

Л.М.Даценко, О.С.Гончаренко

Навчальний посібник

# ТОПОГРАФІЧНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ



УДК 528

Рецензенти:

Ю. О. Карпінський, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри геоінформатики та фотограмметрії Київського національного університету будівництва і архітектури;

А.М. Молочко кандидат географічних наук, професор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка .

Затверджено Вченою радою географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка (протокол № 9 від 19 лютого 2019 року ).

Л.М. Даценко, О.С Гончаренко

# Топографічне картографування

# ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ПЕРЕДМОВА.....  | 4  |
| Розділ 1. Сучасний стан та проблеми топографічного картографування в Україні.....   | 5  |
| Розділ 2. Історія топографічного картографування території України... ..  | 13 |
| Розділ 3. Порядок загальнодержавного топографічного картографування.....  | 18 |
| Розділ 4. Основні положення створення та оновлення топографічних карт<br>масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000.....    | 26 |
| 4.1 Математична основа топографічних карт .....   | 28 |
| 4.2 Геодезична основа і точність топографічних карт.....  | 30 |
| 4.3 Зміст топографічних карт .....  | 33 |
| 4.3.1. Математичні елементи карт.....   | 34 |
| 4.3.2. Геодезичні пункти.....   | 35 |
| 4.3.3 Гідрографія та гідрографічні споруди.....   | 37 |
| 4.3.4 Населені пункти.....  | 40 |
| 4.3.5 Промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти.....  | 44 |
| 4.3.6. Дороги та дорожні споруди.....   | 47 |
| 4.3.7. Рельєф.....  | 50 |
| 4.3.8. Рослинний покрив та ґрунти.....  | 53 |
| 4.3.9. Кордони та межі.....   | 55 |
| 4.3.10. Відомості про схилення магнітної стрілки. Морські шляхи. Полярні кола і тропіки.....  | 56 |
| 4.3.11. Зображення об'єктів, що мають значення орієнтирів.....  | 57 |
| 4.3.12. Підписи.....  | 57 |
| Розділ 5. Особливості карт НАТО.....  | 60 |
| Розділ 6. Редагування та узгодження топографічних карт.....   | 65 |
| Розділ 7. Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 00, 1:1000 000..... | 68 |
| Розділ 8. Перспективи розвитку картографічної галузі України.....   | 72 |
| Список літератури.....  | 74 |
| Додатки.....  | 76 |

## ПЕРЕДМОВА

У навчальному посібнику висвітлено методологічні основи створення топографічних карт різних масштабів і призначення. Розглянуто історію топографічного картографування (в розрізі України), сучасний стан та перспективи розвитку. Розкрито сутність, особливості укладання та редагування велико-, середньо- і дрібномасштабних топографічних карт. Окремо наведені особливості змісту міжнародної карти НАТО масштабу 1:250 000. Розглянуто вимоги до змісту, способів зображення і особливостей генералізації окремих елементів топографічних карт: гідрографічної мережі, рельєфу, рослинності та ґрунтів, населених пунктів, шляхів сполучення та інших соціально-культурних об'єктів.

Навчальний посібник призначений для студентів *галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності - 193 «Геодезія та землеустрій», галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності - 103 «Науки про Землю»* та географічних спеціальностей університетів, а також для фахівців топографо-геодезичного та картографічного виробництва, географів, істориків, учених, викладачів, аспірантів, і тих, хто цікавиться розвитком картографування території України.

Даценко Л.М., Гончаренко О.С.

## РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ТОПОГРАФІЧНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ В УКРАЇНІ

---

*Топографічне картографування* - комплекс наукових, організаційних і техніко-технологічних заходів, спрямованих на створення та оновлення топографічних карт.

Основою сучасної системи геопросторової інформації слугують топографічні карти, які створюються в єдиній системі просторових координат і висот за уніфікованими та узгодженими між собою умовними знаками та класифікаторами.

Завданнями державної картографо-геодезичної служби є створення національної системи відліку, забезпечення функціонування державної геодезичної мережі, загальнодержавне топографічне картографування території країни та розвиток національної системи картографування, топографо-геодезичне й картографічне забезпечення делімітації та демаркації державного кордону, розвиток геоінформаційних ресурсів і створення геоінформаційних систем тощо.

Новою редакцією Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», серед інших новацій передбачено, що виконання загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт організовує і координує спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань топографо-геодезичної і картографічної діяльності на основі встановленого Кабінетом Міністрів України порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування (Постанова Кабінету Міністрів України від 4 вересня 2013 року №661 «Про затвердження Порядку загальнодержавного і тематичного картографування»).

Виходячи з аналізу змісту та навантаження топографічних карт, сучасного стану топографічного забезпечення України, тенденцій топографічного картографування за кордоном, можна виділити ряд основних проблем вітчизняного картографування.

Через послідовне скорочення бюджетного фінансування актуальність топографічних карт незадовільна. Більшість номенклатурних аркушів топографічних карт масштабів від 1:10 000 до 1:200 000 застаріла і не відповідає сучасному стану місцевості: 98,4% топографічних карт цих масштабів відображають інформацію про стан місцевості більш як десятирічної, а 70,3% — більш як двадцятирічної давності. Перестав працювати технологічний ланцюжок послідовного укладання топографічних карт від великих масштабів до дрібніших.

Перша половина 1990-х рр. характеризувалася значними щорічними обсягами робіт Укргеодезкартографії з оновлення топографічних карт та їх друкування. Проте з 1996—1997 рр. ситуація різко погіршується, що пов'язано зі

щорічним істотним скороченням бюджетного фінансування на виконання загальнодержавних картографічних робіт. Кількість оновлених Укргеодезкартографією номенклатурних аркушів топографічних карт (а це переважно карти масштабів 1:10 000 і 1:25 000) зменшилася з 3136 аркушів у 1992 р. до 297 у 1997-му та жодного аркуша — у 2000-му. Аналогічно скоротились обсяги видання топографічних карт військовим відомством: 1992 р. — 7,0 млн прим., 1993-й — 12, 8, 1997-й — 0,52 млн прим. Лише з 2014 року в зв'язку із бойовими діями видання топографічних карт суттєво збільшилося.

Демонополізація виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт з перших років незалежності призвела до випадків *дублювання топографо-геодезичних робіт*, що виконувались і виконуються різними відомствами за рахунок коштів державного та місцевих бюджетів. Наслідком цього стало таке небезпечне явище, як розірвання єдиного топографічного простору України, зокрема спричинене масовою інвентаризація земель, розпочатою Держкомземом у середині 1990-х рр. Результати інвентаризації земель (визначені межі земельних ділянок) не наносились на топографічні планшети масштабів 1:500 чи 1:2 000 — 1:5 000 у населених пунктах і на топографічних картах масштабу 1:10 000 — поза межами населених пунктів. Це спричинило негативний результат інвентаризації земель, який унаочнено в Публічній кадастровій карті, що стала доступною як геоінформаційний ресурс в Інтернеті з 1 січня 2012 р. Публікація цих земельно-кадастрових даних — показовий підсумок майже 20-річної діяльності земельного відомства зі збирання геопросторових даних про земельні ділянки. На публічне ознайомлення було виставлено матеріали, що містили численні помилки в місцезрештуванні та конфігурації земельних ділянок (окремі ділянки в прибережних смугах «плавають» далеко в річці чи й морі, велика кількість випадків, коли земельні ділянки частково накладаються одна на одну або між сусідніми ділянками з'явилися великі розриви). Якби межі земельних ділянок наносили на єдину топографічну основу, то переважної більшості помилок у їх розташуванні земельних ділянок можна було б уникнути.

За якістю Публічної кадастрової карти можна загалом оцінити ефективність використання державою коштів кредиту Світового банку. У рамках проекту впродовж 2007—2012 рр. було проведено аерофотознімання всієї території України, проте знімки, за укладеною з банком угодою, українська сторона не мала права використовувати для оновлення державних топографічних карт до повного завершення аерофотознімання. Після здачі робіт ситуація, зафіксована на знімках, виявилася вже застарілою, і для топографічного картографування матеріали вже були непридатні.

Система топографічного забезпечення потреб держави вимагає суттєвого перегляду. Топографічні карти і плани в Україні, головним споживачем яких є військові структури, нині створюються за нормативно-технічними документами, які фактично повторюють відповідні радянські положення та інструкції щодо створення та оновлення топографічних карт. Радянські, та й сучасні українські топографічні карти, складено здебільшого на основі узагальненого досвіду використання карт у роки Другої світової війни. Масштабні ряди топографічних

карт були визначені ще наприкінці 1920-х — на початку 1930-х рр. Розвиток науки і техніки, інформаційних технологій, потреб потенційних користувачів картографічної інформації ставлять нові вимоги і відкривають нові можливості визначення змісту топографічних карт, а також щодо забезпечення їх актуальності.

Запровадження рішенням українського уряду з 1 січня 2007 р. на території країни Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000, що відповідає міжнародним стандартам, забезпечило лише планову складову системи координат. Процес і досі гальмують різні відомства, насамперед земельне. Робіт з удосконалення національної системи висот і розвитку гравіметричної мережі до 2018 року в Україні не проводили.

Протягом багатьох десятиліть на теренах колишнього СРСР проводилися різні вимірювання щодо визначення та прийняття єдиної системи висот. Єдину систему висот на території колишнього СРСР було введено у 1946 році. За вихідний (нульовий) рівень відліку висот було прийнято рівень Балтійського моря (Кронштадтський футшток) і, відповідно, Балтійську систему висот. Великий обсяг гравіметричних вимірювань було проведено в 1950-1960 роках з висотами точок, що відносяться до системи висот, реалізованої вирівнюванням 1956 року.

Новий етап розвитку головної висотної основи почався в 1968 році, коли приступили до виконання програми подальшого розвитку нівелірних мереж I, II класів. Було повторено нівелювання великої кількості ходів I класу.

Черговий етап створення головної висотної основи в історії колишнього СРСР почався з 1976 року. Програмою робіт передбачалося подальше згущення ліній нівелювання I, II класів, проведення повторного нівелювання на геодинамічних полігонах, прив'язування нівелірної мережі до рівневих станцій для визначення рівня Світового океану.

У 1977 році завершилося четверте вирівнювання нівелірних мереж I, II класів і було введено Балтійську систему висот 1977 року. Відлік висот за цією системою ведеться від рівневої поверхні, що проходить через нуль Кронштадтського футштока біля м. Санкт-Петербург (Російська Федерація). Ця система використовується донині і в незалежній Україні.

Сьогодні нівелірна (висотна) мережа поширює на всій території країни Балтійську систему висот 1977 року. Система діє до введення в експлуатацію державної системи висот.

План заходів Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру за бюджетною програмою КПКВК 2803030 «Загальнодержавні топографо-геодезичні та картографічні роботи, демаркація та делімітація державного кордону» на 2018 рік, зокрема, передбачають вирівнювання та каталогізацію пунктів нівелірних мереж I, II класів з метою введення і розповсюдження на території України системи висот UELN/EVRS2000 (Об'єднаної європейської нівелірної мережі/Європейської вертикальної референцної системи 2000 року).

Введення та розповсюдження на території України UELN/EVRS2000 забезпечить інтеграцію України в європейську економічну систему, участь в міжнародних наукових дослідженнях глобальних екологічних і геодинамічних процесів, вивчення фігури Землі і гравітаційного поля та картографування території України з використанням супутникових технологій.

За роки незалежності України, з метою покриття полігонів в межах України, було виконано значні роботи з нівелювання I класу вздовж державного кордону.

Балтійська система висот 1977 року застосовується при виконанні топографічних зйомок з метою укладання й оновлення топографічних карт і планів усього масштабного ряду. Результати високоточних визначень висот і дані про сучасні вертикальні рухи земної поверхні використовуються для господарських потреб, у питаннях національної безпеки держави, у наукових цілях з метою: комплексного дослідження Світового океану; вивчення будови, складу та еволюції Землі; удосконалення методів вивчення сейсмічної активності тощо.

Проте, Балтійська система висот 1977 року негативно впливає на організацію нівелірних робіт в Україні, оскільки базується на незавершеній стратегії, а саме: немає безпосереднього зв'язку з Європейською вертикальною системою, крім того, вона неадаптована до Європейської моделі гравіметричного квазігеоїда EGG08 чи до будь-якого іншого.

Також, при об'єднанні нівелірних мереж, побудованих у різні періоди, виникають певні труднощі, насамперед методичного характеру. Внаслідок геодинамічних процесів у різних регіонах Європи висоти пунктів змінюються до 5 мм, а, наприклад, на Кавказі – до 10 мм на рік.

Для порівняння – Амстердамський водомірний пост (нід. Normaal Amsterdams Peil) - ординар, гідрологічний пост у м. Амстердам (Нідерланди), служить висотним датумом для більшої частини Західної Європи, а саме для території Нідерландів, Німеччини, Швеції, Фінляндії та Норвегії. Споруджений для використання в Нідерландах. У 1879 році його висота була використана для території Пруссії для визначення Нормальнуля. З 1955 року використовується в інших європейських країнах. У 1990-х роках Амстердамський ординар був використаний як опорний рівень для вирівнювання Об'єднаної Європейської нівелірної мережі (UELN), яка в свою чергу призвела до створення Європейської вертикальної референцної системи (EVRS).

Мережа Амстердамського ординара (NAP) складається приблизно із 35 тисяч пунктів, які закріплені, в основному, бронзовими болтами, підписаними «NAP», розміщених в набережних стінах, стінах будівель або на опорах. Крім цього, до мережі також входять 400 підземних пунктів. Усі висоти пунктів визначені.

У результаті підземних рухів відбуваються постійні зміни місцеположення пунктів «NAP». Щонайменше раз у 10 років проводиться визначення висоти більшості пунктів.



Порівняння значень нормальних висот, що відносяться до Кронштадтського футштока та нормальних висот, що відносяться до Амстердамської системи дає різницю близько 15 см. Тож можна стверджувати, що ця різниця і є наближеним значенням різниць між вертикальними системами, яка змінюється в межах регіону України.

З широким застосуванням супутникових технологій збільшилася потреба в єдиній Європейській референційній системі координат та висот.

Десятиріччями застосування Об'єднаної Європейської нівелірної мережі (UELN) мало в основному наукове значення. Її використовувала невелика група геодезистів та океанографів. Але зі зростанням потреби в єдиній Європейській вертикальній референційній системі (EVRS) ситуація швидко змінилась.

У 1994 р. підкомісія IAG для Європи - EUREF - для створення однорідної за точністю (~1 см) Європейської висотної системи запропонувала об'єднати нівелірні мережі в одну. Підставою для цього мало бути прийняття країнами Європи за вихідний нуль-пункт Амстердамського футштока та використання всіх наявних геопотенціальних чисел і нормальних висот.

Під час симпозіуму EUREF у м. Гельсінкі (1995 р.) була внесена пропозиція об'єднання існуючої мережі EUREF, регіональних нівелірних мереж Європи (UPLN та UELN), а також мережі мареографів у єдину інтегровану мережу, яку назвали UELN-95. Умовою такого об'єднання було проведення міжнародної GPS-кампанії на всіх пунктах даної мережі. У 1996 р. до цієї мережі долучилися пункти Польщі, Словаччини та Словенії, в 1998 р. – Боснії та Герцеговини, Данії. Відтоді об'єднану нівелірну мережу стали називати UELN-95/98. Пізніше, в 1999 р., до неї приєдналися мережі Латвії та Естонії, в 2000 р. – Литви, у 2002 р. – Швейцарії.

Відповідно до рекомендацій і технічних вимог Директиви 2007/2/ЄС Європейського Парламенту і Ради Європи від 14 березня 2007 року із запровадження інфраструктури просторової інформації у Європейському Союзі (INSPIRE) встановлені загальні правила створення інфраструктури просторової інформації ЄС для проведення його екологічної політики, а також реалізації рішень які пов'язані з охороною навколишнього природного середовища. Директива INSPIRE сприяє створенню Європейського ГІС – стандарту.

Більшість країн Європи узгодили свої національні висотні системи з європейською на рівні прийнятого стандарту

Підписання угоди про асоціацію між Україною і Європейським Союзом, яка набула повної міжнародно-правової чинності 1 вересня 2017 року, вже сьогодні вимагає прискорення інтеграції у світовий та європейський інформаційний простір. Так, відповідно до рекомендацій Eurocontrol (безпека повітряного руху) та EuroGeographics (Європейська асоціація національних картографо-геодезичних та кадастрових служб) Європейська земна референцна система ETRS89 і UELN/EVRS2000 (Об'єднана європейська нівелірна мережа/Європейська вертикальна референцна система 2000 року) є основними на території Європи. Саме тому питання узгодження висотної основи України з сучасними стандартами у цій сфері є дуже актуальним.

Європейська земна референсна система ETRS89 забезпечує геоцентричне тривимірне місцеположення в єдиній системі координат для всієї Європи, а UELN/EVRS2000 аналогічно забезпечує те саме для висот, пов'язаних з гравітаційним полем Землі.

Федеральне агентство картографії і геодезії Німеччини визначене організацією відповідальною за розповсюдження системи висот UELN/EVRS2000 (Об'єднаної європейської нівелірної мережі/Європейської вертикальної референсної системи 2000 року) на території Європи.

У 2008 році, на виконання доручення Першого віце-прем'єр-міністра України від 25.09.2008 № 246824/1/1-08, на той час ще Державною службою геодезії, картографії та кадастру (Укргеодезкартографією) були досягнуті домовленості із Федеральним агентством картографії і геодезії Німеччини щодо оброблення результатів нівелювання I класу України сумісно із європейською нівелірною мережею та включення нівелірної мережі України у Об'єднану Європейську нівелірну мережу (UELN), що забезпечить розповсюдження Європейської вертикальної референсної системи UELN/EVRS2000 на території України.

З метою приєднання нівелірної (висотної) мережі Державної геодезичної мережі до мережі UELN (Об'єднаної європейської нівелірної мережі) та розповсюдження на території України системи висот UELN/EVRS2000 (Об'єднаної європейської нівелірної мережі/Європейської вертикальної референсної системи 2000 року) необхідно здійснити вирівнювання та каталогізацію пунктів нівелірних мереж I, II класів, що в свою чергу, забезпечить визначення у системі висот UELN/EVRS2000 геодезичних пунктів та об'єктів місцевості при виконанні топографо-геодезичних та кадастрових робіт, а також вирішення геоінформаційних задач центральними органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями з високою точністю.

Приєднання до мережі UELN (Об'єднаної європейської нівелірної мережі) здійснюється на основі зв'язків по лініях:

- із Республікою Білорусь – 2 зв'язки;
- із Угорщиною – 1 зв'язок;
- із Польщею – 1 зв'язок ;
- із Румунією через Республіку Молдова – 3 зв'язки;
- із Словаччиною – 4 зв'язки.

Активна участь у міжнародних проектах з питань розвитку геодезичних мереж європейських країн дозволить Україні модернізувати свою висотну основу на сучасному науковому і технічному рівні.

Реалізацію картографо-геодезичною службою загальнодержавних функцій унеможлиблювали численні реорганізації. Укргеодезкартографія до 2014 р. пройшла реорганізацію вісім разів, внаслідок чого її статус з центрального органу виконавчої влади поступово знижувався аж до повної ліквідації, хоча згодом було виділено як структурний підрозділ другорядного центрального органу виконавчої влади (Держземагентство), що не має стосунку до широкого

комплексу завдань, які повинен вирішувати державний орган з питань топографічної, геодезичної та картографічної діяльності. Адже діяльність державної картографо-геодезичної служби має комплексний науковий, міжгалузевий і міждержавний характер.

Остання реорганізація цивільного відомства, коли постановою Кабінету Міністрів України від 10 вересня 2014 р. №442 було утворено Державну службу з питань геодезії, картографії та кадастру (Держгеокадастр) шляхом перетворення Держземагентства, також не вирішила проблем. Якщо діяльність Держземагентства спрямовувалась і координувалась Кабміном через Міністерство аграрної політики та продовольства, то тепер Держгеокадастр функціонує в орбіті Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства. Взаємодія між Мінрегіонрозвитком, який забезпечує формування державної політики у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності, і Держгеокадастром, який реалізує державну політику в цій сфері, має, як і в попередніх випадках, фактично декларативний характер. Адже в міністерстві немає жодного структурного підрозділу, який би розробляв цю державну політику чи хоча б був куратором топографо-геодезичної та картографічної діяльності. Фактично Держгеокадастр сам формує і сам реалізує відповідну державну політику.

Сьогодні Топографічна служба ЗС України забезпечує Збройні сили та інші військові формування держави всією номенклатурою топографічних карт, масштабів від 1:50 000 до 1: 1 000 000. У тому числі – і планами міст масштабів 1:10 000 та 1:25 000, картами полігонів та спеціальними картами масштабів 1:25 000 та 1:50 000, у окремих випадках – на окремі території і фотодокументами.

Сучасні виробничі потужності військових частин топослужби дозволяють проводити весь комплекс робіт з виготовлення якісних топографічних карт місцевості як території України, так і суміжних держав. Це роботи з польового обстеження топографічних карт, підготовка їх до видання та безпосередньо друк топографічних та спеціальних карт. Зверху на таких картах завжди стоїть позначка «Генеральний штаб», що є своєрідним знаком якості для військових користувачів.

За інформацією військових топографів, ще з початку 2000-х років поступово впроваджуються у картографічне виробництво стандарти країн НАТО, за якими спрощується відображення інформації на картографічній продукції. Такі карти виготовляються без грифу обмеження доступу.

Нині до вітчизняного законодавства внесені зміни щодо зняття грифів обмеження доступу з топографічних мап. Карта стає «грифованою» тільки після нанесення на неї спеціальних відомостей. Як-то бойової обстановки, гірських проходів, джерел водопостачання тощо.

Варто зазначити, що процес переходу від карт з грифом «секретно», пізніше для «службового користування», відбувався поступово. Останні карти, з яких знято гриф для «службового користування» було перегрифовано у 2013 році.

Тож звичайні топографічні карти будь-якого масштабу, віддруковані українськими військовими топографами не мають обмеження доступу і, за натівськими стандартами, містять пояснення умовних позначок двома мовами – українською та англійською. Такої практики дотримуються у всіх провідних країнах світу та країнах – членах НАТО. Тим часом у пострадянських країнах СНД топографічні карти, зокрема, масштабів 1:25 000 та 1:50 000, досі для пересічних громадян залишаються недоступними із-за грифу обмеження доступу.

Майже два десятиліття пріоритетним напрямом розвитку топографо-геодезичної та картографічної діяльності у світі є формування національних інфраструктур геопросторових даних. Спільнота європейських держав уже давно реалізує проект інфраструктури геопросторових даних Європи INSPIRE. В Україні ж упродовж уже більш як десяти років не спромоглися розробити й затвердити прийнятної концепції формування національної інфраструктури геопросторових даних, не кажучи вже про ухвалення Закону України «Про формування національної інфраструктури геопросторових даних», розроблений проект якого має вади вузьковідомості та неефективності механізмів реалізації.

Основні засади і загальні вимоги до створення та оновлення державних топографічних карт нині регламентує «Порядок загальнодержавного топографічного і тематичного картографування», затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 4 вересня 2013 р. №661. Хоча документ і не передбачає серйозної, давно назрілої ревізії підходів до створення топографічних карт, у ньому, проте, запропоновано низку суттєвих нововведень, зокрема випуск топографічних карт трьох видів: з уніфікованим змістом, розширеним змістом і спрощеним змістом, визначення державною базовою топографічною картою – масштабу 1:10 000, визначення основних державних топографічних карт, періодичність оновлення державних топографічних карт не більш як п'ять років.

