

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ТОПОГРАФІЯ ТА ОРІЄНТУВАННЯ**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

*для здобувачів спеціальності 242 «Туризм»*

**СУМИ – 2022**



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ТОПОГРАФІЯ ТА ОРІЄНТУВАННЯ**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

*для здобувачів денної та заочної форм навчання  
спеціальності 242 «Туризм» першого (бакалаврського) рівня освіти*

**СУМИ – 2022**

**УДК 528.42**

**Скл 43**

Укладач: к.б.н., доцент Складар Ю.Л.

**Скл 43 Топографія та орієнтування.** Конспект лекцій для здобувачів денної та заочної форм навчання спеціальності 242 «Туризм» першого (бакалаврського) рівня освіти. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022. – 111 с.

Метою методичних вказівок є сприяння організації ефективної підготовки студентів до лекцій. Методичні вказівки містять матеріали за темами лекцій, список рекомендованої літератури та термінологічний словник.

Рекомендовано до видання методичною радою ФАТП Сумського національного аграрного університету

(Протокол № 8 від 21.02.2022 р. )

**© Сумський національний аграрний університет, 2022**

## ЗМІСТ

Стор.

Вступ	6
Лекція № 1. Предмет та історія розвитку топографії як науки (частина 1).	7
Лекція № 2. Предмет та історія розвитку топографії як науки (частина 2).	9
Лекція № 3. Основні види місцевості та її елементи.	15
Лекція № 4. Топографічні карти і плани (частина 1) .	21
Лекція № 5. Топографічні карти і плани (частина 2) .	31
Лекція № 6. Туристичні картографічні матеріали.	39
Лекція № 7. Системи координат на топографічних картах.	48
Лекція № 8. Топографічні зйомки на місцевості (частина 1).	55
Лекція № 9. Топографічні зйомки на місцевості (частина 2).	60
Лекція № 10. Вивчення туристичного маршруту за картою.	69
Лекція № 11. Орієнтування туристів на маршруті.	75
Лекція № 12. Особливості руху та орієнтування в різних видах туризму (частина 1).	82
Лекція № 13. Особливості руху та орієнтування в різних видах туризму (частина 2).	90
Лекція № 14. Спортивне орієнтування як засіб технічної підготовки туристів (частина 1).	96
Лекція № 15. Спортивне орієнтування як засіб технічної підготовки туристів (частина 2).	102
Термінологічний словник	108

## **ВСТУП**

**Метою вивчення дисципліни** полягає в набутті теоретичних знань та практичних навичок, що пов'язані з вирішенням завдань на топографічних картах, виконанні топографічного знімання території та орієнтування на місцевості.

Дисципліна спрямована на формування у студента системи знань з основ топографії та орієнтування на місцевості, отримання практичних навичок у розв'язанні завдань пов'язаних з картографічним матеріалом, прокладанням туристичних маршрутів та орієнтуванням під час їх проходження.

### **Результати навчання за дисципліною:**

Після завершення вивчення дисципліни студенти будуть:

Знати предмет, задачі, методи досліджень топографії, сучасні дані про форму та розміри Землі, основні види місцевості та її елементи.

Вміти читати та аналізувати топографічні та туристичні картографічні матеріали, орієнтуватися, вимірювати відстані і азимути, визначати своє місцезнаходження.

Вміти проводити топографічні зйомки на місцевості за допомогою найпростіших приладів.

Знати особливості руху та орієнтування в різних видах туризму та змаганнях зі спортивного орієнтування.

### **Програмні результати навчання:**

ПРН3. Знати і розуміти основні форми і види туризму, їх поділ.

ПРН5. Аналізувати рекреаційно-туристичний потенціал території.

ПРН18. Адекватно оцінювати свої знання і застосовувати їх в різних професійних.

ПРН23. Виявляти природно-ресурсні передумови розвитку та функціонування просторової організації туристичної сфери.

Відповідно, дана методична розробка була підготовлена з метою впорядкування роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються у Сумському НАУ за спеціальністю 242 «Туризм» і вивчають дисципліну «Топографія та орієнтування». У ній наданий перелік тем, які виносяться на вивчення, викладений теоретичний матеріал, що відповідає темам та перелік літературних джерел, які можна використати під час навчання, а також термінологічний словник.

## **Лекція № 1. Предмет та історія розвитку топографії як науки (частина 1).**

### **План**

- 1. Предмет, задачі, методи досліджень топографії.**
- 2. Значення топографії для науки та господарства.**

### **1. Предмет, задачі, методи досліджень топографії.**

Топографія – наука, що детально, частинами, вивчає фізичну поверхню Землі в геометричному відношенні і досліджує способи зображення цієї поверхні у вигляді графічних та цифрових планів і карт або вертикальних перерізів (профілів), необхідних для розв'язання різних інженерних задач.

Слово «топографія» у перекладі з грецької мови означає «опис місцевості». Інколи топографію називають геодезією. Слово «геодезія» у перекладі з грецької означає «землерозподілення». Завданням топографії у період її виникнення був розподіл землі між землекористувачами. Топографію називають також практичною геометрією. В перекладі з грецької мови слово «геометрія» означає землевимірювання.

Топографія вивчає лише тверду оболонку планети – сушу; вивчення її рідкої оболонки - океанів та морів - є предметом гідрографії. Велика територія суші змушує вивчати її частинами, а дослідження частин вимагає знання цілого.

Предметом вивчення для топографії є теорія й практика знімання та зображення земної поверхні на планах і картах (мапах).

Сучасна топографія є частиною геодезії. Її можна поділити на наземну топографію та аерофототопографію. Топографія, як і геодезія, тісно пов'язана з геоморфологією, географією, гідрографією, геологією, геофізикою та іншими науками про Землю, а також із математикою та фізикою.

Мета й завдання топографії. Головною метою топографії є створення топографічних карт для отримання детальної й об'єктивної інформації про вигляд місцевості.

Завданнями топографії є:

- дослідження та вдосконалення організації і способів вимірювань на місцевості;
- вдосконалення конструкції вимірювальних (топографічних) інструментів;
- вдосконалення методів камеральної обробки результатів вимірювань на місцевості.

Методи топографічних досліджень. Методи наукових досліджень поділяються на загальнонаукові (в тому числі філософські), міждисциплінарні та спеціальні. Як і будь-яка наука, топографія залучає до досліджень діалектику, логічні методи пізнання. Серед міждисциплінарних методів особливе значення

мають математико-статистичні. Зі спеціальних методів (тобто властивих саме даній науковій дисципліні) найважливішим є топографічне знімання.

## **2. Значення топографії для науки та господарства.**

Карти та плани є одними із найважливіших джерел знань, які використовують для пізнання Всесвіту. Інженер і дослідник, пілот і будівельник, геолог і агроном, офіцер і синоптик, вчений і державний діяч - усі звертаються до карти і знаходять на ній відповіді на свої запитання.

Карта, план, як уже зазначалось, є кінцевим продуктом топографії. Тому значення топографії в господарстві важко оцінити. Щоб забезпечити безперервний розвиток продуктивних сил країни, економію матеріальних ресурсів, часу, коштів, потрібно вивчати територію країни в топографічному аспекті за допомогою планів та карт. Для картографування держави необхідно на всій її території насамперед створити і постійно оновлювати мережу точок із відомими координатами, визначеними з високою точністю.

Просторове – планове й висотне - положення цих точок має бути віднесено до єдиної на всю країну системи координат, тобто до єдиного початку координат. Це дуже важливе й складне завдання і його вирішують насамперед спеціалісти, що мають фундаментальні знання з геодезії. З переходом до великомасштабних знімань вимоги до точності визначення координат пунктів постійно зростають.

Швидкі темпи науково-технічного прогресу ставлять перед геодезистами та топографами низку нових завдань: закладення геодинамічних полігонів для вивчення просторових рухів земної кори й прогнозування землетрусів, створення космічних базисів, картографування Місяця та планет Сонячної системи тощо.

Топографія має велике значення у вишукуванні, проектуванні, будівництві та експлуатації (спостереженнях за деформаціями) різноманітних промислових та цивільних споруд (заводів, фабрик, вокзалів, аеропортів, житлових будинків), атомних електростанцій, гідротехнічних споруд (гідроелектростанцій, судноплавних, осушувальних та зрошувальних каналів), залізниць, автомобільних доріг, ліній електропередач та зв'язку, трубопроводів тощо. Їх неможливо будувати та експлуатувати без планів, карт, профілів.

У зв'язку із земельною реформою нові функції виконуватиме земельний кадастр, метою якого є узагальнення даних про земельні ділянки, їхні геометричні, просторові, економічні, юридичні характеристики тощо.

Важливу роль топографія відіграє в обороні країни. В армії є топографічні підрозділи. Під час військових дій важливо знати ступінь прохідності або недоступності певної ділянки місцевості. Велике значення мають не тільки гірські хребти, ліси, долини, болота чи елементи гідрографії, але й незначні складки



місцевості, які можуть бути укриттям для військ. Особливо зросла роль геодезії й топографії в армії з появою ракетної техніки, оскільки лише виконавши спеціальні вимірювання та розрахунки, можна точно спрямувати ракету на ціль.

Туристична топографія, в свою чергу вивчає прикладні аспекти використання картографічних матеріалів у туризмі. Жоден похід чи туристична подорож незнайомими територіями не обходиться без відповідного картографічного матеріалу. Знання топографії, вміння читати карту, робити найпростішу зйомку ділянки місцевості, впевнено орієнтуватися – обов'язково для туриста. Відсутність цих навиків і недостатнє знання топографії приводить до помилок при розробці маршруту, а невміння орієнтуватися – до втрати часу, порушенню графіку або до зриву походу чи навіть і до більш серйозних наслідків.

### **Список літератури.**

1. Геодезія. Частина перша. Топографія: навч. посібник / А. Л. Островський, О.І. Мороз та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 440 с.
2. Топографія з основами геодезії: підручник / за ред. А.П. Божок, А.М. Молочка – К.: Вид. - полігр. центр "Київський університет", 2008. – 304 с.
3. Божок А.П. Топографія з основами геодезії: Підручник / А.П. Божок, В.Д. Барановський, К.І. Дрич та ін. / За ред. А.П. Божок. - К.: Вища школа, 1995. - 275 с.
4. Інтерактивна туристична карта. [Електронний ресурс] - режим доступу - <https://magneticnemt.com/interaktyvna-turystychna-karta/>

## **Лекція № 2. Предмет та історія розвитку топографії як науки (частина 2).**

### **План**

1. Історія розвитку топографії та уявлення про форму і розміри Землі.
2. Сучасні дані про форму та розміри Землі.

#### **1. Історія розвитку топографії та уявлення про форму і розміри Землі.**

Топографія, як і астрономія та геодезія, – одна з найстаріших наук. Ще за багато віків до нашої ери люди мали уявлення про вимірювання земельних ділянок. В Єгипті за 4000 – 3000 рр. до нашої ери було створено великі іригаційні системи та захисні споруди, збудовано грандіозні піраміди, зведено палаци та храми, підземні споруди тощо. Це неможливо було зробити без вимірювань на місцевості, без знання топографії.

Карта - одне з найважливіших досягнень людської думки. Вона з'явилась ще до появи писемності і багато тисячоліть допомагає людям у пізнанні Всесвіту. Без

карти не вирушить у дорогу жоден мандрівник, жодна експедиція. Без карти неможливо будувати міста та села, заводи та електростанції, автостради та залізниці, прокладати канали та лінії електропередач, нафто-, газо-, водо-, та теплопроводи.

Перші схематичні карти та плани доповнювались описуванням меж ділянок землеволодінь, а описання місцевості за суттю і є топографією.

Одну з перших у світі схематичних карт знайдено саме на території України. Вона створена близько 15000 років тому на уламку бивня мамонта і зображує околиці села Межиріч на Черкащині. Чотири об'єкти, позначені на «карті», збереглись до наших часів. Спочатку археологи знайшли на місцевості три великі споруди, складені з кісток мамонтів. Внутрішні приміщення були завалені камінням, на одному з яких і помітили малюнок околиць.

Звичайно, цей рисунок украй примітивний: на ньому зовсім не витримано співвідношення розмірів. Однак слід визнати, що рисунок на бивні – не що інше, як стародавня карта, за допомогою якої наші предки намагались відобразити своє уявлення про місцевість.

Значно пізніше територію України показав на карті світу видатний грецький учений Клавдій Птоломей (87-165 рр. н.е.).

Ці дві вищезгадані карти є доказом того, що Україна існує багато віків. Київська Русь, за свідченням літописця, була державою з високою культурою й освітою. Цікаво, що в «Літописі» 996 р. записано: «...князь Володимир, люблячи дружину, разом із нею думав про устав земельний...», тобто йдеться про створення земельних законів – правил користування землею та її обліку. А в «Руській правді» Я. Мудрого (1054) містяться закони про охорону меж земельних ділянок від порушень. Є наприклад, такий запис: «...хто дуб граничний зрубить або межовий стовп повалить, з того 12 гривень пені».

Влада Київської держави у ті часи поширювалась далеко на південь, до нижньої течії Кубані та Керченської протоки, а на Таманському півострові утворилось Тмутороканське князівство, залежне від Києва. В руїнах поблизу Тамані (Тмуторокані) знайдено кам'яну плиту-пам'ятник, на якій вирізьблено напис: «В літо 6576 Глеб князь меріл морем по леду от Тмутороканя до Керчева 14 тис. сажень». Це означає, що в 1068 р. була виміряна ширина Керченської протоки між Таманським півостровом і містом Керч, яка згідно з цими вимірами становить 29,9 км (1 сажень дорівнює 2,1336 м). Це перша пам'ятка, що збереглася до нашого часу, свідчить про топографо-геодезичні вимірювання в Київській Русі. Пам'ятка зберігається в Ермітажі (Санкт-Петербург). Князь Глеб, як зазначено в «Літописі», княжив у Тмуторокані і був убитий на війні в 1078 році.

Історія розвитку топографії тісно пов'язана з розв'язанням головної задачі геодезії – задачі про форму та розміри Землі. Першим здогадався про куле

подібність Землі Піфагор (580-500 рр. до н. е.): «Все у природі має бути гармонійне й досконале. Найдосконалішим із геометричних тіл є куля. Значить, Земля - куля!» Зрозуміло, що висновки Піфагора не можна вважати науковим доказом. Довести кулястість Землі вдалось великому мислителю Арістотелю. Він звернув увагу на те, що під час місячного затемнення, яке виникає тоді, коли Земля розміщена точно між Сонцем і Місяцем, незалежно від того, яким би боком Земля не була повернута до Місяця у цей час, її тінь на Місяці має заокруглені краї. Куля – єдине геометричне тіло, яке з усіх боків видно як диск, що відкидає тільки круглі тіні. Так у IV столітті до н.е. Арістотель вперше довів, що наша планета має форму, близьку до кулі.

Через 100 років після Арістотеля у другій половині III століття до н. е. видатний математик і географ Ератосфен вперше визначив радіус Землі. Він відомий ще й тим, що ввів поняття «паралелі» та «меридіана» і на цій основі створив карту «населеної Землі». Порівнюючи отриману Ератосфеном величину радіуса Землі із сучасними даними, бачимо, що він помилився тільки на 85 км.

Після розпаду Римської імперії почався занепад античної науки. Цілі століття мало чого додали до знань людей про Землю. Навпаки, були забуті визначні досягнення вчених минулого.

Тільки після того, як Христофор Колумб відкрив Америку, після кругосвітньої подорожі Фернана Магеллана (1519 – 1522) наукова думка знову звернулася до питання визначення розмірів Землі. Одне з найвдаліших визначень належить паризькому лікарю Жану Фернелю. У 1528 р., найнявши екіпаж, Ж. Фернель точно виміряв довжину обвода одного колеса і приладнав до нього дзвінок, який дзеленчав після кожного оберту колеса. Потім Ж. Фернель вирушив з Парижа на північ дорогою на Ам'єн. Наказавши візнику їхати не кваплячись, він рахував оберти колеса. Кожного дня опівдні Ж. Фернель, як і Ератосфен, вимірював висоту Сонця і, за спеціальними таблицями обчислював висоту Сонця на цей момент у Парижі. Коли різниця широт досягла  $1^\circ$ , дослідник, знаючи кількість обертів колеса, обчислив віддаль, після чого легко визначив радіус Землі. Зрозуміло, що цей метод не є точним. Достатньо було Ж. Фернелю помилитися на 500 м, і радіус Землі отримали з помилкою 28,6 км при куті в  $1^\circ$ .

Вдалиий метод для вимірювання значних віддалей на місцевості запропонував голландський астроном, математик і фізик Снеліус у 1614 р. Це метод триангуляції. Суть його полягала в побудові на місцевості мережі великих трикутників, в яких вимірюються усі кути і хоча б одна лінія – сторона трикутника. Тоді, розв'язавши трикутники, можна визначити віддаль між будь якими двома точками – вершинами трикутників. Але на той час не було приладів для вимірювання кутів.

Довгі роки цією проблемою займався талановитий французький вчений Жан Пікар, завдяки якому з'явилися прототипи сучасних теодолітів. Він у 1669 - 1671

рр. виміряв вздовж тієї ж дороги, з Парижа на Ам'єн, довжину дуги в  $1^\circ$  з точністю до 10 м. Пікар вважав, що Земля – абсолютно правильна куля з радіусом 6372 км. Таке значення радіуса Землі є близьким до сучасних даних, а вимірювання дуг в  $1^\circ$  почали називати градусними вимірами.

Уточнив уявлення про форму Землі Ньютон, який, на підставі закону про всесвітнє тяжіння, дійшов висновку, що Земля мала би форму кулі, якщо б вона не оберталась. Але, оскільки вона обертається навколо осі, то на кожну точку Землі діють дві сили:  $F_B$  - відцентрова та  $F_T$  - сила тяжіння (рис. 1.). їхня спільна дія змінюється від полюса до екватора. Отже, фігурою рівноваги дії цих сил буде сфера, приплюснута біля полюсів. За розрахунками Ньютона віддаль від центра Землі до полюсів на 28 км менша, ніж віддаль від центра до екватора.

Висновок Ньютона був великою несподіванкою для багатьох вчених.

Проти нього виступив навіть Папа Римський. Прибічники Папи вважали, що якщо Земля – не куля, то має бути витягнута біля полюсів і мати форму яйця, бо яйце – основа всього живого. Правильність теорії Ньютона була доведена в 1737 р.

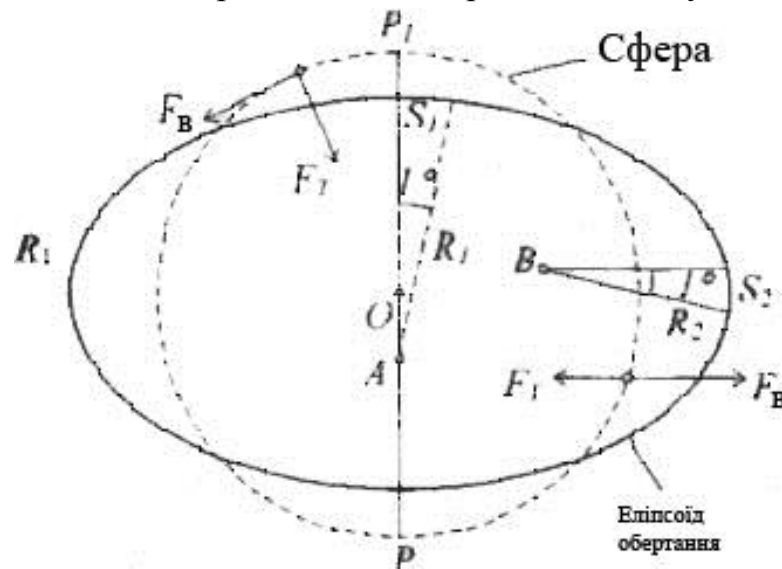


Рис. 1 Визначення сплюснутості Землі

Поряд з визначенням розмірів та форми землі у світі відбувалися постійні роботи по картографуванню територій різних країн. Стосовно території України, то найперші досить досконалі карти створив французький військовий інженер Гійом де Боплан.

Саме карти Гійома де Боплана, створені на основі інструментального знімання, започаткували новий етап картографування України. Найвідомішою є спеціальна карта України масштабу близько 1:450000, яка укладена на восьми аркушах у 1650 – 1653 рр. Також було видано окремо карти Київщини, Поділля, Брацлавщини та Волині. В 1651 р. з'явилась генеральна карта України в масштабі

1:1800000. Карти Боплана використовували в Європі XVII-XVIII ст., вони мали велике значення для популяризації назви «Україна».

Під час гетьманування І. Мазепи (1687-1708) в Україні розгорнулись топографічні знімання окремих полків (полк тоді був одиницею адміністративно-територіального поділу).

Як відомо, ще з 1654 р., згідно з угодою Переяславської ради, Україна була приєднана до Росії і входила до складу імперії. Тому деякі важливі події, що мали велике значення для історії російської топографії, є значними й для розвитку топографо-геодезичних робіт в Україні.

У 1739 р. створено географічний департамент, діяльність якого була особливо плідною в 1757-1763 рр., коли ним керував М.В. Ломоносов. У цей час департамент виконав спостереження на 67 астрономічних пунктах і визначив їхні астрономічні координати. Частина цих пунктів розміщена на території України.

У 1801 р. Україну зображено на найточнішій і найдетальнішій карті Росії з усіх створених до того часу. Українська територія займає 13 аркушів цієї карти. У 1820 р. її доповнила карта зарубіжних володінь по західному кордону Російської імперії, на якій зображено Галичину.

Картографування території України наприкінці XVIII - на початку XIX ст. пов'язане із започаткуванням топографічних знімань на основі побудови триангуляційної мережі. Триангуляційні роботи з 1772 р. на території України виконували австрійські топографи, а з 1825 р. – російські.

Найбільшими градусними вимірюваннями XIX століття (1816-1855) було визначення величезної дуги меридіана від Льодовитого океану до Дунаю, яка проходила через територію України. Довжина дуги сягала 3000 км. Триангуляційна мережа складалась з 258 трикутників. Багато вимірювань виконав відомий астроном і геодезист В.Я. Струве – перший директор Пулковської астрономічної обсерваторії. Ця дуга відома як «дуга Струве» і її пункти були основою для топографічних знімань, які виконував Корпус військових топографів.

## **2. Сучасні дані про форму та розміри Землі.**

При вирішенні геодезичних завдань необхідно знати форму і розміри Землі. Загальна площа поверхні Землі – 510 млн. км<sup>2</sup>. Поверхня океанів займає 71 %, а суші 29 % від усієї поверхні Землі. Середня глибина океанів понад 3800 м, середня висота суші над середнім рівнем води в океанах – близько 875 м. Тому можна вважати, що суша має вигляд невеликого (порівняно із загальною поверхнею Землі) і невисокого плоскогір'я над рівнем океанів порівняно з їхньою глибиною. Оскільки поверхня Світового океану займає майже 3/4 усієї поверхні Землі, її

можна прийняти за фігуру Землі, а поверхні суші та дна океанів можна вивчати відносно поверхні Світового океану.

Фізична поверхня Землі має сукупність підвищень і понижень, які не описуються жодною математичною формулою. Уявлення про форму Землі можна одержати, подумки продовживши під сушею поверхню океанів у спокійному стані. Така замкнута поверхня, в кожній своїй точці перпендикулярна до напрямку сили тяжіння (прямовисної лінії), називається рівневою поверхнею, її приймають за загальну фігуру Землі. Цю фігуру німецький фізик І.Б. Лістінг у 1873 р. назвав геоїдом. Геоїд не може бути досконало вивчений у зв'язку з незнанням розподілу щільності в середині Землі.

Вчений М.С. Молоденський запропонував замість геоїда прийняти фігуру квазігеоїд, яка може бути визначена на основі тільки одних астрономо-геодезичних та гравіметричних вимірів на поверхні Землі без урахування внутрішньої будови та щільності мас в середині Землі.

Поверхня квазігеоїда відхиляється від поверхні геоїда дуже мало. Так на океанах і морях їх поверхні співпадають, в рівнинній місцевості неспівпадання не перевищує декількох сантиметрів, а найбільші розбіжності будуть в горах, але вони і тут не перевищують 2 метрів.

Однак поверхня квазігеоїда (геоїда) складна, вона не є правильно-геометрична, що робить неможливим проводити обробку результатів геодезичних вимірів. Поверхня квазігеоїда (геоїда) ближче всього підходить до поверхні правильної математичної фігури – еліпсоїда обертання.

Загальноземний еліпсоїд – це еліпсоїд обертання, зорієнтований у тілі Землі так, що його центр збігається з центром мас Землі, площина його екватора – з площиною екватора Землі, і сума квадратів відхилень від поверхні геоїда є мінімальною. Референц-еліпсоїд – це еліпсоїд, що найкраще описує фігуру Землі для певної території (країни). У різних країнах вчені на основі градусних вимірювань отримали різні розміри референц-еліпсоїдів.

Розміри референц-еліпсоїда визначаються його елементами, до яких відносяться: велика (екваторіальна) напіввісь "а" (рис.2), мала (полярна) напіввісь "в" і коефіцієнтом стиснення "а".

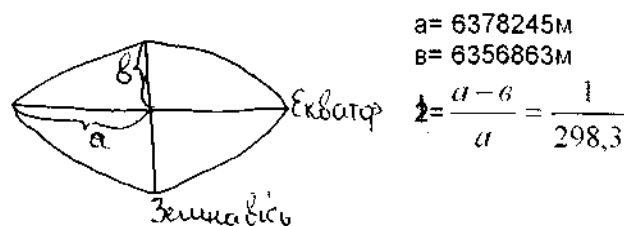


Рис. 2 Розміри еліпсоїда

Радянським вченим Ф.Н.Красовським при безпосередній участі А.А.Ізотова, М.С. Молоденського і інших у 1942 році були одержані такі величини:  $a=6378245\text{м}$ ;  $b=6356863\text{ м}$ ;  $a=1.298,3$ .

