та часткових похідних фаз для кожного файла спостережень;

обчислення та аналіз фазових затримок по окремих елементах мережі, пошук та усунення всіх стрибків фаз і відбракування неякісних даних спостережень;

обчислення просторових компонентів усіх векторів-баз та оцінка їх точності за подвійними різницями фаз методом найменших квадратів.

У результаті опрацювання масиву даних отримують значення векторів-баз в усіх можливих комбінаціях у просторовій геоцентричній системі координат.

### **3) Вирівнювання мережі та обчислення координат пунктів мережі.**

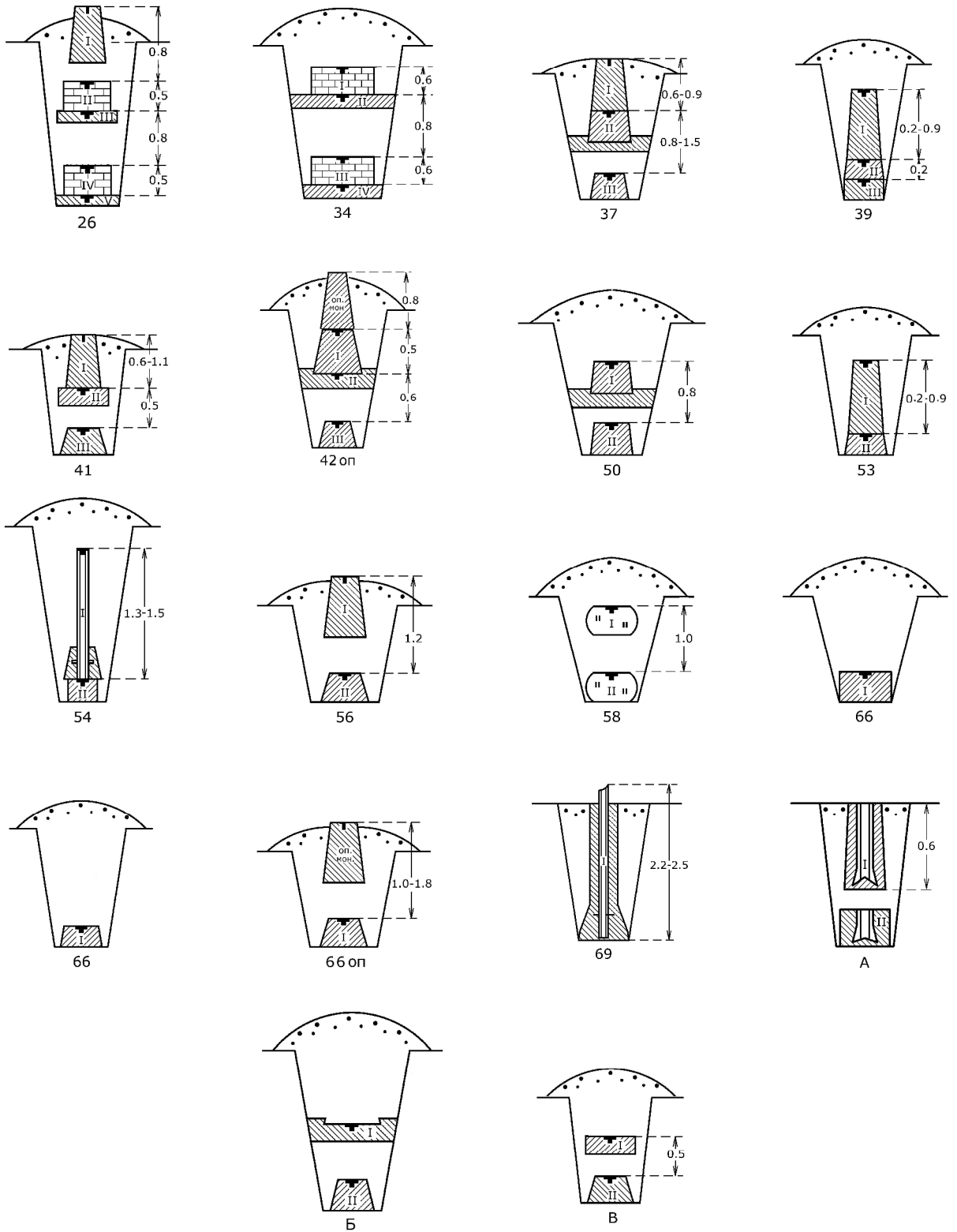
За вихідні пункти при вирівнюванні геодезичної мережі використовуються пункти УПМ ГНСС та Державної геодезичної мережі 1 класу.