### **Запитання і завдання для самоперевірки**

1. Обгрунтуйте основні завдання топографічного картографування.
2. Які проблеми виникли при створенні Публічної кадастрової карти України?
3. В якому році була введена на території країни Державна геодезична референсна система координат УСК-2000 ?
4. Які системи висот використовувалися в Україні?
5. Яке призначення висотної мережі «Балтійська – 77»?
6. Які особливості приєднання Державної нівелірної мережі України до мережі UELN (Об'єднаної європейської нівелірної мережі)?

**Література : 15, 18, 19.**

## **Розділ 2. Історія топографічного картографування території України**

Картографування території України від найдавніших часів до ХХ ст. невіддільне від історії розвитку суспільства загалом і від розвитку способів картографічного відображення географічного простору з його багатогранністю зокрема. Картографування українських земель відбувалось на фоні політичних змін суспільства відповідно поступальному розвитку методів і способів створення карт й розвитку друкарської справи.

Примітивні картографічні зображення у первісному суспільстві виникли ще до появи писемності і закріплювали уявлення людей про навколишню місцевість. Найдавнішою картографічною пам'яткою на території України є рисунок на уламку бивня мамонта - доісторична «Межиріч-карта».

У стародавні часи українські землі відображались на дрібномасштабних давньогрецьких і давньоримських картах. Ці досить схематичні карти створювали перші картографічні уявлення про наш край. Інформація про північне узбережжя Чорного моря містилася в стародавніх грецьких периплах-пам'ятках античної описової картографії.

У ранньому середньовіччі територія України відображувалась на примітивних так званих монастирських картах, в описах і картах арабських географів. Наприкінці XIII-XVI ст. значно поширились карти-портолани з характерним зображенням компасної сітки, серед яких багато карт Чорного моря.

Поширенню відомостей про Київську Русь сприяли відносини із сусідніми та більш віддаленими державами. Ці відомості відображено: на давньогрецьких і давньоримських картосхемах; стародавніх грецьких периплах – пам'ятках античної описової картографії побережжя; старовинних рукописах арабського географа Аль-Ідрісі (1154 р.) та іспанського монаха з Астурії Беатуса Льебана (776 р.); «Ебсторфській» карті світу (1234 р.); «Герфордській» карті світу (1275 р.); примітивних, так званих монастирських, картах «Марра Мунді» (XIII–XV ст.); портоланах Чорного моря (детальних компасних лоціях морських берегів, XII–XVIII ст.).

Картографування українських земель з другої половини XV ст. визначається появою й поширенням в європейській картографії птоlemeївських карт і винаходом гравіювання та друку. Територія України відображалась тоді у численних виданнях «Географії» К. Птолемея на картах Європи та її частин, які постійно удосконалювались. Поступово з XVI ст. зображення українських земель в європейських виданнях стає детальнішим і точнішим — збільшується масштаб карт, відображається значна кількість населених пунктів, річок, географічних назв, з'являються багатоаркушеві карти Європи. Карти на територію України укладаються у той час чужоземними картографами. Великий вплив на картографування українських земель у XVII ст., більша частина яких входила до складу польсько-литовської держави Річ Посполита, мало створення на зламі XVI-XVII ст. 4-аркушевої карти Великого Литовського князівства Миколая-Криштофа Радзивілла.

Територія України відображена на рукописних картах-«чертежах», що були поширені в Московській державі в XVI-XVII ст. Проте ці карти відзначаються схематичністю зображення. XVII ст. датуються перші друковані вітчизняні карти: план-рисунок Києва у книзі А. Кальнофойського «Тератургіма» (1638) і карти лаврських печер у «Патерику Києво-Печерському» (1661).

З середини XVII ст. створення карт ґрунтується на проведенні високоточних астрономічних вимірювань координат й інструментальних топографічних зніманих місцевості. У цьому етапі картографування території України слід виділити два періоди: середина XVII - друга половина XVIII ст. і кінець XVIII ст. - 1920 р.

У середині XVII - другій половині XVIII ст. зростає потреба у картах для військової справи та господарського освоєння земель. У середині XVII ст. більша частина території України входила до складу Польського королівства. Карти українських земель XVII ст., створені польськими картографами, були детальнішими й точнішими від інших, що пояснюється високим на той час розвитком картографії у Польщі, особливо військової. Вершиною польської військової картографії щодо картографування українських земель були карти французького військового інженера Г. Боплана, який перебував на службі у польського короля.

Саме карти Г. Боплана, створені на основі інструментальних зйомок, започаткували новий етап картографування земель України. Ці карти широко використовувались в європейській картографії у другій половині XVII і в першій половині XVIII ст.

З середини XVII ст. до 1740 р. польська картографія зазнала занепаду. Лише у 1772 р. італійцем Дж. А. Ріцці Дзанноні була видана карта Польщі та Литви, що відіграло істотну роль у подальшому розвитку картографії Польщі.

Інтенсивний розвиток російської картографії розпочинається на зламі XVII-XVIII ст. з реформаторської епохи Петра I. У той час укладались перші навігаційні карти Азовського і Чорного морів та гідрографічних карт судноплавних рік, на основі визначення астрономічних координат проводились напівінструментальні зйомки у межах полків. Значний розвиток у Росії одержує військове картографування - створення карт укріплених ліній, прикордонних територій, планів міст з фортифікаційними укріпленнями. Українські землі відображені на окремих картах «Атласу Російського» (1745), який став підсумком першої державної зйомки Росії 1715-1744 рр. З 1765 р. в Росії проводяться великі роботи з генерального межування, що полягали у картографуванні земель у великому масштабі. Проте в Україні ці роботи проводились лише в окремих губерніях. Більшість російських карт XVIII ст. були рукописними.

Українські географічні назви на польських і російських картах були в основному полонізовані та русифіковані. Особливо великі перекручування назв трапляються з кінця XVIII ст. при картографуванні західноукраїнських земель австрійськими картографами.

Три поділи Речі Посполитої (1772, 1793, 1795) змінили політичну карту території України: більша частина Правобережжя перейшла до складу Росії, до Австрії у 1772 р. увійшла Галичина, а пізніше - Буковина і Холмщина. Кінець XVIII ст. характеризується експансією Росії на південь до Чорного моря, що зумовило створення численних карт і планів міст Причорномор'я.

В окремі напрями картографування виділяється топографічне і тематичне картографування. Топографічні зйомки з кінця XVIII -початку XIX ст. уже ґрунтувалися на побудованих триангуляційних мережах. Триангуляційні роботи проводились на території України австрійськими топографами з 1772, російськими - з 1825 р.

Топографічне картографування здійснювалося передусім для військових потреб переважно військово-топографічними службами Австро-Угорщини та Росії. Велике значення для виконання картографічних робіт мали створення та діяльність Корпусу військових топографів у Росії (топографічне картографування) і Військово-географічного інституту в Австрії (топографічні й довідкові карти). Протягом XIX ст. проводяться широкомасштабні роботи з топографічного знімання і укладаються карти щоразу у більшому масштабі, з вищою точністю та детальністю. Українські землі, відображені на російських картах масштабу 1:840 000, 1:420 000 (карта Ф.Ф. Шуберта 1821-1839 рр. і спеціальна карта І.П. Стрельбицького 1865-1871 рр.), 1:126 000, 1:84 000, 1:42 000; на австрійських картах масштабу 1:288 000, 1:144 000, 1:115 200, 1:75 000, 1:25 000, а також 1:200 000, 1:750 000; на німецьких картах масштабу 1:100 000, 1:300 000, 1:400 000.

Таким чином, на кінець XIX - початок XX ст. на українські землі були створені російські, австрійські і частково німецькі топографічні карти. Внаслідок військових інтересів Росії, Австро-Угорщини і Німеччини топографічна забезпеченість території України західніше Дніпра була кращою від східноукраїнських земель.

Картографування Чорного й Азовського морів визначалось розвитком російської гідрографічної служби. Великий обсяг знімальних і картоукладальних робіт виконало Чорноморське гідрографічне депо, пізніше - Миколаївська гідрографічна частина (1803-1896).

За короткий період державного відродження України (1918— 1919) для картографічного забезпечення держави було створено Головну геодезичну управу у складі Військового міністерства. Головна геодезична управа видала низку карт, у тому числі перевидала декілька карт, що раніше були укладені Військово-топографічною службою Росії. Планувалось створення Корпусу українських геодезистів як загальнодержавного картографічного органу.

Головним завданням Корпусу українських геодезистів було постачання армії необхідних карт, флотових морських карт, а також обслуговування всіх потреб української держави щодо справ астрономічних, триангуляційних, нівелірних, геодезичних, фотограмметричних і картографічних. Статут передбачав участь корпусу у вишукуванні шляхів сполучень і геологічних пошуків, участь з технічної сторони в закріпленні державних кордонів і

територіальних меж, забезпечення армії військовими картами з проведенням оновлення, видання планів і карт різних масштабів спеціального призначення, видання атласів та географічних карт для задоволення культурно-просвітніх, економічних, громадських і шкільних потреб держави.

Створення в 1922 році Радянського Союзу, до складу якого ввійшла й Україна, обумовило керівництво топографо-геодезичними роботами з єдиного центру, який містився в Москві.

У 1929 році на території Української республіки проведено перше аерофототопографічне знімання для створення топографічних карт. Постійно розширюється обсяг топографо-геодезичних робіт.

Роботи із забезпечення державних потреб топографічними картами проводяться і на західноукраїнських землях відповідними службами Польщі, Румунії та Чехословаччини. У результаті окремі частини території були забезпечені картами в масштабах від 1:25 000 до 1:100 000. До початку Другої світової війни майже вся територія України мала карти масштабу 1:100 000. Проводилися роботи зі створення топографічних карт масштабів 1:25 000 та 1:50 000, а також масштабу 1:1 000 000.

У наступні десятиліття тривали великомасштабні знімання, насамперед, на територіях, що інтенсивно розвивались. Великі досягнення в топографічному вивченні країни стали можливими завдяки широкому впровадженню спочатку аерофотознімальної, а потім і космічної техніки.

Після проголошення України незалежною державою в 1991 р. створено власний керівний орган топографо-геодезичних і картографічних робіт, якому підпорядковуються всі топографо-геодезичні підприємства, картографічне виробництво, науково-дослідні установи. На кінець ХХ ст. територія України повністю забезпечена топографічними картами масштабів від 1:1 000 000 до 1:10 000. Усі міські населені пункти і промислові зони мають плани масштабів 1:5 000 і 1:2 000. Але попереду робота з удосконалення змісту карт і планів, їхнього постійного оновлення для запобігання старіння змісту вже створених карт.

Раніше основними видами топогеодезичної та картографічної інформації були топографічні карти та координати, а головним їх споживачем – Збройні Сили. Усталені масштабні ряди топографічних карт сьогодні, як показав досвід ведення бойових дій на Донбасі, неповною мірою відповідають потребам Збройних Сил. Зріс попит на великомасштабні топографічні карти масштабів 1:25 000 і 1:10 000 й топографічні плани малих міст масштабу 1:5 000, що потребує перегляду вимог чинних нормативно-правових і нормативно-технічних документів. Разом з тим вирости вимоги до актуальності просторової інформації.

### **Запитання і завдання для самоперевірки**

1. Яка найдавніша картографічна пам'ятка, знайдена на території України?
2. Охарактеризуйте стан картографування території України у ранньому середньовіччі.
3. Яка характерна особливість карт-портланів?



4. Відображення українських земель на картах . К. Птолемея.
5. Які особливості створення карт Г. Боплана?
6. В чому полягала основна діяльність Чорноморського гідрографічного депо?
7. Особливості топографічних знімачь українських територій наприкінці XVIII -початку XIX ст.
8. Розвиток топографічного картографування за радянських часів.
9. Стан топографічного картографування України за часів незалежності.

**Література: 1, 2, 3, 11, 12, 13.**

Даценко Л.М., Гончаренко О.С.

### **Розділ 3. Порядок загальнодержавного топографічного картографування**

Порядок (затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 4 вересня 2013 р. № 661) визначає механізм створення та оновлення державних топографічних і тематичних карт у графічній, цифровій, електронній, фотографічній та іншій формах.

Порядок визначає застосування наступних термінів:

- **аналогові карти** - карти, що видаються на поліграфічних матеріалах методом офсетного або цифрового друку;

- **база топографічних даних** - сукупність взаємопов'язаних складноструктурованих геопросторових даних, керування якою здійснюється централізовано;

- **базова топографічна карта** - топографічна карта, що є основою для географічної прив'язки та визначення координат усіх даних, які надходять до геоінформаційної системи;

- **геологічна карта** - карта, що відображає геологічний склад земної кори;

- **геопросторові дані** - набір даних про геопросторовий об'єкт;

- **геопросторовий об'єкт** - об'єкт реального світу, що характеризується певним місцезнаходженням на Землі і визначений у встановленій системі просторово-часових координат;

- **державна тематична карта** - цілісний картографічний твір багатоцільового призначення, що уніфікований за математичною та географічною основами, основним змістом якого є подання елементів, що розкривають конкретну тему;

- **державна топографічна карта** - цілісний картографічний твір багатоцільового призначення, що уніфікований за математичною основою, змістом, оформленням і зображенням геопросторових об'єктів;

- **метадані** - довідкова інформація про геопросторові дані та сервіси геопросторових даних;

- **набори топографічних даних** - сукупність цифрових записів про топографічні об'єкти;

- **набори цифрових карт** - сукупність цифрових картографічних матеріалів;

- **оперативна база топографічних даних** - сукупність засобів системи керування бази даних, геоінформаційних систем та спеціалізованих програмних засобів і обладнання для ефективного керування процесами формування наборів геопросторових даних у базі топографічних даних, у тому числі здійснення контролю за вхідними даними, координатно-топологічним узгодженням цифрових моделей топографічних об'єктів, формуванням метаданих для зареєстрованих об'єктів місцевості, забезпечення доступу до даних та їх надання для використання у геоінформаційних системах, а також накопичення інформації у сховищі бази топографічних даних;

- **ортофотокарта** - фотографічне зображення місцевості в ортогональній проекції, створене з урахуванням вимог до топографічної карти відповідного масштабу в умовних знаках;

- **підсистема здійснення контролю якості даних** - підсистема проведення перевірки або контрольних дій з метою оцінки відповідності контролюваного об'єкта стандартам та нормативно-технічній документації;

- **природоохоронні карти** - карти, що відображають взаємодію живих організмів і середовища, соціально-економічних та природних екосистем;

- **сервіси геопросторових даних** - операції, які здійснюються за допомогою комп'ютерних програм з даними, що містяться у наборах геопросторових даних або пов'язаних з ними метаданих;

- **спеціальна карта** - карта, що за своїм змістом призначена для певних користувачів і вирішення певних завдань;

- **спеціальне картографування** - комплекс наукових, організаційних та техніко-технологічних заходів, спрямованих на створення та оновлення спеціальних карт;

- **сховище бази топографічних даних** - сховище, створене та описане згідно з вимогами стандартів до структури баз геопросторових даних в об'єктно-реляційній системі керування бази даних у незалежних від конкретної інструментальної геоінформаційної системи внутрішніх форматах даних;

- **топографічне картографування** - комплекс наукових, організаційних і техніко-технологічних заходів, спрямованих на створення та оновлення топографічних карт;

- **топографічні дані** - дані або набори даних про топографічні об'єкти;

- **топографічні об'єкти** - предмети, явища або процеси, зображені на топографічній карті;

- **топографічний моніторинг** - постійне, регламентоване, безперервне топографічне вивчення сучасного стану місцевості, оперативне картографування зафіксованих змін на цифровій топографічній основі та реєстрація виявлених у базі даних змін об'єктів місцевості.

Загальнодержавне топографічне картографування здійснюється в масштабах 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:250000, 1:500000 і 1:1000000.

Основними державними топографічними картами є топографічні карти масштабів 1:10000, 1:50000, 1:100000 і 1:250000.

Державною базовою топографічною картою є топографічна карта масштабу 1:10000.

На основі державних топографічних карт створюються тематичні і спеціальні карти.

Топографічні карти за змістом поділяються на карти з:

- уніфікованим змістом, що містять інформацію про об'єкти місцевості та їх характеристики, доступну для відкритого опублікування, і призначені для широкого кола користувачів;

- розширеним змістом, що створені на основі карт з уніфікованим змістом та доповнені інформацією про об'єкти місцевості та їх характеристики і призначені для зацікавлених користувачів;
- спрощеним змістом, що створені на основі карт з уніфікованим змістом, з яких вилучено інформацію відповідно до нормативних документів, що встановлюють вимоги щодо зображення на картах об'єктів місцевості та зазначення їх характеристик. Такі карти є топографічною основою для створення тематичних і кадастрових карт та геоінформаційних систем.

Топографічні карти за способом створення та подання геопросторових даних про природні та штучні об'єкти місцевості, явища та взаємозв'язки між ними поділяються на *аналогові, цифрові та електронні*.

На аналогових топографічних картах інформація про місцевість подається як графічне зображення у паперовому вигляді в умовних знаках, прийнятих відповідно до встановлених класифікацій топографічних об'єктів, місце яких на карті обумовлено її масштабом, а також роздільно-візуальним сприйняттям.

Цифровими топографічними картами є цифрові картографічні моделі, які відповідають змісту аналогової карти певного типу та масштабу, є базами геопросторових даних та метаданих, створюються за допомогою спеціалізованих програмно-технічних засобів з урахуванням класифікації топографічних об'єктів та явищ шляхом кодування їх розміру, форми, розташування та метаданих (якісних, кількісних та структурних характеристик) у прийнятих системах координат, висот, розграфлення, масштабах, проекціях.

Цифрові топографічні карти зберігаються у базах цифрових картографічних даних.

Електронними топографічними картами є цифрові топографічні карти, що візуалізовані або підготовлені до візуалізації в умовних знаках, встановлених для певного масштабу карти, і створені з використанням конкретних електронних чи оптико-електронних пристроїв та відповідних програмних засобів.

Ортофотокарти (фотокарти) створюються з метою оперативного забезпечення окремих територій картографічними матеріалами, а також використання в геоінформаційних системах як геопросторової інформації топографічних карт шляхом трансформування зображень, отриманих за результатами аерозйомки та космічної зйомки з нанесенням мінімальної кількості штрихових елементів, що дає змогу отримувати точну інформацію про відстані, площі, кути, дороги, елементи рельєфу, рослинність тощо.

Масштаби ортофотокарт (фотокарт), система координат, розграфлення та точність зображення відповідають встановленим вимогам до топографічних карт. Вимоги до змісту та графічного оформлення ортофотокарт встановлюються нормативно-технічною документацією у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Періодичність оновлення ортофотокарт (фотокарт) становить не більш як п'ять років.

Топографічні дані є основою для координатно-просторової прив'язки тематичних даних, які отримані за результатами проведення інженерно-геодезичних, інженерно-геологічних та інженерно-гідрогеологічних вишукувань, земельно-кадастрових робіт, територіального планування, статистичних досліджень та інших спеціальних робіт і обстежень.

Створення та оновлення топографічних карт здійснюється із застосуванням геоінформаційних технологій, які уніфікують засоби формування і використання баз топографічних і картографічних даних у топографо-геодезичному і картографічному виробництві.

До загальної системи топографічного картографування входять такі функціональні підсистеми:

- збирання даних;
- ведення оперативної бази топографічних даних;
- ведення сховища бази топографічних даних;
- ведення спеціалізованої геоінформаційної системи адміністрування бази топографічних даних;
- здійснення контролю якості даних;
- ведення автоматизованої геоінформаційної системи картографування.

Підсистема збирання даних включає топографічні матеріали і дані для виготовлення наборів топографічних даних.

Джерелами вхідних топографічних даних є:

- топографо-геодезичні матеріали і дані;
- дані дистанційного зондування Землі;
- аналогові топографічні карти (опубліковані в попередні роки);
- набори цифрових карт;
- довідкові та інші матеріали;
- достовірні, актуальні і точні дані про об'єкти місцевості.

У підсистемі збирання даних отримуються:

- набори цифрових векторних та растрових даних;
- набори даних цифрової моделі рельєфу;
- цифрові ортофотокарти, які після здійснення контролю якості даних та оброблення завантажуються в оперативну базу топографічних даних для подальшої реєстрації і накопичення у сховищі бази топографічних даних та/або бази оперативного використання.

База топографічних даних призначена для формування, накопичення, зберігання цифрових топографічних даних у системі керування базами даних та геоінформаційних систем для забезпечення якісними цифровими топографічними даними картографічного виробництва і геоінформаційних систем різного призначення.

Спеціалізована геоінформаційна система адміністрування бази топографічних даних призначена для забезпечення оперативного доступу та адміністрування інформаційних ресурсів сховища бази топографічних даних, у тому числі для:

- ведення реєстру наборів топографічних даних;
- актуалізації векторних моделей та атрибутів топографічних об'єктів і цифрових моделей рельєфу;
- створення каталогів цифрових ортофотокарт (фотокарт), цифрових і електронних карт;
- формування та оновлення метаданих для наборів топографічних даних і об'єктів та їх атрибутів;
- здійснення контролю якості даних для обміну даними із зовнішніми системами;
- укладення, візуалізації і друку електронних карт.

Контроль якості даних здійснюється з дотриманням вимог нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності до якості топографічних даних, зокрема координатно-топологічної узгодженості, точності, повноти та відповідності даних системі класифікації і кодування типів об'єктів та їх атрибутів у базі топографічних даних, а також узгодженості топографічних даних із сучасним станом місцевості.

Здійснення контролю якості даних є обов'язковим для отримання, включення до бази топографічних даних, реєстрації та виключення із зазначеної бази топографічних даних.

Підсистема здійснення контролю якості даних застосовується для проведення комплексної оцінки якості наборів топографічних даних, контролю окремих показників якості даних на відповідних етапах їх отримання, включення до бази топографічних даних, оброблення або обміну даними.

На державних топографічних картах, з відповідною масштабу карти точністю та генералізацією, зображуються:

- елементи математичної основи;
- пункти Державної геодезичної мережі;
- гідрографічна мережа та гідротехнічні споруди;
- населені пункти;
- промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти;
- дороги та дорожні споруди;
- рельєф;
- рослинність та ґрунти;
- кордони та межі;
- магнітне схилення.

Крім того, на картах масштабів 1:500000 і 1:1000000 зображуються ізогони, точки та райони аномалій магнітного схилення (аеронавігаційні дані), морські шляхи, полярні кола і тропіки.

На картах біля об'єктів місцевості відповідно до нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності наноситься їх найменування, пояснювальні підписи та якісні і кількісні характеристики.

Державний кордон України наноситься за офіційними договірними документами - матеріалами делімітації та демаркації кордонів, а у разі їх відсутності - за великомасштабними топографічними картами з нанесеними кордонами країн-сусідів з обов'язковою перевіркою за Черговою довідковою картою масштабу 1:100000.

Державні кордони іноземних держав наносяться згідно з відповідними договірними документами або за великомасштабними національними топографічними картами.

Вимоги до змісту державних топографічних карт встановлюються нормативно-технічною документацією у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Під час зображення об'єктів місцевості на державній топографічній карті повинні дотримуватися такі вимоги:

- достовірне і з відповідною масштабу карти точністю та повнотою відображення стану місцевості на рік створення карти;
- наочність і зручність у користуванні;
- оцінювання інформації про місцевість та орієнтування на ній;
- визначення з відповідною масштабу карти точністю прямокутних та географічних координат, абсолютних і відносних висот об'єктів місцевості, їх якісних і кількісних характеристик, проведення інших картометричних робіт тощо;
- зведення за рамками і всіма елементами змісту суміжних аркушів карт одного масштабу;
- наявність просторової схеми - опису внутрішньої конструкції моделі місцевості;
- топологічна узгодженість геометрії елементів місцевості;
- проведення топографічного моніторингу, в тому числі періодичного та пооб'єктового, на основі спеціальних виконавчих зйомок;
- узгодженість топографічних даних з даними державних реєстрів та кадастрів;
- здійснення картометричних та аналітичних операцій геоінформаційного моделювання;
- узгодженість основних елементів змісту аркушів карт суміжних масштабів.