При приблизних розрахунках поверхню Землі приймають за кулю з середнім радіусом 6371 км, інколи, при менш точних розрахунках цю величину округлюють до 6370 або 6400 км.

### **Список літератури.**

1. Геодезія. Частина перша. Топографія: навч. посібник / А. Л. Островський, О.І Мороз та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 440 с.
2. Топографія з основами геодезії: підручник / за ред. А.П. Божок, А.М. Молочка – К.: Вид. - полігр. центр "Київський університет", 2008. – 304 с.
3. Божок А.П. Топографія з основами геодезії: Підручник / А.П. Божок, В.Д. Барановський, К.І. Дрич та ін. / За ред. А.П. Божок. - К.: Вища школа, 1995. - 275 с.
4. Інтерактивна туристична карта. [Електронний ресурс] - режим доступу - <https://magneticonemt.com/interaktyvna-turystychna-karta/>

## **Лекція № 3. Основні види місцевості та її елементи.**

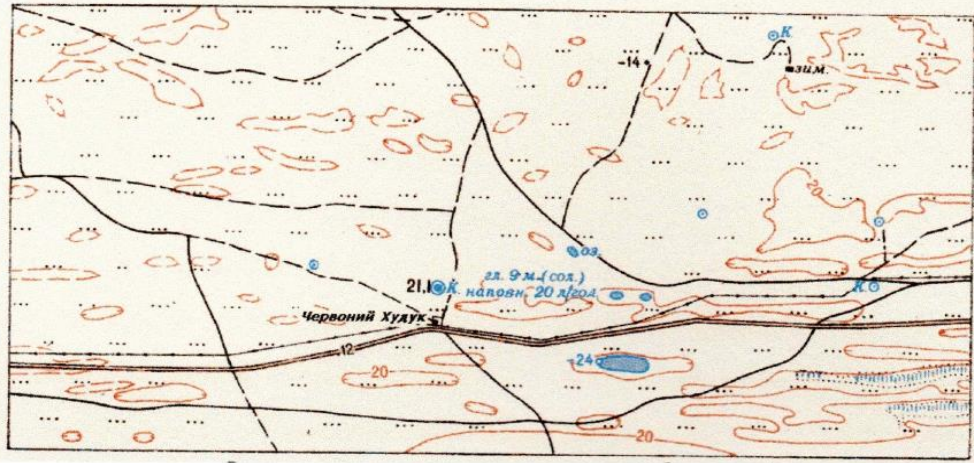
### **План**

- 1. Характер місцевості. Типові форми рельєфу.**
- 2. Ґрунтово-рослинний покрив.**
- 3. Місцеві орієнтири.**

### **1. Характер місцевості. Типові форми рельєфу.**

Місцевість – частина земної поверхні з усіма її елементами: рельєфом, ґрунтами, водами, мережею доріг, населеними пунктами, рослинністю й іншими об'єктами. Характер місцевості визначається формою рельєфу і наявністю розташованих на ній місцевих предметів (об'єктів). Місцевість може бути закритою чи відкритою, рівнинною, погордованою чи гірською, легкопрохідною, прохідною, важкопрохідною чи непрохідною. і т. д. (Рис.1).

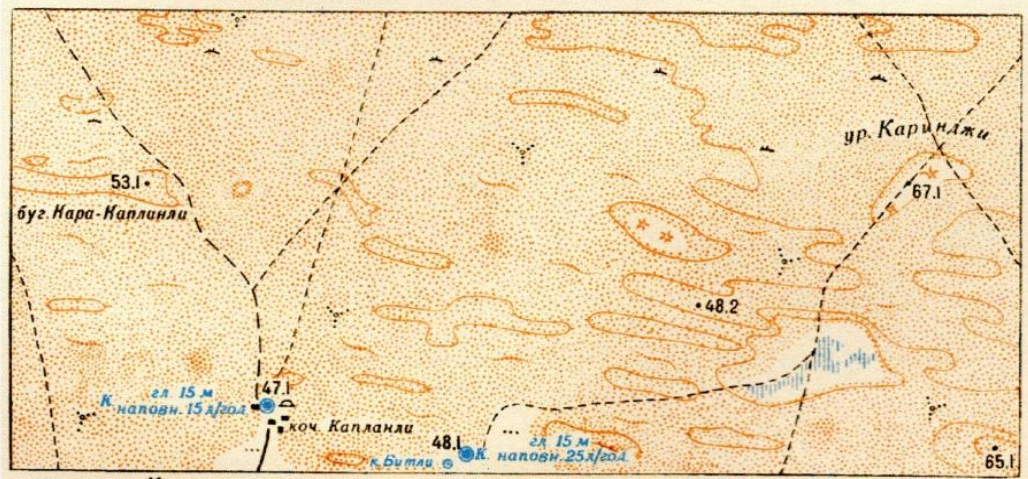
Основою будь-якої місцевості є рельєф. Рельєфом місцевості називають сукупність різних нерівностей на земній поверхні. Всі об'єкти місцевості, які створені природою чи працею людини (ґрунтово-рослинний покрив, гідрографія, мережа доріг, населені пункти, окремі місцеві предмети-орієнтири тощо), належать до місцевих предметів. Рельєф і місцеві предмети називають топографічними елементами місцевості.



**а – рівнинна відкрита місцевість (степова)**

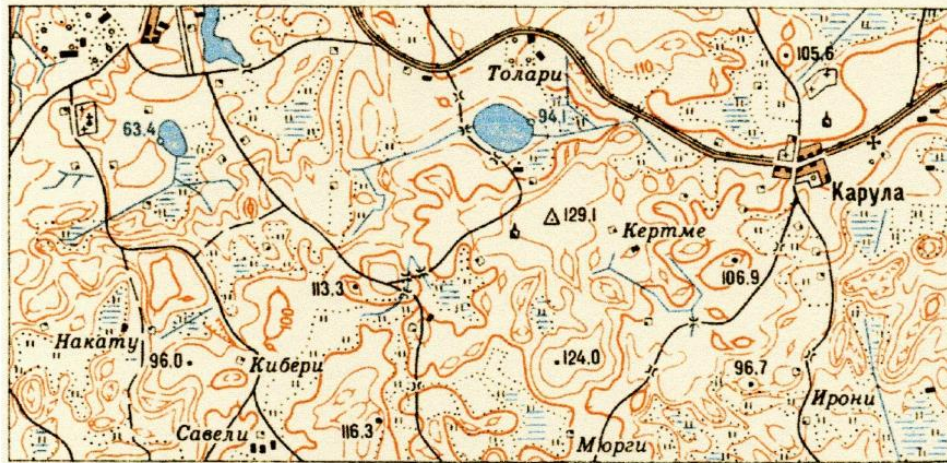


**б – пагорбувата закрита місцевість (озерно-лісиста)**

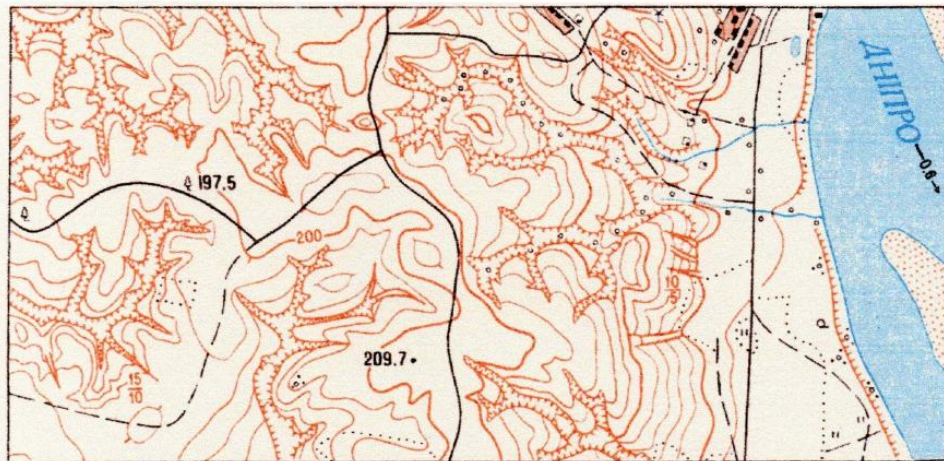


**в – пагорбувата відкрита місцевість (піщано-пустельна)**

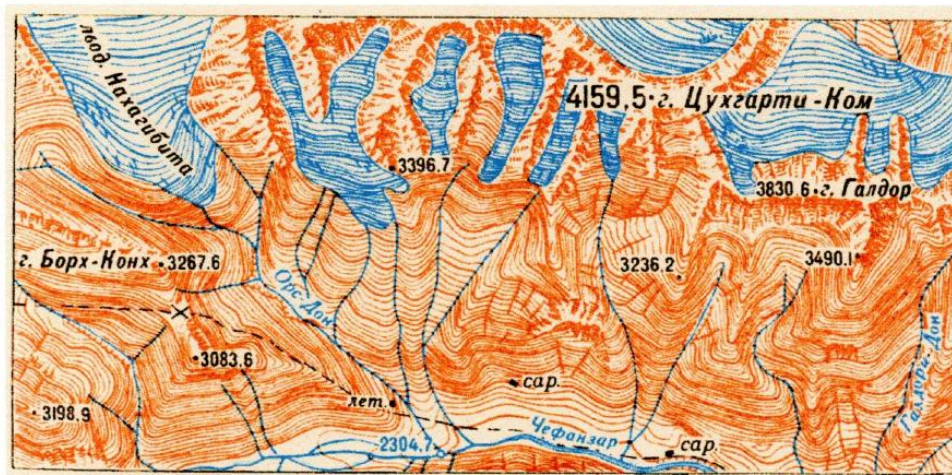




*г – пагорбкувата напівзакрита місцевість*



*д – пагорбкувата напівзакрита пересічена місцевість*



*з – гірська місцевість*

Рис. 1. Зображення на картах різних за характером ділянок місцевості

Типові форми рельєфу. Незважаючи на те, що рельєф місцевості різноманітний, можна виділити п'ять його типів.

1. Гора – значне за висотою куполоподібне або конічне підвищення, яке має підшву і вершину. Вершина буває найчастіше куполоподібної форми, але іноді являє собою майже горизонтальний майданчик – плато, або закінчується гострим піком. Зниження від вершини до підшви гори називають схилом. Схил може бути

рівним, випуклим, увігнутим і хвилястим. Різкий перехід від стрімкого схилу до пологого називається виступом або терасою, а лінія, яка відокремлює терасу від стрімкого схилу, що лежить нижче, – брівкою. Гору висотою до 200 м називають горбом. Штучний горб – курганом.

2. Хребет – витягнуте підвищення, яке знижується в одному напрямку. Вододіл, або топографічний гребінь, – лінія, яка поєднує найвищі точки хребта. Хребет як типову форму потрібно відрізнити від гірського хребта – ланцюга гір, які спрямовані в один бік. До великих хребтів прилягають хребти менших розмірів, які називають відрогами.

3. Улоговина – замкнуте чашеподібне заглиблення (западина). Має край і дно (найнижчу точку). Іноді дно улоговини буває заболочене або зайняте озером. Невелику улоговину з незначною глибиною називають западиною. Улоговину дуже малих розмірів називають ямою.

4. Лощина – витягнуте заглиблення, яке знижується в одному напрямку. Лінія по дну, яка поєднує найнижчі точки лощини, називається водозливом. Не будь-яким водозливом тече вода, але будь-яка річка, струмок тече водозливом. До різних видів лощин належать долини, ущелини, яри та балки.

5. Сідловина – зниження на гребені хребта між двома сусідніми вершинами. Найнижча точка сідловини називається перевалом. У гірській місцевості шляхи сполучення через хребти, як правило, йдуть перевалами. Низько розташовані сідловини по обох схилах хребта або між двома гірськими хребтами називають гірськими проходами.

Характерні лінії (вододіли й водозливи) і точки (вершини, дно улоговин, перевали) рельєфу складають ніби скелет рельєфу. Їх зображення і взаємне розташування визначає загальний характер рельєфу місцевості.

## **2. Грунтово-рослинний покрив.**

Основні типи рослинності – деревна, чагарникова, трав'яниста. Сукупність деревної рослинності висотою 4 м та більше і товщиною (діаметром) 5 см і більше називають лісом. Ліс характеризується породою, віком, густотою й упорядкованістю. Ліси бувають природними і штучними, як правило насадженими на місці раніше зрубаних лісових масивів. Ліси бувають густими зі значним підліском – мало, або ж майже не прохідними та розрідженими з незначним підліском чи майже без нього – легко прохідними. Розріджені ліси без підліска. Які використовуються населенням для відпочинку називають парковими лісами.

Території вздовж берегів річок і озер, на межі боліт, на гірських схилах, на порушених людиною землях (зрубках, використаних торфовищах, перелогах) часто заростають чагарниками. В більшості такий тип рослинності є мало прохідним і не

зручним для використання в туристичній галузі.

Трав'яниста рослинність це сукупність різних видів рослин, що не мають здерев'янілого стебла. Трави бувають низькорослими та високорослими. Високорослі трави. Як правило є незручними для проходу під час туристичних подорожей, але можуть створювати привабливі краєвиди, бути місцями оселення чи живлення рідкісних тварин і птахів чим приваблювати до себе любителів спостереження за природою.

Дуже зволожені ділянки місцевості з шаром торфу глибиною понад 30 см називають болотами. Болота розділяють на 3 основних типи:

Низинні болота утворюються в низинах, де збираються ґрунтові води. Завдяки багатому мінеральному складу ґрунтових вод низинні болота мають рясну рослинність і, зазвичай, вкриті зеленими мохами, хвощем, високою густою осокою, очеретом, заростями верби, вільхи та берези.

Верхові болота живляться лише за рахунок опадів. Ґрунтових вод в таких болотах або дуже мало, або ж вони розташовані занадто глибоко. Оскільки дощова вода майже не містить мінеральних речовин, на верхових болотах розвиваються лише рослини, пристосовані до дуже бідного харчування. Головним чином це мох сфагнум (*Sphagnidae*).

Перехідні болота мають добре виражені ознаки як низинного, так і верхового боліт. На перехідних болотах росте велика кількість сфагнуму, можна зустріти журавлину та росичку.

Болота класифікуються за прохідністю: прохідні, важкопрохідні і непрохідні.

Основою будь-якого типу рослинності є ґрунт. Ґрунт – узагальнена назва верхнього шару земної поверхні. Ґрунти класифікуються за кольором та поживністю для рослин, а також за твердістю (скельні і пухкі) і за прохідністю (доступні, частково доступні і недоступні для руху поза дорогами).

Поєднання ґрунту та рослинності дає ґрунтово-рослинний покрив території який певним чином відображається на картографічному матеріалі і повинен враховуватися при плануванні туристичних подорожей.

### **3. Місцеві орієнтири.**

Орієнтирами називають характерні і добре помітні на місцевості природні та штучні предмети і форми рельєфу, відносно яких визначають розташування інших об'єктів, своє місцезнаходження та напрямок руху чи дії під час орієнтування. Орієнтири поділяються на площинні, лінійні і точкові.

Площинні орієнтири – місцеві предмети, які займають великі площі (населені пункти, ліси, сади, озера, чагарники, болота).

Лінійні орієнтири – значні за протяжністю місцеві предмети і форми рельєфу

при їх незначній ширині, які використовують для дотримання напрямку руху (дороги, лінії електропередач і зв'язку, річки, канали, лісосмуги, яри, вимоїни тощо).

Точкові орієнтири – місцеві предмети, які є надійними орієнтирами для визначення свого місцезнаходження, або місцезнаходження інших людей чи менш помітних об'єктів місцевості (телевежі, ретранслятори, вітряки, димарі промислових підприємств, церкви, вишки, перехрестя доріг, окремі дерева, ями, кургани та інші об'єкти).

Досить зручними місцевими орієнтирами, які допоможуть досить точно визначити ваше місцезнаходження є гідрографічні об'єкти: річки, озера, канали, канави та інші природні і штучні водоймища. Вони мають свої неповторні обриси, добре видимі на місцевості й читаються на карті. Гарними орієнтирами є будівлі, й навіть найменші населені пункти. В цілому населені пункти є вузловими пунктами для усіх видів сполучення (транспорту). В них, звичайно, сконцентроване виробництво, торгівля, заклади медицини, а також історико-культурні цінності, що є важливим для прокладання туристичних маршрутів та забезпечення безпеки туристичних груп.

Прокладаючи туристичні маршрути, різного типу руху та складності, їх організатори повинні детально вивчити наявний картографічний матеріал. При цьому, окрім наявності і можливості огляду туристами цікавих для них природних та історико-культурних пам'яток, необхідно враховувати рельєф місцевості її рослинний покрив, прохідність, довжину можливих обхідних шляхів, місцеві орієнтири, що допоможуть при проходженні запланованого маршруту.

### **Список літератури.**

1. Геодезія. Частина перша. Топографія: навч. посібник / А. Л. Островський, О.І Мороз та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 440 с.
2. Топографія з основами геодезії: підручник / за ред. А.П. Божок, А.М. Молочка – К.: Вид. - полігр. центр "Київський університет", 2008. – 304 с.
3. Божок А.П. Топографія з основами геодезії: Підручник / А.П. Божок, В.Д. Барановський, К.І. Дрич та ін. / За ред. А.П. Божок. - К.: Вища школа, 1995. - 275 с.
4. Інтерактивна туристична карта. [Електронний ресурс] - режим доступу - <https://magneticnemt.com/interaktyvna-turystychna-karta/>

## **Лекція № 4. Топографічні карти і плани (частина 1).**

### **План**

- 1. Основні відомості про карту і план.**
- 2. Масштаб.**
- 3. Умовні топографічні знаки.**
- 4. Рельєф і способи його зображення.**

### **1. Основні відомості про карту і план.**

На картах зображують поверхню всієї Землі, або значних її частин – материків, держав, республік, областей, районів. В подальшому, як і в процесі навчання, так і в своїй професійній діяльності для отримання необхідної інформації вам доведеться мати справу з різноманітним картографічним матеріалом, без використання якого не можливе ні ефективне навчання, ні ефективне господарювання. Вам необхідно буде використовувати карти де детально показана гідрографічна сітка території, також знадобляться кліматичні карти на яких зображені температурні показники, кількість опадів та ін. Знадобиться і карта рибних ресурсів, скажімо України. Не можливо проводити будь-які роботи не знаючи особливостей рельєфу території – тут нам знадобляться топографічні карти і плани і т.д.

Особливістю карти з геометричної точки зору є те, що вона дає більше або менше спотворене зображення земної поверхні. Це пояснюється тим, що сферичну поверхню Землі не можна зобразити на площині без спотворень – обов'язково будуть розриви або стискування.

Тому при створенні карт користуються різними картографічними проекціями, в яких по відповідному математичному закону спочатку будують географічну сітку меридіанів і паралелей, а потім по цій сітці наносять деталі місцевості. Існує велика кількість картографічних проекцій і кожна з них має свої недоліки і переваги, або спотворюються форми, або співвідношення їхніх площ, або і те, і інше.

Чим більша територія, яка зображується на карті, тим з більшими похибками ми одержуємо на карті об'єкти. Всі об'єкти на картах зображують за допомогою певних умовних знаків. А всі відстані (лінії) зменшують у однакову кількість разів, тобто застосовують певний масштаб.

Таким чином, картою називається зменшене закономірно спотворене зображення на площині всієї поверхні Землі, або значної її частини, виконане за допомогою умовних знаків і в певному масштабі.

Карти за своїм призначенням, масштабом і змістом поділяють на загально-географічні і тематичні.

На загально-географічних картах зображують, як фізико-географічні елементи місцевості в вигляді рельєфу, гідрографії, ґрунтового-рослинного покриття, так і соціально-економічні елементи, як населені пункти, кордони, дороги тощо.

До тематичних карт відносяться:

1. Карти, на яких один із елементів загально-географічної карти зображується з особливою повнотою і детальністю, порівняно з іншими елементами, частина яких може бути навіть пропущена.
2. Карти, на яких всі елементи загально-географічної карти зображені не повністю, а спрощено, але додатково нанесені дані, які характеризують, наприклад клімат, ґрунти, рослинність або які-небудь економічні відомості.

Загально-географічні карти масштабу 1:1000000 і більших масштабів називають топографічними.

Топографічні карти підрозділяють за масштабом та застосуванням: 1:1000 000, 1:500 000 - дрібномасштабні, оглядово-топографічні; 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000 – середньомасштабні, інформаційно-довідкові; 1:25 000, 1:10 000 - великомасштабні, точні вимірювальні.

Карти масштабів 1:100000 – 1:10000 служать основою під час планування і проектування інженерних споруд, геологічних і геодезичних вишукувань, проведення заходів воєнного значення та інше.

Для відображення на площині невеликих ділянок місцевості створюють плани. Якщо при створенні карти точки і лінії місцевості проектують на поверхню еліпсоїда, а потім поверхню еліпсоїда за відповідними математичними законами зображують на площині, то для створення плану точки та лінії місцевості проектують на горизонтальну площину і одержане на ній горизонтальне прокладення ділянки земної поверхні зменшують у визначену кількість разів з збереженням подібності фігур, одержаних на горизонтальній площині. При цьому на планах, як і на картах застосовують умовні знаки.

*Горизонтальне прокладення — проекція похилої лінії місцевості на рівневу поверхню. Проектування її точок відбувається прямими лініями, перпендикулярними до горизонтальної площини.*

Таким чином, планом називається зменшене зображення на площині горизонтальної проекції порівняно невеликої земельної ділянки, виконане за допомогою умовних знаків і в певному масштабі. План неможливо створити на дуже велику територію, бо кривизна Землі обумовить велику різницю між горизонтальними прокладаннями ліній місцевості і їхніми проекціями на поверхню еліпсоїда, тобто план буде спотворювати земну поверхню.

Плани масштабів 1:5000 – 1:2000 використовують при розробці генеральних планів міст, складанні технічних проектів промислових та гірничодобувних підприємств, проектуванні залізниць і автомобільних доріг, каналів і т.п.

До геодезичних матеріалів відноситься також і профіль місцевості. Профіль, це зменшене зображення вертикального розтину земної поверхні у якомусь напрямку.

Профіль, як план і карта виконується в масштабі і за допомогою певних умовних знаків.

Лінія, яка показує рівневу поверхню, на профілі проводиться у вигляді прямої. Для більшого підсилення зображення на профілі рельєфу і кращого сприймання його вертикальні відрізки (позначки або перевищення) показують у значно більшому масштабі, ніж горизонтальні.

Якщо позначки точок мають великі числа, то для зручності побудови профілю їх зменшують на однакове число. Розтин місцевості у дійсності являє собою криву лінію, а профіль будується у вигляді ламаної лінії, і поворотні точки лінії представляють характерні точки місцевості, позначки яких визначені тим або іншим шляхом.

## 2. Масштаб.

Будуючи план, карту чи профіль, виміряні на місцевості довжини ліній, а точніше – їхні горизонтальні проекції, необхідно зменшити. Ступінь цього зменшення називають масштабом. Отже, масштаб – це відношення довжини лінії на карті (плані) до довжини її горизонтальної проекції на місцевості. Або можна дати трішки інше визначення масштабу. Масштаб – це число, яке показує у скільки разів лінії на карті (плані) зменшені по відношенню до довжин цих ліній на місцевості.

### **Масштаби бувають числові й графічні.**

**Числовий масштаб** виражають дробом, в чисельнику якого стоїть одиниця, а в знаменнику ціле число, яке показує, у скільки разів зменшено горизонтальні проекції ліній місцевості при перенесенні їх на папір (1:200, 1:500, 1:10000). Чим більший знаменник масштабу, тим дрібнішим він є.

Такий запис масштабу означає, що 1 см карти відповідає 200, 500, або 10 тис. см. на місцевості. Для зручності користування масштабом числа в сантиметрах переводять в метри: в 1 см – 2 м, 5 м, 100 м., або ж в кілометри (коротко як це зробити).

У нижній частині планів і карт, крім числового масштабу, вказують, скільком метрам чи кілометрам місцевості відповідає 1 см. Такий масштаб називають іменованим. Плани виготовляють у крупніших масштабах, ніж карти.

Графічні масштаби. **Лінійний масштаб** – це графічне зображення числового масштабу. Для побудови лінійного масштабу на прямій відкладають послідовно декілька разів відрізок довжиною  $a$ , який називається основою масштабу.

Довжина основи може бути будь-яка, але найчастіше її приймають рівною 2 см. Лінійний масштаб з основою  $a = 2$  см називають нормальним.

Його підписують відповідно до масштабу карти, для якої він побудований. Наприклад, для карти масштабу 1:10 000 основі лінійного масштабу  $a = 2$  см відповідає на місцевості горизонтальна лінія завдовжки 200 м. (рис. 1). На кінці першої основи з правого боку ставлять нуль; ліворуч і праворуч від нуля відповідно до масштабу - 100, 200, 400, 600 і т.д. Щоб підвищити точність вимірювання, ліву основу ділять на декілька частин. У нашому прикладі таких частин 20; ціна найменшої поділки дорівнює 10 м. Згідно з рис. 1 довжина лінії  $AB = 400 \text{ м} + 85 \text{ м} = 485 \text{ м}$ .