Вирівнювання виконується у загальноземній системі координат ITRS/ITRF2000 з наступним перетворенням у Державну геодезичну референцну систему координат УСК-2000.

Значення вирівняних координат заносяться у Банк геодезичних даних ДГМ та передаються у відповідні підприємства для заповнення формулярів оновлених топографічних карт масштабу 1:10 000.



**Рисунки центрів планових геодезичних мереж I-IV класів**



Додаток Б  
до п. 2.2 КТМ

**Список обстежених та оновлених нівелірних знаків**

Номенклатура трапеції 1:200 000: L-36-VIII

Об'єкт робіт: НДІ.01.0482 (Модель квазігеоїда)

Польові роботи виконані: Науково-дослідним інститутом геодезії і картографії у 2006 р.

№ пор.	Тип знака, номер марки, клас, рік закладки, тр. м-бу 1:100 000	Опис місцеположення знака	1. Відомості про стан знака. 2. Роботи, які виконані при оновленні знака	Оновлений опис місцеположення знака і його координати
1	2	3	4	5
Нівелювання I класу по лінії Миколаїв – Одеса. Об'єкт 13-3-13, 1973 р. Ділянка: Ст. рп. 1666 – фнд. рп. 242, СНК, 1991 р.				
1.	Гр. рп. 5149, тип 121, I кл., L-36-28	Колосівка, ст., 1,4 км на пн.-сх. від неї, 0,1 км на сх. від фнд. рп. 242, 28 м на пн. від залізн. полотна	1. Репер у доброму стані. 2. Марка центру очищена та пофарбована, обкопування поновлене.	Колосівка, ст., 1,4 км на пн.-сх. від неї, 0,1 км на сх. від фнд. рп. 242, 28 м на пн. від залізн. полотна X=5 243 425 м, Y=6 351 535 м
2.	Гр. рп. 2173, тип 121, I кл., L-36-28	Федорівка, с., 0,3 км на пд.-сх. від його сх. околиці, 32 м на пд. від залізниці, 6 пк, 23 км залізниці	Незнайдено	
2.	Гр. рп. 8375, тип 121, I кл., L-36-28	Федорівка, с., 1,3 км на сх. від його пд. околиці, 22 м на пд. від залізниці, 8 пк, 25 км залізниці	Знищений, викорчувана лісосмуга	
Нівелювання II класу по лінії Помощня – Гур'ївка. Об'єкт 13.03.0089, 1978-1979 рр. Ділянка: Фнд. рп. 4141 – Фнд. рп. 4192.				
3.	Гр. рп. 1982, тип 160, пізн. знак II кл., L-36-28	Гур'ївка, с., 2,2 км на сх. від нього, 24 м на пд.-зх. від осі дороги, 13,5 м на пн.-зх. від автоб. зуп. "Гур'ївка", 36 м на пд. від повороту дороги в с. Гур'ївка	1. Репер у доброму стані. 2. Марка центру очищена та пофарбована, обкопування поновлене	Гур'ївка, с., 2,2 км на сх. від нього, 24 м на пд.-зх. від осі дороги, 13,5 м на пн.-зх. від автоб. зуп. "Гур'ївка", 36 м на пд. від повороту дороги в с. Гур'ївка X=5 222 062 м, Y=6 417 103 м

**Обстеження та оновлення знаків висотної геодезичної мережі виконав**

( посада, прізвище, ім'я та по батькові, підпис)

**Польові роботи з обстеження та оновлення знаків висотної геодезичної мережі прийняв**