Вимоги до змісту, редагування, оновлення топографічних карт та умовних знаків для них встановлюються нормативно-технічною документацією у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Стандартизація загальнодержавного топографічного картографування здійснюється шляхом гармонізації національних стандартів з міжнародними стандартами серії ISO 19100 «Географічна інформація/Геоматика».

Математичною основою топографічних карт є сукупність елементів карти, що визначають математичний зв'язок між картою та земною поверхнею, яка на ній зображена.

До математичних елементів топографічних карт належать:

- картографічна проекція;
- система координат;
- масштаб;
- координатна сітка;
- геодезична основа;
- система розграфлення та елементи компонування.

Державні топографічні карти створюються в Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 та Балтійській системі висот 1977 року.

Державні топографічні карти створюються в проекції Гаусса-Крюгера в шестиградусних зонах. Осьовими меридіанами шестиградусних зон є меридіани з довготою  $21^\circ$ ,  $27^\circ$ ,  $33^\circ$ ,  $39^\circ$ . Відлік довготи ведеться від Грінвіцького меридіана в градусному вимірі. Довгота осьового меридіана обчислюється за такою формулою:

$$6^\circ \times n - 3^\circ,$$

де  $n$  - номер зони.

Початком плоских прямокутних координат у кожній зоні є перетин осьового меридіана зон з екватором, значення абсциси приймається за нуль метрів, а значення ординати на осьовому меридіані - 500000 метрів.

Масштаб карти зберігається на осьовому меридіані кожної зони. У напрямку від осьового меридіана до крайніх меж зони спотворення масштабу зростає, але не перевищує графічної точності карти.

Основою розграфлення державних топографічних карт масштабів 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:250000, 1:500000 і 1:1000000 є міжнародне розграфлення аркушів карти масштабу 1:1000000 розміром  $4^\circ$  за широтою та  $6^\circ$  за довготою. Аркуші топографічних карт крупніших масштабів формуються в межах карти 1:1000000 шляхом її ділення на трапеції.

Геодезичною основою державних топографічних карт є пункти Державної геодезичної мережі:

- у плановому положенні - пункти геодезичної (планової) і нівелірної (висотної) мереж, геодезичних мереж згущення і точки знімальної мережі, плоскі координати яких обчислені в проекції Гаусса-Крюгера у шестиградусних зонах у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000;
- у висотному положенні - пункти геодезичної (планової) і нівелірної (висотної) мережі, геодезичних мереж згущення і точки знімальної мережі, висоти яких визначені у Балтійській системі висот 1977 року.

Середні і граничні похибки в плановому положенні зображень об'єктів та чітких контурів місцевості стосовно найближчих пунктів і точок геодезичної основи, середні і граничні похибки висот об'єктів, що підписуються на топографічних картах, та середні і граничні похибки в положенні горизонталей за висотою стосовно найближчих пунктів і точок геодезичної основи



встановлюються нормативно-технічною документацією у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Спеціальне загальнодержавне картографування є окремим видом загальнодержавного тематичного картографування.

Державні спеціальні карти створюються державними підприємствами і організаціями та галузевими науково-дослідними і науково-технічними установами, підприємствами і організаціями.

Державними спеціальними картами є:

- навігаційні карти (авіаційні, космічні, морські, річкові тощо);
- кадастрові карти (земельного, водного, лісового, містобудівного кадастру тощо);
- технічні карти (підземних комунікацій, інженерно-будівельні тощо);
- проектні карти (у складі проектної документації).

Державні спеціальні карти створюються відповідно до нормативно-технічних документів, затверджених Міноборони, Мінприроди, Мінінфраструктури, Мінагрополітики, Мінрегіоном та Національною академією наук відповідно до їх компетенції.

Морські навігаційні карти створюються та видаються відповідно до стандартів Міжнародної гідрографічної організації, а авіаційні навігаційні карти - відповідно до стандартів Міжнародної організації цивільної авіації.

Зміст державних спеціальних карт повинен відповідати їх призначенню.

Державні спеціальні карти за способом створення та подання графічної інформації поділяються на аналогові, цифрові та електронні.

### **Запитання і завдання для самоперевірки**

1. В яких масштабах здійснюється загальнодержавне топографічне картографування?
2. Дайте визначення цифрової та електронної карт.
3. Яка періодичність оновлення топографічних карт?
4. В якій проекції створюються топографічні карти?
5. Як обчислити довготу осьового меридіана 6-градусної зони?
6. Які основні напрями загальнодержавного тематичного картографування?
7. Основні вимоги до змісту державних топографічних карт.

**Література : 7, 8, 15, 18, 19, 20.**

#### **Розділ 4. Основні положення створення та оновлення топографічних карт масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000**

---

Незалежно від призначення, форми та масштабу топографічні карти повинні задовольняти такі основні вимоги:

— достовірно і з відповідною до масштабу точністю й повнотою відображати стан місцевості на рік створення карти в діючих умовних знаках;

— забезпечувати визначення з відповідною до масштабу точністю прямокутних та географічних координат, абсолютних і відносних висот об'єктів місцевості, їх кількісних та якісних характеристик, а також давати можливість проводити інші картометричні роботи;

— бути зведеними по рамках за всіма елементами змісту між суміжними аркушами карт одного масштабу;

— бути узгодженими за основними елементами змісту між аркушами карт суміжних масштабів;

— бути наочними і зручними в користуванні, давати можливість сприйняття та оцінки інформації про місцевість та орієнтування на ній.

Топографічні карти в графічній формі створюються методами топографічних зйомок аналоговими або цифровими технологіями — *первинні карти*, та методом складання — *похідні карти*.

Основним методом зйомки є аерофототопографічна зйомка (за інструкцією 1974 року). Інші методи зйомок застосовуються у виняткових випадках у разі відсутності матеріалів аерофотозйомки, а також під час зйомки невеликих ділянок.

Аерофототопографічна зйомка виконується:

— стереофототопографічним методом — у відкритих районах, де з відповідною точністю забезпечується фотограмметричне визначення планово-висотного положення точок земної поверхні;

— комбінованим методом — у пласкорівнинних та заліснених районах, де фотограмметричне визначення планово-висотного положення точок земної поверхні не забезпечує відповідної точності тому, що форми рельєфу на аерофотознімках стереоскопічно не читаються.

Вибір методу топографічної зйомки визначається фізико-географічними умовами району робіт, обсягами і термінами їх виконання та економічною доцільністю. Кожен метод зйомки може застосовуватися окремо або в комбінації з іншими методами, що визначається технічним проектом.

Створення похідних топографічних карт методом складання виконується з використанням оригіналів топографічних карт і планів більшого масштабу чи інших картографічних матеріалів за аналоговими або цифровими технологіями.

Оновлення топографічних карт здійснюється з метою приведення їх змісту у відповідність до сучасного стану місцевості та вимог діючих нормативно-технічних документів.

Топографічні карти оновлюються за матеріалами нових аерокосмічних зйомок або за сучасними картографічними матеріалами.

Періодичність оновлення топографічних карт залежить від фізико-географічного районування території, техногенного навантаження та кількості змін на місцевості і становить:

- для промислово розвинутих густонаселених територій — 5-7 років;
- для сільськогосподарських середньонаселених територій – 8-10 років;
- для гірських, лісових і степових малонаселених територій – 10-15 років.

Підготовка до видання та видання (друк) топографічних карт включає комплекс технологічних процесів, які дозволяють поліграфічними чи іншими технічними засобами відтворити необхідну кількість примірників карт.

Методи створення, оновлення, підготовки до видання та видання топографічних карт регламентуються відповідними нормативно-технічними документами по кожному виду робіт.

Топографічні карти в цифровій та електронній формах створюються за наявними топографічними картами або за первинними матеріалами топографічних зйомок.

Незалежно від методу створення та оновлення, цифрові топографічні карти повинні відповідати таким основним вимогам:

- забезпечувати можливість автоматизованого визначення даних про місце розташування об'єктів та їхніх характеристик;
- включати цифрове значення кількісних та якісних характеристик і кодів об'єктів у прийнятій системі класифікації і кодуванні картографічної інформації;
- мати таку структуру подання інформації, яка б забезпечувала можливість внесення змін і доповнень, можливість її конвертації у топологічні або нетопологічні формати геоінформаційних систем та виділення незалежних моделей визначених елементів змісту карт (гідрографії, населених пунктів, доріг і придорожних споруд, рельєфу, рослинного покриву та ґрунтів).

Зміст і точність цифрових топографічних карт має відповідати змісту й точності топографічних карт відповідного масштабу.

Створення та оновлення топографічних карт у цифровій та електронній формах регламентується окремими нормативно-технічними документами.

Для створення та оновлення топографічних карт використовуються такі основні матеріали:

- каталоги (списки) координат і висот пунктів геодезичної та зйомочної мереж;
- матеріали найбільш сучасних аерокосмічних зйомок;
- сучасні картографічні матеріали на райони зйомочних робіт (видавничі оригінали, тиражні відбитки тощо);

- формуляри карт, матеріали планово-висотної прив'язки аерознімків та матеріали фотограмметричних робіт, за якими створювалася карта, що оновлюється;
- спеціальні, тематичні та інші картографічні матеріали;
- офіційні статистичні, довідкові, енциклопедичні та інші джерела.

Порядок збору, систематизації та використання перелічених вихідних матеріалів регламентується відповідними нормативно-технічними документами.

Незалежно від методу створення чи оновлення топографічних карт на кожен номенклатуру (об'єкт, масив — при створенні цифрових карт) ведеться формуляр встановленого зразка, де відображується технологічна послідовність створення чи оновлення карти.

Дотримання основних вимог до змісту, оформлення та якості топографічних карт під час їх створення та оновлення забезпечується єдиною системою редакційних робіт, які проводяться на всіх етапах створення чи оновлення карт.

На всіх технологічних етапах створення та оновлення топографічних карт здійснюється їх контроль і приймання. Порядок контролю і приймання робіт регламентується відповідними нормативно-технічними документами.

#### 4.1 МАТЕМАТИЧНА ОСНОВА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

Математичною основою топографічних карт є сукупність математичних елементів карти, що визначають математичний зв'язок між картою та поверхнею землі, яка на ній зображена.

До математичних елементів топографічних карт належать:

- картографічна проекція;
- масштаб;
- координатні сітки;
- система розграфки та елементи компоновки.

Топографічні карти всіх масштабів створюються в рівнокутній поперечно-циліндричній проекції Гаусса, яка обчислюється за параметрами еліпсоїда Красовського в шестиградусних зонах. Рахунок довгот ведеться від Гринвіцького меридіана в градусній мірі. Довготи осьових меридіанів обчислюються за формулою  $(6^\circ \cdot n - 3^\circ)$ , де  $n$  — номер зони.

Початком плоских прямокутних координат проекції є перетин осьового меридіана зони та екватора. Додатний напрямок осі  $X$  спрямований на північ, додатний напрямок осі  $Y$  — на схід. Значення ординати осьового меридіана кожної зони приймається рівним 500 000 м.

Масштаб карти зберігається на осьовому меридіані кожної зони. В напрямку від осьового меридіана до крайніх меж зони спотворення масштабу зростає, але не перевищує графічної точності карти.

Аркуші топографічних карт мають форму трапеції, сторонами яких є меридіани та паралелі з розмірами сторін у градусній мірі, що наведені в табл. 1.

Таблиця 1

| Масштаб карти | Розміри сторін |            |
|---------------|----------------|------------|
|               | по широті      | по довготі |
| 1:10 000      | 2,5 ′          | 3,75 ′     |
| 1:25 000      | 5 ′            | 7,5 ′      |
| 1:50 000      | 10 ′           | 15 ′       |
| 1:100 000     | 20 ′           | 30 ′       |
| 1:200 000     | 40 ′           | 1°         |
| 1:500 000     | 2°             | 3°         |
| 1:1 000 000   | 4°             | 6°         |

На території, що розташовані від екватора до паралелі 60° північної та південної широт, топо-графічні карти видаються одинарними аркушами.

На території, що обмежені паралелями 60° і 76° північної та південної широт, аркуші карт видаються здвоєними по довготі, а в межах 76-84° - зчетвереними, за винятком карт масштабу 1:200 000, аркуші яких видаються строєними по довготі.

Компоновка здвоєних та зчетверених аркушів карт масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 та 1:500 000 проводиться в межах одинарного та відповідно здвоєного аркушів карти дрібнішого масштабу. Компоновка строєних аркушів карти масштабу 1:200 000 проводиться в межах аркуша карти масштабу 1:500 000.

На топографічних картах показуються картографічна та прямокутна (кілометрова) координатні сітки.

Основою розграфки та номенклатур аркушів топографічних карт масштабів 1:10 000 -1:500 000 є міжнародна розграфка та номенклатури аркушів карти масштабу 1:1 000 000. Аркуші цієї карти по паралелях створюють пояси, кожен по 4° широти, а по меридіанах - колони, кожна по 6° довготи. Пояси позначаються великими літерами латинського алфавіту ( від А до V), починаючи від екватора на північ та на південь, а колони - арабськими цифрами (від 1 до 60) від меридіана 180° з заходу на схід.

Аркуш карти масштабу 1:1 000 000 містить: 4 аркуші карти масштабу 1:500 000, які позначаються великими літерами А, Б, В, Г; 36 аркушів карти масштабу 1:200 000, які позначаються римськими цифрами від I до XXXVI; 144 аркуші карти масштабу 1:100 000, які позначаються арабськими цифрами від 1 до 144.

Аркуш карти масштабу 1:100 000 містить 4 аркуші карти масштабу 1:50 000, які позначаються великими літерами - А, Б, В, Г.

Аркуш карти масштабу 1:50 000 містить 4 аркуші карти масштабу 1:25 000, які позначаються малими літерами - а, б, в, г.

Аркуш карти масштабу 1:25 000 містить 4 аркуші карти масштабу 1:10 000, які позначаються арабськими цифрами - 1, 2, 3, 4.

У межах аркуша карти масштабу 1:1 000 000 розміщення цифр та літер при позначенні аркушів карт масштабу 1:10 000 - 1:500 000 проводиться зліва

направо по рядках та в напрямку до Південного полюса. Початковий ряд прилягає до північної рамки аркуша.

Номенклатура аркуша карти масштабу 1:1 000 000 складається з літери, яка позначає пояс і номер колони (наприклад, М-36).

Номенклатури аркушів карт масштабів 1:500 000, 1:200 000 та 1:100 000 складаються з номенклатури аркуша карти масштабу 1:1 000 000 з наступним додаванням позначень аркушів карт відповідних масштабів. Номенклатури аркушів карт масштабів 1:50 000, 1:25 000 та 1:10 000 складаються з номенклатури аркуша карти масштабу 1:100 000 з наступним додаванням позначень аркушів карт відповідних масштабів. Номенклатури здвоєних, строєних або зчетверених аркушів карт містять позначення всіх окремих аркушів.

Наприклад, номенклатури аркушів топографічних карт для Північної півкулі матимуть вигляд:

|             |               |                 |                          |
|-------------|---------------|-----------------|--------------------------|
| 1:1 000 000 | М-36          | Р-47, 48        | Т-45, 46, 47, 48         |
| 1:500 000   | М-36-Б        | Р-47-А, Б       | Т-45-А, Б, 46-А, Б       |
| 1:200 000   | М-36-IV       | Р-47-І, ІІ      | Т-47-І, ІІ, ІІІ          |
| 1:100 000   | М-36-12       | Р-47-9, 10      | Т-47-133, 134, 135, 136  |
| 1:50 000    | М-36-12-А     | Р-47-9-А, Б     | Т-47-133-А, Б, 134-А, Б  |
| 1:25 000    | М-36-12-А-а   | Р-47-9-А-а, б   | Т-47-12-А-а, б, Б-а, б   |
| 1:10 000    | М-36-12-А-а-1 | Р-47-9-А-а-1, 2 | Т-47-12-А-а-1, 2, б-1, 2 |

На аркушах топографічних карт Південної півкулі праворуч від номенклатури розташовується підпис (ПП), наприклад, N-37 (ПП).

На аркушах Західної півкулі за внутрішньою рамкою до оцифровки меридіана в північно-західному куті розташовується підпис: «на захід від Гринвіча».

На аркушах топографічних карт усього масштабного ряду поряд з номенклатурами розташовуються їхні кодові цифрові позначення (шифри), необхідні для автоматизованого обліку карт. Кодові цифрові позначення встановлюються згідно з вимогами спеціальних нормативно-технічних документів.

## 4.2 ГЕОДЕЗИЧНА ОСНОВА І ТОЧНІСТЬ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

Геодезичною основою топографічних карт усіх масштабів є:

— у плановому відношенні - пункти державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення і точки планової знімальної мережі, плоскі прямокутні координати яких обчислені на площині в конформній проекції Гаусса-Крюгера в шестиградусних зонах у державній системі координат;

— у висотному відношенні - пункти та репери висотної геодезичної мережі, пункти державної геодезичної мережі та геодезичних мереж згущення, а також точки висотної знімальної мережі, висоти яких приведені до прийнятого вихідного рівня у Балтійській системі висот.

На кожній знімальній трапеції (аркуші карти) масштабу 1:10 000 повинно бути не менше одного пункту планово-висотної геодезичної основи, включаючи пункти державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення і точки знімальних мереж, закріплених на місцевості центрами.

На території України на кожній знімальній трапеції (аркуші карти) масштабу 1:25 000 повинно бути не менше трьох, а для карт масштабів 1:50 000 - 1:100 000 - не менше чотирьох пунктів планово-висотної геодезичної основи, включаючи пункти державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення і точки знімальних мереж, закріплених на місцевості центрами.

Точки планової знімальної мережі визначаються в плані відносно найближчих пунктів державної геодезичної мережі з середньою помилкою, що не перевищує 0, 1 мм у масштабі карти.

Точки висотної знімальної мережі визначаються відносно пунктів висотної геодезичної мережі з середніми помилками, які не повинні перевищувати величин (у метрах), наведених у табл. 2.

Таблиця 2

| Райони робіт   | Масштаби карт                             |          |          |           |
|--|---|----------|----------|-----------|
|  | 1:10 000                                  | 1:25 000 | 1:50 000 | 1:100 000 |
|  | Середні помилки визначення висот точок, м |          |          |           |
| Плоскорівнинні із схилами місцевості до 2°   | 0,1                                       | 0,25     | 0,8      | 1,5       |
| Те саме в залісених районах  | 0,2                                       | 0,5      | 0,8      | 1,5       |
| Рівнинні, пересічені та горбисті райони з переважаючими схилами місцевості до 6°, а також райони піщаних пустель | 0,25                                      | 0,5      | 0,8      | 1,5       |
| Те саме у відкритих районах із схилами місцевості до 4°  | 0,25                                      | 0,25     | 0,8      | 1,5       |
| Низькогірні та середньогірні райони  | 0,5                                       | 0,5      | 1,2      | 2,5       |
| Високогірні райони   | —   | 1,0      | 2,6      | 5,0       |

**Примітка.** Наведені в таблиці різновидності гірського рельєфу характеризуються такими морфометричними показниками:

- низькогір'я — абсолютні висоти 500 - 1000 м, відносні висоти 200-500 м і переважаючі схили 5-15°; середньогір'я - абсолютні висоти 1000 - 2000 м, відносні висоти 500-1000 м і переважаючі схили 10-25°;
- високогір'я - абсолютні висоти понад 2000 м, відносні висоти понад 1000 м і переважаючі схили 20-45°.

Помилки в плановому положенні масштабних умовних знаків, пунктів і точок геодезичної основи, а також кутів рамок трапецій, перетинів ліній прямокутної і картографічної сіток на оригіналах аркушів карт усіх масштабів не повинні перевищувати 0,2 мм. Довжини сторін рамок оригіналів карт не повинні відрізнятися від теоретичних більше ніж на ±0,2 мм, діагоналей - більше ніж на ±0,3 мм.

На первинних топографічних картах масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 і 1:100 000 середні помилки в плановому положенні зображень об'єктів та чітких

контурів місцевості відносно найближчих пунктів і точок геодезичної основи не повинні перевищувати 0,5 мм, а на картах низькогірних, середньогірних та високогірних районів — 0,75 мм.

Середні помилки в плановому положенні зображень контурів рослинного покриву і ґрунтів, за винятком чітких вигинів, що є характерними точками, не повинні перевищувати 1 мм.

На похідних топографічних картах масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 і 1:1 000 000 середні помилки в плановому положенні зображень об'єктів та контурів місцевості відносно їх зображення на картографічних матеріалах, за якими склалися карти, не повинні перевищувати 0,2 мм, якщо необхідність показу на карті близько розташованих об'єктів не вимагає їхнього більшого зміщення.

Середні помилки висот, що підписуються на первинних топографічних картах масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, відносно найближчих пунктів і точок геодезичної основи не повинні перевищувати величин (у метрах), наведених у табл. 3.

Позначки висот, що підписуються на похідних картах, наносяться з первинних карт, за якими проводиться картоскладання.

На первинних топографічних картах масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 середні помилки в положенні горизонталей по висоті відносно найближчих пунктів і точок геодезичної основи не повинні перевищувати величин (у метрах), наведених у табл. 4.

На топографічних картах горизонталі повинні правильно відображати форми рельєфу і узгоджуватися з підписаними на карті позначками висот. Горизонталі на похідних картах проводяться відповідно до їх положення на основних картографічних матеріалах. Разом з тим, для кращого відображення форм рельєфу допускається їх зміщення:

— на картах масштабів 1:25 000-1:200 000 у рівнинних та піщаних пустельних районах — до одної чверті, а в гірських - до половини основної висоти перерізу рельєфу;

Таблиця 3

| Райони робіт  | Масштаби карт            |         |         |           |
|---|--------------------------|---------|---------|-----------|
|   | 1:10000                  | 1:25000 | 1:50000 | 1:100 000 |
|   | Середні помилки висот, м |         |         |           |
| Плоскорівнинні із схилами місцевості до 2 <sup>0</sup>  | 0,2                      | 0,6     | 2,5     | 5,0       |
| Те саме у залісених районах   | 0,4                      | 0,9     | 5,0     | 10,0      |
| Рівнинні, пересічені та горбисті райони з переважаючими схилами місцевості до 6 <sup>0</sup> , а також райони піщаних пустель | 0,6                      | 1,6     | 3,0     | 7,0       |
| Те саме при схилах місцевості до 4 <sup>0</sup>   | 0,6                      | 0,6     | 3,0     | 7,0       |
| Те саме у залісених районах   | 0,9                      | 2,4     | 6,0     | 14,0      |



|                                     |     |     |      |      |
|-------------------------------------|-----|-----|------|------|
| Низькогірні та середньогірні райони | 2,5 | 2,5 | 5,0  | 10,0 |
| Те саме у залісених районах         | 3,7 | 3,7 | 10,0 | 20,0 |
| Високогірні райони                  | —   | 5,0 | 10,0 | 20,0 |

Таблиця 4

| Райони робіт  | Масштаб карти   |          |          |           |
|---|---|----------|----------|-----------|
|   | 1:10 00   | 1:25 000 | 1:50 000 | 1:100 000 |
|   | Середні помилки в положенні горизонталей по висоті, м |          |          |           |
| Плоскорівнинні із схилами місцевості до 2 <sup>0</sup>  | 0,3   | 0,8      | 3,0      | 6,0       |
| Те саме у залісених районах   | 0,5   | 1,2      | 6,0      | 12,0      |
| Рівнинні, пересічені та горбисті райони з переважаючими схилами місцевості до 6 <sup>0</sup> , а також райони піщаних пустель | 0,8   | 2,0      | 4,0      | 9,0       |
| Те саме у відкритих районах із схилами місцевості до 4 <sup>0</sup>   | 0,8   | 0,8      | 4,0      | 9,0       |
| Те саме у залісених районах   | 1,2   | 3,0      | 8,0      | 18,0      |

— на картах масштабів 1:500 000 і 1:1 000 000 у рівнинних та піщаних пустельних районах — до половини основної висоти перерізу рельєфу, а в гірських районах — до висоти перерізу рельєфу.