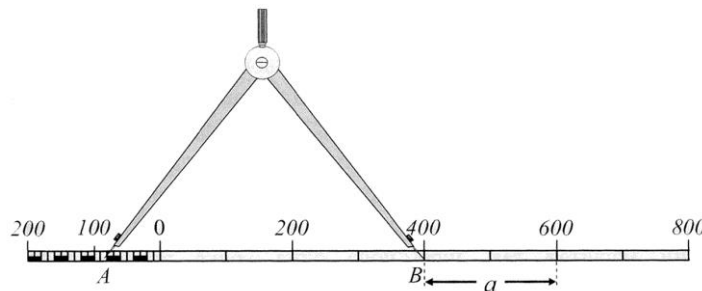


Рис. 1. Лінійний масштаб 1: 10 000

Точність лінійного масштабу невисока. Вона дорівнює половині значення малої поділки. Так, на планах масштабу 1:10000 можна відкласти або виміряти лінію з точністю до 5 м, у масштабі 1:1000 - до 1 м іт. д.

Точніше можна виміряти лінію за допомогою поперечного масштабу. Поперечний масштаб – номограма, збудована за принципом пропорційності відрізків паралельних прямих, що перетинають сторони кута. (Номограма – спеціальне креслення, яким зображується функціональна залежність між величинами)

Щоб побудувати його, на відрізку прямої  $CD$  відкладають послідовно декілька разів основу масштабу  $a$ . В отриманих точках будують перпендикуляри до лінії  $CD$  (рис. 2).

На двох крайніх перпендикулярах відкладають 10 рівних відрізків і рівновіддалені від  $CD$  точки на цих перпендикулярах з'єднують лініями, паралельними до  $CD$ . Основу  $AC$  і  $BE$  ділять на  $n$  рівних відрізків  $n = 10$ . Нульову



точку, позначену  $A$ , з'єднують з точкою  $F$ . Аналогічно через решту точок проводять похилі лінії, паралельні до  $AF$ , які називають трансверсальми.

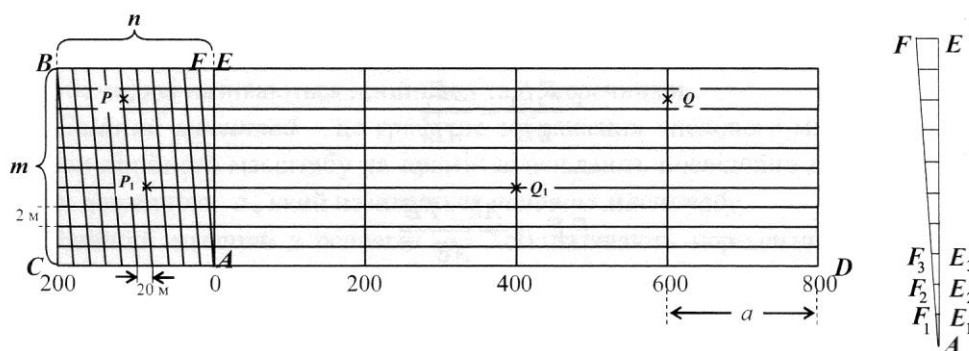


Рис. 2. Поперечний масштаб для карти масштабу 1:10 000

Таким чином кожна  $1/10$  частина основи  $CA$  буде дорівнювати в нашому випадку 20 метрам. Трикутники  $AFE$ ,  $AF_1E_1$ ,  $AF_2E_2$  і т.д. є подібними. Використавши формули подібності трикутників ми побачимо, що  $F_1E_1$  буде становити  $1/100$  основи масштабу  $a$ , в нашому прикладі становитиме 2 метри. Тобто, піднімаючись у гору, від основи, по відрізьку  $CB$  можна виміряти довжину лінії з точністю до 2 м. А в певних випадках, окомірно, й до 1 метра.

Якщо на карті за допомогою поперечного масштабу необхідно знайти довжину лінії на місцевості, то одну голку циркуля-вимірника встановлюють на початку, а другу – на кінці лінії на карті. Далі циркуль-вимірник ставлять на поперечний масштаб так, щоб його одна голка потрапила на один з перпендикулярів праворуч від нуля, а друга – на трансверсаль. Обидві голки повинні розміщуватися на одній горизонтальній лінії (лінія  $P_1Q_1$  на рис. 3.) або посередині між горизонтальними лініями (лінія  $PQ$ ).

$$\underline{P_1Q_1 = 400 \text{ м} + 20 \text{ м} \times 4 + 2 \text{ м} \times 4 = 488 \text{ м.}}$$

$$\underline{PQ = 600 \text{ м} + 20 \text{ м} \times 5 + 2 \text{ м} \times 8,5 = 717 \text{ м.}}$$

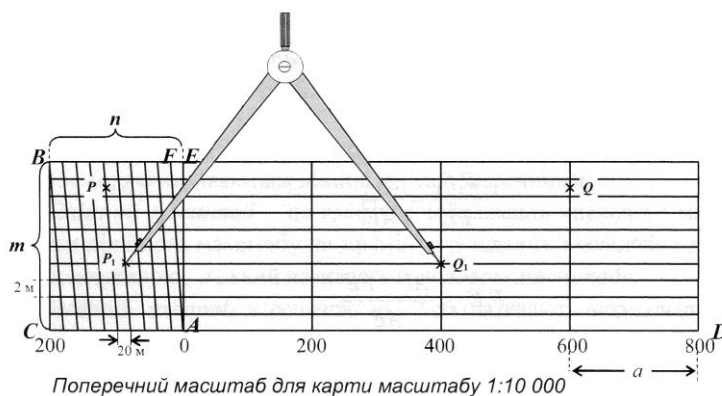


Рис. 3. Вимірювання довжини лінії за допомогою поперечного масштабу.

### 3. Умовні топографічні знаки.

При вирішенні конкретних інженерних завдань найчастіше доводиться працювати з топографічними картами і планами. На топографічних картах і планах відображають контури сільськогосподарських угідь (ріллі, сіножатей, пасовищ, городів тощо), лісові масиви, чагарники, зруби, піски, дороги, ріки, струмки, озера, господарські споруди та інші об'єкти місцевості. Сукупність цих об'єктів називають *ситуацією*.

Наочність топографічних карт і планів досягається використанням *умовних знаків* – спеціальних графічних символів, цифрових, кольорових та літерно-цифрових позначень, якими відображають предмети місцевості та характеризують їх. Знання умовних знаків та їх властивостей – необхідна умова розуміння зображеного на карті, вміння «читати» карту та проводити на ній вимірювальні роботи.

Графічні умовні знаки – різноманітні графічні побудови у вигляді фігур (значків) та ліній, що відрізняються за формою, розмірами, кількістю складових елементів, орієнтуванням тощо.

*Колір*, як умовний знак, застосовують для відображення якісних відмінностей об'єктів місцевості за видовими ознаками (наприклад, для об'єктів гідрографії використовують синій колір, для рослинності – зелений і т. д.), а також внутрішньовидовими (наприклад, природні форми рельєфу показують коричневим кольором, а штучні – чорним).

*Літерні позначення* застосовують, передусім, для інформації про географічні назви об'єктів показаних на карті. При цьому змістове навантаження несе також шрифт літер і їх розмір. Наприклад, різним шрифтом виділяють тип населених пунктів (місто, сільське поселення), його адміністративне значення (столиця, обласний центр тощо), розмір літер інформує про кількість жителів у даному населеному пункті. Крім того, за допомогою літер також додатково характеризують об'єкти місцевості. Так, біля значка заводу чи фабрики вказують галузь промислового підприємства (*цукр.* – цукровий завод), на зеленому фоні лісового масиву – назву деревних порід, які переважають у ньому (*сосна, бер.* – береза), біля мостів та інших споруд вказують матеріал, з якого вони виготовлені (ЗБ - залізобетон). *Цифрові знаки* застосовують для кількісної характеристики предметів ситуації (кількість дворів у населеному пункті, ширина і глибина річки, швидкість течії, ширина дороги тощо). У деяких випадках цифрові і літерні знаки пишуться поруч. Наприклад, напис *8(12)А* у розриві смуги дороги означає, що вона завширшки 8 м, а разом з обочинами – 12 м і покрита асфальтом.

Умовні знаки для топографічних карт всього масштабного ряду стандартні. Таких знаків біля 400 і вони є обов'язковими для використання всіма відомствами і

установами, які проводять топографічні роботи, складають і видають плани та карти. Це забезпечує можливість вільного читання карт і планів, незалежно від відомчого підпорядкування. Видаються умовні знаки Державною геодезичною службою України у вигляді зведених таблиць, зброшурованих у книгу за масштабом або групою масштабів. У таблицях умовні знаки розподілені по групах: населені пункти, місцеві предмети, залізниці та споруди біля них, шосейні й ґрунтові дороги, границі й огорожі, гідрографія, рельєф, рослинність та ін. Кожний умовний знак у таблиці має свій порядковий номер, назву і розміри.

Усе різноманіття умовних знаків ділять на три групи:

- ✓ *площинні* – застосовують для заповнення контурів, які відокремлюють площу об'єктів, що виражається в масштабі карти. Наприклад, сільськогосподарські угіддя, населені пункти, чагарники, ліси, болота, піски тощо;
- ✓ *позамасштабні* – використовують для позначення об'єктів, площа яких не може бути виражена в масштабі карти. Положенню об'єкта на місцевості відповідає певна точка знаку;
- ✓ *лінійні* – застосовують для відображення лінійно-витягнутих об'єктів, довжину яких виражають в масштабі карти, а ширину, як правило, перебільшують. Положення таких об'єктів на місцевості визначається напрямком осі знака.

Крім топографічних, існують також умовні знаки, що розробляються окремими відомствами (галузеві) і використовуються для потреб їх організацій, щоб відобразити найважливіші для даної галузі предмети. Такі умовні знаки є обов'язковими тільки в межах даного відомства. Так, специфіка землевпорядного планово-картографічного матеріалу визначила необхідність розробки спеціальних умовних знаків, які застосовують для складання планів землекористувань. Розроблені спеціальні умовні знаки, які використовують для складання лісових карт та планів, ґрунтових карт тощо.

#### **4. Рельєф і способи його зображення.**

Важливим елементом, що відображається на топографічних картах і відіграє одну з головних ролей в розміщенні тих чи інших господарських підприємств є рельєф місцевості.

Рельєф це сукупність нерівностей поверхні Землі. Рельєф земної поверхні формується під дією тектонічних сил. Ці ендегенні (внутрішні) сили спричиняють утворення у земній корі складок, розривів і тріщин. Крім того, на земну поверхню діють екзогенні (зовнішні) сили: повітря, вода, температура, під дією яких відбувається вивітрювання гірських порід, що призводить до зміни рельєфу.

Значний вплив на рельєф справляє діяльність людини. (*Будівництво великих ГЕС, штучних морів, каналів, чеків для розведення риби, зрошення в посушливих районах, осушення боліт, вирубування лісів, заліснення ярів і пісків впливають на мікроклімат і, в підсумку, на рельєф.*)

Особливості рельєфу враховують під час проектування населених пунктів і промислових підприємств, доріг, каналів, меліоративних робіт.

Рельєф місцевості на планах і картах відображають умовними знаками. Існує декілька способів зображення рельєфу. Деякі з них можна розглядати лише в історичному плані, оскільки зараз їх при складанні карт та планів не використовують. Так, наприклад, рельєф можна передати *написами висот характерних точок*, за якими можна судити про форми рельєфу та крутизну схилів, але за великої кількості написів карту чи план важко читати. Наочну уяву про рельєф та крутизну схилів давав спосіб *штрихів*, яким користувались у давнину. Штрихи наносили паралельно схилу за принципом: чим крутіший схил, тим товстіший штрих. Недоліком цього способу є те, що за штрихами важко судити про величину перевищень між точками земної поверхні. Крім того, велика їх кількість затрудняє читання планів і карт, а саме нанесення штрихів – дуже трудомістка й копітка робота.

Чітке та об'ємне відображення рельєфу місцевості на географічних картах дає спосіб *відмивки схилів*, тобто фарбування схилів коричневою фарбою (чим крутіший схил, тим темніший тон фарби), та спосіб *кольорової пластики*. Метод кольорової пластики передбачає фарбування карт різними тонами в залежності від висот точок місцевості: низини – зеленим кольором, гори та передгір'я – коричневим. Таким способом зображення рельєфу місцевості користуються і зараз для створення географічних карт.

Способи відмивки й кольорової пластики, як і спосіб штрихів, не дають точного уявлення про перевищення між точками земної поверхні, тому вимірювальні роботи за такими картами виконувати дуже важко.

На сучасних топографічних картах і планах рельєф відображають за допомогою горизонталей. Горизонталь можна уявити як слід перетину рельєфу рівневими поверхнями, паралельними між собою. Отже, *горизонталь* – це лінія, що з'єднує точки земної поверхні з однаковими абсолютними висотами. Задану відстань між двома суміжними горизонталями по висоті (сусідніми січними поверхнями) називають *висотою перерізу* рельєфу  $h$ , а відстань між ними по перпендикуляру на карті – *закладанням*  $d$ .

Щоб передати закономірності зміни форм рельєфу, висоту перерізу приймають постійною для карт певного масштабу. Крім масштабу, значення  $h$ , визначає характер місцевості. Вибираючи висоту перерізу рельєфу, виходять також із

необхідної точності та детальності відображення рельєфу, які обумовлюються господарськими потребами.

Рельєф земної поверхні доволі складний за своєю будовою, але все його різноманіття може бути зведено до п'яти основних форм: гора, котловина, лощина, хребет та сідловина (рис. 4.)

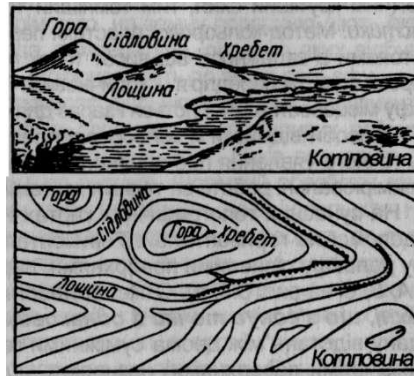


Рис. 4. Основні форми рельєфу.

**Гора.** Це височина конічної або куполоподібної форми висотою більше 200 м з добре вираженими й порівняно стрімкими схилами. Вода під час дощу й танення снігу стікає по схилах гори в усі боки. Найвищу точку гори називають вершиною. Схили гори у нижній частині закінчуються подошвою. Невелику височину, що не перевищує 200 м, з пологими схилами називають горбом.

**Котловина** (улоговина) - заглиблення конічної або чашоподібної форми. Вода з усіх боків стікає до найнижчої точки котловини - дна, звідки немає виходу. Схили котловини у верхній частині закінчуються бровкою.

**Хребет** - витягнуте в одному напрямку підвищення з двома схилами в різні сторони. Лінію, яка сполучає найвищі точки хребта, називають вододілом.

**Лощина** - витягнуте в одному напрямку заглиблення з дном, що поступово знижується. Характеризується вона тим, що вода стікає з трьох сторін всередину лощини і з однієї (четвертої) має вихід. Лінію, яка сполучає найнижчі точки по дну лощини, називають лінією водотоку або тальвегом. Широкі лощини з пологими схилами називаються долинами, а з крутими кам'янистими - ущелинами. Лощини у вигляді глибоких промоїн з крутими схилами, які утворили потоки води атмосферних опадів, називають ярами. Круті схили яру поступово обвалюються, стають пологими й покриваються травою, чагарником, лісом. Такі зарослі яри називають балками.

**Сідловина** - це понижена частина вододілу, розміщеного між двома суміжними вершинами та двома лощинами, що розходяться в протилежні сторони. Найнижчу точку сідловини називають точкою сідла. У горах через сідловини проходять дороги й стежки, тому їх називають перевалами.

Вершина гори, дно котловини та найнижча точка сідловини є характерними точками, а вододіл і тальвег – характерними лініями рельєфу.

Горизонталі, якими зображують форми рельєфу у відповідності з прийнятою висотою перерізу називають *основними*. Ці горизонталі креслять тонкими суцільними лініями. Їхні висоти завжди кратні висоті перерізу рельєфу. Наприклад, за висоти перерізу  $h = 2,5$  м позначки основних горизонталей мають значення 2,5; 5; 7,5; 10 м і т.д., за  $h = 10$  м, відповідно, 10; 20; 30 м і т.д.

Основними горизонталями не завжди можна виразити всі деталі рельєфу. Для відображення його характерних особливостей часто через половину перерізу подовженими штриховими лініями проводять *напівгоризонталі*, а іноді, короткими штрихами, й допоміжні *чверть-горизонталі*.

Слід зазначити, що самі горизонталі не завжди дають вірне уявлення про рельєф місцевості. Так, гора й котловина за горизонталями мають однакову форму й відрізнити їх можна тільки за напрямком схилів. Для цього на одній або декількох горизонталях проводять бергштрихи (скат-штрихи), які вказують напрям стоку води по схилу.

Читання рельєфу полегшують також вказані на карті висоти характерних точок місцевості та висоти горизонталей. Останні підписують так, щоб основа цифри була направлена до підосви схилу.

Для зручності підрахунку горизонталей деякі з них проводять потовщеними. Це, як правило, горизонталі, позначки яких кратні 5 або 10 м.

Обриви, промоїни, ями й круті схили ярів зображують на планах і картах зубцями, а насипи та виїмки – рисочками. Природні форми рельєфу показують коричневим кольором, а штучні – чорним.

Читаючи по топографічній карті рельєф місцевості та вирішуючи інженерні задачі, потрібно враховувати властивості горизонталей.

Основні властивості горизонталей:

- усі точки місцевості, що лежать на одній горизонталі, мають однакові висоти. Сусідні суцільні горизонталі можуть відрізнитись за своїми позначками тільки на одну висоту перерізу або бути однаковими;
- горизонталі не можуть обриватись або перетинатись (рідке виключення з цього правила - нависаюча скеля в гірській місцевості);
- відстані між горизонталями на плані чи карті характеризують форму і крутизну схилів місцевості: чим вона менша (чим менше закладення), тим стрімкіший схил.

Розрізняють чотири форми схилів: рівний, випуклий, увігнутий і хвилястий. Рівний схил відображають горизонталями, відстань між якими однакова. Якщо схил випуклий, відстань між горизонталями зменшується від вершини до підосви

При увігнутому схилі, навпаки, зменшення відстані між горизонталями йде від підосви до вершини. Хвилястий схил являє собою чергування перших трьох форм.

### **Список літератури.**

1. Геодезія. Частина перша. Топографія: навч. посібник / А. Л. Островський, О.І. Мороз та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 440 с.
2. Топографія з основами геодезії: підручник / за ред. А.П. Божок, А.М. Молочка – К.: Вид. - полігр. центр "Київський університет", 2008. – 304 с.
3. Божок А.П. Топографія з основами геодезії: Підручник / А.П. Божок, В.Д. Барановський, К.І. Дрич та ін. / За ред. А.П. Божок. - К.: Вища школа, 1995. - 275 с.
4. Войтенко С.П. Інженерна геодезія / підручник, Київ: «Знання». – 2009.
5. Новак Б.І., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. Геодезія / підручник, Київ: «Арістей». – 2008.

## **Лекція 5. Топографічні карти і плани (частина 2).**

### **План**

- 1. Класифікація географічних карт: за масштабом, за охопленням території, за змістом, за призначенням.**
- 2. Розграфлення і номенклатура топографічних карт і планів.**

### **1. Класифікація географічних карт: за масштабом, за охопленням території, за змістом, за призначенням.**

Географічні карти за своїм призначенням, масштабом і змістом поділяють на загально-географічні і тематичні.

На загально-географічних картах зображують, як фізико-географічні елементи місцевості в вигляді рельєфу, гідрографії, ґрунтово-рослинного покриття, так і соціально-економічні елементи, як населені пункти, кордони, дороги тощо.

До тематичних карт відносяться:

1. Карти, на яких один із елементів загально-географічної карти (наприклад рельєф) зображується з особливою повнотою і детальністю, порівняно з іншими елементами, частина яких може бути навіть пропущена.

2. Карти, на яких всі елементи загально-географічної карти зображені не повністю, а спрощено, але додатково нанесені дані, які характеризують, наприклад клімат, ґрунти, рослинність або які-небудь економічні відомості.

Загально-географічні карти масштабу 1:1000000 і більших масштабів називають топографічними.

Топографічні карти підрозділяють за масштабом та застосуванням: 1:1000 000, 1:500 000 - дрібномасштабні, оглядово-топографічні; 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000 - середньомасштабні, інформаційно-довідкові; 1:25 000, 1:10 000 - великомасштабні, точні вимірювальні.

Карти масштабів 1:100000 - 1:10000 служать основою під час планування і проектування інженерних споруд, геологічних і геодезичних вишукувань, проведення заходів воєнного значення та інше.

Плани масштабів 1:5000 - 1:2000 використовують при розробці генеральних планів міст, складанні технічних проектів промислових та гірничодобувних підприємств, проектуванні залізниць і автомобільних доріг, каналів і т.п. Основними елементами топографічних карт, є:

- населені пункти,
- промислові об'єкти,
- гідрографія,
- шляхова мережа,
- рельєф,
- кордони і т. п.

## **2. Розграфлення і номенклатура топографічних карт і планів.**

Площа листа топографічної карти масштабу 1:25 000 якщо на ній зобразити територію України, складає приблизно 965 кв. м. З топокартою такого розміру в полі або на столі працювати неможливо. Вона дуже громіздка. Для зручності її ділять на окремі листи (планшети). Розрізняють трапецевидне і прямокутне розграфлення.

При трапецевидному за основу прийняте розграфлення листів міжнародної карти масштабу 1:1000000. Для того, щоб одержати один лист топографічної карти масштабу 1:1000000, вся поверхня земної кулі умовно поділяється меридіанами на колони через  $6^\circ$  по довготі від меридіана  $180^\circ$  та паралелями на пояси через  $4^\circ$  по широті на північ та південь від лінії екватора (рис. 1). Усього будемо мати 60 колон для всієї земної кулі та по 22 пояси для Північної і Південної півкуль. Навколо полюсів зони розміром в  $2^\circ$  по широті.

Отже, в перетині колон і поясів утворюються трапеції розміром  $6^\circ$  по довготі та  $4^\circ$  по широті, кожна з яких зображається на одному листі в масштабі 1:1000000. Зображення території України обіймає майже 6 листів карти масштабу 1:1000000, а зображення у більших масштабах матиме значно більшу кількість окремих листів.

Для визначення положення окремих аркушів карт на поверхні земної кулі розроблена система їх обліку та позначення.



Верхньою (північною) та нижньою (південною) сторонами рамки служать паралелі, а боковими (західною та східною) - меридіани. Номенклатура кожного аркуша карти масштабу 1: 1 000 000 складається з позначення пояса I номера колони. Відлік колон йде від меридіана з довготою  $180^\circ$  проти ходу годинникової стрілки, тобто з заходу на схід (рис. 1). Номер колони і номер 6-градусної зони відрізняються на 30 одиниць.

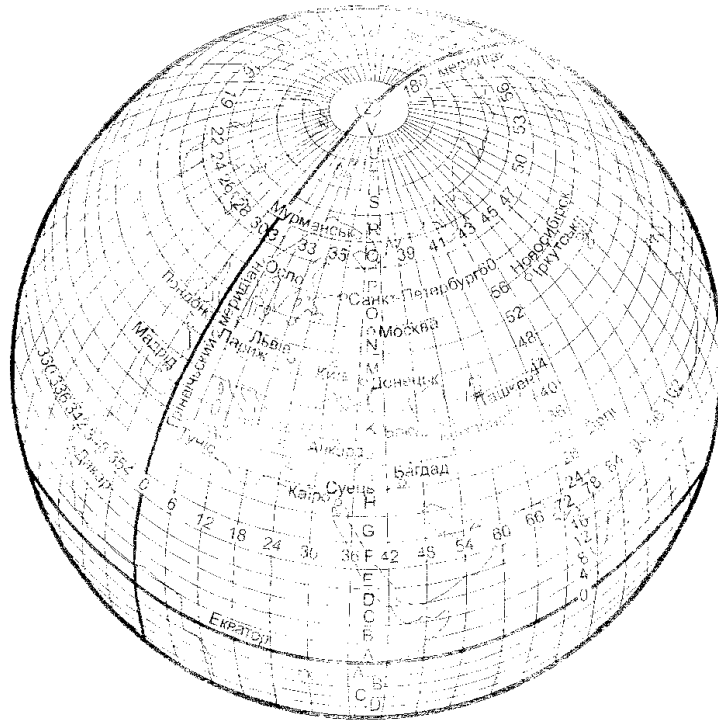


Рис. 1 Поділ земної кулі на колони та пояси.

Пояси позначаються великими буквами латинського алфавіту на північ і південь від екватора. Відмінність поясів Північної півкулі від поясів Південної досягається додаванням попереду другої букви N або S відповідно. На картах держав, розташованих в Північній півкулі, буква N в позначенні карти не ставиться. За міжнародною згодою розграфлення карт регламентовано тільки до широти  $60^\circ$ . Для більш високих широт  $60^\circ - 76^\circ$  рекомендують листи з'єднувати попарно, наприклад: 3-37,38, а північніше паралелі з широтою  $76^\circ$  кількість з'єднаних листів збільшується у чотири рази, тому що розмір однієї трапеції різко зменшується від 2330 кв.см на півдні до 416 кв.см в північних районах.

Правило подальшого розграфлення листів топографічних карт полягає в постійному поділі листа карти дрібнішого масштабу меридіанами і паралелями на ціле число трапецій листів карти більшого масштабу. Приклад розграфлення масштабного ряду топографічних карт показано на рисунку 2.