При цьому положення основних структурних ліній і характерних точок рельєфу (вододілів, тальвегів, сідловин, схилів, вершин, брівок тощо) повинні відповідати їхньому положенню на картографічних матеріалах.

Помилки, які в два рази перевищують величини, що наведені в таблицях 2, 3, 4 та в п. 3.4, вважаються граничними. Їх кількість не повинна бути більшою, ніж 10 %.

#### 4.3 ЗМІСТ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

На топографічних картах, з відповідною масштабу карти точністю та генералізацією зображуються:

- математичні елементи;
- пункти геодезичної основи;
- гідрографія та гідротехнічні споруди;
- населені пункти;
- промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти;
- дороги та дорожні споруди;
- рельєф;
- рослинний покрив та ґрунти;
- кордони та межі;
- відомості про схилення магнітної стрілки.

Крім того, на карти масштабів 1:500 000 і 1:1 000 000 наносять ізогони, точки і райони аномалій магнітного схилення (аеронавігаційні дані), морські шляхи, полярні кола і тропіки.

На карті масштабу 1:200 000 окремим кольором виділяються характеристики найважливіших об'єктів і розміщується довідка про місцевість, відпрацьована за відповідною програмою.

Зображення на картах об'єктів місцевості у необхідних випадках супроводжуються підписами власних назв, пояснювальними підписами та підписами якісних і кількісних характеристик.

#### 4.3.1. МАТЕМАТИЧНІ ЕЛЕМЕНТИ КАРТ

До математичних елементів, які зображуються на топографічних картах, належать рамка аркуша, картографічна та прямокутна (кілометрова) сітки або виходи їхніх ліній по рамках.

Картографічна сітка на топографічних картах масштабів 1:10 000- 1:200 000 зображується лініями паралелей та меридіанів, які є сторонами внутрішньої рамки карти та виходами по рамках ліній меридіанів і паралелей, кратних одній хвилині. На карті масштабу 1:200 000, крім того, за внутрішньою рамкою даються виходи ліній паралелей по широті через 10' і меридіанів по довготі через 15' з відповідною оцифровкою. Хвилині відрізки по рамках карт масштабів 1:10 000-1:100 000 діляться на 10-секундні відрізки, а на здвоєних та зчетверених аркушах карт хвилині відрізки по довготі діляться відповідно на 20 — і 30 секундні відрізки.

Картографічна сітка на топографічних картах масштабів 1:500 000 та 1:1 000 000 проводиться всередині аркушів з частотою відповідно 30' та 1° по довготі і 20' та 1° по широті. На зчетверених аркушах карти масштабу 1:500 000 та аркушах карти масштабу 1:1 000 000, розташованих на північ (у Південній півкулі — на південь) від паралелі 64°, лінії картографічної сітки по довготі проводяться частотою відповідно 1 і 2°. Лінії паралелей і меридіанів, що є внутрішніми рамками карти, діляться на 5-хвилині відрізки, а на аркушах карти масштабу 1:1 000 000, розташованих на північ (у Південній півкулі — на південь) від паралелі 64°, лінії паралелей діляться на 10-хвилині відрізки.

Оцифровка картографічної сітки на топографічних картах усього масштабного ряду наноситься біля її виходів по рамках карти. Крім того, на аркушах карт масштабів 1:50 000-1:200 000 наноситься перетин середніх паралелі та меридіана і вказується їхня оцифровка в градусах і хвилинах, а на аркушах карт масштабів 1:500 000 та 1:1 000 000 картографічна сітка оцифровується всередині карти.

Прямокутна (кілометрова) сітка наноситься і оцифровується на топографічних картах масштабів 1:10 000-1:200 000. Лінії сітки проводяться на картах масштабів 1:10 000 і 1:25 000 відповідно через 10 і 4 см, а на картах масштабів 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000 - через 2 см. Оцифровка перетинів ліній прямокутної сітки всередині аркуша карти дається в дев'яти найбільш вільних та рівномірно розміщених місцях, крім карт масштабу 1:10 000, де вона не дається,

та карти масштабу 1:25 000, на яких оцифровка дається у 4-х місцях, у найближчому до північно-західного кута перетину - повністю, у решті випадків - двома останніми цифрами.

На картах масштабів 1:500 000 та 1:1 000 000 по їхніх рамках даються і оцифровуються виходи ліній прямокутної сітки через 2 см.

На рамках аркушів карт масштабів 1:25 000 - 1:200 000 наносяться і оцифровуються виходи ліній прямокутної сітки суміжних західної або східної зон, якщо карти розташовані від граничних меридіанів шестиградусних зон на захід і на схід у межах:

- 1° — на аркушах карт між широтами 0-28°;
- 2° — на аркушах карт між широтами 28-76°;
- 3° — на аркушах карт між широтами 76-84°.

На картах масштабу 1:10 000 виходи прямокутної сітки суміжних зон даються лише на аркушах карт, що межують з граничним меридіаном.

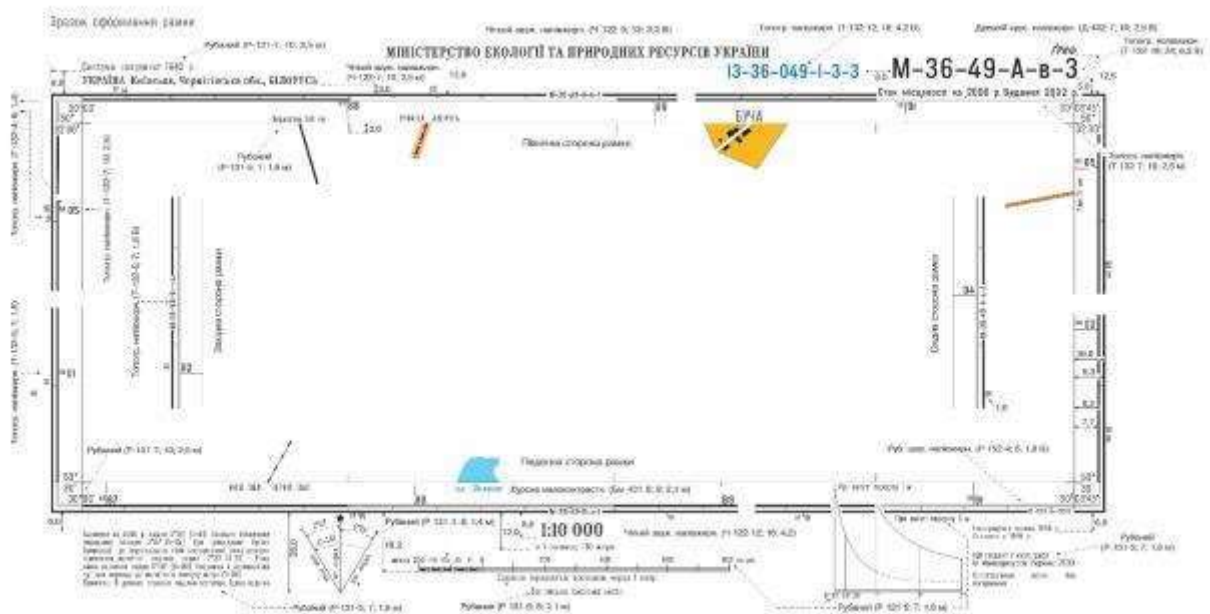


Рис.1. Зразок оформлення рамки карти масштабу 1:10 000.

#### 4.3.2. ГЕОДЕЗИЧНІ ПУНКТИ

На топографічні карти масштабів 1:10 000-1:100 000 наносять пункти державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення, точки знімальної мережі, закріплені на місцевості центрами, а також репери та марки державної висотної мережі (за винятком стінних та тимчасових).

На топографічні карти масштабів 1:200 000- 1:500 000 наносять лише пункти державної геодезичної мережі 1, 2, 3 і 4 класів , при цьому на карти масштабу 1:500 000 — лише при картографуванні малообжитих районів.

На топографічні карти усіх масштабів наносять не більше 10 геодезичних пунктів на 1 дм<sup>2</sup> карти. При цьому в першу чергу наносяться геодезичні пункти вищих класів, а також пункти, які зображені на картах дрібніших

масштабів . Репери та марки, що розташовані вздовж нівелірного ходу частіше ніж через 3 — 4 см (у масштабі карти), наносять вибірково.

| №№ умовн. знаків         | Назви та характеристики об'єктів  | Умовні знаки |
|--------------------------|---|--------------|
| <b>Геодезичні пункти</b> |   |              |
| 17                       | Пункти державної геодезичної мережі [9, 11, 12]   |              |
| 18                       | Те саме [9, 11, 12]:<br>1) на курганах (2 – висота кургану в м)   | 1            |
|                          | 2) на скелях-останцях (5 – висота скелі-останця в м)  | 2            |
|                          | 3) на будівлях  | 3            |
| 19                       | Пункти геодезичних мереж згущення та точки знімальної мережі, закріплені на місцевості центрами [10–12]                                   |              |
| 20                       | Те саме [10–12]:<br>1) на курганах (1 – висота кургану в м)   | 1            |
|                          | 2) на скелях-останцях (4 – висота скелі-останця в м)  | 2            |
|                          | 3) церкви, що є пунктами геодезичних мереж згущення або знімальної мережі   | 3            |
| 21                       | Пункти астрономічні [12]  |              |
| 22                       | Пункти державної висотної мережі;<br>1) марки та репери ґрунтові (чисельник – позначка центра знака, знаменник – позначка землі) [11, 12] | 1            |
|                          | 2) марки та репери скельні (5 – висота скелі-останця в м) [13]  | 2            |
| 23                       | Межові знаки, стовпи на межах [5]   |              |

Рис. 2. Умовні знаки для топографічних карт масштабу 1:1 0 000.

Умовні знаки пунктів державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення та точок знімальної мережі супроводжуються підписами позначок висот верхніх центрів, а умовні знаки нівелірних реперів та марок — підписом позначки висоти головки репера або центра марки.

На картах масштабів 1:500 000 (на обжиті райони) і 1:1 000 000 геодезичні пункти, пункти нівелювання і точки знімальної мережі зображуються умовними знаками позначок висот, якщо вони необхідні для характеристики рельєфу.

Значення висот геодезичних пунктів, точок знімальної мережі та пунктів нівелювання підписуються на картах масштабів 1:10 000- 1:100 000 з точністю

до 0,1 м, а на картах масштабів 1:200 000 — 1:1 000 000 — до 1 м, при цьому десяти частки метра не враховуються.

#### 4.3.3 ГІДРОГРАФІЯ ТА ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ

На топографічних картах зображуються:

- берегова лінія та акваторія морів, озер, водосховищ та інших водойм, припливно-відпливні смуги, берегові обмілини та мілини й острови;
- річки, канали, струмки та канали;
- природні та штучні джерела (в тому числі мінеральні й гарячі), колодязі, споруди для збирання та зберігання води;
- шлюзи, греблі, гідровузли, поромні переправи, перевози, броди, набережні, дамби та берегові вали, водопроводи, дюкери на лініях водоводів, акведуки;
- водосховища на стадії будівництва, площі розливів річок і ділянок, які затоплюються в період дощів та повеней;
- морські та річкові порти, пристані, якірні стоянки, морські пороми і канали, моли та причали, морські та річкові навігаційні знаки, об'єкти, що характеризують акваторію і прибережну смугу морів та найбільших озер (скелі, камені, рифи, небезпечні береги, банки, хвилеломи і буни, знаки, що вказують напрямом морських течій);
- рельєф дна морів, великих озер, водосховищ, судноплавних річок;
- інші об'єкти гідрографії та гідротехнічні споруди, що знаходяться на території, яка картографується.

При зображенні елементів гідрографії та гідротехнічних споруд необхідно із врахуванням генералізації, що визначається масштабом карти та особливостями території картографування, достовірно та наочно відображувати:

- берегову лінію морів, озер, водосховищ, типи берегів, форми озер та островів, а також характерні особливості узбережжя та прибережжя;
- системи водотоків та водойм, відносну густоту річкової мережі, зрошувальних та осушувальних систем, щільність розташування озер та островів, ступінь та характер звивистості річок;
- водні рубежі та їхні характеристики (в кожній річковій системі — головну річку, притоки різного порядку і витoki великих річок), характер гирла річок, берегів і річкових заплав (притоки, рукави, стариці), їхня прохідність (заболоченість, характер ґрунту, рослинність);
- судноплавність річок та каналів з чітким позначенням єдиних судноплавних систем;
- колодязі та джерела (особливо з прісною водою) в посушливих та пустельних районах, а також характеристики до них, як до джерел водопостачання (крім карт масштабу 1:1 000 000);

— гідротехнічні споруди та переправи (греблі, дамби, шлюзи, поромні переправи, перевози і т.ін.), а на картах масштабів 1:10 000 — 1:200 000 ще й характеристики до них.

| №№ умовн. знаків | Назви та характеристики об'єктів  | Умовні знаки |
|------------------|---|--------------|
| 242              | Мости [143, 145]:<br>1) пішохідні;<br><br>2) пішохідні висячі   |              |
| 243              | Мости пішохідні зі сходами [145]: 1) кам'яні, бетонні, залізобетонні і ме-талеві;<br><br>2) дерев'яні                             |              |
| 244              | Пором з механічними двигунами (145 – ширина річки, 8x6 – розмір ван-тажної палуби порому в м, 30 – ван-тажопідйомність в т) [146] |              |
| 245              | Пором (140 – ширина річки, 4x3 – розмір вантажної палуби порому в м, 8 – вантажопідйомність в т) [146]                            |              |
| 246              | Перевози [147]:<br>1) човнові з механічними двигунами;<br><br>2) човнові  |              |

Рис. 3. Умовні знаки для топографічних карт масштабу 1:10 000

Зображена на картах берегова лінія моря повинна відповідати лінії урізу води при найбільш високому її рівні під час припливу, а в разі відсутності припливу — при найбільш високому її рівні під час прибою.

Берегова лінія озер та ставків, а також річок, що зображується із збереженням їхньої дійсної ширини в масштабі карти, повинна відповідати лінії рівня води в меженний період (тобто рівень води в сезон найбільш низького її стояння), а берегова лінія великих водосховищ — лінії нормального підпірного рівня.

Річки та струмки наносять:

- на картах масштабів 1:10 000-1:25 000 — всі, незалежно від їх довжини;
- на картах масштабів 1:50 000-1:200 000 — як правило, довжиною в масштабі карти 1 см та більше;
- на картах масштабів 1:500 000-1:1 000 000 — як правило, довжиною 1,5 см та більше в масштабі карти.

Річки та струмки (постійні та пересихаючі), канали та канави в залежності від ширини водотоку в масштабі карти зображуються однією або двома лініями.

Озера та інші природні й штучні водойми наносяться на картах масштабів 1:10 000-1:100 000 площею в масштабі карти 1 мм<sup>2</sup> і більше, а масштабів 1:200 000-1:1 000 000 — площею в масштабі карти 2 мм<sup>2</sup> і більше. Водойми менших розмірів показують у випадках, коли вони характеризують особливості території, що картографується, є орієнтирами або мають інше важливе значення.

Острови на морях, озерах, водосховищах та річках показують на картах масштабів 1:10 000-1:100 000, як правило, всі, а масштабів 1:200 000-1:1 000 000 — площею в масштабі карти 0,5 мм<sup>2</sup> і більше. В залежності від характеру території, що картографується, на карти масштабів 1:200 000-1:1 000 000 можуть бути нанесені острови меншого розміру. Острови, що розташовані окремо, віддалік від берегів, показують, як правило всі, незалежно від їхньої величини.

Позначки рівнів (урізів) води річок, каналів, озер, водосховищ, ставків та інших водойм підписуються на картах масштабів 1:10 000-1:100 000 з точністю до 0,1 м. Урізи води на картах масштабів 1:200 000-1:1 000 000 підписуються з точністю до цілого метра.

Підписи урізів води при зображенні річок розміщуються через 10-15 см, як правило, біля злиття річок, у гирлах, поблизу великих населених пунктів та в інших характерних місцях. Позначки урізів води озер, водосховищ, ставків та інших водойм підписуються, якщо площа цих об'єктів складає в масштабі карти 1 см і більше.

Позначки урізів води відкритих морів та океанів на картах не підписуються.

Значення урізів води Чорного та Азовського морів в Балтійській системі становить 0,3 м.

Рельєф дна морів, великих озер, водосховищ, судноплавних річок (останні лише на картах масштабів 1:10 000 -1:100 000 при їх ширині в масштабі карти 1,5 см і більше) зображується ізобатами з позначеннями глибин.

Ізобати проводять:

- на картах масштабів 1:10 000-1:100 000 за шкалою: 2, 5, 10, 20, 50 і 100 м;
- на карті масштабу 1:200 000 за шкалою: 2, 5, 10, 20, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 700, 1 000 і далі через 1 000 м;
- на карті масштабу 1:500 000 за шкалою: 10, 20, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 700, 1 000 і далі через 1 000 м;

— на карті масштабу 1:1 000 000 за шкалою: 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 700, 1 000 і далі через 1 000 м.

Позначки глибин даються в такій кількості на 1 дм<sup>2</sup> площі карти:

— на картах масштабів 1:10 000-1:100 000: 5-15 позначок (при глибині до 5 м позначки глибин підписуються з тією точністю, з якою вони підписані на морських картах, а при більших глибинах — з точністю до цілого метра);

— на картах масштабу 1:200 000 при глибинах до 20 м — 10-15 позначок, глибше 20 м — 5-10 позначок;

— на карті масштабу 1:500 000: у прибережній смузі — 10-15, на решті площі акваторії — 5...8 позначок;

— на карті масштабу 1:1 000 000: у прибережній смузі — 5...10, на решті площі акваторії — 2...5 позначок;

На картах масштабів 1:200 000-1:1 000 000 всі позначки підписуються з точністю до цілого метра.

На зображенні акваторії озер та водосховищ позначки глибин підписуються при їх площі 10 см<sup>2</sup> і більше, а рельєф дна зображується ізобатами при площі 20 см<sup>2</sup> і більше.

При наявності матеріалів топографічної зйомки дна морів, озер, водосховищ та великих річок на картах масштабів 1:10 000-1:100 000 рельєф дна зображується горизонталями і позначками висот, приведеними до прийнятого вихідного рівня. При цьому переріз рельєфу на аркушах карт шельфу встановлюється в технічному проекті або в технічних умовах замовника.

#### 4.3.4 НАСЕЛЕНІ ПУНКТИ

Населені пункти зображують на топографічних картах з поділом їх за типами, за кількістю жителів та за політико-адміністративним значенням.

На топографічних картах відображуються такі типи населених пунктів:

— міста;

— селища та прирівняні до них поселення;

— села та прирівняні до них поселення, в тому числі й ті, які офіційно не віднесені до селищ, а також окремі двори.

За кількістю жителів населені пункти зображуються на картах з поділом на:

— міста з кількістю жителів:

— 1 000 000 і більше;

— від 500 000 до 1 000 000;

— від 100 000 до 500 000;

— від 50 000 до 100 000;

— від 10 000 до 50 000;

— до 10 000.

— селища та прирівняні до них поселення з кількістю жителів:

— понад 10 000;

— від 5 000 до 10 000;



- від 1 000 до 5 000;
- до 1 000.
- села і прирівняні до них поселення з кількістю жителів:
  - понад 3 000;
  - від 1 000 до 3 000;
  - від 500 до 1 000;
  - від 100 до 500;
  - до 100;
  - окремі двори.

Поділ населених пунктів за типами поселення та за кількістю жителів, прийнятий на картах великих масштабів, може узагальнюватися при відображенні їх на картах дрібніших масштабів.

Політико- адміністративне значення населених пунктів відображується на картах виділенням столиць держав, адміністративних центрів та населених пунктів, у яких розташовані органи державної влади чи місцевого самоврядування.

Типи населених пунктів, їх градація за чисельністю населення і політико-адміністративним значенням відображуються на картах формою рисунка та розміром шрифтів, які застосовуються для підписів їхніх власних назв згідно з таблицями умовних знаків.

При зображенні населених пунктів необхідно з врахуванням ступеня генералізації, що визначається масштабом карти, правильно відображати:

- розташування населених пунктів у відповідності до їхнього положення на місцевості, а на картах масштабів 1:500 000-1:1 000 000 — відносну густоту їх розташування з виділенням найважливіших;
- тип населених пунктів, їх політико-адміністративне значення та належність до відповідної градації за кількістю жителів;
- структуру населених пунктів (характер планування та забудови з чітким виділенням магістральних і головних вулиць та проїздів, будівель і споруд, які є орієнтирами);
- зовнішній контур населених пунктів та підходи до них, форму кварталів та їх орієнтацію, а також відносну щільність забудови у кварталах.

На картах масштабів 1:10 000-1:50 000 зображуються всі населені пункти, що є на місцевості; в густонаселених районах з великою кількістю окремих дворів частина дворів на карті 1:50 000 не показується.

На картах масштабів 1:100 000 та 1:200 000 показуються, як правило, всі населені пункти, що зображені на вихідних картографічних матеріалах. Як виняток, під час картографування густонаселених районів частину дрібних сіл та прирівнених до них поселень (з кількістю жителів менше 100) дозволяється показувати без підписів, а на карті масштабу 1:200 000 — не показувати зовсім.

На картах масштабів 1:500 000 та 1:1 000 000 навантаження зображеннями населених пунктів визначається залежно від характеру району, густоти розташування населених пунктів на місцевості, їхньої величини, значимості й типу.

Приблизні норми навантаження карт зображеннями населених пунктів наведені в табл. 5.

Таблиця 5

| Тип району за чисельністю населення | Кількість населених пунктів на місцевості, що відповідає за площею 1 дм <sup>2</sup> на карті масштабу |             | Кількість населених пунктів, які показуються на 1 дм <sup>2</sup> карт масштабів |             |
|-------------------------------------|--|-------------|--|-------------|
|                                     | 1:500 000  | 1:1 000 000 | 1:500 000  | 1:1 000 000 |
| Густонаселений                      | понад 375  | понад 1500  |  | 120-140     |
| Середньонаселений                   | 125-375  | 500-1500    |  | 80-120      |
| Малонаселений                       | 25-125   | 100-500     | 25-80  | 60-80       |
| Рідконаселений                      | 5-25   | 20-100      | всі  | 20-60       |
| Малообжитий                         | менше 5  | менше 20    | всі  | всі         |

Максимальне навантаження карт зображеннями населених пунктів (до 140 на 1 дм<sup>2</sup>) застосовують при картографуванні густонаселених районів із середніми (від 500 до 1 000 жителів) і малими (менше 500 жителів) населеними пунктами.

Для відображення малообжитих районів (лісових, гірських, пустельних) на картах масштабу 1:10 000-1:100 000 наносяться, як правило, всі житлові й нежитлові будівлі, а на картах масштабів 1:200 000-1:1 000 000 — всі житлові, окремо розташовані будівлі, а також нежитлові будівлі (літники, зимівники і т. ін.), якщо вони можуть бути орієнтирами.

На картах масштабів 1:10 000-1:50 000 міста, селища, села та прирівняні до них поселення з квартальною та рядовою забудовою зображуються з детальним відображенням характеру планування і забудови.

Великі міста (з населенням понад 50 000 жителів) зображуються на карті 1:50 000 із збереженням детального планування, але з узагальненим відображенням щільної внутрішньоквартальної забудови та нанесенням всередині кварталів визначних будівель і споруд.

На картах масштабів 1:100 000 та 1:200 000 великі міста, а також малі міста (з населенням до 50 000 жителів) та селища зображують із збереженням характеру планування, але з узагальненим відображенням щільної внутрішньоквартальної забудови та нанесенням всередині кварталів тільки визначних будівель та споруд, а села з квартальною та рядовою забудовою зображуються з виділенням всередині кварталів забудованих ділянок (рядів).