Один лист карти масштабу 1:1 000 000, наприклад, N-36 розмірами по довготі  $6^\circ$  і широті  $4^\circ$  ділять на:

а) чотири листи карти масштабу 1:500 000, що позначаються великими буквами кирилиці - А. Б. В. Г.

Розміри кожного листа -  $3^{\circ}$  по довготі і  $2^{\circ}$  - по широті. Номенклатура окремого листа включає номенклатуру листа карти масштабу 1:1 000 000 і одну з чотирьох букв А.Б.В або Г. Наприклад: N-36-A;

б) 36 листів карти масштабу 1:200 000, які позначаються римськими цифрами I, II, ..., XXXVI. Розміри листа по довготі -  $1^{\circ}$  і широті -  $40'$ . Номенклатура одного листа карти масштабу 1:200000, наприклад. - N-36-XXXVI:

в) 144 листи карти масштабу 1:100000, що позначаються арабськими цифрами від 1 до 144. Розміри листа по довготі -  $30'$  і широті -  $20'$ . Номенклатура листа - N-36-103.

Для розграфлення листів карт більших масштабів за основу взятий лист карти масштабу 1:100 000. Лист карти масштабу 1:100 000, наприклад, N-36-103 розмірами по довготі -  $30'$  і по широті -  $20'$ , ділиться на 4 листи карти масштабу 1:50 000, котрі позначаються великими буквами кирилиці А.Б.В.Г (рис.2 ). Розміри листа карти масштабу 1:50 000 дорівнюють  $15'$  по довготі і  $10'$  по широті.

Номенклатуру листа одержують шляхом добавлення до номенклатури карти масштабу 1:100 000 відповідної букви, наприклад, N-36-103-Г.

Лист карти масштабу 1:50 000 ділиться на чотири листи карти масштабу 1:25 000, які позначають малими літерами а, б, в, г. Номенклатура листа карти масштабу 1:25 000 містить номенклатуру карти масштабу 1:50 000 з добавленням малої букви. Наприклад, N-36-103-Г-а. Розміри листа по довготі –  $7/30''$ , а по широті -  $5'$

Кожний лист карти масштабу 1:25 000 ділять на 4 листи карти масштабу 1:10 000 і позначають арабськими цифрами 1. 2. 3. 4. Номенклатура листа карти масштабу 1:10000 відповідно N-36-103-Г-а-2.

Розміри листа по довготі -  $3'45''$  і по широті -  $2'30''$ .

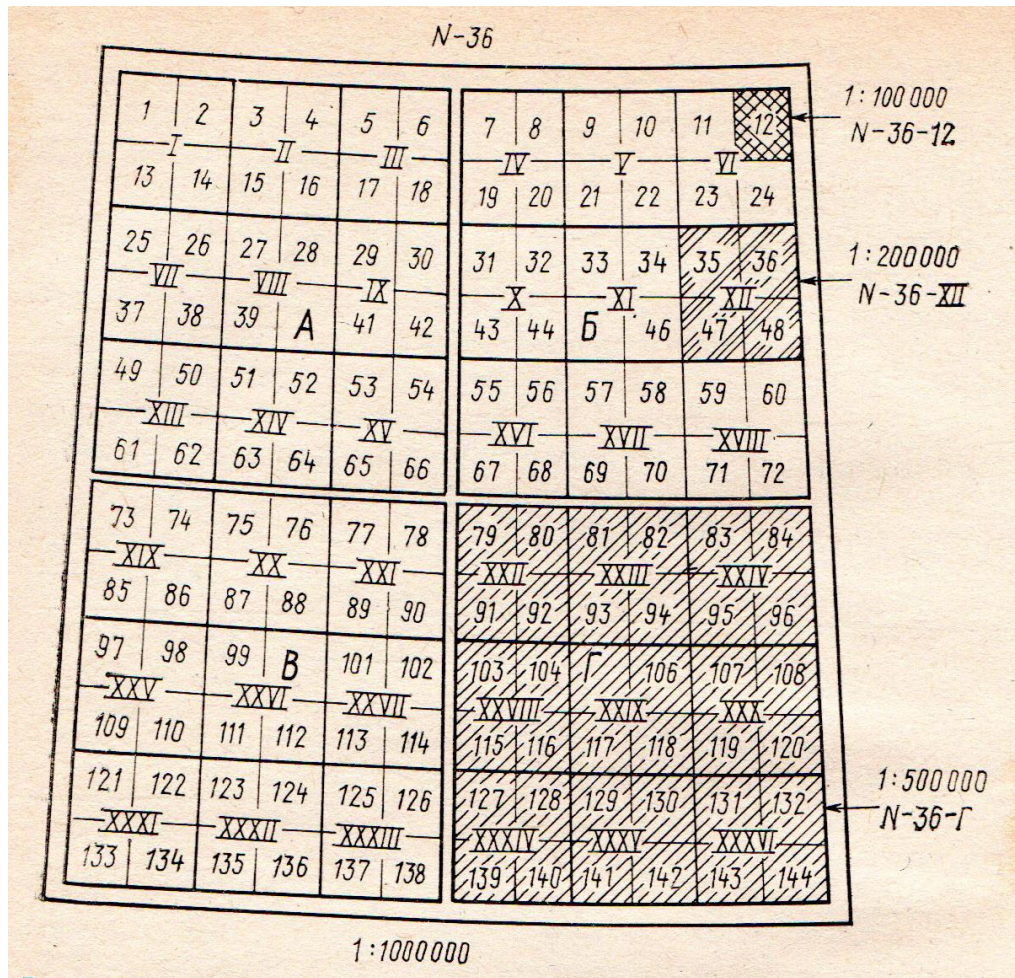


Рис. 2 Розграфлення листа карти 1 : 1 000 000.

За основу розграфлення листів карти масштабу 1:5000 на ділянках площею більше, ніж 20 кв. км. приймається лист карти масштабу 1:100000, який ділять на 256 частин (рис. 3). Кожний лист карти масштабу 1:5000 позначається арабськими цифрами від 1 до 256, а номенклатура включає номенклатуру листа карти масштабу 1:100 000 і номер листа (в дужках) карти масштабу 1:5 000, наприклад, N-36-103-(256). Розміри листа карти масштабу 1:5 000 по довготі – 1'52".5, по широті - 1'15".

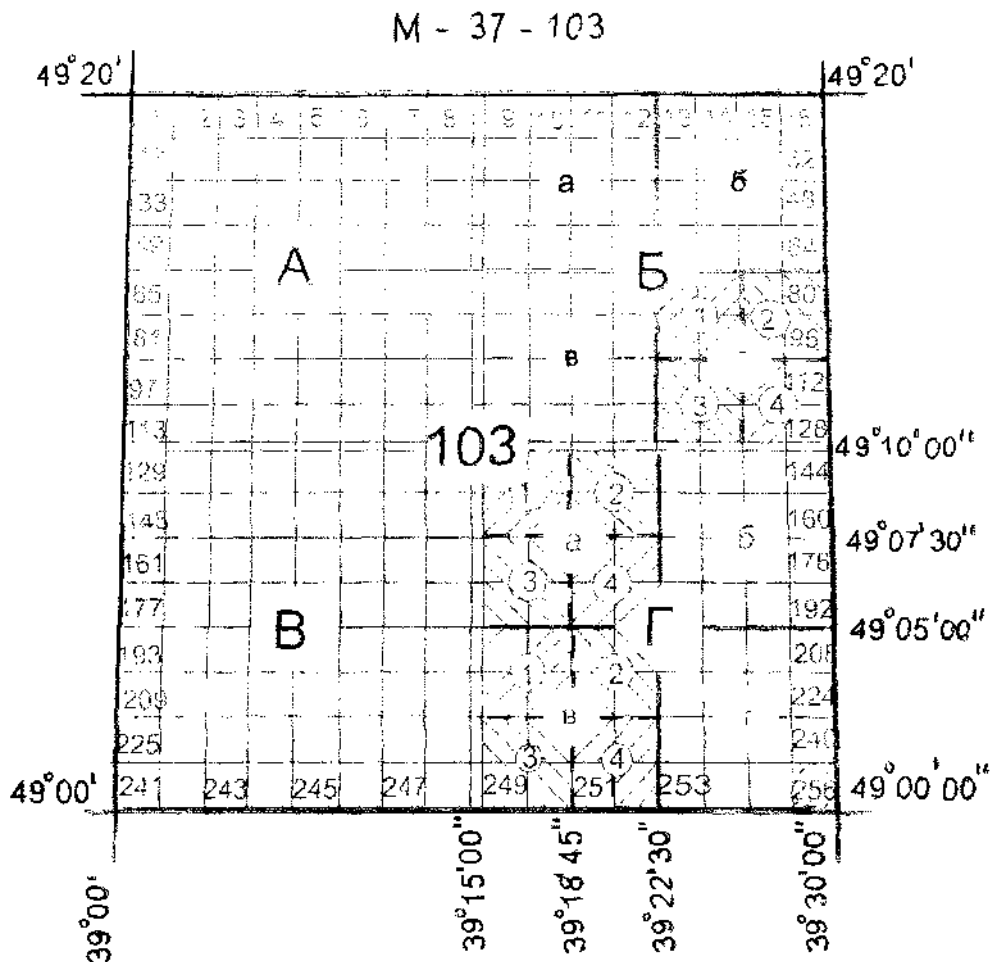


Рис. 3 Розграфлення листа карти 1 : 100 000.

Кожний лист масштабу 1:5000 ділять на 9 листів карти масштабу 1:2000, які позначаються малими буквами кирилиці а, б, в, г, д, е, ж, з, и (рис. 4).

Номенклатура листа карти масштабу 1:2000 включає номенклатуру листа карти масштабу 1:5000 та одну з малих букв, наприклад, М-37-103-(256-а). Розміри листа по довготі – 37,5" , по широті - 25".

Для топографічних планів, створюваних на міста і населені пункти та ділянки з площею меншою ніж 20 кв. км, прийняте прямокутне розграфлення. Рамками поля планів служать осі X, Y прямокутної державної або місцевої системи координат. Розміри рамок для планів масштабу 1:5000 - 40x40 см, для планів масштабів 1:2000, 1:1000 та 1:500 - 50x50 см.

За основу розграфлення планів масштабу 1:2000, 1:1000, 1:500 приймається лист масштабу 1:5000, який позначається арабськими цифрами. Отже, для конкретної ділянки повинна бути складена схема розміщення планшетів (листів) масштабу 1:5000 із зазначенням кожного планшета (рис.5,а).

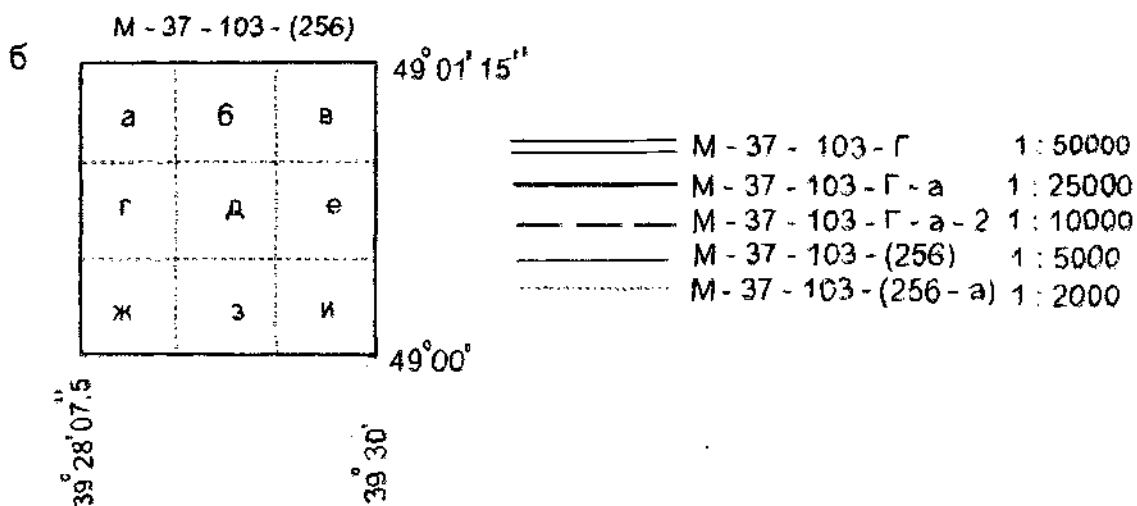


Рис. 4 Розграфлення листа карти 1 : 5 000.

Кожний лист масштабу 1:5000 ділять на 4 листи масштабу 1:2000 розміри рамок якого дорівнюють 50x50 см, позначаються великими буквами кирилиці А, Б, В, Г. Номенклатура листа масштабу 1:2000, наприклад, 7-А (рис. 5,б). Один лист масштабу 1:2000 ділять на:

а) 4 листи топографічного плану масштабу 1:1000 з розмірами рамок 50x50 см і позначенням римськими цифрами I, II, III, IV. Номенклатура, наприклад, 7 - А - II (рис. 5,в);

б) 16 листів топографічного плану масштабу 1:500 з розмірами рамок 50x50 см і позначеннями арабськими цифрами 1,2..16. Номенклатуру створюють з номенклатури листа масштабу 1: 2000, наприклад. 7-А-3 (рис.5, г).

Кожний аркуш топографічної карти обмежений з заходу і сходу меридіанами, а з півночі і півдня - паралелями. Щоб за допомогою карти можна було визначити географічні координати зображених на ній предметів і контурів місцевості, на карту наносять градусну рамку. Східна і західна сторони рамки поділені на мінути широти, а північна і південна на мінути довготи.

Крім цього кожна мінута поділена крапками на інтервали, які відповідають 10". З'єднавши прямими відповідні точки на протилежних сторонах рамки з можна одержати картографічну сітку - паралелі і меридіани через кожен мінуту або через кожні 10" широти і довготи на всій площі карти.

Для графічного визначення, за допомогою карти, довготи якої-небудь точки необхідно провести через цю точку меридіан так, щоб він перетинав однойменні поділки мінут (або відповідні частини однойменних поділок) на північній і південній сторонах рамок і відрахувати число поділок між точкою перетину і кутом рамки. Аналогічно визначають на східній або західній сторонах рамки карти широту точки.

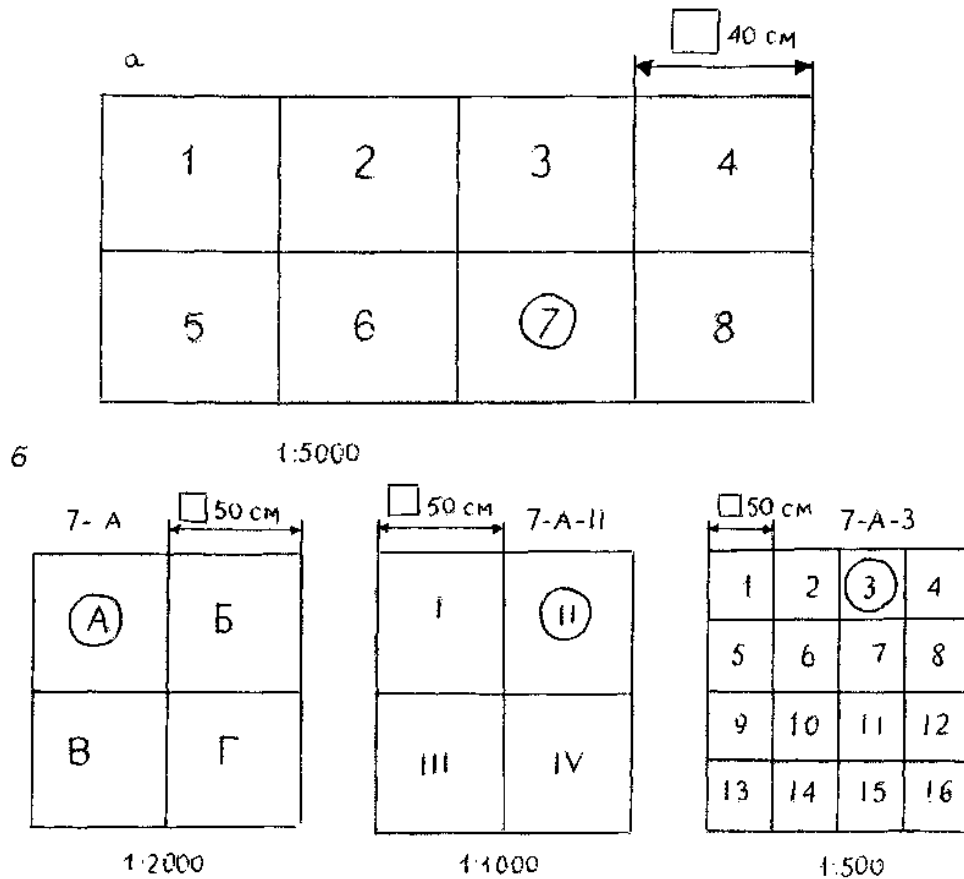


Рис. 5. Створення планів масштабу 1:2000, 1:1000, 1:500

### Список літератури.

1. Геодезія. Частина перша. Топографія: навч. посібник / А. Л. Островський, О.І Мороз та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 440 с.
2. Топографія з основами геодезії: підручник / за ред. А.П. Божок, А.М. Молочка – К.: Вид. - полігр. центр "Київський університет", 2008. – 304 с.
3. Божок А.П. Топографія з основами геодезії: Підручник / А.П. Божок, В.Д. Барановський, К.І. Дрич та ін. / За ред. А.П. Божок. - К.: Вища школа, 1995. - 275 с.
4. Войтенко С.П. Інженерна геодезія / підручник, Київ: «Знання». – 2009.
5. Новак Б.І., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. Геодезія / підручник, Київ: «Арістей». – 2008.

## Лекція № 6. Туристичні картографічні матеріали.

### План

1. Історія розвитку туристичної картографії.
2. Мета створення, вимоги, що ставляться до туристичної карти.
3. Основні туристичні картографічні матеріали, географічні карти, плани лісокористування і землекористування, атласи автодоріг, карти природно-заповідних територій.

### 1. Історія розвитку туристичної картографії.

Картографія – це стародавня наука. Перші карти – дорожні путівники - карбувалися на металі (античних щитах) чи шкурах та викреслювалися на папірусі ще в III тис. до н. е. Власні картографічні школи існували в Давньоєгипетському, Критському, Хетському, Вавилонському царствах, Китайській та Ассирійській імперіях. У Стародавній Греції з розвитком мореплавства з'явилися спеціалізовані каботажно-морські карти, які поряд з графічним зображенням містили текстову частину опису віддалених земель, портів та відстаней між ними.

У процесі розвитку географічної картографії і туристичної індустрії виникла спеціальна картографічна дисципліна – туристична картографія. Картографія туризму покликана бути на службі мандрівників. Практичні потреби мандрівників (туристів) повсякчас вимагають інформацію географічного характеру та картографічне супроводження подорожей.

Створення перших туристичних путівників у середньовічній Європі, що містили географічну (дорожню, краєзнавчу, кліматичну) інформацію, відносять аж до VIII ст. - початку організованих подорожей франкських вельмож до Палестини та інших країн Близького Сходу. Подорожі до Єрусалима були популярні і в пізніші часи. Вони залишили свій слід як у середньовічних історичних оповідях (найдавніша з яких – «Подорожі Ігумена Даниїла по Святій землі» - датується XII ст.), так і в рукописних, а згодом друкованих ілюстрованих путівниках.

Поступово від «дорожників» - описів із послідовним словесним поясненням – відбувається перехід до картографічного супроводження подорожей, зокрема паломництва. Перші з таких карт пілігримів, наприклад, «Карта Європи» Ерхарда Ет-плауба, датована «священним» 1500 р., коли багатотисячні маси паломників прямували до Риму. У XVI ст. з'являються дорожні атласи портативного формату з відображенням основних торговельних шляхів, карти та атласи міст з їх перспективним зображенням. Найбільш відомим серед них є 6-томне видання (з 1572 р. до 1618 р.) кельнського теолога Георга Брауна, відоме за назвою титульної сторінки першого тому «Міста з одного світу». Воно включало близько 500

планово-перспективних панорам міст світу, а також зображення окремих курйозних природних пам'яток, що вабили допитливих мандрівників. Зокрема, для атласу «Опис відомих міст світу» (Кельн, 1618 р.), призначалася гравюра А. Гогенберга, виконана за малюнком А. Пассаротті, що відображає панораму Львова.

Цікаво, що й найперші серед друкованих на українських землях планів із зображенням Ближніх (Антонієвих) та Дальніх (Феодосієвих) печер Києво-Печерської Лаври, створені в 1638 р. як додаток до релігійного твору Афанасія Кальнофойського «Тератургіма», згодом неодноразово перегравійовувалися і видавалися у вигляді народного лубкового малюнка з яскравим розфарбуванням, перетворившись, таким чином, на своєрідну доступну і зрозумілу простим прочанам туристичну путівник-картосхему найбільшого в нашій країні сакрального архітектурно-меморіального комплексу.

У 1723-1747 рр. український мандрівник Василь Григорович Барський здійснив багаторічну мандрівку, маршрут якої пролягав від Києва через Галичину, Словаччину, Угорщину, Австрію, Грецію, Кіпр, Палестину, Сирію, Єгипет, Туреччину. В. Барський здійснив і видав опис мандрівок, ілюстрований 150 власними малюнками, серед яких є зображення міст, монастирів, фортець.

Автором першого атласу, який цілком справедливо кваліфікується як туристичний, став французький негоціант Жан Шарден. Він у другій половині XVII ст. з власної ініціативи здійснив три подорожі до країн Сходу. Поєднавши комерційну мету подорожей із країнознавчими дослідженнями, Ж. Шарден зібрав цінний історичний, етнографічний, лінгвістичний науковий матеріал.

Картографічним набутком атласу (панорамні картинні плани міст) та високохудожнім зображенням історико-архітектурних пам'яток - храмів, палаців, башт, гробниць, давніх руїн – Ж. Шарден зобов'язаний своєму супутникові в одній із подорожей, художнику Грело. В атласі на «Карті узбережжя Чорного та Азовського морів», створеній Ж. Шарденом у 1672 р., є зображення території України. Заслуги в редагуванні та підготовці атласу до видання в 1811 р. належать адміністратору-хранителю Імператорської бібліотеки в Парижі Л. Йанглесу.

Перші путівники «для цікавих» у Російській імперії з'явилися в кінці XVIII ст. Вони знайомили з Санкт-Петербургом та Москвою. Крим, через його віддаленість, відсутність надійних шляхів сполучення, місць прийому мандрівників та обмеженість відомостей про цілющі природні умови Південного узбережжя, лише в другій половині XIX ст. привернув до себе увагу тих, хто полюбляв подорож та відпочинок. Перші путівники, підготовані Д. Афанасьєвим, Б. Кондаракі, М. Сосногороваю, А. Безчинським, стали підсумком тривалого вивчення минулого краю та його природи.

Серед імператорських видань є путівники, добре забезпечені картографічною інформацією. Це путівники Г. Москвича, К. Вумбера Кримом та путівники для



закордонних подорожей С. Філіппова, П. Якубовича, А. Ненаюєва. Як додатки до путівників, так і окремими виданнями друкувалися і докладні багатоколірні карти, що за масштабом та спеціальним навантаженням відповідали вимогам пішохідного, верхового, візкового (на екіпажах) туризму курортними околицями Ялти, територіями гірського Криму; плани курортних міст (Ялти, Одеси), художньо-картографічні твори із зображенням перспективного вигляду.

Перерваний Першою світовою та громадянською війнами процес картографування для туристичних потреб спочатку поновлюється періодично оперативним перевиданням окремих планів міст (Одеса, Київ) та додатків до путівників. З'являються й оригінальні плани міст (Севастополь, 1927 р., 1928 р.), (Харків, 1932 р., 1938 р.), зорієнтовані на масових іноземних користувачів, передусім туристів і екскурсантів.

Поновлюється розробка карт туристичної тематики лише з 1956 р., коли видаються карти Криму, Закарпаття та України в цілому. У 1960-ті рр. туристичні карти видаються лише на географічній основі у вигляді умовного малюнка місцевості або перспективного зображення ландшафту, які виконували пізнавальну та рекламу функції, але для орієнтування на місцевості були непридатні. Українські схематизовані плани міст видавалися в цей час за матеріалами архітектурно-планувальних управлінь міст місцевими видавництвами.

На початку 1970-х рр. до розробки карт туристичної тематики повертається Київська картографічна фабрика (фабрика № 1 ГУГК). До 1984 р. включно туристичні карти на території України розробляє також Науково-редакційна картоскладальна частина (Москва). А з 1976 р. до цієї справи долучається й новозбудована у Вінниці фабрика № 10 ГУГК.

У 1970-х рр. туристично-екскурсійними картами та схематичними планами були охоплені всі адміністративно-територіальні одиниці України, більшість фізико-географічних та історико-етнографічних регіонів, планових туристичних маршрутів, курортно-лікувальних та туристичних центрів. Було налагоджене співробітництво з туристичними організаціями, що забезпечували внутрішній та в'їзний іноземний туризм, закладами охорони пам'яток історії та культури, архітектурних пам'яток, пам'яток природи, музейними закладами.

Видання картографічних творів у ці роки практично монополізується Головним управлінням геодезії і картографії, хоча деякі видавництва («Таврія», «Каменяр») зрідка наважувалися видавати оригінальні твори з тематики, що залишалася поза увагою ГУГК: схеми для скелелазіння, гірськокожного спорту тощо.