Рис. 4. Приклад зображення частини міста. Умовні знаки для топографічних карт масштабу 1:10 000

На картах масштабів 1:500 000-1:1 000 000 населені пункти зображуються із збереженням зовнішнього контуру, але з узагальненим відображенням характеру планування та щільної внутрішньоквартальної забудови, а населені пункти, площа яких не виражається в масштабі карти, зображуються позамасштабними знаками (пунсонами).

Населені пункти з розосередженою дачною та безсистемною забудовою на картах всього масштабного ряду відображаються умовними знаками окремих будівель та дворів.

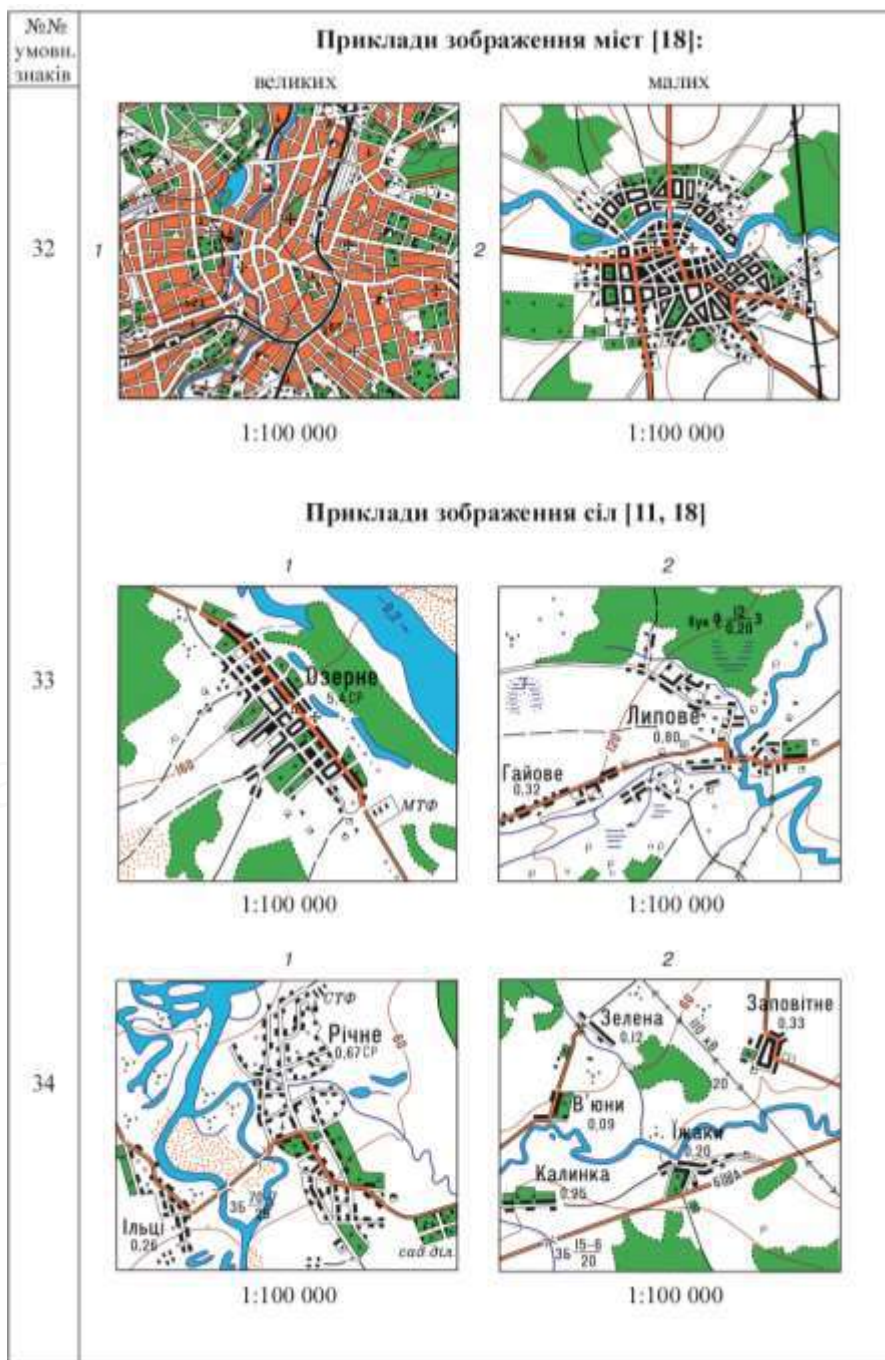


Рис. 5. Умовні знаки для топографічних карт масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000

#### 4.3.5 ПРОМИСЛОВІ, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ТА СОЦІАЛЬНО-КУЛЬТУРНІ ОБ'ЄКТИ

Залежно від масштабу на топографічні карти наносять такі промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти:

- заводи, фабрики, електростанції всіх типів, електричні підстанції;
- аеродроми, гідроаеродроми, посадочні площадки; ділянки доріг, які обладнані для посадки літаків;
- нафтові та газові промисли, нафтові та газові вишки та свердловини, виходи нафти, нафтові басейни та ями, виходи шахтних стовбурів та штолень, шахти, рудники та копальні, місця добування корисних копалин відкритим способом (кар'єри); торфорозробки, соляні розробки, терикони, відвали порід;
- наземні та підземні нафтопроводи, газопроводи та інші трубопроводи, дюкери на лініях трубопроводів;
- склади пального, газгольдери, бензоколонки та заправні станції;
- лінії електропередач, лінії зв'язку, підводні та підземні кабелі;
- радіостанції та телевізійні центри, телефонні станції, телевізійні башти, телевізійні, радіо- та радіорелейні щогли, телеграфні та радіотелеграфні установи та їх відділення, метеорологічні станції;
- елеватори, лісопилки, млини, вітряки, вітряні двигуни, капітальні споруди баштового типу (водонапірні, силосні башти і т. ін.), градирні, вишки легкого типу (спостережні, прожекторні і т.ін.);
- господарські будівлі та майстерні сільськогосподарських і лісогосподарських організацій;
- школи, лікарні, санаторії, стадіони, меморіали, пам'ятники, скульптурні фігури, братські могили, цвинтарі, культові будівлі та споруди і т. ін.;
- заклади лісогосподарських та дорожньо-експлуатаційних організацій, будинки лісників, рибні промисли, павільйони, овочесховища, оранжереї, теплиці, парники, пасіки, скотомогильники, загоны для худоби, старовинні історичні стіни та різні загорожі (кам'яні, цегляні стіни, металеві огорожі, дерев'яні паркани і т. ін.);
- інші промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти, що знаходяться на території, яка картографується.

На карти масштабів 1:10 000 та 1:25 000 зазначені промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти наносяться всі, а на картах масштабів 1:50 000 — 1:100 000 деякі другорядні об'єкти всередині населених пунктів можуть не показуватися.

На карти масштабу 1:200 000 промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти, розташовані поза населеними пунктами чи на околицях, як правило, наносяться вибірково. Всередині населених пунктів наносять найбільші промислові підприємства, електростанції, радіо- та телевізійні щогли, церкви, капітальні споруди баштового типу тощо, які різко виділяються серед навколишніх об'єктів за формою та розмірами, якщо їх позначення не заважатимуть відображенню особливостей планування та зовнішніх обрисів населених пунктів. Найбільш детально зображуються об'єкти, розташовані вздовж залізниць та автомобільних шляхів.

| №№ умовн. знаків   | Назви та характеристики об'єктів   | Умовні знаки        |                                   |
|--|--|---------------------|-----------------------------------|
|  |  | на оригіналі збірки | на кольоровому відбитку           |
| <b>Промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти</b> |  |                     |                                   |
| 56   | Труби промислових підприємств: (52 – висота труби в м) [31]  | 2,4 0,7             | ↑ 52                              |
| 57   | Промислові підприємства [32]:<br>1) з трубами;<br>2) без труб  | а 1,8 1,8<br>б 1    | ↑ 0,2<br>↓ 1,8                    |
| 58   | Устя шахтних стовбурів [33]:<br>1) діючих, спеціалізація шахт ( <i>шах. вуг.</i> ), матеріал копрів та їхні висоти в м (коп. М 56);<br>2) недіючих (матеріал копрів та їхня висота в м (коп. ЗБ 51)) | а 2<br>б 1          | 3,0<br>коп. М 56 шах. вуг.<br>2,8 |
| 59   | Устя допоміжних шахтних стовбурів та експлуатаційних шурфів [33]:<br>1) діючих;<br>2) недіючих   | 1 2,0<br>2 2,0      | × шах. вуг.<br>× шах.             |
| 60   | Устя штолень [33]:<br>1) діючих;<br>2) недіючих  | 1 3,0<br>2 2,0      | 3,0<br>× штольня<br>2,0<br>× шт.  |
| 61   | Шурфи геологічні розвідувальні [33, 34]  | 1,2 1,5             | ≠ шурф                            |
| 62   | Обвалені устя шахтних стовбурів, шурфів, штолень (7 – глибина вирви в м) [34]  | а 2,0<br>б 7        | ⊖ шах.<br>7 шт.                   |
| 63   | 1. Лінії розвідувальних геологічних шурфів [34]<br>2. Канави геологічні  | 1 0,1<br>2 1,0 1,0  | 0,5<br>геол.                      |
| 64   | Терикони, відвали порід (8 і 25 – висоти в м) [35]   | а 2,0<br>б 25       | 8 ▲ тер.<br>25 тер. відвал        |

Рис. 6. Умовні знаки для топографічних планів масштабу 1:1 0 000

На картах 1:500 000 та 1:1 000 000 показують тільки найбільш значні промислові та соціально-культурні об'єкти залежно від їх важливості в економічному та воєнному значенні, а також від значення їх як орієнтирів або перешкод при аеронавігації.

Найбільші та найважливіші заводи і фабрики, рудники та копальні, електростанції, лінії електропередач (ЛЕП), а також радіо- і телевізійні щогли, церкви, споруди баштового типу наносяться на карти масштабу 1:500 000 при розташуванні їх за межами населених пунктів, а на карти масштабу 1:1 000 000

ці об'єкти наносяться тільки при картографуванні малонаселених, рідконаселених та малообжитих районів.

Магістральні нафто- та газопроводи (наземні та підземні), підводні кабелі міжнародного значення, а також кабелі, що з'єднують материки та острови, наносять усі.

Знаки аеродромів і гідроаеродромів, а на карті масштабу 1:500 000 і знаки посадочних площадок, розміщуються на картах з найбільшим наближенням до дійсного розташування цих об'єктів на місцевості.

Церкви, костьоли, кірхи, мечеті та інші культові споруди, а також братські могили та пам'ятники наносяться на карти масштабу 1:500 000 вибірково, а на карти масштабу 1:1 000 000 тільки в тих районах, де відсутні населені пункти та інші чіткі орієнтири, а густина середньонаселених районах — тільки у випадку історичного значення цих об'єктів.

На картах масштабів 1:10 000-1:1 000 000 зображення заводських, фабричних та інших труб, заводів та фабрик з трубами, радіо- та телевізійних щогл, споруд баштового типу, висотних споруд, териконів та інших об'єктів заввишки 50 м і більше, розташованих у населених пунктах та поза ними (на карті масштабу 1:1 000 000 тільки поза населеними пунктами), супроводжуються підписами висот цих об'єктів у метрах. За наявності великої кількості таких споруд показуються найвищі.

#### 4.3.6. ДОРОГИ ТА ДОРОЖНІ СПОРУДИ

Залежно від масштабу на топографічних картах зображують такі дороги та дорожні споруди:

- залізниці всіх типів;
- монорейкові та підвісні дороги, фунікулери, трамвайні лінії та наземні ділянки ліній метрополітену;
- автомагістралі (автостради), автодороги з удосконаленим покриттям, автодороги з покриттям, автодороги без покриття та автодороги з дерев'яним покриттям;
- ґрунтові (путівці), польові та лісові дороги, зимові дороги;
- пішохідні та інші стежки;
- залізничні вокзали та станції, входи на станції метрополітену, роз'їзди, платформи, пункти зупинок та обгону, вантажно-розвантажувальні площадки;
- депо, блок-пости та шляхові пости, пости при залізничних переїздах з охороною, поворотні круги, станційні колії, тупики, перехідні містки та підземні переходи, світлофори, семафори;
- тунелі, галереї, шахтні стовбури на тунелях, мости і шляхопроводи, естакади, насипи та виїмки;
- транспортні розв'язки, з'їзди з доріг, труби, пішохідні мости, стоянки автотранспорту на автодорогах, легкі придорожні споруди (павільйони, навіси);

- гірські перевали, огорожі та обсадки вздовж доріг, кілометрові знаки та номери автодоріг;
- інші дорожні споруди.

При зображенні на топографічних картах дорожньої мережі та дорожніх споруд необхідно з врахуванням масштабу карти зображувати:

- густоту та якісну характеристику дорожньої мережі;
- місцезнаходження, клас, стан та конфігурацію кожної дороги, що показується на карті;
- перетини доріг, транспортні розв'язки, з'їзди, підходи доріг до населених пунктів, переправи, перевали та місця, де об'їзди ускладнені;
- дорожні споруди з їхніми характеристиками;
- ділянки доріг з великими ухілами та малими радіусами повороту (тільки на картах масштабів 1:10 000-1:200 000).

Залізниці наносять на карти з поділом їх:

- за шириною колії: ширококоліїні (1435 мм і більше) та вузькоколіїні (до 1435 мм);
- за видом тяги: електрифіковані та неелектрифіковані;
- за кількістю колій: одноколіїні, двоколіїні і т. д.;
- за станом: діючі, недіючі (законсервовані), в стані будівництва, розібрані.

При картографуванні територій, де основні залізниці мають колію шириною менше ніж 1435 мм, ширококоліїними зображуються залізниці з шириною колії 1 000 мм і більше.

Ширококоліїні залізниці (в т.ч. ділянки ліній метрополітену, що проходять по поверхні) і монорейкові залізниці наносяться на карти масштабів 1:10 000-1:100 000 всі. На картах масштабів 1:200 000-1:1 000 000 при зображенні територій з густою мережею залізниць виключаються деякі під'їзні шляхи та тупики, окремі короткі за довжиною ділянки, що йдуть до другорядних об'єктів.

Вузькоколіїні залізниці на картах масштабів 1:10 000 та 1:25 000 наносяться всі, а на картах масштабів 1:50 000 та 1:100 000 у промислових районах — вибірково в місцях, де вони утворюють густу мережу. На картах масштабів 1:200 000-1:1 000 000 вузькоколіїні залізниці, як правило, наносяться при довжині в масштабі карти понад 2 см.

Підвісні дороги, трамвайні лінії та фунікулери наносяться на картах масштабів 1:10 000 та 1:25 000 всі, а масштабів 1:50 000-1:200 000 — тільки ті, що проходять поза населеними пунктами при довжині в масштабі карти підвісних доріг та фунікулерів 1 см і трамвайних ліній 2 см та більше, а на картах масштабів 1:500 000 та 1:1 000 000 їх зовсім не показують.



| №№ умовн. знаків                       | Назви та характеристики об'єктів   | Умовні знаки |
|--|--|--------------|
| <b>Залізниця та залізничні споруди</b> |  |              |
| 109                                    | Залізниця неелектрифікована [60, 61]:<br>1) одноколіїні;<br>2) двоколіїні;<br>3) триколіїні                      |              |
| 110                                    | Залізниця електрифікована [60, 61]:<br>1) одноколіїні;<br>2) двоколіїні;<br>3) триколіїні                        |              |
| 111                                    | Залізниця [62]:<br>1) вузькоколіїні;<br>2) монорейкові [63];   | 1            |
|  |  | 2            |
| 112                                    | Трамвайні колії [62]   |              |
| 113                                    | Дороги підвісні, опорні стовпи та ферми [63]   |              |
| 114                                    | Фунікулери і бремсберги [64]   |              |
| 115                                    | Залізниця розібрана [65]   |              |
| 116                                    | Залізниця, що споруджується [66]:<br>1) нормальної колії;<br>2) вузькоколіїні                                    | 1            |
|  |  | 2            |
| 117                                    | Роз'їзди, блок-пости, під'їзні колії, пости біля переїздів, що охороняються, тупики, будки, казарми [28, 67, 69] |              |
| 118                                    | Платформи та вантажно-розвантажувальні майданчики [68, 69]   |              |

Рис. 7. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:1 0 000.

Автомагістралі, автодороги з удосконаленим покриттям, автодороги з покриттям на карти масштабів 1:10 000-1:100 000 наносять всі. На карти масштабів 1:200 000-1:1 000 000 наносяться всі автомагістралі та автодороги з удосконаленим покриттям, а автодороги з покриттям у районах з густою мережею доріг — вибірково.

При зображенні автомобільних доріг всіх типів крім технічних характеристик даються номери доріг.

Дороги нижчих класів (автодороги без покриття, ґрунтові (путівці), польові та лісові дороги), а також пішохідні та інші стежки наносяться вибірково в залежності від масштабу карти, характеру території картографування та

густоти дорожньої мережі. Пішохідні та інші стежки на карти масштабів 1:10 000 — 1:200 000 наносяться лише при зображенні територій, де вони є основними шляхами сполучення або в тих випадках, коли вони є єдиними шляхами підходу до населених пунктів та інших важливих об'єктів.

На картах всього масштабного ряду виділяються автомагістралі та дороги з покриттям, що будуються, а на картах масштабів 1:10 000-1:200 000, крім цього, показуються автодороги без покриття, що будуються.

#### 4.3.7. РЕЛЬЄФ

Рельєф на топографічних картах зображується горизонталями в поєднанні з умовними знаками обривів, скель, ярів, вимоїн, осипів, зсувів, сухих русел, карстових вирв, фірнових полів та ін. Зображення рельєфу доповнюється позначками висот характерних точок місцевості, підписами горизонталей, відносних висот (глибин) та розмірів окремих форм рельєфу. На картах масштабів 1:500 000 і 1:1 000 000 зображення гірського рельєфу доповнюється відмивкою основних його форм у поєднанні з гіпсометричним пофарбуванням.

Зображення рельєфу на картах повинне відповідати таким основним вимогам:

- наочно передавати характер рельєфу та морфологічні особливості різних його типів (рівнинно-ерозійного, горбисто-моренного, гірського, карстового, вулканічного та ін.), а також ступінь розчленування рельєфу;
- правильно відображувати розташування, розміри та форми нерівностей місцевості, що характеризують її прохідність, маскувальні та захисні властивості, а також забезпечувати можливість орієнтуватися за об'єктами рельєфу на місцевості; в районах бідних на орієнтири, з особливими подробицями й точністю відображувати деталі рельєфу;
- точно та чітко передавати основні орографічні лінії (вододіли, тальвеги, уступи, сідловини і т. ін.) та характерні точки рельєфу;
- чітко вказувати напрямки схилів, їх стрімкість, а також різкі вертикальні порушення поверхні (обривів, осипів, ярів, вимоїн та ін.);
- забезпечувати можливість швидко визначати з точністю, яка допускається масштабом карти, абсолютних висот точок місцевості та перевищень одних точок над іншими.

Для зображення рельєфу горизонталями на топографічних картах установлюються такі основні висоти перерізу (в метрах) згідно з даними табл. 6 та Схемою районування території України за характером рельєфу.

Таблиця 6

| Характеристика району                             | Основна висота перерізу рельєфу (в метрах) для карт масштабів |          |          |           |           |
|---|---|----------|----------|-----------|-----------|
|   | 1:10 000  | 1:25 000 | 1:50 000 | 1:100 000 | 1:200 000 |
| Плоскорівнинні райони із схилами місцевості до 2° | 1   | 2,5      | 10       | 20        | 20        |

|  |             |      |    |    |    |
|--|-------------|------|----|----|----|
| Те саме у залісених районах  | 2           | 5    | 10 | 20 | 20 |
| Рівнинні, пересічені та горбисті райони з переважаючими схилами місцевості до 6° та райони піщаних пустель | (2,0); 2, 0 | 5    | 10 | 20 | 20 |
| Те саме у відкритих районах із схилами місцевості до 4°  | (2,0); 2, 5 | 2, 5 | 10 | 20 | 20 |
| Низькогірні та середньогірні райони  | 5           | 5    | 10 | 20 | 40 |
| Високогірні (або прирівняні до них) території  | —           | 10   | 20 | 40 | 80 |

П р и м і т к а. Наведені в таблиці величини перерізу рельєфу (2,0 м) відносяться до територій, на яких у минулому створені топографічні карти масштабу 1:10 000 з таким перерізом рельєфу.

При створенні карт масштабів 1:50 000 і 1:100 000 на плоскорівнинні райони основні висоти перерізу рельєфу можуть бути встановлені рівними відповідно 5 м і 10 м, що визначається додатковими вказівками Головного управління геодезії, картографії та кадастру України або Воєнно-топографічного управління Генерального штабу Збройних сил України.

Основні висоти перерізу рельєфу для карт масштабів 1:500 000 та 1:1 000 000 встановлюються згідно з висотними поясами за такою змінною шкалою (табл. 7).

Таблиця 7

| Висотний пояс, м  | Висота перерізу, м |
|---|--------------------|
| Від 150 (нижче рівня моря) до 500                       | 50                 |
| Від 500 до 1 000 (від 500 до 2 000 для карти 1:500 000) | 100                |
| Вище 1 000 (вище 2 000 для карти 1:500 000)             | 200                |

Для кращого відображення форм рельєфу, стрімкості схилів та окремих його деталей на картах, а також для забезпечення зведення аркушів з різною висотою перерізу по рамках трапецій застосовуються додаткові горизонталі (напівгоризонталі), а для відображення окремих характерних деталей рельєфу — допоміжні горизонталі.

| №№ умовн. знаків | Назви та характеристики об'єктів  | Умовні знаки |
|------------------|---|--------------|
| <b>Рельєф</b>    |   |              |
| 248              | Горизонталі [149–153]:<br>1) основні та їхні підписи в метрах;<br>2) основні потовщені;<br>3) додаткові на половині висоти основного перерізу (напівгоризонталі);<br>4) допоміжні (на довільній висоті);<br>5) для зображення нависаючих схилів |              |
| 249              | Показники напрямку схилів (берг-штрихи) [149, 154]  |              |
| 250              | Позначки висот [155, 156]:<br>1) точок місцевості;<br>2) біля орієнтирів;<br>3) точок, які знаходяться нижче від рівня моря   |              |
| 251              | Перевали основні, позначки їхніх висот і місяці дії   |              |
| 252              | Перевали, позначки їхніх висот і місяці дії   |              |
| 253              | Скелі-останці (10 і 5 – висота останців в м) [157]  |              |
| 254              | Окремі камені-орієнтири (2 – висота каменя в м)   |              |
| 255              | Скупчення каміння   |              |
| 256              | Пасмо каміння [158]   |              |
| 257              |   |              |

Рис. 8. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:10 000.

Позначки висот характерних точок місцевості підписуються на топографічних картах масштабів 1:10 000-1:100 000 з точністю до 0,1 м.

На картах масштабів 1:200 000-1:1 000 000 позначки висот підписуються з точністю до 1 м, при цьому десяті частки метра не враховуються. Кількість позначок висот на 1 дм<sup>2</sup> площі аркуша карти, включаючи позначки висот геодезичних пунктів та урізів води, залежить від характеру території, що картографується, та встановлюється згідно з табл. 8.

Таблиця 8

| Характеристика районів   | Кількість позначок висот, що наносяться на 1 дм <sup>2</sup> площі карт масштабу |           |             |
|--|--|-----------|-------------|
|  | 1:10 000-1:200 000   | 1:500 000 | 1:1 000 000 |
| Рівнинні, пересічені, горбисті, а також низькогірні райони та піщані пустелі | 8-10   | 8-10      | до 10       |
| Середньогірні та високогірні території                                       | 10-15  | 5-20      | 15-20       |

Для окремих плоскорівнинних районів (з дрібними формами рельєфу) кількість позначок висот може бути збільшена на 50 %. Крім позначок висот характерних точок на картах даються підписи горизонталей, які розташовуються таким чином, щоб можна було визначити по карті висоту будь-якої точки місцевості.