1980-ті рр. відзначилися оригінальними науково-технічними розробками науково-редакційного картоскладального підприємства (Київ) науково-популярних атласів «Крим», «Київ», «Азово-Чорноморське узбережжя СРСР», «Українські

Карпати», «Львів», науково-методичного «Атласу туриста-краєзнавця Київської області». Тематика туристичного картографування збагатилася творами для пішохідного, водного, велосипедного туризму, приміських маршрутів вихідного дня, пізнавальних маршрутів літературної та історичної тематики, спортивно-видовищних заходів (XX Олімпійські ігри), річкових та морських круїзів, кінно-верхових та транспортних (автобусних, залізничних) маршрутів.

Карти областей та плани великих міст краєзнавчо-туристичного спрямування уміщувалися в Українській Радянській Енциклопедії, т. 1-12 (1978-1985 рр.) та Географічній енциклопедії України, т. 1-3 (1989-1993 рр.).

Перешкодами для повноцінного туристичного картографування на рівні світових стандартів упродовж усього розглянутого періоду були: неможливість використання повноцінної топографічної основи, обмеженість у показі деяких об'єктів географічного середовища, заідеологізованість (що не давали змоги повноцінно висвітлювати історичну та меморіальну тематику), ізолюваність від світового досвіду картографування, відставання технічної бази від світових стандартів.

## **2. Мета створення, вимоги, що ставляться до туристичної карти.**

Кожна людина звикла бачити карти не тільки на шкільній дошці або в навчальній аудиторії, але і в газетах, журналах, в кіно- і телевізійних передачах, наприклад, при оглядах міжнародних подій, внутрішнього життя України, під час розповідей про цікаві події і факти, про маршрути мандрівок, про спортивні події і прогнози погоди.

Особливу групу карт складають карти туристичні, що призначені для потреб туристів і відпочиваючих.

Карти туристичні – це карти, призначені для забезпечення потреб туристично-екскурсійної справи, один із видів карт тематичних.

Основні елементи туристичної карти зображено на рисунку 1.

Крім названих, на туристичні карти часто наносять й інші важливі для туристів об'єкти. Туристичні карти відзначаються мальовничим оформленням, супроводжуються детальними показниками і довідковими відомостями. Вони можуть охоплювати значні райони, цікаві з точки зору туризму і відпочинку (наприклад, курортне узбережжя Іспанії), національні парки, міста, окремі пішохідні, лижні, автомобільні маршрути.

Топографічні туристичні карти повинні відзначатися найбільшою точністю зображення. Вони призначені для детального вивчення невеликої за площею місцевості. Ці карти є найуживанішими у туристично-краєзнавчих дослідженнях, туристичних походах, мандрівках та екскурсіях.



Рис. 1. Основні елементи туристичної карти.

До цієї ж групи відносять карти для спортивного орієнтування, спеціально пристосовані для організації змагань з цього виду спорту (Рис.2). Це, так звані спортивні карти. Форми рельєфу є одними із важливих аспектів спортивних карт. Особливу тут звертають на правильність використання горизонталей для показу тривимірного зображення форми поверхні та різниці висот.

Існують різноманітні класифікації туристичних карт. Але загалом всі вони поділяються на три основні групи:

1) оглядові карти – охоплюють географічні райони, одиниці територіально-адміністративного устрою (області, райони);

2) туристичні плани міст – схеми екскурсійних маршрутів містом із зазначенням усіх об'єктів туризму ( музеї, готелі, пам'ятки архітектури, пам'ятки природи, ресторани тощо);

3) маршрутні картосхеми – території вздовж туристичних маршрутів (пішохідних, кінних, велосипедних, автомобільних, водних тощо)

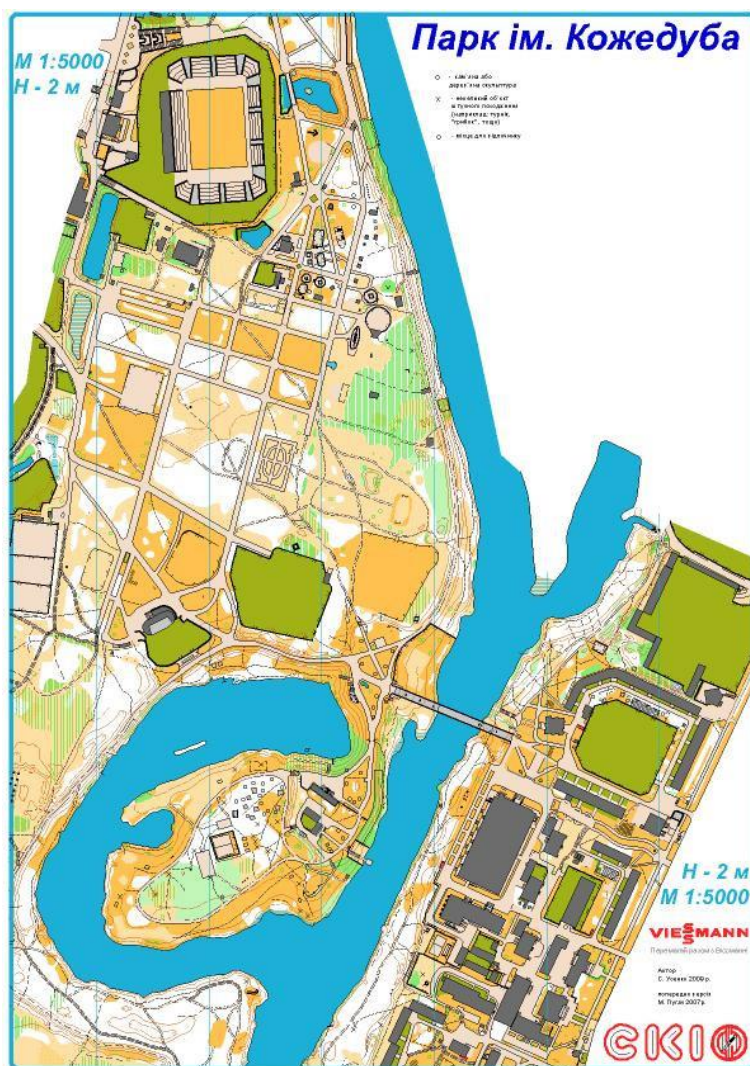


Рис. 2. Зразок карти для спортивного орієнтування.

### **3. Основні туристичні картографічні матеріали, географічні карти, плани лісокористування і землекористування, атласи автодоріг, карти природно-заповідних територій.**

Географічною основою для створення туристичних карт виступають загальногеографічні карти, архітектурні плани міст і космічні знімки. Туристичні карти супроводжуються пояснювальним текстом, переліком об'єктів обслуговування та туристичного призначення, списками вулиць та площ, маршрутами міського транспорту, кольоровими ілюстраціями та малюнками.

Популярні туристичні карти здебільшого видають у складеному вигляді або портативними брошурами. Такий спосіб видання максимально враховує практичність і зручність у користуванні, адже складені чи брошуровані туристичні карти займають мало місця і не вимагають особливих зусиль для перегляду їх тематичного змісту.

Створення науково-довідкових туристичних карт пов'язане з дослідженням, організацією і плануванням туризму як галузі господарства України. З цією метою розробляються оціночні карти (у них подається оцінка природних, соціально-культурних, економічних умов та інженерних передумов для розвитку туризму), туристичного районування тощо.

Різноаспектні туристичні карти є основою для створення туристичних атласів. Географічні атласи – це система географічних карт, об'єднаних певною ідеєю, змістом, способами зображення географічних явищ та об'єктів. Туристичні карти часто включають до атласів науково-довідкових та атласів шкільних краєзнавчих.

В Україні створено чимало туристичних атласів з різноманітним за змістом туристично-картографічним наповненням. Зміст, картографічні способи зображення та тематичне наповнення туристичних карт постійно змінюються та урізноманітнюються. Крім того, у кожній країні світу існують свої традиції щодо форми, вигляду та змісту туристичних карт.

Самодіяльний туризм розпочинається з візуального огляду і читання туристичної карти та додаткового картографічного матеріалу території по якій буде проходити маршрут. Уміння читати карту - це основа одержання інформації під час навчання, наукового дослідження, прийняття важливих господарських рішень, або ж орієнтування.

Окрім туристичних та загально географічних карт, корисними для використання в туризмі можуть бути плани лісокористування і землекористування, атласи автодоріг, карти природно-заповідних територій. На лісогосподарських картографічних матеріалах позначають не просто масиви лісу а вказують його переважаючий видовий склад, вік, кварталні просіки, лісові дороги й стежки, місцезнаходження лісництв та будинків лісників, що розташовані у лісовому масиві, болота, річки і т. ін.

На планах землекористування вказуються населені пункти, дороги, лінії електропередач, сільськогосподарські угіддя, поділ на поля, лісосмуги, заболочені землі тощо.

Великий вплив на розвиток туристичної галузі має розгалужена сітка автомобільних доріг. Збільшення чисельності та протяжності автомобільних доріг впливає на приріст показників розвитку туристичної індустрії. Автомобільні доріги є різними за своїм значенням, покриттям та іншими параметрами.

Автомобільні дороги загального користування поділяються на автомобільні дороги державного та місцевого значення. Автомобільні дороги державного значення підрозділяються на міжнародні, національні, регіональні та територіальні.

До міжнародних автомобільних доріг належать дороги, що суміщаються з міжнародними транспортними коридорами та/або входять до Європейської мережі

основних, проміжних, з'єднувальних автомобільних доріг та відгалужень, мають відповідну міжнародну індексацію і забезпечують міжнародні автомобільні перевезення.

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

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

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

Автомобільні дороги місцевого значення поділяються на обласні та районні.

До обласних автомобільних доріг належать автомобільні дороги, що з'єднують адміністративні центри Автономної Республіки Крим і областей з іншими населеними пунктами в межах Автономної Республіки Крим чи області та із залізничними станціями, аеропортами, річковими портами, пунктами пропуску через державний кордон, місцями відпочинку і не належать до доріг державного значення.

До районних автомобільних доріг належать автомобільні дороги, що з'єднують адміністративні районні центри з іншими населеними пунктами, інші населені пункти між собою, з підприємствами, об'єктами культурного значення, іншими дорогами загального користування у межах району.

Карти, де пріоритет віддається найбільш детальному позначенню автомобільних доріг, їх характеристик, відстаней між населеними пунктами об'єднуються у збірки – атласи автомобільних доріг (рис. 3).

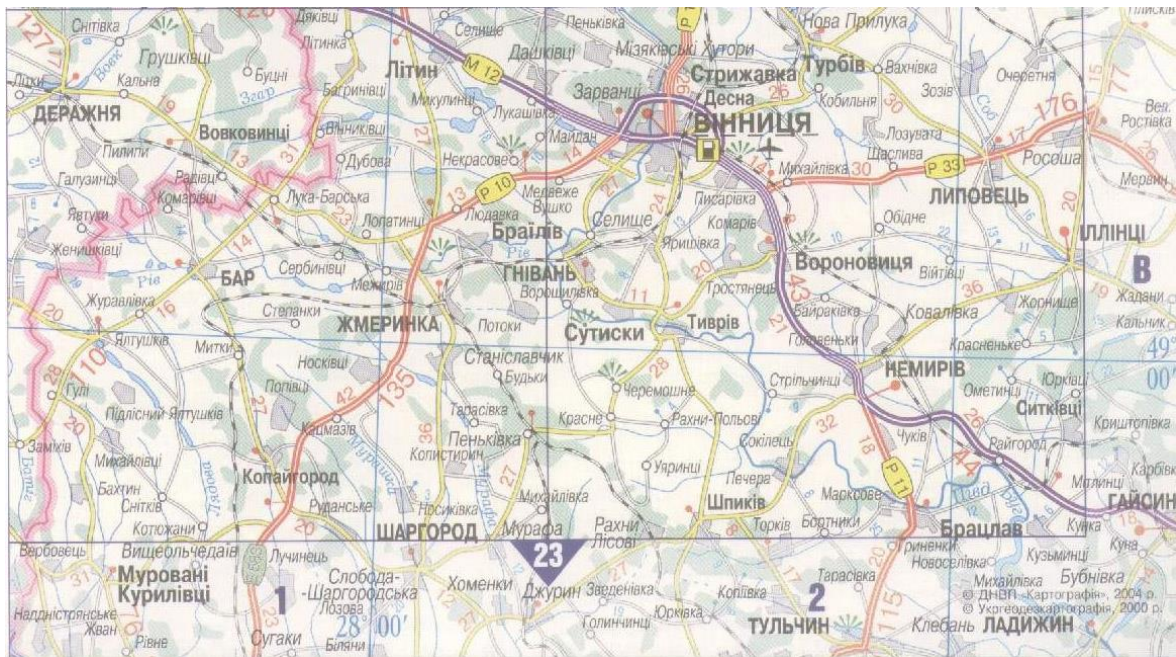


Рис. 3. Фрагмент карти автодоріг України.

Цікавими для туристів також є карти та атласи об'єктів природно-заповідного фонду, де вказуються їхнє розташування, назви, межі, категорії заповідності. Крім того у деяких збірках присутні описи заповідних об'єктів і особливостей їх природи (рис. 4).

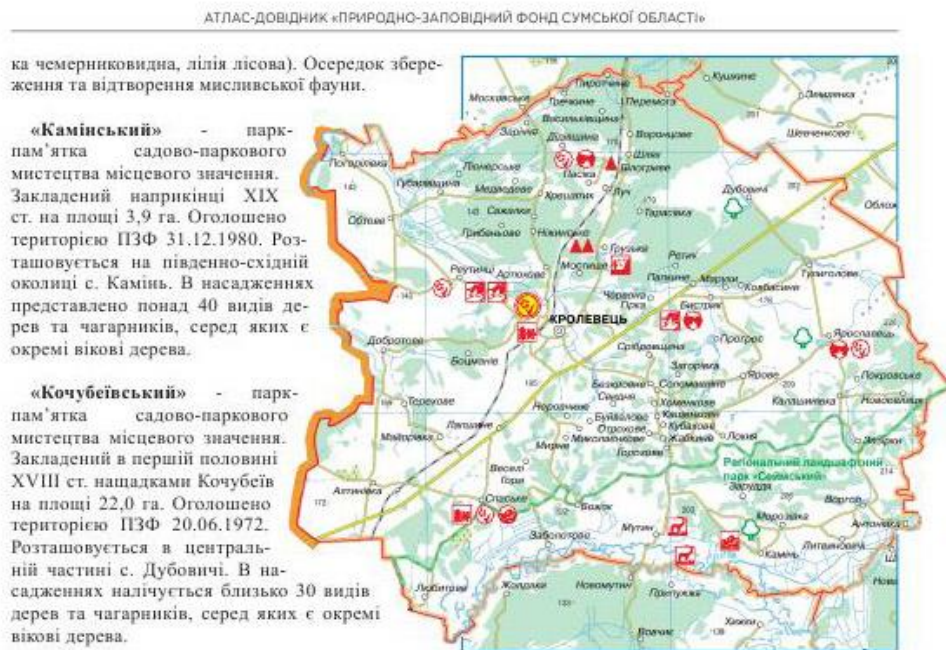


Рис. 4. Фрагмент атласу-довідника заповідних об'єктів Сумської області.

## **Список літератури.**

1. Геодезія. Частина перша. Топографія: навч. посібник / А. Л. Островський, О.І. Мороз та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 440 с.
2. Топографія з основами геодезії: підручник / за ред. А.П. Божок, А.М. Молочка – К.: Вид. - полігр. центр "Київський університет", 2008. – 304 с.
3. Божок А.П. Топографія з основами геодезії: Підручник / А.П. Божок, В.Д. Барановський, К.І. Дрич та ін. / За ред. А.П. Божок. - К.: Вища школа, 1995. - 275 с.
4. Природно-заповідний фонд Сумської області: Атлас-довідник / [уклад.: Р.В. Бойченко, В.В. Вертель, О.Ю. Карлюкова та ін.]. – 2-е вид., випр. та допов. – К. : ТОВ «Українська Картографічна Група», 2019. – 96 с.
5. Інтерактивна туристична карта. [Електронний ресурс] - режим доступу - <https://magneticonemt.com/interaktyvna-turystychna-karta/>
6. Карти автомобільних доріг України. [Електронний ресурс] - режим доступу - <http://www.gps-info.com.ua/29576>

## **Лекція 7. Системи координат на топографічних картах.**

### **План**

- 1. Система координат, які застосовуються в топографії.**
- 2. Компас.**
- 3. Орієнтування ліній. Азимути і румби, зв'язок між ними.**
- 4. Визначення абсолютних висот і перевищень точок.**

### **1. Система координат, які застосовуються в топографії.**

Земля протягом доби здійснює повний оберт навколо лінії, що має назву земна вісь. Ця вісь перетинає рівневу поверхню Землі в двох точках, що мають назву полюси: Р - північний, Р<sub>1</sub>-південний.

Площини, що проходять через земну вісь, перетинають рівневу поверхню Землі по лініях, які мають назву істинними або географічними меридіанами. Меридіан, що проходить через центр обсерваторії м. Грінвіч, у нас та в багатьох других країнах, приймається за початковий, для розрахунку довготи.

Площини, які перпендикулярні до земної осі, перетинають рівневу поверхню Землі по лініях, що мають назву паралелі. Одна із площин, перпендикулярних до осі, проходить через центр Землі і перетинає рівневу поверхню по лінії екватора.



Єдиною системою координат для всіх точок Землі служить система географічних координат. Її складають площина початкового (Грінвіцького) меридіану і площина екватора. В географічній системі координат положення точок визначається двома кутовими величинами: широтою ( $\Phi$ ) і довготою ( $\lambda$ ).

Широти відраховуються в обидві сторони від екватора і можуть набувати значення від  $0^\circ$  на екваторі до  $90^\circ$  на полюсі. Для точок, розташованих в північній півкулі, широти називаються північними (Пн.Ш.) і мають знак "+", для точок в південній півкулі - південними (Пд.Ш.) і мають знак "-".

Довготи точок відраховання від  $0^\circ$  до  $180^\circ$  на схід і захід від початкового меридіана і відповідно називаються східними (Сх.д.) та західними (Зх.д.).

Схема визначення географічних координат представлена на рисунку 1.

На топографічній карті географічні координати точки визначають за допомогою рамки карти. Опустивши перпендикуляр від потрібної точки до лівого чи правого боку рамки карти ми отримаємо географічну широту, а до верхнього чи нижнього – географічну довготу (рис. 2).



Рис. 1 Схема визначення географічних координат



Рис. 2. Визначення географічних координат точки на топографічній карті.

Географічна система координат є єдиною для всієї земної кулі. Однак вона незручна для практичного використання, особливо в інженерно-геодезичних роботах. В цій системі взаємне положення пунктів визначається в кутових величинах (градуси, мінути, секунди), лінійне значення цих одиниць в різних точках різне в залежності від широти. Обчислення за допомогою геодезичних координат складні та трудомісткі. Тому вони використовуються при вирішенні задач при великих віддальх між точками.

Для більш зручного обчислення місцезнаходження точок, відстаней, площ об'єктів, напрямків, у разі виконання різноманітних геодезичних робіт, для військової, туристичної та інших галузей діяльності використовують прямокутні геодезичні координати. Для цього на топографічних картах наносять прямокутну, або кілометрову, сітку.

Це сітка квадратів, утворена горизонтальними і вертикальними лініями, що їх проведено через 4 або 2 см, що відповідає певній кількості кілометрів на місцевості. Частота ліній залежно від масштабу становить 2 км (1:10000) та 1 км (1:50000 і більше). Виходи прямокутної сітки на рамку оцифровуються в кілометрах у кутах рамки повністю, в інших місцях – двома останніми цифрами.

Горизонтальні лінії кілометрової сітки креслять паралельно екватору. Тому числа біля них означають відстань у кілометрах від екватора. Наприклад, число 6065 на нижній горизонтальній лінії кілометрової сітки означає, що відстань від

екватора до цієї лінії становить 6065 км. Відповідно, на північ від цієї лінії віддаленість від екватора зростає.

Вертикальні лінії проводять таким чином. Землю поділяють, починаючи від нульового меридіана, на 60 геодезичних зон по  $6^\circ$  кожна й нумерують від 1 до 60. У центрі кожної зони виокремлюють осьовий меридіан і надають йому значення 500 км. Паралельно йому на захід і схід проводять вертикальні лінії кілометрової сітки й підписують їх. Значення чисел вертикальної лінії кілометрової сітки 4314 означає таке. Перша цифра «4» показує, що місцевість лежить у 4-й геодезичній зоні. «314» – кількість кілометрів відносно осьового меридіана. Оскільки йому надано число 500 км, то місцевість розташована на захід від нього на 186 км ( $500 \text{ км} - 314 \text{ км} = 186 \text{ км}$ ).

Отже за лініями прямокутної (кілометрової) сітки, що їх проведено на топографічній карті зазвичай через 1 км, визначають прямокутні координати точок X та Y. Координата X визначається за горизонтальними лініями кілометрової сітки й показує відстань у метрах будь-якої точки від екватора. Координату Y визначають за вертикальними лініями кілометрової сітки. Вона показує відстань у метрах від осьового меридіана певної геодезичної зони. Прямокутні координати записують семизначними числами. Одиниці вимірювання при цьому не вказують. У Північній півкулі координата X завжди є додатним числом, у Південній півкулі – від'ємним. Координата Y – завжди додатне число. Щоб число не було від'ємним, навмисно початок відліку від осьового меридіана геодезичної зони позначили не в 0 км, а в 500 км. Максимальна відстань від осьового меридіана до країв зони – на екваторі й становить близько 330 км. Що далі до полюсів, то зона вужчає через кулястість Землі.

## 2. Компас.

Перший компас був створений у Китаї в III столітті до нашої ери. Зараз найбільш поширеним видом компасів є магнітний. Даний компас складається з коробочки, найчастіше пластмасової або металевої, в центрі якої знаходиться намагнічена стрілка, зроблена зі сталі. Також Ви помітите маленьку кульку всередині компаса (агат), який виконує дуже важливу функцію – зменшує тертя, яке виникає між стрілкою і вістрям шпилья. Основною відмінністю магнітних компасів від інших видів є те, що в ньому постійно перебувають магніти, які взаємодіють з магнітним полем Землі. Це означає, що постійно обертається стрілка вказує на північ (виробники найчастіше роблять кінець стрілки у вигляді наконечника і забарвлюють його в синій колір), а відповідно протилежна сторона стрілки (найчастіше червоного кольору) вказує на південь. І якщо стати обличчям на північ і подумки провести пряму лінію перпендикулярну через цю стрілку, то захід виявиться зліва від Вас, а схід – справа.

Для того, щоб запустити магнітний компас, достатньо відпустити важіль, який надітий на шпиль, і через пару секунд отримаєте потрібний результат. На лімбі компаса є відмітки сторін горизонту. Кожна з них позначена певними літерами: Північ (С – по-російськи, N – по-англійськи), Південь (Ю – по-російськи, S – по-англійськи), Захід (З – по-російськи, W – по-англійськи), Схід (В – по-російськи, E – по-англійськи). Також крім цих позначень на лімбі компаса присутні поділki, що позначають градуси від 0 до 360 (0 – відповідає північ).

Важливо знати, що застосування магнітного компаса поблизу залізниці або станції електропередач, чи великих металевих предметів не дасть правильних і точних координат. Компас допоможе Вам, в незнайомій місцевості, лише тоді коли відомий напрямок (азимут) в якому необхідно рухатися. За допомогою компаса можна проводити окомірне знімання території й створювати її план.

### **3. Орієнтування ліній. Азимути і румби, зв'язок між ними.**

Під час орієнтування на місцевості та виконання проектних робіт потрібно знати розташування об'єктів місцевості відносно сторін горизонту, оскільки плани й карти складають так, що їх верхні краї є північними. Під орієнтуванням лінії розуміють визначення її напрямку відносно якогось початкового напрямку. У геодезії такими початковими напрямками є географічний (істинний), магнітний та осьовий меридіани. Географічним меридіаном називають лінію перетину земної поверхні площиною, яка проходить через вісь обертання Землі та дану точку. Його напрям знаходять за астрономічними спостереженнями або за допомогою спеціальних приладів. Магнітним меридіаном є лінія перетину землі площиною, яка проходить через магнітні полюси Землі й дану точку. Напрямок магнітного меридіану в будь-якій точці Землі показує магнітна стрілка. Оскільки географічні та магнітні полюси Землі знаходяться в різних точках, то географічний і магнітний меридіани в кожній даній точці земної поверхні не співпадають, а перетинаються під деяким кутом, який називають схиленням магнітної стрілки.

Розрізняють східне (додатне) і західне (від'ємне) магнітне схилення. Його величина залежить від географічних координат точки на земній поверхні. Так, у районі Києва магнітне схилення східне й дорівнює  $+5^{\circ}15'$ , Одеси - східне  $+8^{\circ}$ , а в Якутську - західне  $-7^{\circ}$ . Магнітне схилення змінюється протягом доби на величину до  $15'$ . Відомо також про річні та вікові зміни магнітного схилення, а також про його коливання під час так званих магнітних бур.

У геодезичній практиці спочатку визначають напрям магнітного меридіана за допомогою приладів, оснащених магнітною стрілкою, а потім, у разі потреби, обчислюють напрям географічного (справжнього) меридіана, додавши або віднявши величину магнітного схилення.

Від меридіанів вимірюють кути орієнтування – азимути, дирекційні кути й румби.

Азимутом (А) називають кут між північним напрямом меридіана й напрямом даної лінії, відрахований за годинниковою стрілкою. Якщо азимут відраховують від магнітного меридіана, його називають магнітним, якщо від географічного - справжнім (істинним). Магнітний і справжній азимути даної лінії відрізняються між собою на величину магнітного схилення. Величини азимутів змінюються від 0 до 360°.