Для відображення висотної характеристики рельєфу на картах масштабів 1:500 000 та 1:1 000 000 застосовуються шкали гіпсометричного забарвлення залежно від висоти гірських районів, починаючи з 500 м.

Відмивання гірського рельєфу проводиться при абсолютних висотах понад 500 м та перевищеннях понад 300 м, а рельєфу високогірних районів — при перевищеннях понад 500 м.

#### 4.3.8. РОСЛИННИЙ ПОКРИВ ТА ҐРУНТИ

На топографічних картах в залежності від масштабу зображуються такі види рослинного покриву та ґрунтів:

- деревна (ліси, окремі гаї та окремі дерева);
- чагарникова;
- напівчагарникова, мохова і лишайникова (тільки на картах масштабів 1:10 000-1:100 000);
- чагарнички (тільки на картах масштабів 1:10 000-1:25 000);
- трав'яниста (тільки на картах масштабів 1:10 000-1:200 000);
- очеретяні та інші зарості;
- штучні насадження (деревні, чагарникові, трав'янисті), а також рисові поля (тільки на картах масштабів 1:10 000-1:500 000);
- рілля та городи (тільки на карті масштабу 1:10 000);
- болота;
- солончаки;
- піски;
- кам'янисті розсипи та щебеневі поверхні;
- інші види рослинності та ґрунтів, які є на території, що картографується.

Крім того, на картах масштабів 1:10 000-1:200 000 зображуються такі поверхні: купинясті, галькові, гравійні, кам'янисті тощо.

| №№ умовн. знаків           | Назви та характеристики об'єктів  | Умовні знаки        |                         |
|----------------------------|---|---------------------|-------------------------|
|                            |   | на оригіналі зйомки | на кольоровому відбитку |
| <b>Рослинність</b>         |   |                     |                         |
| 276                        | Контури рослинності, ґрунтів тощо [171]   |                     |                         |
| <b>Деревна рослинність</b> |   |                     |                         |
| 277                        | Ліси [119, 172]:<br>1) хвойні (ялина, ялиця, сосна тощо);<br>2) листяні (дуб, бук, береза, клен, осика тощо);<br>3) мішані  |                     |                         |
| 278                        | Характеристики деревостой в м [173]: чисельник — середня висота, знаменник — середня товщина стовбурів, праворуч від дробу — середня відстань між деревами  |                     |                         |
| 279                        | Криволісся на зсувних і карстових ділянках ("п'яний ліс")   |                     |                         |
| 280                        | Ліси пригнічені низькорослі та карликові [174]  |                     |                         |
| 281                        | Поросль лісу (2 — середня висота дерев в м) [175]   |                     |                         |
| 282                        | Лісовосадки молоді:<br>1) смугами шириною до 30 м (3 — середня висота дерев в м);<br>2) площинні при ширині 30 м та більше (2 — середня висота дерев в м)   |                     |                         |
| 283                        | Розсадники лісових, фруктових і декоративних порід:<br>1) смугами шириною до 30 м (0,2 — середня висота саджанців в м);<br>2) площинні — при ширині 30 м та більше (1 — середня висота саджанців в м) |                     |                         |
|                            |   |                     |                         |

Рис. 9. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:10 000

Зображення рослинного покриву та ґрунтів на картах повинне відповідати таким основним вимогам:

- правильно та наочно відображувати різні види рослинного покриву та ґрунтів, які є важливими для характеристики природних умов, прохідності, захисних та маскувальних властивостей місцевості;
- достатньо детально відображувати на картах масштабів 1:10 000-1:100 000 межі поширення різних видів рослинності та ґрунтів і чітко виділяти різкі кути повороту контурів, що мають значення орієнтирів, а на картах масштабів 1:200 000-1:1 000 000 правильно передавати

розташування та співвідношення площ різних видів рослинності і ґрунтів та їх особливості, які визначаються положенням території, що картографується;

- містити кількісні та якісні характеристики різних видів рослинності й ґрунтів, які передбачені для карт відповідного масштабу.

Деревна рослинність при зображенні на картах поділяється:

- за групами порід - на листяні, хвойні та змішані ліси;
- за висотою - понад 4 м (ліси) та нижче 4 м (поросль лісу, лісові розсадники та молоді посадки лісу).

Крім того, виділяють рідкі ліси, низькорослі (карликові), горілі та сухостійні ліси, вузькі смуги лісу та захисні лісонасадження, окремі та пальмові гаї, обсадки, окремі дерева.

При зображенні лісу на картах масштабів 1:10 000-1:200 000 вказуються переважаючі породи та характеристики деревостою згідно з умовними знаками; на карті масштабу 1:500 000 — тільки переважаючі породи дерев.

На картах показуються, як правило, ділянки лісу та поляни в лісі площею в масштабі карти понад 10 мм<sup>2</sup>.

Чагарникова рослинність зображується з поділом на суцільні зарості, групи кущів та окремі кущі. Виділяються колючі чагарники.

Ділянки суцільних чагарників виділяються, як правило, на картах масштабів 1:10 000-1:200 000 при їхній площі в масштабі карти понад 25 мм<sup>2</sup>, масштабу 1:500 000 — понад 0,5 см<sup>2</sup>, а на карті масштабу 1:1 000 000 — понад 1 см<sup>2</sup>. При зображенні цих ділянок у безлісій місцевості їхні площі можуть бути зменшені.

Піски зображуються при площі в масштабі карти понад 1 см<sup>2</sup>, при цьому на картах масштабів 1:50 000-1:1 000 000 вони зображуються з поділом на піски рівні, горбисті, грядові, дюнні, ямкові і чарункуваті, барханні; на картах масштабів 1:10 000-1:25 000 всі типи пісків зображуються умовним знаком рівних пісків, а їхній рельєф відображається горизонталями.

Болота, солончаки і такири зображуються при площі в масштабі карти понад 25 мм<sup>2</sup>. На картах масштабів 1:10 000-1:200 000 підписується глибина боліт.

#### 4.3.9. КОРДОНИ ТА МЕЖІ

На топографічні карти всіх масштабів наносять:

- державні кордони;
- межі виключних (морських) економічних зон та полярних володінь;
- межі адміністративних одиниць першого порядку (автономних республік, країв, областей тощо);
- межі державних заповідників та національних парків.

Крім цього, на топографічні карти території України наносять:

- межі районів та міст обласного підпорядкування (тільки на карти масштабів 1:10 000-1:200 000);

— межі міських земель, районів у містах, межі селищних та сільських Рад (тільки на карти масштабів 1:10 000-1:25 000).

Державний кордон України наноситься за найновішими офіційними договірними матеріалами делімітації та демаркації кордонів, а в разі їх відсутності — за великомасштабними топографічними картами з нанесеними кордонами колишніх республік СРСР з обов'язковою перевіркою за черговою довідковою картою масштабу 1:100 000.

Державні кордони іноземних держав наносяться відповідно до міжнародних договірних документів між суміжними державами, які визнаються Україною (наносяться за договірними документами або за великомасштабними національними картами).

При зображенні кордонів необхідно дотримуватись таких основних правил:

- державні кордони показуються з мінімальними узагальненнями в межах графічної точності карти; з особливою ретельністю опрацьовуються повороти та прямолінійні ділянки, всі чітко виражені повороти фіксуються крапками умовного знака;
- всі об'єкти місцевості, по яких проходять кордони, відображуються з допустимою масштабом карти детальністю; якщо кордон проходить між населеними пунктами, островами та іншими об'єктами, то умовний знак кордону проводиться так, щоб не виникало сумнівів щодо належності цих об'єктів до тієї чи іншої держави;
- якщо кордони або межі різного порядку співпадають, то показується кордон або межа вищої політико-адміністративної одиниці;
- при зображенні державного кордону України на картах масштабів 1:10 000-1:50 000 показуються всі прикордонні знаки, на картах масштабу 1:100 000 — також всі, якщо відстань між знаками в масштабі карти 3 мм і більше, а на карті масштабу 1:200 000 — вибірково, але не частіше, ніж через 4-6 см; положення на картах умовних позначень прикордонних знаків повинно відповідати їхнім координатам у каталогах.

На картах масштабів 1:500 000-1:1 000 000 прикордонні знаки не показуються.

#### 4.3.10. ВІДОМОСТІ ПРО СХИЛЕННЯ МАГНІТНОЇ СТРІЛКИ.

##### МОРСЬКІ ШЛЯХИ. ПОЛЯРНІ КОЛА І ТРОПІКИ

На топографічних картах масштабів 1:10 000 — 1:200 000 вказується величина схилення магнітної стрілки та дані про річні зміни схилення. При наявності магнітних аномалій схилення вказується діапазон його значень.

На аркушах карт масштабів 1:500 000-1:1 000 000 проводять ізогони через 1° магнітного схилення.

На аркушах карт, де ізогони зображені часто, їх наносять з розрядкою — не ближче ніж 2- 3 см одна від одної, при цьому ізогони, кратні 100, проводяться у всіх випадках. Точки та райони магнітних аномалій магнітного схилення зображуються всі, починаючи з відхилення в 1°.



Підписи значень ізогон, точок та районів аномалій магнітного схилення даються в цілих градусах зі знаком «плюс» для східного схилення та зі знаком «мінус» — для західного.

На картах масштабів 1:500 000-1:1 000 000 показують морські та водні шляхи (останні зображують на великих озерах та водосховищах). Їх зображення супроводжують підписами назв кінцевих портів та відстаней між ними в кілометрах.

Полярні кола і тропіки показуються на епоху 2000 року.

Значення широти полярних кіл приймається рівним  $\pm 66^{\circ} 33' 38,6''$ , а тропіків —  $\pm 23^{\circ} 26' 21,4''$ .

#### 4.3.11. ЗОБРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ, ЩО МАЮТЬ ЗНАЧЕННЯ ОРІЄНТИРІВ

На картах масштабів 1:10 000-1:200 000 виділяються місцеві об'єкти, характерні точки, форми та деталі рельєфу, що можуть бути використані для орієнтування на місцевості, а саме:

- місцеві об'єкти, що помітні здалеку (високі будинки та споруди баштового типу, труби заводів та фабрик, радіо- і телевізійні щогли, церкви, терикони, пам'ятники, могили тощо);
- характерні контурні точки (перехрестя доріг, різкі кути контурів, характерні вигини доріг, струмків, річок тощо);
- характерні форми та деталі рельєфу (окремі вершини, перегини схилів, сідловини, скелі-останці, горби, кургани, ями тощо).

Об'єкти та характерні точки місцевості, що мають значення орієнтирів, повинні наноситися на карту при відпрацюванні кожного елемента змісту в першу чергу і з найбільшою детальністю та точністю.

При зображенні об'єктів, що мають значення орієнтирів, підписуються: тип цих об'єктів (при наявності — їхні власні назви), значення висоти біля визначних за висотою місцевих об'єктів, а також позначки висот біля характерних точок, форм та деталей рельєфу.

Найбільш важливі орієнтири в необхідних випадках дозволяється зображувати умовними знаками збільшеного розміру.

#### 4.3.12. ПІДПИСИ

На топографічних картах усіх масштабів застосовуються такі підписи:

- власні назви географічних об'єктів — населених пунктів, залізничних станцій, пристаней, морів, річок, озер, островів та інших об'єктів гідрографії, гірських систем, хребтів, вершин, перевалів, боліт, пісків, лісів, солончаків тощо;
- пояснювальні — для додаткової характеристики або пояснення суті зображених на карті об'єктів та елементів місцевості (матеріал побудови гребель, покриття доріг, породи дерев, характеристика якості води в озерах, колодязях та джерелах і т. ін.);

— числові — характеристики висот геодезичних пунктів та характерних точок місцевості, урізів води, глибин водойм, горизонталей, горбів, обривів, водоспадів, виїмок, колодязів, ширини річок, доріг, ярів та просік, висот дерев, вантажопідйомність мостів, і розрахункове навантаження поромів і т. ін., а також найвищих об'єктів що виділяються на місцевості, висоти яких підписуються на картах.

Назви географічних об'єктів підписують на картах за офіційними довідковими, картографічними, статистичними та іншими джерелами в сучасній українській орфографії у відповідності до вимог спеціальних нормативно-технічних документів з написання географічних назв.

Всі власні назви географічних об'єктів підписуються на картах у повній формі. Підписи, що означають тип об'єкта (номенклатурні терміни) та пояснювальні підписи даються у повній або скороченій формах згідно з діючими умовними знаками.

Підписи назв населених пунктів, позначок висот, вершин, перевалів, мисів, невеликих озер та інших водойм, островів та півостровів розташовуються, як правило, паралельно північній (південній) стороні рамки карти справа від зображення об'єктів, до яких вони відносяться.

Підписи назв видовжених об'єктів (морів, озер, гір, річок, урочищ та ін.) розміщуються на зображенні цих об'єктів або вздовж них по прямих або плавних кривих лініях у напрямку їх найбільшого простягання.

Всі підписи на картах повинні бути розташовані так, щоб не виникало сумнівів, до якого об'єкта вони відносяться; вони не повинні закривати умовних знаків важливих об'єктів та орієнтирів, перетинати зображення державних кордонів та мати мінімальну кількість перетинів з іншими елементами змісту карти.

### **Запитання і завдання для самоперевірки**

1. Дати визначення первинної та похідної карт.
2. Який основний метод створення топографічних карт?
3. Якими чинниками визначається вибір методу топографічного знімання?
4. Яка мета оновлення топографічних карт?
5. Яким вимогам повинні відповідати цифрові топографічні карти?
6. Які матеріали використовують для створення та оновлення топографічних карт?
7. Що є математичною основою топографічних карт?
8. Що є геодезичною основою топографічних карт усіх масштабів?
9. Що відноситься до змісту топографічних карт?
10. Що відноситься до математичних елементів топографічних карт?
11. Які вимоги пред'являються до зображення геодезичних пунктів?
12. Наведіть приклад використання картографічної генералізації при зображенні елементів гідрографії?

13. За якою класифікацією поділяються населені пункти?
14. Які об'єкти топографічних карт відносяться до соціально-культурних?
15. За яким поділом наносяться на топографічні карти залізниці?
16. Яким основним вимогам повинно відповідати зображення рельєфу на топографічних картах?
17. Які основні вимоги до зображення рослинного покриву та ґрунтів на картах?
18. За якими матеріалами наноситься державний кордон України?
19. На картах якого масштабу підписують ізогони?
20. Які об'єкти можуть мати значення орієнтирів?

**Література : 4-11, 15-17, 19, 25, 26.**

Даценко Л.М., Гончаренко О.С.

### Топографічні карти масштабу 1: 250 000 за стандартами НАТО

Призначення. Топографічна карта масштабу 1:250 000 використовується в якості карти спільних дій для сухопутних військ і авіації, а також для вирішення таких основних завдань:

- загального вивчення і оцінки місцевості при плануванні військової операції (бою)
- організації взаємодії і керування військами
- вивчення дорожньої мережі та проведення розрахунків при організації пересування військ
- орієнтування на марші.

Основні вимоги до карти:

- Карта повинна бути в єдиній, установленій системі координат і висот, єдиній проекції і уніфікованій системі умовних знаків
- достовірно, з відповідною до масштабу точністю і повнотою, відображувати сучасний стан місцевості, її типові риси та характерні особливості
- бути наочною та легкою для читання, дозволяти швидко оцінювати основні географічні особливості місцевості й чітко виділяти орієнтири, необхідні для авіації
- з відповідною до масштабу точністю забезпечувати можливість визначення географічних і прямокутних координат, абсолютних і відносних висот точок місцевості
- бути узгодженою за змістом з топографічними картами більшого масштабу, у першу чергу з картою масштабу 1:100 000, і морськими навігаційними картами; суміжні аркуші карти повинні бути зведені за всіма елементами їх змісту.

Крім того, навантаження, графічне та кольорове оформлення карти повинні дозволяти наносити на неї додаткову інформацію, забезпечувати при цьому її легке читання.

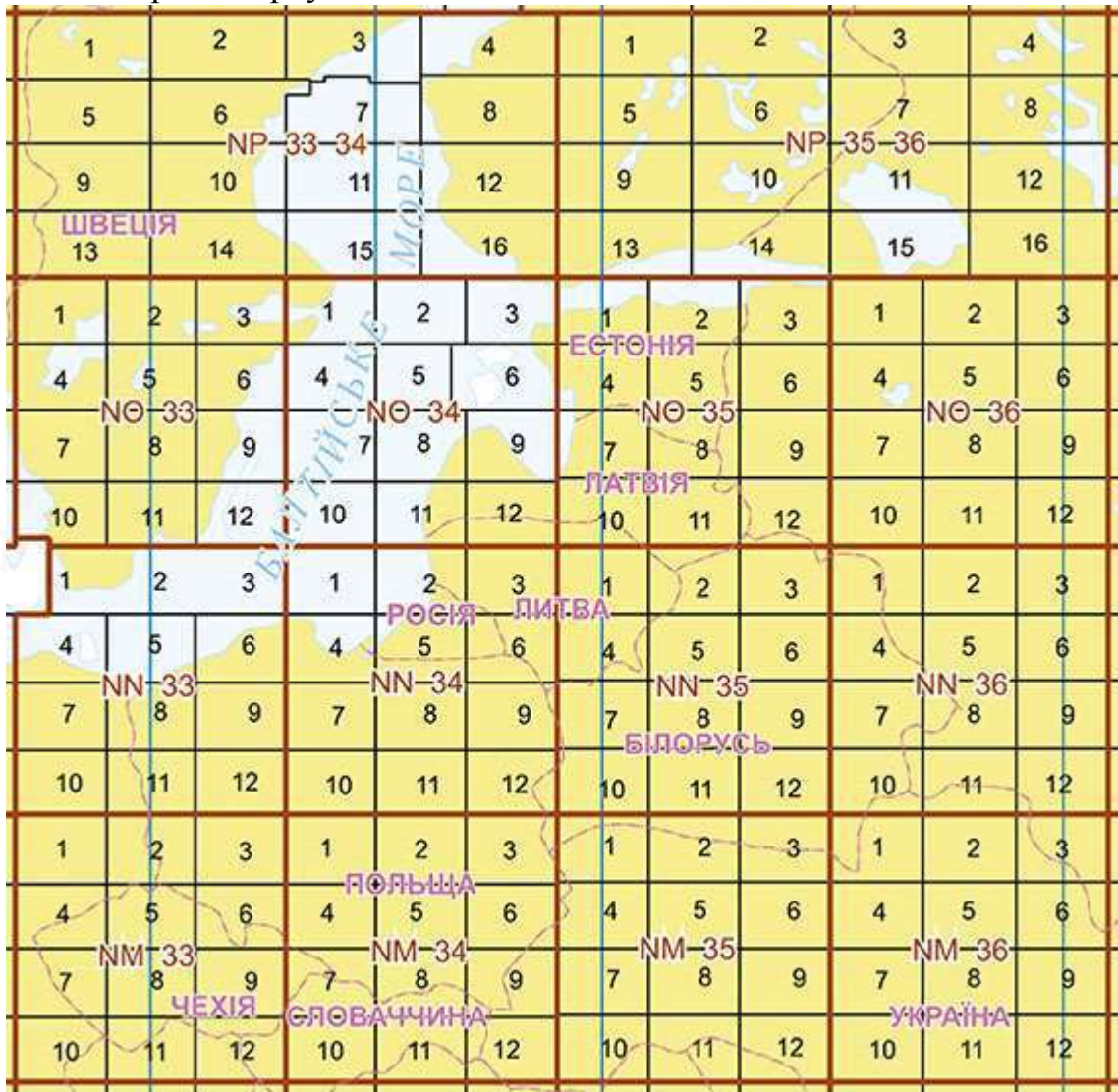
Карта створюється у двох проекціях: у зоні між паралелями  $80^{\circ}$  пд.ш. і  $84^{\circ}$  пн.ш. в універсальній поперечно-циліндричній проекції Меркатора (УТМ); на полярні області - в універсальній полярній стереографічній проекції (УПС), обчислених за параметрами еліпсоїда VGS-84 для 6-ти градусної зони.

Аркуші карти мають форму трапецій, сторонами яких є меридіани та паралелі.

За основу розграфлення і номенклатуру аркушів карти береться розграфлення і номенклатура аркушів карти масштабу 1:1 000 000, що утворені поясами, обмеженими паралелями, кожен по  $4^{\circ}$  широти й колонами - меридіанами по  $6^{\circ}$  довготи. Пояси позначаються великими літерами латинського алфавіту, починаючи від екватора (на північ і до півдня). Колони

нумеруються арабськими цифрами (від 1 до 60) від меридіану 180° (із заходу на схід). Номенклатура аркуша карти складається з літери поясу і номера колони. Перед номенклатурою ставиться літера N, що означає в міжнародному розграфленні північну півкулю, або S - південну, наприклад: NM 35, SK 11.

Аркуш карти масштабу 1:1 000 000 у межах між паралелями 0°- 40° ділиться на 16 частин. Між паралелями 40°- 60°- на 12 частин. Між паралелями 60°- 68° і 68°- 76°- відповідно на 16 і 12 частин ділиться кожен зведений аркуш зазначеної карти, а між паралелями 76°- 84°- на 16 частин - кожен зчетверений аркуш.



Номенклатура аркуша карти масштабу 1:250 000 складається з номенклатури аркуша (аркушів) карти масштабу 1: 1 000 000 й порядкового номера аркуша карти масштабу 1:250 000, наприклад: NM 35-6, SK 10-8.

Аналогічні карти масштабу 1:250 000 видаються з 1966 року (після прийняття США й Великою Британією спільної програми картографування світу) у двох основних варіантах:

- топографічна карта - Ground, індекс JOG (G) - для сухопутних військ;
- аеронавігаційна карта - Air, індекс JOG (A) - для авіації.

Видається також радарний варіант карти - Radar, індекс JOG (R).

В США та Великої Британії карти JOG (joint operations graphic) видаються Топографічним та Аерокосмічним центрами Картографічною службою Міністерства оборони США (DMA TC і DMA AC) і Управлінням військового знімання Міністерства оборони Великої Британії (DMS).

Часто в роботах зі створення карти беруть участь національні картографічні служби інших країн, про що зазначається у легенді. У ряді випадків в якості видавців називаються тільки національні картографічні служби, наприклад: Військово-географічна служба бундесверу (Militargeographisches Amt - DMG).

Карта спільних дій в обох варіантах створюється на єдиній топографічній основі. Нові аркуші карти складаються за матеріалами космічного знімання з використанням найбільш надійних картографічних матеріалів і даних інформаційних служб (відомості про ступінь надійності використаних матеріалів даються за рамками аркушів карти).

Карта створюється у двох проекціях: у зоні між паралелями  $80^{\circ}$  пд.ш. і  $84^{\circ}$  пн.ш. в поперечно-циліндричній проекції Меркатора; на полярні області - в Універсальній полярній стереографічній проекції (Universal Polar Stereographic). Плановим обґрунтуванням карти на райони, забезпечені надійними геодезичними мережами, служать пункти тріангуляції, обчислені в різних системах геодезичних координат.

Розміри рамок аркушів карти стандартні: за широтою  $1^{\circ}$ , за довготою  $1^{\circ}30'$ ,  $2^{\circ}$ ,  $3^{\circ}$ ,  $4^{\circ}$ ,  $6^{\circ}$  залежно від широтного поясу, у якому розміщений аркуш.

На аркушах карти дана всесвітня географічна сітка GEOREF (World Geographic Reference system). Лінії меридіанів і паралелей проводяться на карті через  $15'$ . На кожному аркуші нанесена також прямокутна сітка UTM (через  $4$  см); на деяких аркушах додатково наноситься Британська прямокутна сітка. За згодою, досягнутою між країнами НАТО, на аркушах топографічної карти, що покривають території цих країн, наноситься тільки сітка UTM, а паралелі й меридіани позначаються хрестами їхнього перетинання. За рамкою карт наведені схема розграфлення всесвітньої географічної сітки GEOREF та правила визначення прямокутних координат UTM.

Топографічна карта віддрукована в шести кольорах: чорний - сітка GEOREF, контур, дороги, залізниці, географічні назви, кордони; блакитний - сітка UTM, гідрографія та заливка водних просторів; зелений - ліси; світло-червоний - заливка автомобільних доріг та кварталів населених пунктів, відстань між населеними пунктами; коричневий - горизонталі; темно-синій - аеронавігаційна інформація.

Крім зазначених кольорів, на аеронавігаційних картах використовується два додаткових кольори: жовтий - гіпсометричне пофарбування рельєфу; сірий - відмивка рельєфу, а також чорний колір для відмивки рельєфу.

Умовні знаки, що застосовуються на карті, стандартні, прийняті Картографічною службою Міністерства оборони США. Однак, внаслідок відсутності на вихідному картографічному матеріалі єдиної класифікації ряду

елементів змісту карт, на карті JOG також немає єдності в зображенні й класифікації елементів.

Населені пункти на одній групі аркушів (головним чином на території розвинених країн) класифіковані за числом жителів, на іншій - за величиною та значенням.

Шосейні дороги на аркушах, що покривають територію США, класифіковані за якістю покриття, шириною проїжджої частини (кількістю смуг) і допустимим навантаженням на полотно дороги.

В основу класифікації доріг Центральної Європи покладена класифікація, близька до прийнятої на картах ФРН. При цьому розрізняються: автостради, швидкісні дороги, автомагістралі. Указуються можливі навантаження на полотно дороги та гранична ширина проїжджої частини (більше або менше 7,5 м).

На аркушах, що покривають території слаборозвинених країн, в основу класифікації доріг покладено ступінь їхньої прохідності для транспорту в різну пору року. Крім того, усі дороги поділяються на головні та другорядні.

Велика увага на карті приділяється відображенню так званої берегової гідрографії (coastal hydrography), до якої віднесено: рифи, обмілини, підводні й осихаючі скелі (камені), зони, небезпечні для судноплавства, рельєф і ґрунт морського дна в прибережній частині акваторії.

Для відображення особливостей території, що картографується, з метою уникнення перенавантаження карти численними об'єктами гідрографії в місцях скупчення невеликих озер, колодязів і т.п. застосовуються збірні пояснювальні підписи типу: «Численні невеликі озера».

Рельєф суші показується поєднанням горизонталей, відміток висот, гіпсометричним пошаровим забарвленням та відмивкою. Стандартним перерізом рельєфу вважається переріз 20, 25, 50, 100 і 200 м. Переріз 30, 60 або 75 м застосовується за наявності на вихідному картматеріалі 100, 200 або 250-футового перерізу. Відмітки висот і значення горизонталей на топографічних картах вказуються в метрах, на аеронавігаційних - у футах. Переріз рельєфу встановлюється за вихідним матеріалом відразу для цілого блоку аркушів.

Для рівномірного забезпечення всього аркуша відмітками висот у ряді випадків використовуються значення висот, отримані шляхом інтерполяції по горизонталях більш великомасштабного матеріалу. Якщо помилка обчислення значення висоти перевищує половину прийнятого для даного аркуша перерізу рельєфу, то такі висотні відмітки оцінюються як близькі, і праворуч від підпису ставиться знак ( $\pm$ ). Якщо точне планове положення відмітки висоти невідомо, то крапка біля числової характеристики не ставиться.

Різним розміром шрифту виділені: найвища точка на аркуші (в легенді наводяться її географічні координати), критичні висоти (командні), усі інші висоти.

Для забезпечення безпеки польотів на аеронавігаційних картах для кожної трапеції, обмеженою лініями меридіанів і паралелей, вдруковується значення максимально можливої висоти в тисячах і сотнях футів, наприклад: 57, що відповідає 5700 футах. До значення максимально можливої висоти входить

значення висоти найвищої точки в межах даної трапеції (з урахуванням висоти над рівнем Землі - висоти башт, щогл, дерев) і величина поправки за її визначення.

За згодою, досягнутою країнами НАТО, на аркушах топографічних карт варіанту, що покривають їхні території, гіпсометричне пофарбування рельєфу та відмивка рельєфу не даються, їх відсутність на аркушах усіх інших територій свідчить про неповноту відомостей про рельєф. Ці ділянки мають пояснювальні підписи: «Дані про рельєф неповні (Relief Data Incomplete)» і додаткові підписи по кордону такої ділянки: «Межа надійної інформації про рельєф (Limit Reliable Relief)».

Рельєф морського дна на карті показується ізобатами по шкалі: 6(5), 10, 20, 50, 100 фатомів (1 фатом = 1,828 м).

Для карти JOG характерним є широке використання пояснювальних підписів, що уточнюють призначення тих чи інших об'єктів, які дають загальну оцінку місцевості й носять характер різного роду попереджень, наприклад: «Через відсутність точних даних величина помилки в положенні об'єктів на аркуші може дорівнювати 1600 ярдам».

Відповідними пояснювальними підписами виділяються спірні, невстановлені, фактичні ділянки державних кордонів.

Географічні назви даються на карті в місцевому (національному) написанні. Для мов, що не використовують латиницю, ці назви передаються за допомогою транслітерації або транскрибуються за правилами, прийнятими Бюро з географічних назв США чи Постійним комітетом з географічних назв Великої Британії. Номенклатурні терміни даються паралельно мовою країни, що картографується, і англійською мовою. У деяких випадках на території колишніх колоніальних і залежних країн пояснення даються, крім того, мовою колишньої метрополії, наприклад: на територію Кампучії - французькою.

Аеронавігаційне навантаження дається на обох варіантах карти, але в різному обсязі. На топографічних картах показуються аеропорти, аеродроми, гідроаеродроми, вертолітні станції та вертикальні перешкоди для польотів. На аеронавігаційних, крім того, наносяться ізогони та засоби радіотехнічного забезпечення польотів.

### **Запитання і завдання для самоперевірки**

1. Яке призначення топографічної карти масштабу 1:250 000?
2. В яких проекціях створюються топографічні карти масштабу 1:250 000?
3. Які особливості розграфлення та позначень прийняті для карти масштабу 1:250 000?
4. Які особливості змісту топографічної карти масштабу 1:250 000?

**Література : 8, 17, 26, 27.**



## **Розділ 6. РЕДАГУВАННЯ ТА УЗГОДЖЕННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ**

Метою редагування карт є дотримання основних вимог до змісту карт, єдиних принципів генералізації та відображення об'єктів місцевості, її характерних особливостей, а також технічної якості оформлення карт відповідно до вимог умовних знаків та інших нормативно-технічних документів.

Редагування карт включає розробку редакційних документів і науково-технічне та методичне керівництво створенням та оновленням топографічних карт.

Зміст та обсяги редакційних робіт визначаються масштабом карт, вихідними матеріалами, особливостями території, що картографується, та методом створення чи оновлення карт.

Редагування здійснюється безперервно на всіх етапах створення чи оновлення топографічної карти і включає:

- редакційно-підготовчі роботи;
- редакційне керівництво та перевірку якості робіт у процесі зйомки, оновлення, картоскладання, підготовки до видання і видання карт;
- редакційний аналіз виданих карт.

Редакційно-підготовчі роботи повинні забезпечити:

- вивчення технічного завдання та вимог до карти, яка створюється;
- вивчення території, що картографується, з метою виявлення типових і важливих особливостей місцевості, яка підлягає зображенню на картах;
- підготовку пропозицій і рекомендацій щодо використання вихідних картографічних матеріалів та іншої інформації, збір і аналіз картографічних матеріалів;
- вибір найбільш раціональної технології створення (оновлення, складання) карт і підготовки їх до видання;
- розробку редакційних документів;
- забезпечення єдиного підходу до виконання вимог редакційних документів, підготовку виконавців для виконання робіт;
- розробку заходів і рекомендацій щодо постійного удосконалення якості карт на основі аналізу вимог споживачів.

Редагування в процесі зйомки, оновлення, складання, підготовки до видання та видання карт здійснюється постійним керівництвом роботою виконавців, перевіркою якості проміжних та закінчених видів робіт, заповненням формуляра.

Контроль за дотриманням вимог редакційних документів проводиться в процесі редакційного контролю та приймання робіт.

Редагування в процесі створення, оновлення та складання топографічних карт повинне забезпечувати:

- правильний вибір і підготовку картографічних матеріалів до використання;
- правильність побудови математичної та геодезичної основ і точність монтажу основних картографічних матеріалів;
- дотримання прийнятої технології робіт;

- дотримання необхідної точності при зображенні на карті елементів та об'єктів місцевості;
- правильність відбору та генералізації об'єктів, що зображені на картографічному матеріалі, наочність відображення характеру та особливостей території, правильність застосування умовних знаків;
- вірогідність і правильність застосування на карті назв географічних об'єктів, пояснювальних підписів та шрифтів;
- правильність і точність нанесення на карти державних кордонів та меж;
- узгодження змісту створеної карти з картами суміжних масштабів та іншими картами, зведення по всіх рамках із суміжними аркушами.

Редагування в процесі підготовки карт до видання повинне забезпечувати:

- відповідність видавничого оригіналу змісту знімального чи складального оригіналу;
- однорідність і високу якість графічного та кольорового оформлення оригіналів карт, макетів, кольорових проб та інших матеріалів згідно з діючими умовними знаками;
- високу якість оригіналу відмивки рельєфу, макетів та інших матеріалів;
- зведення по всіх рамках із суміжними аркушами карт;
- використання нових картографічних матеріалів, що надійшли після закінчення знімальних чи картографічних робіт.

Редагування в процесі видання карт включає контроль технологічного циклу друкування карт і оперативний контроль за його виконанням.

Редакційний аналіз виданих карт проводиться з метою удосконалення прийнятих нормативно-технічних документів, що регламентують створення та оновлення карт.

У процесі редагування здійснюється узгодження між собою карт різних масштабів на одну і ту ж територію за основними елементами змісту. Крім того, топографічні карти узгоджуються з оглядово-географічними, морськими та іншими картами.

Метою узгодження топографічних карт є:

- відображення на карті, що створюється, об'єктів та їхніх підписів, зображених на карті більшого масштабу;
- відображення на карті, що створюється, об'єктів та їхніх підписів, зображених на карті меншого масштабу, достовірність яких підтверджується найновішими матеріалами;
- збереження на картах різних масштабів ідентичності підписів власних назв об'єктів, позначок висот, якісних та кількісних характеристик і пояснювальних підписів, за винятком тих, що змінилися або помилкових;
- збереження на картах різних масштабів тотожності класифікації об'єктів.

Для узгодження створених топографічних карт з оглядово-географічними, морськими та іншими картами вибираються карти найновішого видання того ж або близького масштабу.

Узгодження з морськими картами не повинне приводити до розбіжностей з топографічними картами в зображенні рельєфу дна морів, озер, водосховищ, нанесенні навігаційних знаків та їхніх підписів.

Узгодження карт, що створюються або оновлюються, з раніше виданими картами не повинне приводити до погіршення їхньої якості.

При узгодженні допускаються окремі розбіжності в зображенні об'єктів, які обумовлені змінами на місцевості. При значній кількості розбіжностей між створеною чи оновленою картою з картами суміжних масштабів, які значно застаріли, узгодження з ними не проводиться.

#### **Запитання і завдання для самоперевірки**

1. Назвіть, що є метою редагування карт?
2. На яких етапах створення карт повинно здійснюватися редагування?
3. Яка мета редакційно-підготовчих робіт?
4. Як здійснюється контроль за дотриманням вимог редакційних документів?
5. В чому полягає контроль в процесі видання карт?
6. Яка мета узгодження карт?

**Література : 9, 10, 11, 17, 18, 19, 25, 26.**

Даценко Л.М., Гончаренко О.С.

## **Розділ 7. Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1000 000**

---

Класифікатор топографічної інформації призначений для використання в автоматизованих системах обробки топографічної інформації і служить для формалізованого представлення даних про елементи і об'єкти місцевості, які відображаються на топографічних картах масштабів 1:10 000 - 1:1 000 000.

За змістом Класифікатор являє собою систематизоване зведення кодових позначень елементів і об'єктів місцевості, а також ознак, які характеризують ці об'єкти при відображенні відомостей про місцевість на топографічних картах.

Топографічна інформація, яка включена до Класифікатора, розділена на дві пов'язані між собою частини:

- інформація безпосередньо про елементи, об'єкти місцевості, яка вміщує відомості про основні ознаки і постійні властивості, однозначно визначає об'єкт у загальній системі класифікації;
- інформація про змінні властивості, які характеризують об'єкт і його відношення до інших об'єктів.

В основу побудови Класифікатора покладено ієрархічний метод класифікації інформації першого типу і фасетний метод класифікації інформації другого типу.

Вся інформація першого типу на вищому ступені ієрархії розділена на вісім класів за елементами змісту топографічних карт. Розвинення кожного класу в глибину і ширину неоднакове і залежить від ступеня взаємозв'язку об'єктів і вибраних ознак класифікації.

На нижчому ступені класифікації кожного елемента змісту знаходиться сукупність однотипних елементарних об'єктів карти, які є мінімальною величиною (одиницею) даних про місцевість, що трансформуються в процесі обробки картографічної інформації. Кожний елементарний об'єкт карти вміщує заздалегідь визначений набір характерних ознак (кількісних і якісних), які не використовувалися як ознака класифікації. Кількість цих ознак і їх смислове значення різні і залежить від типу об'єкта.

В цілому система класифікації елементів і об'єктів місцевості, які відображаються на топографічних картах, характеризується такими показниками:

- максимальна кількість рівнів класифікації (глибина) - 8;
- максимальне число класифікаційних угруповань на одному рівні - 9.

Система кодування інформації про елементи і об'єкти місцевості, включених до Класифікатора, побудована на загальноприйнятій системі класифікації.

Для ієрархічної системи класифікації застосовується послідовний метод кодування. Алфавітом коду служать десяткові цифри з основою коду рівною 10. Довжина коду постійна. Кодова позначка являє собою послідовність восьми однозначних розрядів. Значення розрядів понижується зліва направо. Кожна цифра вищого розряду вказує на належність об'єкта (або кваліфікаційного

угруповання) до визначеного елемента змісту, друга цифра означає номер класифікаційного угруповання другого ступеня класифікації і так далі до останнього ступеня.

У тих випадках, коли поділ на елементарні об'єкти проходить на більш високих рівнях класифікації, то в нижчих розрядах у кодові позначки, які залишилися, заносяться нулі.

Для фасетної системи класифікації властивостей, які характеризують елементи і об'єкти місцевості, застосовується паралельний метод кодування однотипних ознак, кожна з яких об'єднує окрему групу властивостей. Послідовність кодів характеристик об'єктів у загальній структурі кодового опису інформації може бути довільний при запису коду об'єкта.

Для кодування смислових значень ознак (наприклад, вид рослинності, матеріал споруди і таке інше), які характеризують об'єкти, використовуються методи серійно-порядкової і порядкової реєстрації.

Взагалі повний кодовий опис кожного конкретного елементарного об'єкта карти буде складатися з двох частин:

- ідентифікаційної частини - коду даного об'єкта;
- інформаційної частини - кодів характеризуючих ознак і смислових значень цих ознак (кодів ознак).

Класифікатор топографічної інформації складається з двох частин і додатка. Перша частина вміщує перелік найменувань об'єктів класифікації і їх кодових позначок, а також сукупність кодів ідентифікаційних ознак, які характеризують об'єкт класифікації. Перелік об'єктів класифікації складено в порядку зростання їх кодів. Ця частина Класифікатора складається з трьох блоків:

- блок 1 - ідентифікаційні коди об'єктів;
- блок 2 - найменування класифікаційних угруповань і об'єктів класифікації;
- блок 3 - коди ознак, які характеризують об'єкти класифікації.

У блоці 3 подано повний набір ознак, які властиві даній групі елементарних об'єктів, з якого в процесі кодування вибираються ознаки, властиві конкретному елементарному об'єкту з урахуванням наявних про нього відомостей.

Класифікатор передбачає також можливість кодування узагальненої інформації про об'єкти місцевості. При цьому рівень узагальнення може відповідати одному із прийнятих класифікаційних угруповань, а набір характерних ознак - сукупності ознак, властивих всім об'єктам, які входять у вибране класифікаційне угруповання.

Друга частина Класифікатора містить перелік ознак, які характеризують об'єкти класифікації, смислових значень ознак та їх кодових позначень. Вона складається з чотирьох основних блоків:

- блок 1 - коди характерних ознак ;
- блок 2 - найменування ознак, які характеризують об'єкт класифікації ;
- блок 3 - смислові значення характерних ознак ;
- блок 4 - коди смислових значень.

Для зручності в користуванні друга частина Класифікатора доповнена блоком, який пояснює відношення ознак до названих елементів змісту. Перелік найменувань ознак, які характеризують елементарні об'єкти, складено в алфавітному порядку.

У блоці 3 наведено перелік смислових значень ознак, які характеризують якісну сторону об'єкта. При кодуванні ознаки, яка характеризує об'єкт у кількісному аспекті, в кодовому описі об'єкта дано безпосереднє значення кількісної характеристики (висоти, глибини і таке інше). Винятком є значення характеристики 38 (кількість жителів), значення якої дається в десятках при кількості жителів до ста тисяч осіб і в тисячах зі знаком «—», якщо кількість жителів більше ста тисяч осіб.

В додатку до Класифікатора подано перелік ознак, які характеризують об'єкти класифікації, в якому найменування характерних ознак розміщені в порядку зростання їх кодів.

У процесі побудови формалізованих описів інформації про об'єкти місцевості запис кодової комбінації здійснюється з використанням роздільних знаків, які забезпечують розрізнення початку і кінця запису, розділення ідентифікаційної /коди об'єктів/ та інформаційної /коди характеристик/ частин в загальному кодовому описі, а також розрізнення кодового опису однієї характеристики від другої або коду характеристики від коду смислового значення.

Приклад. Об'єкт «Озеро» з абсолютною висотою урізу води, рівною 324,8 м, і постійною береговою лінією, має власну назву «Біле» і в формалізованому вигляді представляється так:

31120000 — х4:324,8/36:1/9:Біле/,

де:

31120000 — код об'єкта «Озеро» — вибирається з першої частини Класифікатора;

х — роздільник ідентифікаційної та інформаційної частин кодового позначення;

4 — код характеристики «Абсолютна висота» — вибирається з другої частини Класифікатора по найменуванню ознаки /графа 1 і 2/;

: — роздільник коду характеристики і коду значень характеристики /або для кількісних характеристик — безпосереднього значення/;

324,8 — значення характеристики «Абсолютна висота»;

/ — роздільник між інформаційними описами характеристик;

36 — код характеристики «Характер берегової лінії» — вибирається з другої частини Класифікатора за найменуванням ознаки /графа 3 і 4/;

9 — код характеристики «Власна назва»;

/— кінець кодового опису інформації про об'єкт.

Перелік характеристик, які визначають зміст інформаційної частини кодового опису об'єкта місцевості, встановлюється на основі першої частини Класифікатора (графа 4) з урахуванням відомостей, зазначених на вихідному картографічному матеріалі.

### **Запитання і завдання для самоперевірки**

1. Яке призначення Класифікатора топографічної інформації?
2. На які частини поділена топографічна інформація, що включена до Класифікатора?
3. Який метод класифікації покладено в основу побудови Класифікатора?
4. Якими показниками характеризується система класифікації елементів і об'єктів місцевості?
5. В чому сутність ієрархічної системи класифікації?

**Література : 9, 10, 11, 19.**

Даценко Л.М., Гончаренко О.С.

## РОЗДІЛ 8. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КАРТОГРАФІЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Ознакою сучасності та беззаперечною умовою перспективного розвитку картографічної галузі є впровадження цифрових технологій обробки просторових даних і використання даних дистанційного зондування Землі. Створено програмно-технічну основу комплексної автоматизації картографічного виробництва. Широке застосування в роботі з геоданими одержало програмне забезпечення від основних розробників, які пропонують комплексний набір програмних рішень на базі своїх продуктів (ESRI, Inc.; Bentley Systems, Inc.; GeoMedia Intergraph, Corp.- MapInfo Corp.; Autodesk, Inc.; ДНВП «Геосистема») За наявності цифрових картографічних даних для підготовки до видання карт та атласів найбільш поширені дві технології - оформлення і доведення цифрових карт до вимог видавничих стандартів за допомогою PC-пакетів (Microstation, Intergraph Map Publisher, ArcInfo, MapLex, ArcPress) та конвертація даних з ГІС-пакетів у дизайнерські програми. Перший тип технологій використовується для створення картографічних творів, які потребують постійного оновлення та чергування, підтримки та прив'язки баз даних. Особливою найпростішою технологією підготовки до видання карт є створення електронних карт у дизайнерських пакетах - FreeHand, Adobe Illustrator, CorelDraw. Дизайнерські векторні редактори краще використовувати для простих карт, де перевага надається художньому оформленню. Спеціалізовані картографічні підприємства використовують декілька технологій, гармонійно поєднаних залежно від типу і тематики карт.

Особливою проблемою сучасної української картографії є стандартизація географічних назв. Для передачі державною мовою назв географічних об'єктів і термінів зарубіжних країн з урахуванням фонетичного принципу передачі назв розроблено 16 інструкцій.

Важливим чинником сучасного розвитку картографічної діяльності стало впровадження цифрових методів обробки зображень і геопросторової інформації, формування баз геопросторових даних. Розвиток інформатики зумовив створення мереж телекомунікації, одним із проявів яких став інтернет-ГІС. Для топографічного картографування характерне збагачення змісту карт; моніторинг основних елементів змісту топографічних карт; топографічне картографування шельфових зон; видання топографічних карт одного масштабу окремо - для військових і окремо - для цивільних потреб; розробка топографічних планів та карт спеціального призначення (підземних комунікацій, для потреб меліорації земель тощо); видання атласів топографічних (загальногеографічних) карт різних масштабів, заміна топографічних карт для військових цілей масштабів 1:25 000 і 1:200 000 відповідно на 1:50 000 і

1:250 000; зняття режимних обмежень з середньомасштабних карт.

Узагальнюючим чинником розвитку картографічної діяльності є поступальний рух суспільства, що проявляється зокрема у виникненні нових понять, галузей діяльності, сфер прикладання праці тощо Це зумовлює появу



нових ідей, концепцій, методик і технічних засобів, які потребують відповідного інформаційного забезпечення. Усе це разом приводить до необхідності створення нових за тематикою, змістом, навантаженням карт як моделей, які забезпечують певний вид діяльності. За таким принципом формується суспільний запит на картографічну продукцію.

Для вирішення завдань розвитку національної картографії в Україні необхідне загальнодержавне об'єднання досі розрізнених ідей, методик, технологій та колективів фахівців на засадах єдиної концепції та спільної мети.

Першочерговим є ґрунтовне комплексне опрацювання проблем топографічного картографування (науково-методичне, організаційне, виробничо-технологічне забезпечення) з метою вироблення загальних підходів до забезпечення картографічною (топографічною) інформацією державних та інших потреб. Останні мають базуватися на:

- переосмисленні змісту топографічних карт виходячи із сучасних потреб користувачів і можливостей (технологічних, економічних, фінансових), підтримування їх у стані постійної актуальності;
- виключності методів створення та оновлення топографічних карт (з використанням цифрових матеріалів дистанційного зондування з високою роздільною здатністю та цифрових методів їх фотограмметричної обробки);
- використанні просторової інформації топографічних карт для формування національної інфраструктури просторових даних;
- переході від оновлення топографічних карт до ведення топографічного моніторингу.