Дирекційним кутом (α) називають відрахований за годинниковою стрілкою кут між північним напрямом осьового меридіана б°-ної зони і напрямом даної лінії. Як і азимут, дирекційний кут змінюється від 0 до 360°. Дирекційний кут лінії відрізняється від її азимута на величину зближення меридіанів. Для порівняно невеликих ділянок земної поверхні вона незначна і нею можна знехтувати, вважаючи поняття “азимут” і “дирекційний кут” синонімами.

Румб (R) – це кут, відрахований від ближчого (північного або південного) напрямку меридіана до напрямку даної лінії. Його кутова величина може бути в межах від 0 до 90°, перед нею вказують напрям румба, наприклад, ПнС: 65°, ПнЗ: 89°, ПдС: 12°, ПдЗ: 40°.

Азимути та румби бувають прямими й зворотними: прямі визначають на початку лінії, а зворотні - в кінці. Неважко зрозуміти, що прямий азимут лінії відрізняється від зворотного на ±180°, а румби мають однакову кутову величину, але протилежні за напрямом. Наприклад, прямий азимут лінії – 140°, зворотний - 320°; її прямий румб - ПдС: 40°, зворотний - ПнЗ: 40°.

Знаючи азимут можна вирахувати румб і навпаки(рис. 3).

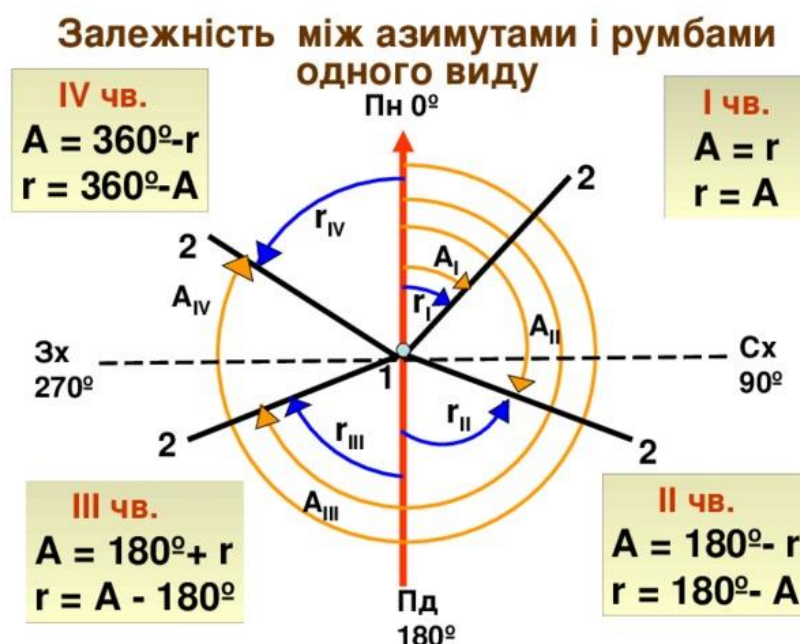


Рис. 3. Залежність між азимутами (А) та румбами (r) ліній.

#### 4. Визначення абсолютних висот і перевищень точок.

В практичній діяльності досить часто доводиться визначати висоти на яких розташовані ті чи інші об'єкти місцевості. Для визначення висоти точки А необхідно вибрати початкову поверхню. За початкову поверхню в геодезії приймають поверхню геоїда. Тоді положення точки А в вертикальному відношенні визначиться прямовисною прямою від точки А до поверхні геоїда.

Проектування точок місцевості проводиться переважно на рівневу поверхню океану (геоїд). При роботах спеціального характеру з метою проектування беруть інші рівневі поверхні, які краще відповідають меті роботи.

Тому, щоб не було плутанини висоти точок земної поверхні, які відраховують відносно рівня Балтійського моря, прийнято називати абсолютними висотами (Н). Різниця висот між двома точками називається перевищенням або відносною висотою (h). Перевищення може бути додатнім і від'ємним, тому перевищення завжди супроводжується знаком плюс або мінус.

Абсолютні висоти точок на карті визначають:

- за відмітками точок;
- за горизонталями.

У випадку коли потрібна нам точка знаходиться точно на горизонталі, тоді її відмітка (висота) дорівнює відмітці горизонталі. У разі, коли точка знаходиться між горизонталями, які мають різні відмітки. Тоді її відмітка знаходиться методом інтерполювання. Наприклад, необхідно визначити відмітку точки А між горизонталями  $H_1$  і  $H_2$  (рис.4). Проводять лінію через т. А перпендикулярно до горизонталей  $H_1$  і  $H_2$  і визначають перевищення точки А над точкою N -  $\Delta h$ .

Для цього складають пропорцію  $\Delta h/h=d1/d$ ; де  $d1 = NA$ ;  $d = MN$ ;  $h = H_2 - H_1$ ,  $h$  - висота перерізу рельєфу  $\Delta h = hd1/d$ ;  $HA = H_1 + \Delta h$ .

Такий спосіб визначення абсолютної висоти точки не є ідеально точним, але прийнятний для вирішення простих завдань пов'язаних з туристичною діяльністю.

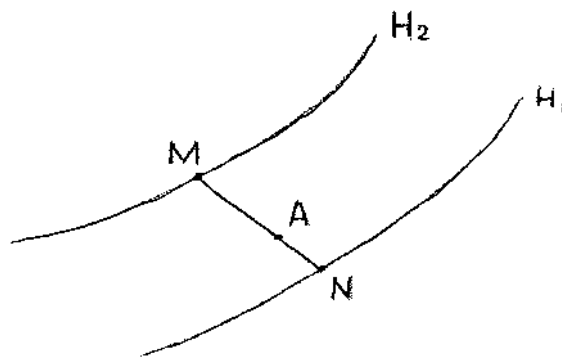


Рис. 4. Положення точки А між сусідніми горизонталями

## **Список літератури.**

1. Геодезія. Частина перша. Топографія: навч. посібник / А. Л. Островський, О.І. Мороз та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 440 с.
2. Топографія з основами геодезії: підручник / за ред. А.П. Божок, А.М. Молочка – К.: Вид. - полігр. центр "Київський університет", 2008. – 304 с.
3. Божок А.П. Топографія з основами геодезії: Підручник / А.П. Божок, В.Д. Барановський, К.І. Дрич та ін. / За ред. А.П. Божок. - К.: Вища школа, 1995. - 275 с.
4. Войтенко С.П. Інженерна геодезія / підручник, Київ: «Знання». – 2009.
5. Новак Б.І., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. Геодезія / підручник, Київ: «Арістей». – 2008.
6. Презентація на тему: "Алгоритм визначення географічних координат" [Інтернет ресурс] - <https://www.youtube.com/watch?v=lKEgkop1ni4>

## **Лекція 8. Топографічні зйомки на місцевості (частина 1)**

### **План.**

- 1. Види геодезичних зйомок та їх класифікація.**
- 2. Бусоль.**
- 3. Вимірювання магнітних азимутів і румбів.**

### **1. Види геодезичних зйомок та їх класифікація**

Кінцевою метою виконання геодезичних робіт є створення топографічних карт і планів, їх отримують шляхом зйомки місцевості.

Розрізняють контурну (горизонтальну), вертикальну і топографічну зйомку місцевості. При горизонтальній зйомці на карті або плані зображується тільки ситуація. При вертикальній зйомці визначають висоти точок, за якими зображають рельєф місцевості в горизонталях.

Топографічні зйомки, як найбільш повні, є основними.

В залежності від застосовуваних методів і прикладів розрізняють такі види зйомок: окомірні, бусольні, теодолітну, тахеометричну, мензульну, наземну фототеодолітну, аерофотозйомку.

Окомірна зйомка є найпростіша. При її виконанні використовується планшет з компасом і візирна лінійка. Можливе застосування приладів полегшеного типу: ручних безрейкових віддалемірів, крокомірів, ручних бусолей і т.п. При поєднанні окомірної зйомки з барометричним нівелюванням отримують топографічний план місцевості.

Бусольна зйомка дозволяє отримати контурний план місцевості, але тепер, як самостійна зйомка, практично не застосовується. Інколи вона використовується для зйомки невеликих ділянок місцевості як допоміжна при інших видах зйомки.

Теодолітна зйомка проводиться за допомогою кутомірного приладу - теодоліта і приладу для лінійних вимірювань - сталюї мірної стрічки або оптичного віддалеміра. При виконанні зйомки вимірюються горизонтальні кути і віддалі. За результатами зйомки в камеральних умовах будують ситуаційний план з зображенням контурів і місцевих предметів.

Тахеометрична зйомка - це топографічна зйомка. Вона виконується теодолітами-тахеометрами - приладами, що дозволяють виміряти вертикальні і горизонтальні віддалі. Даний вид зйомки має широке застосування при крупномасштабних зйомках невеликих територій, при виконанні вишукувальних робіт для будівництва різних інженерних споруд і т.п.

В традиційному методі виконання тахеометричної зйомки в польових умовах вимірюють горизонтальні і вертикальні кути, віддалі за допомогою нитяного віддалеміра-теодоліта. В камеральних умовах визначають горизонтальні прокладання ліній, перевищення між точками і висоти зйомочних точок. На основі отриманих даних будують топографічний план.

В останні роки все ширше застосовуються електронні тахеометри, що складаються з кодового теодоліта, електронного віддалеміра і обчислювального обладнання. Безпосередньо в польових умовах отримують горизонтальні прокладання і перевищення, значення яких можуть бути виведені на світлове табло, у цифровому виді або записані на магнітні носії. Інформація з магнітних носіїв вводиться в ПЕОМ, де виконується подальша обробка і побудова цифрових карт.

В процесі мензульної зйомки топографічний план місцевості складається безпосередньо в полі. Це дозволяє порівнювати отриманий план з зображеною місцевістю, що забезпечує вчасний контроль вимірювань.

Ділянку місцевості фотографують з двох точок лінії, закріпленої на місцевості (базису). Координати кінців базису визначають геодезичними методами. В процесі фототеодолітної зйомки отримують два знімки однієї і тієї ж ділянки, що складає стереопару. Шляхом обробки стереопари на спеціальних фотограмметричних приладах отримують топографічні плани ділянки. Наземна фототеодолітна зйомка застосовується, як правило, у високогірній та гірській, переважно відкритій, місцевості зі складними формами рельєфу і в рівнинній місцевості під час дорожніх, геологічних та інших вишукувань. Широке розповсюдження даний вид зйомки отримав при складанні маркшейдерських планів кар'єрів, при архітектурних обмірах та контролю точності монтажу будівельних конструкцій.



На місцевості виконують геодезичні вимірювання для визначення координат і висот незначної кількості опорних точок. Обробка аерофотозйомки виконується на спеціальних фотограмметричних приладах.

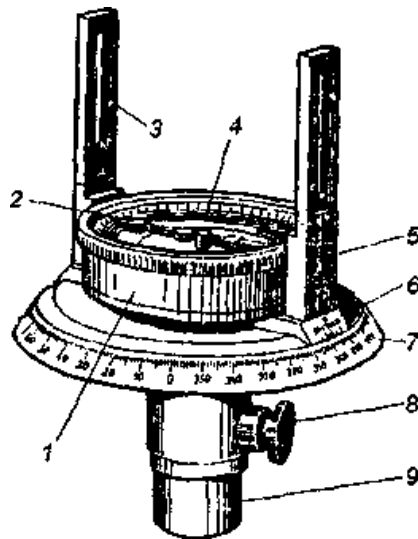
Фотограмметричні методи є в наш час основними і найперспективнішими, тому що вони потребують мінімальних витрат на польові роботи і є найпродуктивнішими. Крім того, під час обробки на фотограмметричних приладах одночасно отримують дані для побудови цифрових моделей місцевості. Наземна фототеодолітна зйомка та аерофотозйомка детально вивчаються у курсі "Фотограмметрія та дистанційне зондування".

В останні роки з метою картографування використовуються знімки, отримані з штучних супутників Землі. Таку зйомку можна назвати космічною зйомкою. За матеріалами космічної зйомки вже складаються карти в достатньо великому масштабі 1:50000. Такою зйомкою сьогодні покрито приблизно 60% Землі.

## 2. Бусоль.

*Бусоль* – прилад, який використовують для вимірювання азимутів, румбів і горизонтальних кутів. Найпоширенішою є бусоль Стефана, будова якої показана на рис. 1. За допомогою бакси 9 бусоль з'єднують із штативом, яким, як правило, слугує рівна палиця, виготовлена з підручного матеріалу. Прилад закріплюють на баксі стопорним гвинтом 8. У бусольній коробці 1 вмонтовано кільце 4 з градусними поділками, кожна десята з яких підписана. Якщо підписи зроблено від 0 до 360°, бусоль називають азимутальною, якщо від 0 до 90° – румбічною. У центрі коробки на гострому шпилі вміщено магнітну стрілку 2, темний кінець якої вказує на північ. Коробка зверху накрита склом. Під коробкою навколо вертикальної осі обертається *алідада* (візирна лінійка), на скошених кінцях якої вміщено верньєри 6, за допомогою яких беруть відліки на горизонтальному крузі 7, що називається *лімба*. Скошений край лімба поділено на 360°, кожний десятий градус підписаний.

На кінцях алідади прикріплено *діоптри* - очний 5 і предметний 3 з натягнутою посередині ниткою. Діоптри використовують для наведення приладу на потрібну точку. Лімба і бусольне кільце розміщені так, що діаметри, які сполучають 0° і 180°, знаходяться в одній вертикальній площині.



**Рис. 1** Бусоль Стефана:

1 - бусольна коробка; 2 – магнітна стрілка; 3 - предметний діоптр;  
 4 - бусольне кільце; 5 - очний діоптр; 6 - верньєр; 7 - лімб; 8 - стопорний гвинт; 9 - бакса

Перед роботою бусоль обов'язково потрібно перевірити. Зазвичай виконують такі перевірки:

1. *Магнітна стрілка бусолі повинна бути зрівноваженою.* Для перевірки дотримання цієї умови кільце бусолі приводять у горизонтальне положення. Якщо кінці магнітної стрілки будуть у площині кільця, то умову виконано. Якщо ні, то для приведення стрілки до рівноваги вздовж неї переміщують спеціальний хомутик, який є на одному з її кінців.

2. *Магнітна стрілка має бути достатньо намагніченою (чутливою).* Бусоль приводять у горизонтальне положення і беруть відлік азимута чи румба. До стрілки підносять залізний предмет і відразу ж забирають його. Стрілка при цьому відхилиться від початкового напрямку. Якщо після цього вона швидко заспокоїться і зупиниться навпроти раніше зробленого відліку, це значить, що магнітна стрілка достатньо чутлива, а шпиль, на якому вона обертається, достатньо гострий. Якщо стрілка повільно повертається у попереднє положення, то вона малочутлива і її треба намагнітити.

3. *Геометрична вісь стрілки не повинна мати ексцентриситету.* Для виконання перевірки бусоль повертають за годинниковою стрілкою і роблять відліки через кожні  $10^\circ$  по обох кінцях стрілки. Розходження у відліках по кінцях стрілки вказують на наявність ексцентриситету - зміщення осі обертання стрілки відносно центра бусольної коробки. Якщо така помилка виявлена, під час роботи треба брати відліки по двох кінцях стрілки й за остаточний результат вважати середній з них.

Описана вище бусоль є, як правило, складовою частиною або приналежністю складніших геодезичних приладів і не використовується при зйомках як самостійний прилад. Проте іноді зйомки проводяться тільки бусоллю і стрічкою. Для зручності користування і підвищення точності вимірювань деякі бусолі влаштовані так, що їх можна встановлювати на штатив.

### 3. Вимірювання магнітних азимутів і румбів

Для вимірювання азимутів бусоль встановлюють у початковій точці полігона і «на око» приводять її у горизонтальне положення. Після цього поворотом кришки бусольної коробки опускають аретир (важелець, що притискає стрілку до скла) й алідадну лінійку наводять на віху, встановлену в наступній точці. Відлік проти північного кінця магнітної стрілки є азимутом лінії (на рис. 2, а азимут лінії 1-2 дорівнює  $120^\circ$ ).

Для контролю правильності зробленого відліку і для виключення впливу ексцентриситету береться другий відлік – по південному кінцю стрілки. Оскільки помилка від ексцентриситету не може перевищувати  $1^\circ$ , то по південному кінцю стрілки відлік слід брати тільки в мінутах, після чого беруть середнє арифметичне з мінут першого і другого відліків і, підсумовуючи його з градусами першого відліку, набувають остаточного значення магнітного азимута лінії, що орієнтується.

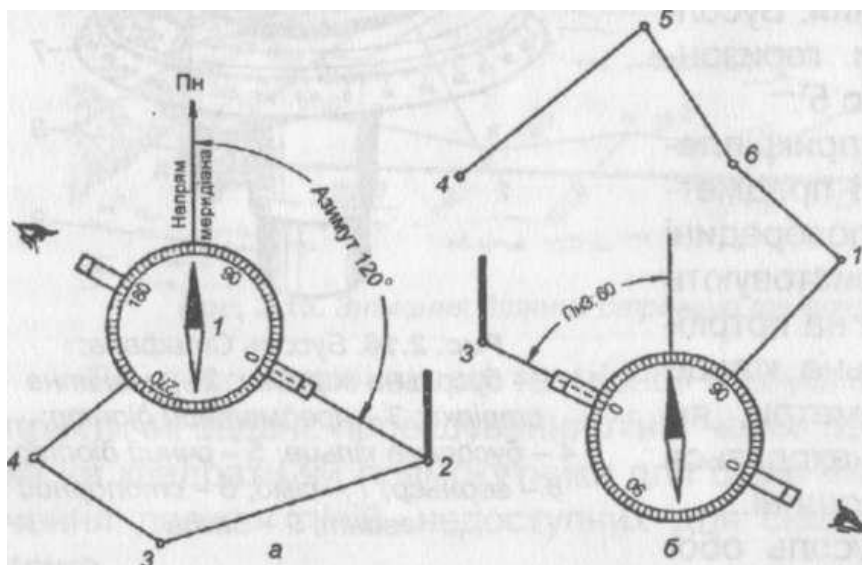


Рис 2. Визначення бусоллю кутів орієнтування: а – азимутів; б – румбів

Для визначення величини румба румбічною бусоллю її встановлюють на початку лінії, наприклад, у точці 2 (рис. 2.,б). Після цього алідадну лінійку (візирну вісь), яка проходить через нульові поділки бусольного кільця, спрямовують поворотом всієї бусолі на точку 3. Відлік градусів беруть по будь-якому кінцю магнітної стрілки, а назву румба встановлюють по ближчому до предметного діоптра кінця стрілки (північному або південному) відносно 0° бусолі, який спрямований на точку 3.

### **Список літератури.**

1. Новак Б.І., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. Геодезія: Підручник.-2-ге вид. перероб. Та доповн.-К.: «Арістей», 2008.-284с.
2. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. – Київ: «Знання». – 2009 – 557 с.
3. Островський А.Л. та ін. Геодезія. Частина перша. Топографія: навчальний посібник / Львів: Видавництво Львівської політехніки – 2011. – 440 с.
4. Гайдаев П.А. и др. Теория математической обработки геодезических измерений., М., "Недра", 1968.
5. Иванов В.Ф. и др. Аэрофотосъемка в землеустройстве. Сб.ст., М., ГУГК, 1939
6. Маслов А.В.и др. Геодезия, М., 1972
7. Ремінський А.А. та ін. Геодезія, Харків, 1999
8. Решетняк М.П. Інженерна геодезія, К, "Урожай", 1996
9. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000; 1:2000; 1:1000 и 1:500, М., 1973

## **Лекція 9. Топографічні зйомки на місцевості (частина 2)**

### **План:**

1. Бусольна зйомка місцевості.
2. Складання плану за результатами бусольної зйомки.
3. Нанесення ситуації на план.
4. Визначення площ земельних ділянок. Оформлення плану.

### **1. Бусольна зйомка місцевості.**

Поняття про бусольну зйомку. Бусольна зйомка, при якій використовуються як основні інструменти бусоль, стрічка, а іноді і екер є горизонтальною зйомкою малої точності. Застосовується вона при ґрунтових і геоботанічних обстеженнях,

при попередніх меліоративних дослідженнях і в інших випадках, коли потрібно швидко нанести скласти план невеликої ділянки місцевості.

Проведення бусольної зйомки, як і всякої іншої, починається з рекогносцировки - попереднього огляду в натурі місцевості, що знімається. При цьому вибираються поворотні точки (вершини) полігону, які повинні відповідати ряду вимог:

- розташовуватися на твердому ґрунті у віддаленні від залізничних ліній, електроліній високої напруги і інших об'єктів, де свідчення магнітної стрілки можуть бути невірними;
- бути видимими з попередньою і подальшою вершин полігону;
- знаходитися один від одного на відстані не менше 50 м і не більше 200 м, а число їх не повинно перевищувати 20 – 25.

Під час рекогносцировки визначається також, який з вживаних чотирьох способів бусольної зйомки – обходу, полярний, зарубок або прямокутних координат (перпендикулярів) – найбільш прийнятний для зйомки межі і внутрішньої ситуації даної ділянки.

Спосіб обходу. При цьому способі навколо полігону, що знімається, точки якого заздалегідь закріплені стовпами або кілочками, прокладається замкнутий бусольний хід (рис. 1). Послідовно по ходу годинникової стрілки в кожній вершині полігону встановлюють бусоль і залежно від оцифровки бусольного кільця визначають прямий азимут або румб подальшої сторони і зворотний азимут або румб попередньої сторони. Різниця між прямими і зворотними азимутами кожної лінії не повинна перевищувати  $180^\circ \pm 0,5^\circ$ , а між румбами  $\pm 0,5^\circ$ .

Одночасно між вершинами ділянки, які при зйомці називаються станціями, вимірюють довжини сторін в прямому і зворотному напрямках (відносна помилка вимірювання кожної лінії не повинна перевищувати 1/500). Кути нахилу сторін, якщо вони більше  $4^\circ$ , вимірюють екліметром.

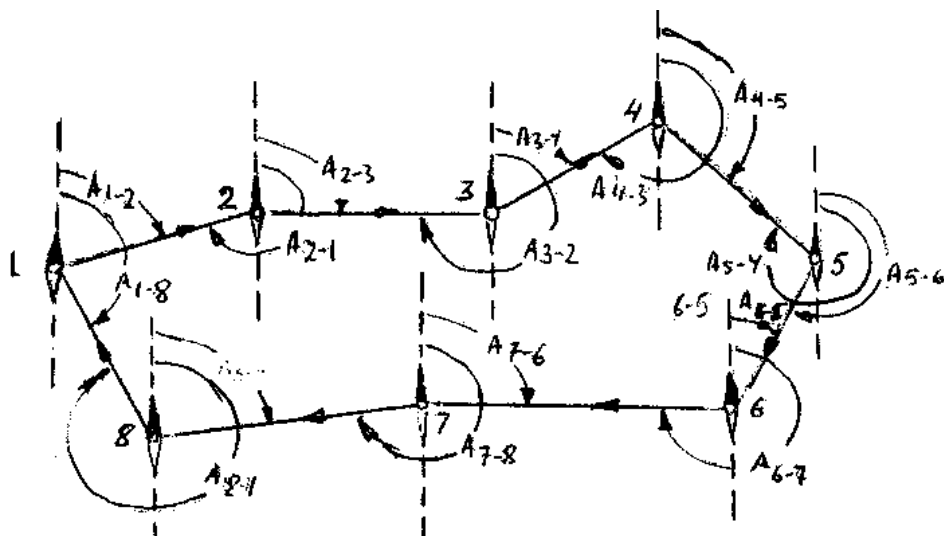


Рис. 1. Спосіб обходу

Попутно з прокладкою замкнутого бусольного ходу способами зарубок, полярним або прямокутних координат виготовляється зйомка ситуації, прилеглої до найближчих ліній бусольного ходу. Всі результати вимірювань заносяться простим чорним олівцем в польовий журнал і на абрис (Абрис – креслення зроблене в польових умовах від руки з позначенням на ньому даних промірів, необхідних для складання точного плану).

Полярний спосіб. Полярний спосіб зручний для зйомки відкритих ділянок з невеликою кількістю сторін. Застосовуючи його, бусоль встановлюється в якій-небудь точці (наприклад, точці  $P$  на рис. 2,а), вибраній в середині ділянки і названої полюсом. Потім, послідовно візуючи нульовий діаметр бусольного кільця на віхи, встановлені в характерних точках контуру 1, 2, 3. . . , 6, визначають азимути (румби) ліній, що сполучають полюс з вершинами ділянки. Одночасно вимірюють стрічкою довжини ліній  $P-1$ ,  $P-2$ ,  $P-3$ , . . .  $P-6$ . Отримані дані, яких цілком достатньо для складання плану ділянки, записують на абрисі в спеціальну таблицю. Іноді для контролю зйомки вимірюють довжини сторін ділянки.

Якщо полярний спосіб застосовується для зйомки внутрішньої ситуації ділянки, межа якої знімається способом обходу, то як полюс береться одна з вершин ділянки (рис. 5,б) і азимути (румби) ліній визначають між полюсом і характерними точками контуру, а також вимірюють відстані від полюса до цих точок.

Спосіб кутових засічок. Цей спосіб (рис. 3) приймається одночасно із способом обходу для зйомки ситуації у відкритій частині ділянки або для визначення місцеположення окремих точок. Так, якщо потрібно встановити, наприклад, положення точок  $B$  /  $D$  відносно бусольного ходу, то, прийнявши найближчу лінію ходу 5 – 6 за базис, встановлюють бусоль над точкою 5 - вимірюють азимути (румби) напрямків 5 –  $B$  та 5 –  $D$ , а потім переходять з бусоллю в точку 6 і визначають азимути (румби) напрямків 6 –  $B$  та 6 –  $D$ . Якщо по отриманих азимутах (румбам) побудувати напрями на папері, то при перетині відповідних ліній отримаємо шукані точки.

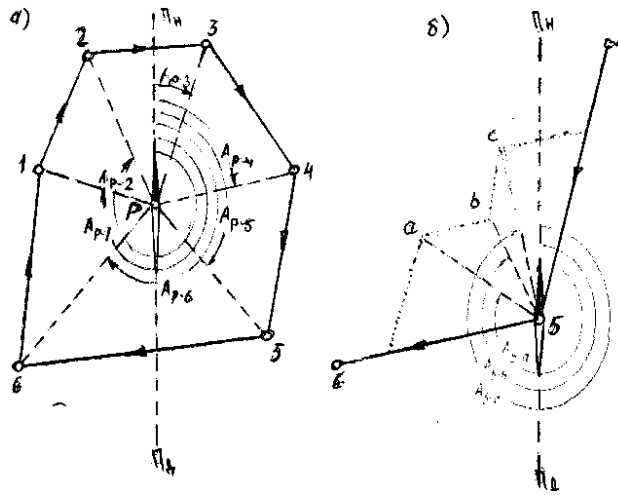


Рис. 2. Полярний спосіб

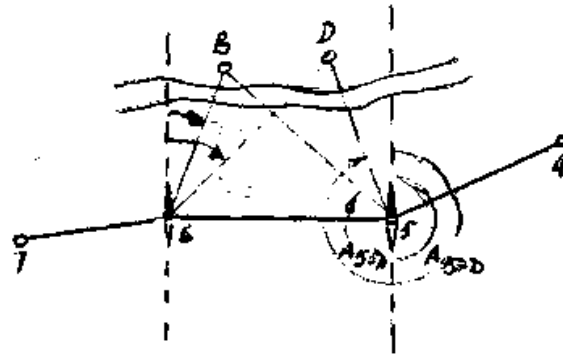


Рис. 3 Спосіб кутових засічок

Рекомендується, щоб засічки були під кутами не менше  $30^\circ$  і не більш  $150^\circ$ .

Спосіб перпендикулярів. Застосування його вимагає наявності екера. Екер - простий геодезичний прилад для побудови на місцевості кутів певної величини, головним чином  $90^\circ$ ,  $60^\circ$  або  $45^\circ$  (рис. 4).

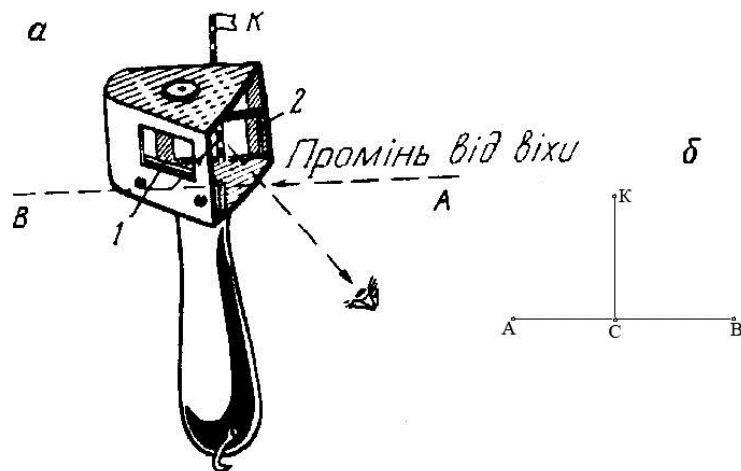


Рис. 4. Екер та спосіб його використання.

Для знімання об'єктів внутрішньої ситуації криволінійного контуру (берег ставка, струмка або річки, дорога тощо) часто застосовують спосіб перпендикулярів. При цьому способі по лінії окружної межі або іншій, спеціально прокладеній ходовій лінії, прокладають мірну стрічку, а в точках повороту контуру, який знімають встановлюють віхи. Рухаючись вздовж мірної стрічки, за допомогою екера знаходять положення основ перпендикулярів, опущених з точок, де встановлені віхи, та вимірюють довжини цих перпендикулярів. Дані вимірювань показують на абрисі. Довжини перпендикулярів не повинні перевищувати 20 м.

## **2. Складання плану за результатами бусольної зйомки.**

Камеральні роботи починаються математичною обробкою результатів вимірювань:

- обчислюються середні значення з прямих і зворотних азимутів (румбів);
- обчислюються середні значення з подвійних вимірювань сторін;
- визначаються горизонтальні положення ліній;
- азимути переводяться в румби (якщо вимірювалися азимути), оскільки нанесення на план бусольного ходу і ситуації краще робити по румбах.

Отримані при цьому значення азимутів, румбів і довжин ліній записують у спеціальну таблицю. Іноді ці лінії наносять також на схему знятої ділянки, яка хоч і складається без дотримання масштабу, але дає наочне уявлення про виконану роботу і полегшує складання плану.

Після математичної обробки приступають до графічних робіт, виконують їх за допомогою транспортира, циркуля вимірника, трикутника, дерев'яної лінійки, олівців і іншого креслярського приладдя в наступному порядку:

- наносять бусольний хід по румбах;
- проводять ув'язку бусольного ходу;
- наносять ситуацію;
- оформлюють план.

Нанесення полігону по румбах починається з того, що листі паперу, призначеного для складання плану, проводять, тонко заструганим твердим олівцем, чітку вертикальну лінію, яку умовно приймають за напрям меридіана (тобто північ-південь). Після цього легким уколом голки вимірника позначають першу точку (вершину) полігону, положення вибирається довільно, але з таким розрахунком, щоб полігон розмістився симетрично щодо країв листа. Щоб легше знаходити місце уколу, його обводять олівцем і поряд ставиться цифра, що позначає номер точки.



Потім за допомогою транспортира відкладають кут, який відповідає величині і напрямку румба (ПнС - північний схід, ПдС - південний схід, ПдЗ - південний захід, ПнЗ - північний захід) першої лінії та довжину лінії 1 – 2 у вказаному масштабі.

У такій послідовності відкладають інші кути і довжини ліній. Останню точку не потрібно з'єднувати з точкою 1, а необхідно побудувати напрямок лінії з останньої точки на першу і відкласти її довжину.

Лінійна нев'язка. Унаслідок випадкових помилок, допущених при вимірюванні на місцевості і при викреслюванні бусольного ходу на папері, кінець останньої лінії зазвичай не поєднується з початковою точкою полігону, а розташовується де-небудь поблизу неї. На рис. 5 пунктирними лініями показаний побудований за румбами полігон, який не замкнувся на відрізок 1' – 1. Цей відрізок називають абсолютною лінійною нев'язкою  $f_{abs}$ , величину якої в метрах визначають циркулем-вимірником за масштабом плану. Лінійна нев'язка вважається допустимою, якщо її відношення до периметра  $P$ , буде менше  $1/200$ . Якщо лінійна нев'язка більша ніж  $1/200$  периметра полігону (тобто допустимої нев'язки  $f_p$ ) це означає, що у вимірюваннях ліній і румбів на місцевості або в побудові їх на папері допущена груба помилка.

Припускаючи, що така помилка допущена тільки в одній лінії або в одному румбі, необхідно:

- 1) перевірити довжини сторін полігону, приблизно паралельних неув'язці;
- 2) перевірити правильність румбів ліній, які приблизно перпендикулярні до напрямку нев'язки. Спочатку перевіряється правильність побудови на папері.

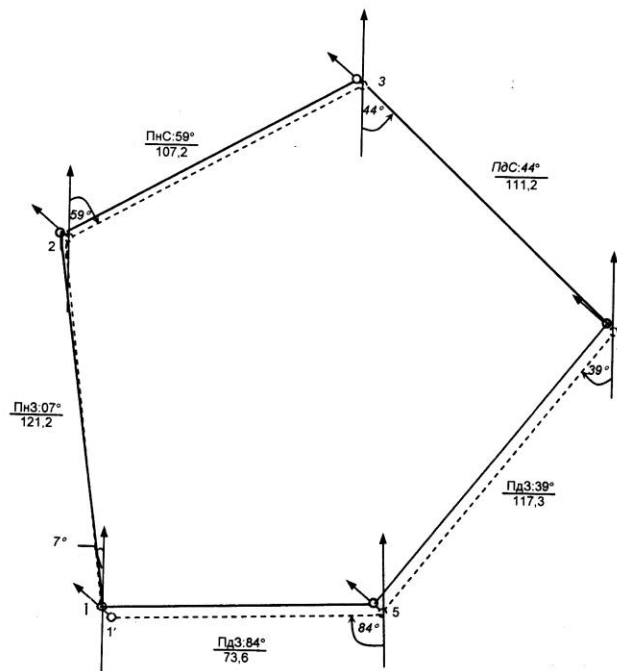


Рис. 5. Побудований за румбами бусольний полігон.

Якщо помилки не буде виявлено при побудові полігону на папері, то виходять па місцевість і повторно вимірюють відповідні лінії і румби. Якщо і при цьому помилка не буде виявлена, то це означає, що допущені грубі помилки в декількох вимірюваннях і потрібно наново перевірити в натурі всю зйомку і скласти план ділянки.

Якщо ж нев'язка вийшла допустимою, то побудований полігон ув'язують, тобто розподіляють нев'язку пропорційно довжинам сторін і весь полігон переміщують так, щоб кінець останньої лінії попав в початкову точку, а допущені при цьому спотворення довжин ліній і румбів були мінімальні.

Ув'язка бусольного ходу методом паралельних ліній. Суть методу полягає в розподілі лінійної нев'язки шляхом зсуву вершин полігону по лініях, паралельних нев'язці.

Робота ця виконується в такій послідовності. У кожній вершині полігону, що не замкнувся (на рис. 5 він зображений пунктирними лініями), проводять лінії, паралельні лінійній нев'язці  $1' - 1$ , але що йдуть в напрямі, зворотному нев'язці, тобто в напрямі від точки  $1'$  до точки  $1$ . Ці напрямі показані на малюнку стрілками.

Величину зсуву кожної вершини найпростіше визначити графічним методом. Для цього поряд з побудованим полігоном проводять пряму лінію, на якій в масштабі більш дрібному, ніж масштаб плану, відкладають послідовно всі сторони ділянки і отримують пряму  $1 - 1'$ , рівну периметру полігону (рис.6). На перпендикулярі, проведеному в кінці цієї прямої, відкладають в масштабі плану абсолютну лінійну нев'язку  $1-1'$  і сполучають отриману точку  $1'$  з початковою.

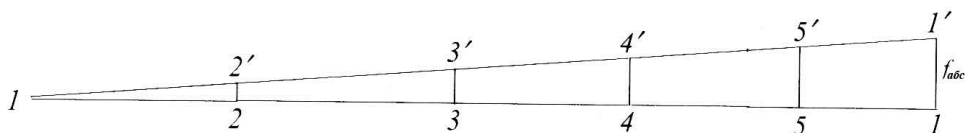


Рис. 6. Графік розподілу нев'язки

Після цього з точок  $2, 3 \dots n$  проводять перпендикуляри до перетину з похилою лінією  $1 - 1'$ , відрізки  $2-2', 3-3' \dots n-n'$  є шуканими величинами зсуву відповідних точок полігону. Послідовно сполучаючи прямими лініями знов отримані точки, включаючи точку  $1$ , утворюють замкнутий багатокутник – ув'язаний полігон (на рис. 5 він показаний суцільними лініями).

### 3. Нанесення ситуації на план.

План бусольної зйомки теж складається з дотриманням основного принципу геодезії: від загального до часткового. Спочатку на папері, описаним вище способом, будують і ув'язують межу ділянки, після чого, прийнявши вершини його за опорні точки, наносять відносно їх за даними абрису внутрішню й зовнішню ситуацію ділянки. При цьому нанесення точок ситуації на план виконується тими способами, які були застосовані при зйомці цих контурів, і в тому порядку, який вказаний в абрисі, переходячи послідовно від попередньої лінії до наступної.

Так, точки, зняті полярним способом і способом засічок, наносять на план за допомогою транспортира та лінійки. Сумістивши центр транспортира з полюсом і нульовий діаметр з меридіаном, відлічують відповідне градусне значення румба, намічають точку, сполучають її з полюсом прямою лінією і, відкладаючи на ній в масштабі відстань, отримують положення точки.

При нанесенні точок, знятих способом перпендикулярів, спочатку відкладають на магістралі відстані до основ перпендикулярів, потім будують перпендикуляри і, відклавши в масштабі їх довжини, отримують контурні точки. Потім, сполучаючи ці точки плавними кривими лініями (відповідно абрису), утворюють зображення того або іншого контура.

### 4. Визначення площ земельних ділянок. Оформлення плану.

Найпростіший спосіб визначення площі земельної ділянки на карті або плані – графічний. Принципово цей спосіб не відрізняється від безпосереднього визначення площ на місцевості. За графічним способом ділять план ділянки місцевості на найпростіші фігури. Найпростішими фігурами є трикутники, прямокутники, квадрати, трапеції. Точність графічного методу визначення площ нижча за точність визначення площ безпосередньо на місцевості. Площа ділянки визначається з настільки меншою точністю, наскільки менший масштаб плану або карти.

Для того аби визначити площу накресленої земельної ділянки її потрібно перенести на інший аркуш і вже на ньому розділити полігон на прості геометричні фігури й провести всі необхідні додаткові лінії для визначення площі цих фігур. При визначенні площі окремої геометричної фігури використовують формули: для трикутника –  $S = 1/2ah$ ; для квадрата –  $S = a^2$ ; для прямокутного чотирикутника –  $S = a \cdot b$ ; для трапеції –  $S = (a + b) / 2 \cdot h$ .

Необхідно пам'ятати, що для визначення площі полігону в метрах квадратних потрібно визначити скільком метрам квадратним території, відповідає

1 см<sup>2</sup> на карті або плані даного масштабу. Для цього потрібно масштаб карти або плану піднести до квадрата.

Різновидом графічного методу визначення площ є визначення площ за допомогою палетки. Палетки використовують, щоб знайти площі ділянок, обмежених криволінійними контурами (рис. 7.). Палетка виготовляється на прозорому папері (кальці або прозорому пластику). На аркуші такого паперу будують сітку квадратів із заданими сторонами, розмір яких вибирають залежно від масштабу плану (карти). Так, наприклад, для плану масштабу 1:10000 квадрат зі стороною 1 см відповідає площі 1 га (10000 м<sup>2</sup>), зі стороною 2 мм – 4 ари (400 м<sup>2</sup>) і т. д.

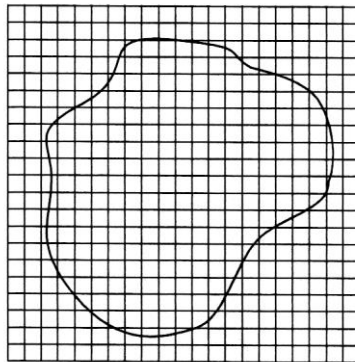


Рис. 7. Визначення площі земельної ділянки за допомогою палетки.

Щоб знайти площу, палетку накладають на криволінійний контур, площа якого визначається. Потім рахують, скільки цілих квадратів є всередині контуру, кількість неповних квадратів визначають на око (їх частка становить 1/4, 1/2, 3/4 від величини цілого квадрата). Їхню суму додають до кількості цілих квадратів. Помноживши цю суму на площу одного квадрата, отримують площу фігури, обмеженої криволінійним контуром. Відносна точність такого визначення площі невисока.

Оформлення плану. Закінчивши нанесення контурів, окремих точок та вирахувавши площу земельної ділянки, приступають до оформлення плану. Поворотні точки (вершини) полігону позначають гарно видимими охайними точками і цифрами, сторони полігону – суцільними лініями завтовшки 0,2 мм, контури угідь – точковим пунктиром, а самі угіддя зображають умовними знаками, встановленими для даного масштабу.

Формат паперу для плану беруть з таким розрахунком, щоб після побудови ділянки залишилися чисті поля по 10 – 20 см з кожного боку; на полях плану розміщують різні написи, таблиці, пояснення і ін. Так, у верхній частині листа поміщають назву плану, проти сторін полігону на відстані 1 – 1,5 см від них

дробом записують румби (у чисельнику) і довжини ліній (у знаменнику) (див. рис. 5). Внизу посередині листа пишуть чисельний масштаб і будують лінійний або поперечний масштаб. У нижньому правому кутку будують таблицю земельних угідь, зведену експлікацією, дату проведення зйомки і складання плану, прізвища осіб, що виконували зйомку, склали план і що керували роботами.

План спочатку оформляють в олівці, а потім викреслюють тушшю. Після цього гумкою стирають всі допоміжні лінії (перпендикуляри, розграфку для підписів, вектори полярного способу, промені засічок та ін.).

### **Список літератури.**

1. Новак Б.І., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. Геодезія: Підручник.-2-ге вид. перероб. Та доповн.-К.: «Арістей», 2008.-284с.
2. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. – Київ: «Знання». – 2009 – 557 с.
3. Островський А.Л. та ін. Геодезія. Частина перша. Топографія: навчальний посібник / Львів: Видавництво Львівської політехніки – 2011. – 440 с.
4. Гайдаев П.А. и др. Теория математической обработки геодезических измерений., М., "Недра", 1968.
5. Иванов В.Ф. и др. Аэрофотосъемка в землеустройстве. Сб.ст., М., ГУГК, 1939
6. Ремінський А.А. та ін. Геодезія, Харків, 1999
7. Решетняк М.П. Інженерна геодезія, К, "Урожай", 1996

## **Лекція 10. Вивчення туристичного маршруту за картою.**

### **План:**

1. Підбір необхідного картографічного матеріалу.
2. Читання карти і робота з нею: орієнтування, вимірювання відстаней, визначення перепадів висот, визначення свого місцезнаходження.

### **1. Підбір необхідного картографічного матеріалу.**

У сучасних умовах розвитку економіки та транспорту поняття туризм має досить широкий зміст і поєднує в собі різні за формою та призначенням види відвідування людьми інших місцевостей та територій. Це можуть бути, як сімейні походи (екскурсії) вихідного дня так і сучасні подорожі в космос. Згідно Закону України «Про туризм» поняття туризму на законодавчому рівні визначається, як тимчасовий виїзд особи з місця проживання в оздоровчих, пізнавальних, професійно-ділових чи інших цілях без здійснення оплачуваної діяльності в місці, куди особа від'їжджає [1].

Велика різноманітність видів туризму зумовлює необхідність виділення груп, за якими зручно його класифікувати:

- за характером туристичного маршруту існують такі види туризму: рівнинний, гірський, водний, спелео, повітряний, космічний, змішаний;
- залежно від засобів пересування: пішохідний, лижний, кінний, автомобільний, велосипедний, водний, автобусний, залізничний, авіаційний, комбінований;
- за місцем проведення подорожі розрізняють туризм внутрішній (національний) та зовнішній (міжнародний);
- за діяльністю - туризм з активними (веслові судна, плоти, катамарани, велосипеди та інші) і пасивними (морські та річкові круїзи, подорожі на автобусах, яхтах, тощо) засобами пересування;
- за способом організації подорожі (організований і неорганізований, плановий та самодіяльний);
- за туристичною програмою (традиційний, екзотичний та екологічний);
- за сезонністю (літній, зимовий та міжсезонний туризм);
- за рівнем доступності й соціальної значимості в житті суспільства туризм ділиться на соціальний, що має масовий характер у зв'язку з його доступністю широким колам населення, й елітарний, доступний з тих або інших причин (за ціною, за фізичним навантаженням тощо) обмеженому контингенту [2].

Кожен з видів туризму потребує певного рівня забезпечення картографічними матеріалами. Одним із видів туризму який потребує гарного забезпечення картографічним матеріалом є самодіяльний туризм.

У самодіяльному туризмі туристи самі обирають маршрути і спосіб пересування, забезпечують собі харчування, нічліг і місце відпочинку, намічають і здійснюють екскурсії. Словом «самодіяльність» називають прояв особистого почину в будь-якій справі. Самодіяльний туризм є соціально-значущим явищем. Самодіяльний туризм, як сфера масової самодіяльності містить у собі все різноманіття аматорських туристичних заходів, які проводяться відповідно до нормативної бази організації туризму в країні. Низка документів а також ряд державних та громадських організацій, що контролюють їх дотримання, створюють керовану систему самодіяльного туризму. Цим самодіяльний туризм і відрізняється від неорганізованого туризму, де випадки порушення правил охорони навколишнього середовища й інших нормативних актів не є поодинокими. Чітка організація, продумана розробка маршруту, правильне проведення подорожі й дотримання дисципліни – без всього цього неможливе виконання туристичних завдань [2]. Одним з важливих вмінь для організаторів та учасників самодіяльних туристичних походів є вміння підбирати і використовувати необхідний картографічний матеріал.

Для вдалого вивчення маршруту туристичного походу необхідно знайти такий картографічний матеріал який би дав можливість якісно проаналізувати основні чинники, що можуть суттєво вплинути на спосіб, час і взагалі можливість проходження запланованого (передбачуваного) маршруту. До найбільш важливої інформації яку потрібно проаналізувати по картах належить: рельєф території, стан і розгалуженість дорожньої мережі, гідрографічна сітка, мережа населених пунктів, наявність значних орієнтирів на маршруті, загальні погодні умови на території походу в період його проведення.

Для цієї роботи доцільно користуватися картами і схемами з масштабом не менше як 1 кілометр в одному сантиметрі (М 1:100000). При такому масштабі точно можна визначити «нитку» маршруту і довжину як окремих ділянок, так і всього походу [2]. На основі топографічних карт зараз випускаються туристичні карти деяких регіонів країни. Цей картографічний матеріал містить додаткову інформацію щодо туристичних об'єктів та взагалі туристичної інфраструктури території. Такі туристичні карти виконуються в масштабі 1:50000. Крім того такий картографічний матеріал дає можливість зрозуміти ступінь прохідності території, провести досить точні проміри відстаней між необхідними точками маршруту, визначити пункти ночівлі, населенні пункти в яких можна поповнити запаси та отримати медичну, або іншу допомогу в разі потреби і т. ін. З метою розуміння стану та мінливості погодних умов, в той чи інший період року, на мало знайомих територіях необхідно опрацювати кліматичні карти цієї території.

В сучасних умовах для підготовки туристичної подорожі доцільно використовувати різні електронні картографічні матеріали такі, як: Google карти, публічну кадастрову карту України та інші.

## **2. Читання карти і робота з нею: орієнтування, вимірювання відстаней, визначення перепадів висот, визначення свого місцезнаходження.**

Читання карти і робота з нею важливий елемент, що допоможе забезпечити успіх туристичної подорожі.

Орієнтувати карту – означає розвернути її так, щоб лінії місцевості співпадали з лініями карти або ж були паралельними до них. Визначають наступні способи орієнтування карти:

- а) по лінії місцевості;
- б) за напрямком на орієнтир;
- в) за компасом;
- г) за небесними світилами.

По лінії місцевості. Карту повертають у горизонтальній площині так, щоб лінія умовного знаку місцевого предмета на карті, наприклад, дороги, співпала з

напрямок самого предмета на місцевості, а зображення всіх об'єктів, розміщених праворуч та ліворуч від неї, знаходилися б з того ж боку, що й на місцевості.

За напрямком на орієнтир. Цей спосіб застосовується в тому випадку, коли точка стояння вже відома і з неї видно орієнтир, який позначено на карті. Карту повертають у горизонтальній площині так, щоб напрямок з точки стояння на орієнтир співпав з відповідним напрямком на місцевості. Для точнішого орієнтування карти до цих точок прикладають лінійку і по ній візують на орієнтир.

За компасом. Спосіб застосовують, як правило, на місцевості, складній для орієнтування (ліс, хуртовина, туман, будь-яка невідповідність карти місцевості тощо). Для приблизного орієнтування компасом визначають напрям на північ, а потім карту повертають таким чином, щоб верхню сторону рамки було також спрямовано на північ.

Більш точно карту орієнтують за величиною магнітного схилення або за величиною поправки напрямку. Компас розблоковують і встановлюють на бокову рамку карти лінією, що проходить через поділки  $0^\circ$  і  $180^\circ$  (Пн-Пд) так, щоб нуль компасу було направлено на північ. Далі компас разом з картою повертають у горизонтальній площині, доки стрілка не вкаже величину магнітного схилення для даного аркуша карти. Зручніше компас ставити не на істинний меридіан, а на вертикальну лінію координатної сітки. Тоді стрілка компасу повинна показати величину поправки напрямку для даного аркуша карти. У разі, якщо поправка напрямку (магнітне схилення) менша за  $3^\circ$ , тобто дорівнює одній поділці шкали компасу, її під час орієнтування не враховують.

Відстані на карті, як вам відомо з попередніх занять, вимірюють за допомогою циркуля, лінійки, курвіметра, використовуючи при цьому масштаб карти. Для визначення відстані на місцевості існують різні найпростіші способи та прилади.

Вимір відстані на око – найбільш простий та розповсюджений спосіб визначення відстаней. Він базується на таких двох положеннях:

- чим ближче предмет, тим ясніше та різкіше ми його бачимо та тим виразніше розрізняємо на ньому дрібні деталі;
- чим ближче предмет, тим він здається більшим та, навпаки, чим далі, тим він здається меншим.

Відстань можна визначити за допомогою сірника або міліметрової лінійки. Наприклад: для визначення відстані до телеграфного стовпа, висота якого 6 м.