### **Запитання і завдання для самоперевірки:**

1. Які перспективи розвитку картографічної галузі України?
2. Назвіть сучасні ГІС- пакети для створення цифрових карт?
3. В чому полягає проблема стандартизації географічних назв?

**Література : 1,2,23**

## Список літератури

1. Дашкевич Я. Україна на картах XIV-XVI ст. Стан і проблема досліджень // Іст.-геогр. вивч. природ, та соц.-екон. процесів на Україні.—К.: Наук. думка, 1988. — С. 94-100.
2. Дашкевич Я.Р. Українська Бопланіана // Левассер де Боплан Г. Опис України, кількох провінцій Королівства Польського — К.: 1990. — С. 209-232.
3. Жупанський ЯЛ. Історія географії в Україні. Львів, Світ, 1997.
4. Інструкція по нивелированию I, II, III, IV классов. Утверждена ГУГК.-Недра. 1990 г.
5. Інструкція по вычислению нивелировок (ГКИНП–13). - М.: Недра, 1971.
6. Інструкція по составлению каталогов высот пунктов нивелирования (ГКИНП–15). – М.: Недра, 1971.
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 22 вересня 2004 року № 1259 «Деякі питання застосування геодезичної системи координат»;
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 7 серпня 2013 року № 646 «Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність».
9. Салищев К. А. Картоведение - М.: Изд. МГУ, 1982 -408 с.
10. Салищев К. А. Картография - М.: Высшая школа, 1982. -272 с.
11. Справочник по картографии - М.: Недра, 1988. - 428 с.
12. Сосса Р. І. Історія картографування території України. Від найдавніших часів до 1920 р. - К.: Наукова думка, 2000. - 248 с.
13. Сосса Р. І. Історія картографування території України : Підручник для студ. ВНЗ / Р. І. Сосса. – Київ: Либідь, 2007. – 334 с.
14. Сосса Р. І. Топографічне картографування України (1917-2012). - К.: Наук. думка, 2014. - 384 с.
15. Техніко-економічна доповідь «Створення висотної основи України». Укргеодезкартографія. 2006 р.; Розробка НДДКР договір № 9/1040/31 від 20.11.2006 р.;
16. Топография с основами геодезии (Под ред. С. Марченко и А. П. Божок) - М. Высшая школа, 1986 - 304с.
17. Топографія з основами геодезії : підручник /за ред. А.П. Божок, А.М. Молочка. - К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2009. - 304 с.
18. Топографо-геодезична та картографічна діяльність: Законодавчі та нормативні акти. В 2-х частинах. -Ч.1. - Вінниця: Антекс, 2000. - 408 с.
19. Топографо-геодезична та картографічна діяльність: Законодавчі та нормативні акти. В 2-х частинах. -Ч.2. - Вінниця: Антекс, 2002. - 656 с.
20. Шевченко В.О. Історичні передумови та ознаки сучасного відродження національної картографії // Картографія та вища школа.: 36. наук. пр. / Відп. за вип. В.О. Шевченко. — К.: 2000. — Вип. 4. — С. 126-135.

21. Шевченко В.О. Найстаріша карта України // Вісті з України.—1993. - 2-8 верес. (№ 36). - С. 16.
  22. Шевченко В.О. Унікальна колекція старовинних карт // Картографія та вища школа.: Зб. наук. праць. — К.: 1999. — Вип. 3. — С. 75-77.
  23. Шевченко В., Володченко А. Доісторичні карти України // Україна та глобал. процеси: геогр. вимір: Зб. наук, праць.: В 3 т. — К.; Луцьк: Вежа, 2000. - Т. 2. - С. 367-368.
  24. Ю. Карпінський, Н. Лазоренко-Гевель. Методи збирання просторових даних для топографічного картографування. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. –Збірник наукових праць Західного Геодезичного Товариства. – Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», випуск І(35).- 2018. – С. 204-211.
  25. Накази центральних органів виконавчої влади. - режим доступу: [http://gki.com.ua/ua/title\\_6003565281643554](http://gki.com.ua/ua/title_6003565281643554).
  26. Постанови кабінету міністрів України. - режим доступу: [http://gki.com.ua/ua/postanovi\\_kabminu](http://gki.com.ua/ua/postanovi_kabminu).
  27. Украина – комплект аэронавигационных карт JOG (joint operations graphic – карта спільних дій)- режим доступу:<http://only-maps.ru/news/ukra%D1%97na-komplekt-aeronavigacionnyx-kart-jog-joint-operations-graphic-%E2%80%93-karta-spilnix-dij.html>
- 

Даценко Л.М., Гончаренко О.С.

# Додатки

Додаток 1. Карта світу з «Географії» Клавдія Птолемея у виданні 1478.



Додаток 2. Карта України Йоганна Баптиста Гоманна

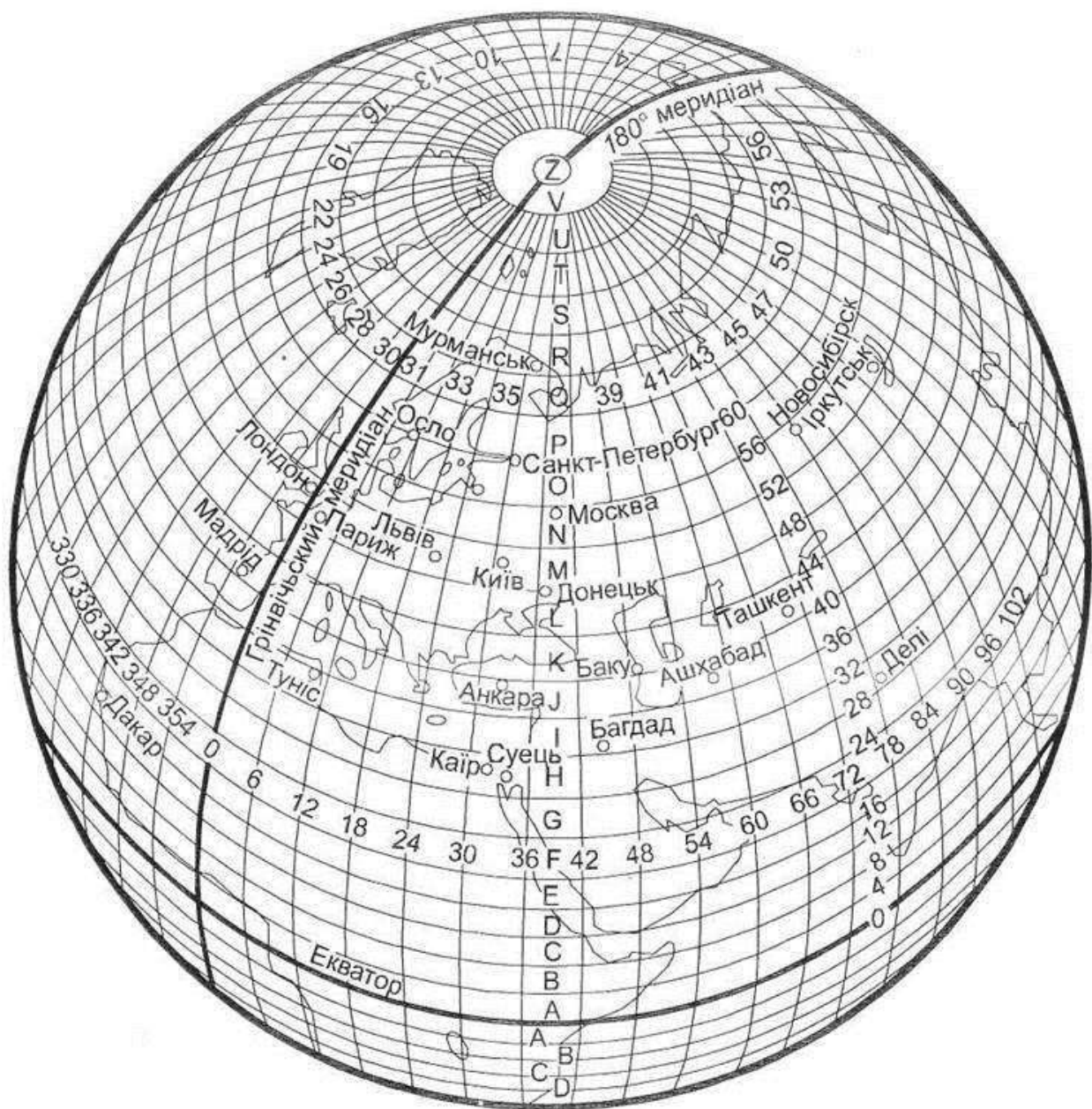


Додаток 3. Репродукція мапи України, яку використовували на Паризькій мирній конференції у 1919 році



Даценко Л.М., Гончаренко О.С.

**Додаток 4. Розграфлення аркушів карт міжнародної карти масштабу 1:1 000 000**



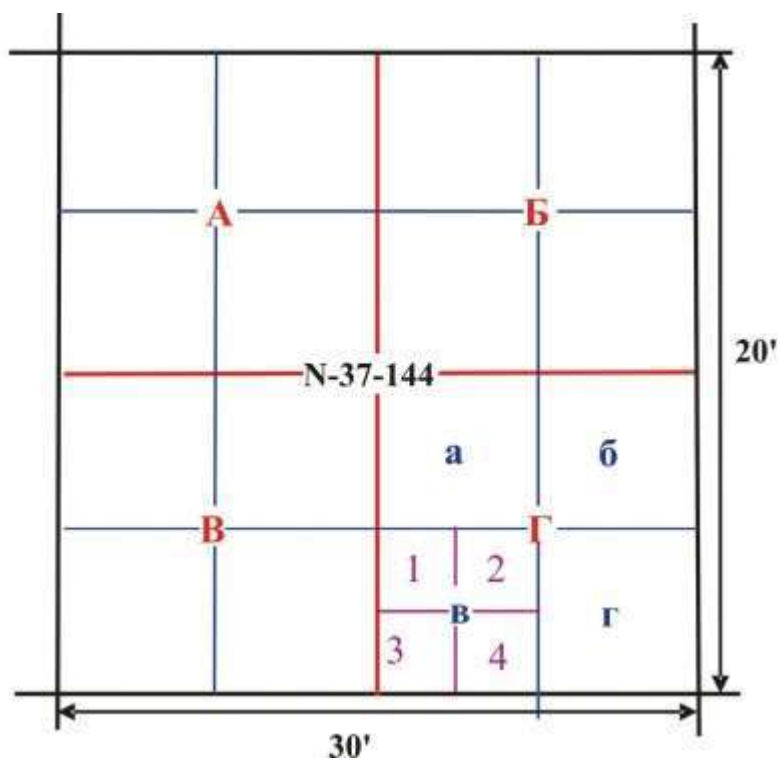
Додаток 5. Розграфлення й номенклатура аркушів карт масштабів 1:500 000, 1:200 000 і 1:100 000 базуються на аркуші карти масштабу 1:1 000 000.

### М-35

|      |     |       |     |     |        |     |        |                 |       |     |       |
|------|-----|-------|-----|-----|--------|-----|--------|-----------------|-------|-----|-------|
| 1    | 2   | 3     | 4   | 5   | 6      | 7   | 8      | 9               | 10    | 11  | 12    |
| II   |     | III   |     |     | IV     |     | V      |                 | VI    |     |       |
| 13   | 14  | 15    | 16  | 17  | 18     | 19  | 20     | 21              | 22    | 23  | 24    |
| 25   | 26  | 27    | 28  | 29  | 30     | 31  | 32     | 33              | 34    | 35  | 36    |
| VII  |     | VIII  |     |     | IX     |     | X      |                 | XI    |     | XII   |
| 37   | 38  | 39    | 40  | 41  | 42     | 43  | 44     | 45              | 46    | 47  | 48    |
| 49   | 50  | 51    | 52  | 53  | 54     | 55  | 56     | 57              | 58    | 59  | 60    |
| XIII |     | XIV   |     |     | XV     |     | XVI    |                 | XVII  |     | XVIII |
| 61   | 62  | 63    | 64  | 65  | 66     | 67  | 68     | 69              | 70    | 71  | 72    |
| 73   | 74  | 75    | 76  | 77  | 78     | 79  | 80     | 81              | 82    | 83  | 84    |
| XIX  |     | XX    |     |     | XXI    |     | XXII   |                 | XXIII |     | XXIV  |
| 85   | 86  | 87    | 88  | 89  | 90     | 91  | 92     | <b>ХМІЛЬНИК</b> |       | 96  |       |
| 97   | 98  | 99    | 100 | 101 | 102    | 103 | 104    | 105             | 106   | 107 | 108   |
| XXV  |     | XXVI  |     |     | XXVII  |     | XXVIII |                 | XXIX  |     | XXX   |
| 109  | 110 | 111   | 112 | 113 | 114    | 115 | 116    | 117             | 118   | 119 | 120   |
| 121  | 122 | 123   | 124 | 125 | 126    | 127 | 128    | 129             | 130   | 131 | 132   |
| XXXI |     | XXXII |     |     | XXXIII |     | XXXIV  |                 | XXXV  |     | XXXVI |
| 133  | 134 | 135   | 136 | 137 | 138    | 139 | 140    | 141             | 142   | 143 | 144   |

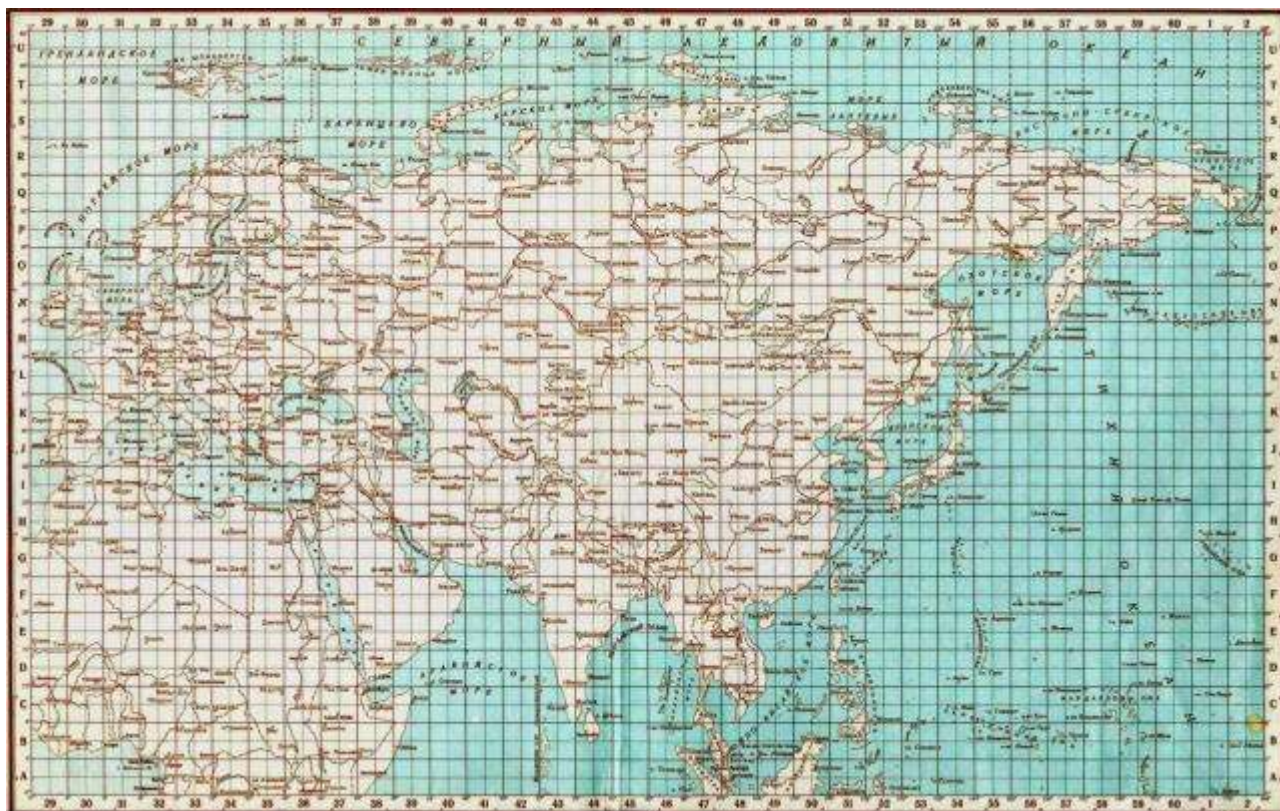


**Додаток 6. Розграфлення й номенклатура аркушів карт масштабів 1:50 000, 1:25 000 і 1:10 000 базуються на аркуші карти масштабу 1:100 000.**



Даценко Л.М., Гончаренко О.С.

**Додаток 7. Розміщення аркушів міжнародної карти 1:1 000 000.**



Даценко Л.М., Гончаренко О.С.

Додаток 8. Фрагмент топографічної карти масштабу 1: 500 000



1: 500 000

в 1 сантиметре 5 километров



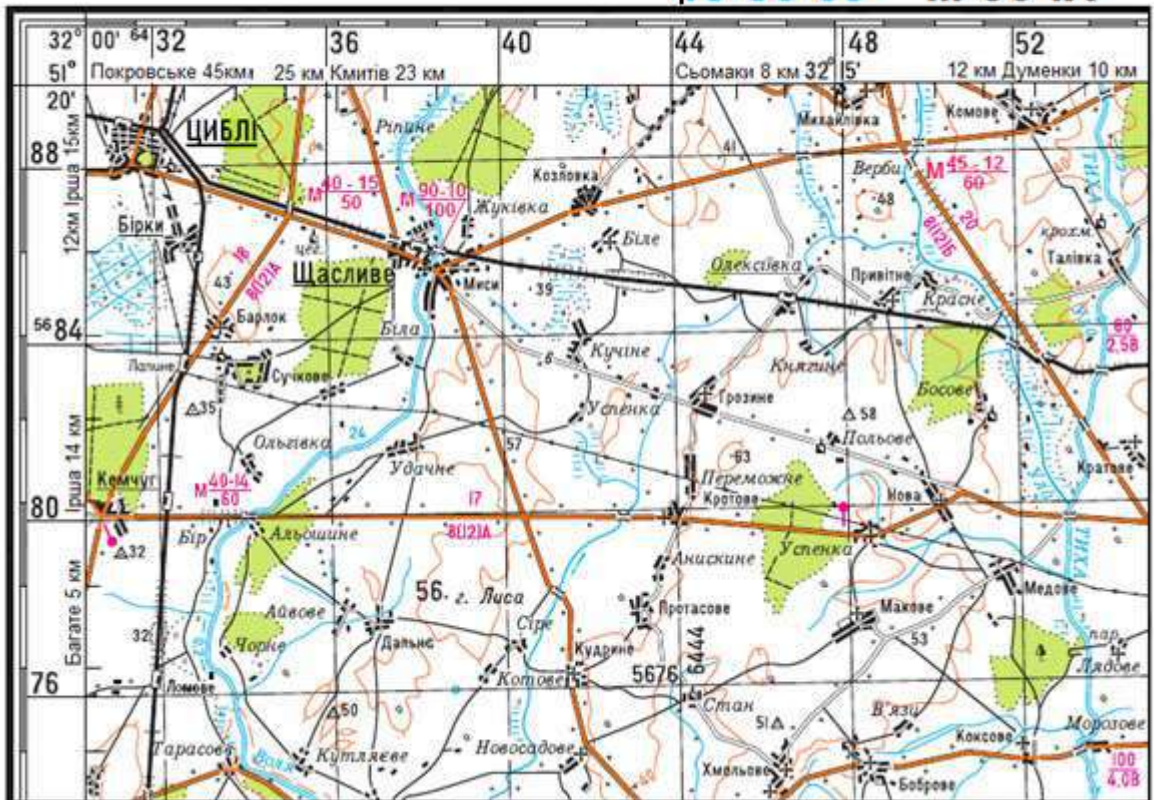
Сплошное горизонтали проведены через 100 метров

Шкала ступеней высот



Додаток 9. Фрагмент топографічної карти масштабу 1: 200 000

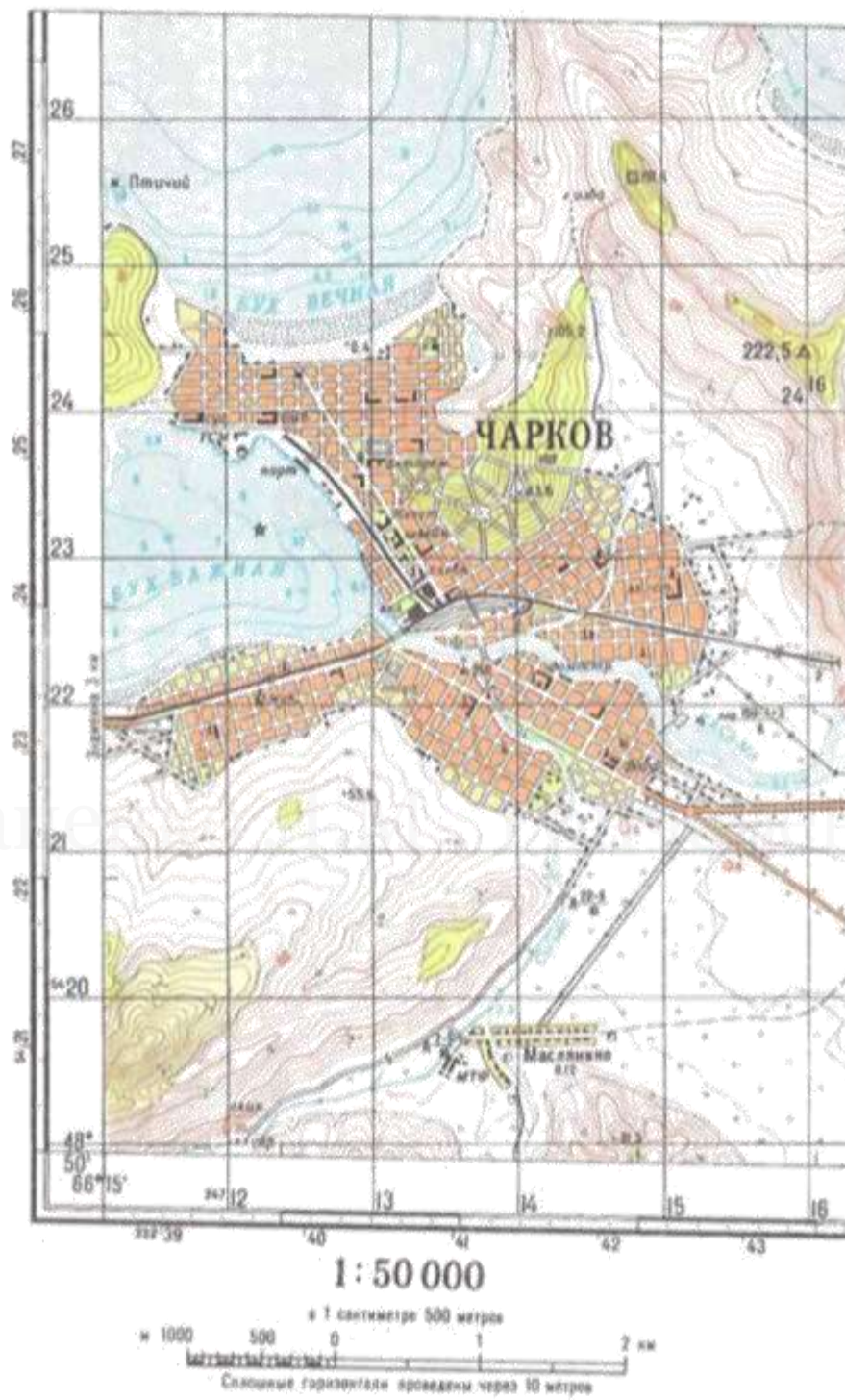
13-36-09 M-36-IX



Даценко Л.М., Гончаренко О.С.



Додаток 11. Фрагмент топографічної карти масштабу 1:50 000



## Додаток 12. Топографічна карта масштабу 1:25 000