Для цього:

- 1) витягнути руку (0,6 метри від очей) і сполучити сірник зі стовпом;
- 2) відзначити нігтем великого пальця частину сірника, що закриває стовп (припустимо, це буде 12 мм);



3) знаючи висоту стовпа (6 метрів) підрахуємо значення відстані за формулою:

$$L = \frac{0,6 \text{ м} \times 6 \text{ м}}{0,012 \text{ м}} = 300 \text{ м}$$

Замість сірника краще користуватися лінійкою з міліметровими діленнями.

При користуванні далекомірами треба знати зразкові розміри того предмета, до якого визначається відстань. Середні розміри деяких з них подано в таблиці 1 [2]:

Таблиця 1.

Середні розміри предметів

Предмети	Розміри, м		
	висота	ширина	довжина
Дерев'яний стовп лінії зв'язку	5-7	-	
Відстань між стовпами лінії зв'язку			50-60
Ліс	18-20		
Залізничні вагони:			
пасажирські	4,3	3,2	20
товарні	4	2,7	13
Автомобіль вантажний	2	2-3,5	5-6
Людина середнього зросту	1,65	-	

Вимір відстані кроками є найбільш простим способом. Так, рухаючись від одного орієнтиру до іншого, рахують пройдені кроки. Після кожної сотні пар кроків починають знову, а щоб не збитись, кожен пройдену сотню записують на папері або згинають послідовно пальці руки. Для переведення кроків в метри необхідно знати довжину кроку в сантиметрах [2].

Потрібно знати, що визначена за картою відстань в основному буде меншою, ніж відстань виміряна на місцевості. Це відбувається тому, що лінія виміряна на карті не враховує пересіченості рельєфу (підйомів і спусків), а також, виходячи зі значного зменшення території на карті, кривизна ліній доріг певною мірою генералізується. Тому при визначенні відстані на карті і на місцевості завжди необхідно вводити поправку (табл. 2).

Таблиця 2.

Коефіцієнт поправки довжини виміряних ліній в залежності від типу місцевості та масштабу карти\*.

Місцевість	Масштаб карти		
	1 : 200 000	1 : 100 000	1 : 50 000
Гірська (сильно пересічена)	1,25	1,20	1,15
Пагорбквата (середньо пересічена)	1,15	1,10	1,05
Рівнинна (слабо пересічена)	1,05	1,00	1,00

\*Таблиця наведена за Філіповим З.І. [3].

Важливим елементом роботи з картою є визначення перепадів висот між точками місцевості. Різницю між висотами різних точок називають *перевищенням*  $h$  одної точки місцевості над другою.

Перевищення може бути додатнім і від'ємним, тому перевищення завжди супроводжується знаком плюс або мінус:  $+h_{AB} = H_B - H_A$ ;  $-h_{BA} = H_A - H_B$ ,

де  $H$  – абсолютна висота точки над рівнем моря.

Визначення на карті точки свого знаходження. Точку знаходження на карті можна визначити за орієнтирами, місцевими предметами або характерним фоном та деталям рельєфу. У такому випадку потрібно лише точно та безпомилково розпізнати орієнтири та звірити їх з умовними позначками на карті.

Найбільш надійний спосіб визначення свого місцезнаходження – спосіб зворотного візування. Для цього необхідно визначити азимут на конкретний об'єкт, що позначений на карті: вершина пагорба, висока башта, кут лісу, перетин доріг тощо. Цей напрямок треба накреслити на карті, перетинаючи позначення об'єкту. Точка перетину ліній візування на два об'єкти, накреслених на карті, буде місцем знаходження [2].

### **Список літератури.**

1. Закон України «Про туризм» [Електронний ресурс] режим доступу - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/324/95-вр#Text>
2. Грабовський Ю.А., Скалій О.В., Скалій Т.В. Спортивний туризм: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2009. – 304 с.
3. Філіпов З.І. Спортивний туризм. Організація і методика спортивно-туристичної роботи / За аг.ред. проф. М. Лук'янченка/ - Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізкультурного профілю. – Дрогобич: Коло, 2010. – 344 с.
4. Новак Б.І., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. Геодезія: Підручник.-2-ге вид. перероб. Та доповн.-К.: «Арістей», 2008.-284с.
5. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. – Київ: «Знання». – 2009 – 557 с.
6. Островський А.Л. та ін. Геодезія. Частина перша. Топографія: навчальний посібник / Львів: Видавництво Львівської політехніки – 2011. – 440 с.

## Лекція 11. Орієнтування туристів на маршруті.

### План:

1. Значення вміння орієнтуватися в поході.
2. Орієнтування на місцевості за картою та компасом, за місцевими предметами, небесними світилами.
3. Організація і порядок руху по азимуту.

### 1. Значення вміння орієнтуватися в поході.

Уміння орієнтуватися на місцевості має першорядне значення особливо у таких видах туризму як самодіяльний (піший, гірський), екстремальний, спортивний. Воно дає змогу проводити найрізноманітніші роботи і впевнено пересуватися незнайомою місцевістю, знаходити вигідні та зручні шляхи. Під орієнтуванням на місцевості розуміють сукупність дій, спрямованих на визначення місця свого перебування відносно навколишніх об'єктів чи певних орієнтирів, сторін горизонту, визначення потрібного напрямку руху і точно рухатися відповідно до цього напрямку. Орієнтування передбачає також уміння швидко і точно запам'ятовувати незнайому місцевість, упевнено рухатись наміченим маршрутом, а в разі необхідності відшукувати зворотний шлях. Уміння орієнтуватись дозволяє пройти маршрут без відчутних відхилень від наміченого напрямку, від графіка руху і дозволяє раціонально використати час для продуктивної роботи і повноцінного відпочинку. У незнайомій місцевості орієнтування складається з дотримання потрібного напрямку руху групи та визначення віддалі пройденого шляху [1, 3].

Технікою орієнтування на місцевості вважають сукупність застосовуваних технічних прийомів і засобів, що дозволяють ефективно (з найменшими фізичними та іншими витратами) здійснювати вищевказані дії з орієнтування на місцевості і вирішувати конкретні завдання орієнтування. За допомогою техніки орієнтування вирішуються вельми різноманітні похідні завдання. Зазначимо лише кілька найбільш характерних з них, а саме: дотримання нитки маршруту в цілому і наміченої траси руху на кожному денному переході зокрема; вибір і реалізація оптимального, безпечного шляху подолання конкретної природної перешкоди; пошук потерпілого, для надання йому допомоги і т.д. Техніка орієнтування, на відміну, скажімо, від техніки подолання природних перешкод, застосовується в поході кожного дня і на кожному окремому переході. Тактику орієнтування на місцевості можна визначити як вибір технічних прийомів, засобів орієнтування; оптимальну послідовність їх застосування, що дозволяють з найбільшою ефективністю виконати конкретні завдання з орієнтування на місцевості.

Будь-яке завдання з орієнтування туристи вирішують за допомогою впізнання на місцевості та використання орієнтирів місцевості. Так, своє місце розташування в просторі вони визначають щодо одного (декількох) упізнаних на місцевості і позначених на карті об'єктів та елементів рельєфу (будов, пагорбів, ярів, об'єктів гідрографії та ін.) Туристи рухаються за маршрутом вздовж упізнаних на місцевості і позначених у мапі ліній (ідуть по дорогах і просіках, пливуть по річках і т.д.); або перетинають об'єкти місцевості, які мають певну площу (йдуть через відкриті простори та лісові масиви; пливуть по озерах і т.д.). У такому випадку орієнтири – це добре помітні об'єкти місцевості і деталі рельєфу, щодо яких туристи, визначають своє місце розташування й напрямок руху.

Орієнтири місцевості прийнято розділяти на три різновиди: точкові, лінійні і площинні. Точкові орієнтири – це об'єкти на місцевості, що зображують на топографічних картах позамасштабними умовними знаками, а так само точки перетину лінійних орієнтирів і точки зламів контурів. Наприклад, точковими орієнтирами на маршруті є міст, окрема будівля (хутір) ретрансляційна вежа і т. ін. Перетин просіки та лісової дороги (точка перетину лінійних орієнтирів), очевидний кут кромки лісу, вигин дороги (точки зламів контуру) – це так само характерні приклади точкових орієнтирів.

Орієнтири лінійні – це об'єкти, які мають суттєву довжину на місцевості і зображуються на топографічній карті лінійними умовними знаками. Лінійними орієнтирами є дороги, просіки, річки і струмки, лінії електропередач і т.д. Орієнтири площинні – це об'єкти з добре вираженими контурами, що займають на місцевості певну, порівняно невелику площу. Характерними прикладами таких орієнтирів служать: озеро, селище, ділянка лісу порівняно невеликої площі (серед відкритого простору) або, навпаки, ділянка відкритого простору (поле), розташована у великому лісовому масиві [4].

## **2. Орієнтування на місцевості за картою та компасом, за місцевими предметами, небесними світилами.**

Орієнтування на добре знайомій території обмежується розпізнаванням об'єктів орієнтирів і вибором найзручнішого шляху для продовження маршруту. На територіях, що знайомі за описом і вивченням картографічних джерел, а також на тих, за якими наявні великомасштабні топографічні карти чи аерофотознімки, орієнтування вимагає детальної ідентифікації об'єктів, зображених на карті, і постійного орієнтування карти відносно сторін горизонту. Найбільш складно орієнтуватись на зовсім незнайомих територіях, покладаючись на розповіді місцевих жителів, рукописні схеми, тощо.

Орієнтуватись на місцевості найкраще та найнадійніше за картою та компасом. Основне призначення компасу-показати напрямок північ-південь. Якщо він відомий, неважко визначити і всі інші. Існують прості, рідинні та електронні компаси.

Простий компас являє собою круглу пластмасову або латунну коробку, на дні якої закріплена сталева гостра голка. На вістрі голки вільно обертається магнітна стрілка. За допомогою важільця гальма її можна підняти з голки й притиснути до скла обертової кришки, на якій можуть бути закріплені проріз прицілу та мушка для візування напрямків.

У рідинному компасі стрілка обертається у рідині, що запобігає її різкому коливанню під час швидкого бігу, тому ним зручно користуватися під час змагань зі спортивного орієнтування.

Електронний компас демонструє напрям на північ на електронному дисплеї, може автоматично вказувати азимутальні напрямки. Найбільшим недоліком електронних компасів є необхідність заміни елементів живлення, що є проблемним у довготривалих походах та експедиціях.

Перед тим, як приступити до роботи з простим компасом, треба перевірити, чи він справний та чи можна ним користуватись. Перевіряючи правильність компасу, його слід покласти горизонтально на стіл або плоский предмет та відпустити утримувач магнітної стрілки. Після того, як стрілка заспокоїться, помітити ділення на лімбі (градусному кільці), проти якого зупинився північний (темний) кінець стрілки. Піднести до стрілки який-небудь металевий предмет, який змусить її обертатись навколо осі. Якщо після кожного зрушення стрілка буде зупинятись точно проти поміченого ділення, то такий компас справний. Його треба берегти від різких поштовхів, ударів, щоб не погнути голку та не пошкодити внутрішню поверхню шляпки стрілки. У неробочому стані магнітна стрілка повинна бути притиснута утримувачем до скла, інакше гострі голки та шляпка стрілки швидко зношуються. Не слід класти компас поряд з металевими предметами, щоб стрілка не розмагнічувалась.

Користуються компасом так: надайте компасу горизонтальне положення, після чого відпустіть утримувач магнітної стрілки та встановіть компас так, щоб північний кінець стрілки співпадав з нульовим діленням шкали (навпроти літери С або N). Після цього неважко визначити інші сторони горизонту-південь, схід, захід. Вони вказані на лімбі компасу літерами Ю (S), В (E), З (W). Тепер помітьте місцеві предмети, що різко виділяються, наприклад, окреме дерево, будівлю, вершину гори з обрисами, що запам'ятовуються, які слід надалі використовувати при визначенні сторін горизонту на даній точці стояння.

Визначивши ряд орієнтирів та їх розташування відносно сторін горизонту ви можете визначити своє місце стояння на карті. У такому випадку потрібно лише

точно та безпомилково розпізнати орієнтири та звірити їх з умовними позначками на карті.

Рух за картою. Звичайно рух здійснюють по дорогах, але іноді й по стежках, по лісу, полю, тощо. При русі по дорогах необхідно добре вивчити маршрут-намітити орієнтири вздовж дороги та по її узбіччях, визначити та запам'ятати напрямок шляху відносно сторін горизонту, особливо уважно вивчити ділянки дороги в місцях поворотів, на розвилках, при виході з населених пунктів. Всі орієнтири, намічені на маршруті руху, слід позначити (підняти) на карті, виміряти та записати відстань між ними. При русі поза дорогами слід накреслити на карті або схемі намічений маршрут. Вибирати його необхідно так, щоб кожен поворот шляху був чітко позначений на карті (схемі) яким-небудь добре помітним на місцевості орієнтиром. При відсутності таких орієнтирів необхідно підготувати дані для руху за магнітними азимутами. У цьому випадку необхідно частіше уточнювати точку свого знаходження.

Існує іще один сучасний спосіб орієнтування на місцевості за допомогою супутникової системи глобального позиціонування **GPS**. Дана система працює завдяки близько 25 супутникам, що знаходяться на навколоземній орбіті на висоті приблизно 17500 км і щодня як мінімум двічі облітають земну кулю. Ці супутники контактують із портативним пристроєм (GPS-навігатор), визначають його точні координати, які відображаються на дисплеї у зручній для користувача формі. Системі необхідно сигнал лише трьох супутників для визначення точного місця знаходження об'єкта на планеті. Проте, незважаючи на те, що інформація із супутників транслюється безкоштовно, сама вартість таких пристроїв ще залишається досить високою, і тому вони ще не знайшли широкого застосування у галузі спортивного туризму.

**Орієнтування без компасу та карти.** При відсутності компасу можна орієнтуватися за деякими місцевими предметами, за природними прикметами, за небесними світилами.

**В лісі.** Кора хвойних і листяних дерев звичайно значно темніша й більше вкрита мохом та лишайниками з північного боку. У хвойних дерев з боку півдня добре помітно окремі краплі й цілі нальоти смоли, що показують напрямок найбільшого обігрівання сонячними променями, тобто південь.

На окремо розташованих деревах гілки та листя густіші з південного боку. З північного боку кора грубіша та на стовбурі більше тріщин, лишайників. Особливо ці ознаки добре помітні на березі, в якій з південного боку кора біліша та більш гладенька, ніж із північного.

На пеньках недавно зрубаних дерев можна побачити чіткі кола щорічних приростів деревини, такі кола з північного боку тонші та щільніші, ніж з південного. Не менш точну інформацію по визначенню сторін горизонту дають

гриби. Необхідно пам'ятати, що вони ростуть з північної сторони дерев, пеньків, кущів. На східній і західній стороні дерев, каменів, кущів їх значно менше, а на південній стороні, особливо в суху погоду, їх майже не буває.

Під час дозрівання ягід слід пам'ятати, що вони скоріше забарвлюються в колір з південної сторони. Трава навесні вища і густіша з південної сторони, а влітку залишається зеленішою з північної сторони дерев.

У всіх лісових масивах просіки прорубують в залежності від напрямку сторін горизонту: основні просіки з півночі на південь, поперечні із сходу на захід.

**За тваринами, птахами, комахами.** Допоможуть орієнтуватися в лісі і його мешканці. Мурашники розташовуються, як правило, з південного та південно-західного боку дерев, пнів, причому, північний бік мурашника крутіший, ніж південний. В туристичних походах може виникнути необхідність орієнтування в часі. Найкраще орієнтуватися по птахах. Слід пам'ятати, що зяблик прокидається біля 1-ї години - 1 год. 30 хв. ночі, перепел - біля 3-ї години ранку; дрізд - біля 4-ї години ранку; горобець - біля 5-6 - ї години ранку.

**За місцевими предметами.** Вхід до православних церков розташований завжди на захід, а косе перехрестя хреста верхньою своєю частиною показує на північ. Дзвіниці церков звернуті на захід.

**За годинником.** Сторони горизонту в сонячний день можна визначити за допомогою годинника (рис. 1). Годинник кладуть на долоню та направляють годинникову стрілку на Сонце. Не змінюючи положення годинника, поділяють кут між годинnikовою стрілкою та цифрою 1 на циферблаті навпіл. Лінія, яка ділить цей кут, і буде вказувати напрямок на південь. Знаючи напрямок на південь, легко визначити напрямок на північ, захід, схід. До полудня треба ділити навпіл кут між годинnikовою стрілкою та цифрою 1 на циферблаті проти ходу стрілки (з лівої сторони циферблата), а після полудня - за ходом стрілки, тобто, з правої сторони [2].

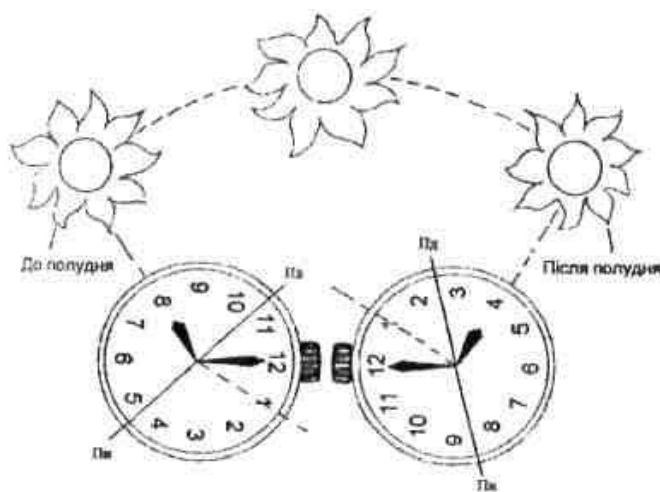


Рис. 1. Визначення сторін горизонту за допомогою годинника [2].

**За зірками.** Орієнтування за зірками зводиться до вміння знайти на небозводі Полярну зірку, яка завжди показує напрямок півночі. Її можна знайти за сузір'ям Великої Ведмедиці або за сузір'ям Кассіопеї. Полярна зірка – найяскравіша зірка в сузір'ї Малої Ведмедиці, яке має вигляд повернутого ковша.

**За Місяцем.** Якщо при сильній хмарності Полярної зірки не буде видно, але видно Місяць, то права половина диска Місяця о 19 год. вказує нам напрямок на південь, о першій годині ночі - на захід. Повний Місяць о 19 год. знаходиться на сході, о першій годині ночі - на півдні, о 7 год. ранку - на заході. Коли ж видно ліву половину диска Місяця, то о першій годині ночі Місяць буде знаходитись на сході, а о 7 год. ранку – на півдні.

**За Сонцем.** За Сонцем можна визначити сторони горизонту пам'ятаючи, що в нашій півкулі воно приблизно знаходиться: о 7 годині - на сході; о 13 годині – на півдні; о 19 годині на заході [2].

### **3. Організація і порядок руху по азимуту.**

Пригадаємо, що азимут – кут між північним напрямком, магнітного меридіану, який проходить через задану точку (точку стояння), та напрямком на визначений об'єкт. Азимут відраховується за ходом годинникової стрілки від  $0^\circ$  до  $360^\circ$ . Магнітний азимут можна визначити за допомогою компаса на місцевості або транспортира на карті.

За допомогою рідинного компаса магнітний азимут можна виміряти на карті з точністю до  $1^\circ$  (ціна поділки лімба -  $2^\circ$ ). Для цього треба прикласти компас на карту так, щоб ліва сторона плати з'єднала дві точки – точку стояння та кінцеву точку руху. Лімба компаса потрібно повертати до того часу, поки рівнобіжні лінії, нанесені на основі колби, не будуть рівнобіжними до вертикальних ліній координатної сітки карти. Позначка  $0^\circ$  повинна збігатися з напрямком карти на північ. Проти серединної (червоної) лінії відчитуємо показник лімба – магнітний азимут.

Для вимірювання азимута транспортиром необхідно через точку стояння та кінцеву точку руху провести пряму лінію АБ. За ходом годинникової стрілки вимірюємо транспортиром кут від напрямку на північ (вертикальна лінія координатної сітки) до напрямку на заданий предмет (лінію АБ). Цей кут і буде магнітним азимутом нашого руху.

Визначитися з напрямком руху за магнітним азимутом за допомогою компаса можна так: вирахувавши по карті величину магнітного азимута, прокручуємо візир компаса до поділки лімба, яка відповідає цій величині. Компас тримаємо на долоні, відпускаємо аретир і повертаємось до того часу, поки кінець стрілки компаса не сягне точки N лімба, тобто буде показувати на північ. У такому положенні компас



є орієнтованим до сторін горизонту. Потім підводимо компас до рівня очей (стежимо, щоб стрілка компаса не відхилилась від точки N) і через візир визначаємося з напрямком руху.

Визначити напрямок руху (орієнтир, до якого потрібно рухатись) можна і не підводячи компас до рівня очей, а тримаючи руку з компасом на дещо опущеній долоні. Перевіряємо сумісність кінця стрілки компаса з позначкою N, швидким поглядом продовжуємо лінію напрямку візирного пристосування і фіксуємо видимий вдалині чіткий одиночний орієнтир. Такий метод надійний, його застосовують спортсмени-орієнтувальники, але він вимагає тривалого тренування.

Для руху за азимутом найбільш зручним є метод визначення орієнтирів. Вибравши основний орієнтир – мету нашого руху та визначивши магнітний азимут, на лінії візування вибираємо в межах видимості будь-який виразний предмет (окреме дерево, кущ, пень, камінь тощо) та рухаємось до нього, не контролюючи азимут. Згодом, підійшовши до вибраного об'єкта, стаємо до нього спиною (по руху) та знову орієнтуємо компас з напрямком на північ і знову вибираємо в межах видимості наступний орієнтир, який знаходиться за курсом нашого азимута.

Інший метод - "рух до пастки". У такому разі вибирають не окремий об'єкт, а пересічення двох лінійних орієнтирів. Це можуть бути пересічення лінії передач з лісосікою, межі лісу з дорогою та ін. Необхідна увага, щоб не вийти за межі вибраних орієнтирів.

За відсутності орієнтирів (в тундрі, степу та закритій лісистій місцевості), а також за обмеженої видимості туристи рухаються методом "створу". Група рухається колоною по одному. Перший іде за азимутом, а відповідальний за рух турист рухається в кінці колони, контролює відхилення групи від заданого напрямку і коректує напрям руху [3].

### **Список літератури.**

1. Дехтяр В.Д. Основи оздоровчо-спортивного туризму: навч.посіб. В.Д. Дехтяр ; - К.: Науковий світ, 2003. - 203 с.
2. Грабовський Ю.А., Скалій О.В., Скалій Т.В. Спортивний туризм: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2009. – 304 с.
3. Філіпов З.І. Спортивний туризм. Організація і методика спортивно-туристичної роботи / За аг.ред. проф. М. Лук'янченка/ - Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізкультурного профілю. – Дрогобич: Коло, 2010. – 344 с.
4. Основи техніки орієнтування на місцевості. - [Електронний ресурс] – режим доступу : [https://ua-referat.com/Основи\\_техніки\\_орієнтування\\_на\\_місцевості](https://ua-referat.com/Основи_техніки_орієнтування_на_місцевості).

5. Островський А.Л. та ін. Геодезія. Частина перша. Топографія: навчальний посібник / Львів: Видавництво Львівської політехніки – 2011. – 440 с.

## **Лекція 12. Особливості руху та орієнтування в різних видах туризму (частина 1).**

### **План:**

- 1. Тактика і техніка руху груп з пішохідного та гірського туризму.**
- 2. Особливості режиму, темпу, порядку руху.**
- 3. Орієнтування в передгірських і гірських місцевостях.**

### **1. Тактика і техніка руху груп з пішохідного та гірського туризму.**

До тактичних питань, що розв'язуються у період здійснення походу, відносяться питання вибору техніки на вирішення конкретних ситуаційних завдань: вибір технічних прийомів і засобів орієнтування на місцевості, вибір техніки подолання природних перешкод, вибір техніки страхівки та ін.

Крім, того, до тактичних рішень під час проведення походу відносяться всі уточнення, які змінюють намічений план походу. До їх числа відносяться, наприклад, зміни у запланованому часовому режимі руху, коригування графіка походу, й ін. Дані зміни можуть відбутися внаслідок непередбачених обставин (наприклад, внаслідок погіршення погодних умов, захворювання учасника тощо.). До тактики проведення походу віднесемо й уміння прийняти правильне рішення, у нестандартній (аварійної) ситуації.

Тактика проходження маршруту, хоча і планується завчасно, може мати певні зміни, викликані різними обставинами. Для руху, як правило, використовуються стежки і дороги. Не завжди доцільно залишати стежку, коли вона відхиляється від основного напрямку руху: вона може "обходити" перешкоду, або проходити по менш крутих схилах. В цьому разі треба частіше поглядати на компас.

Техніка пересування. Під словом «техніка» розуміють сукупність правил, прийомів та способів, які дозволяють туристам безпечно та з найменшою втратою сил та часу пройти маршрут та подолати всі перешкоди на ньому. Техніка – це й дисципліна, згуртованість групи, режим руху, фізичні якості учасників – спритність, сила, витривалість, почуття рівноваги, володіння спеціальними прийомами страхівки та самострахування, вміння швидко орієнтуватися на місцевості [1].

Подолання природних перешкод. Будь-який туристичний похід пов'язаний з подоланням природних перешкод. До природних перешкод треба перш за все віднести простір – довжину маршруту в кілометрах. Подолання запланованих кілометрів з вантажем за плечима в тому числі й в складних погодних умовах – ось головна природна перешкода, головне випробування для учасників походу [1].

Рух у лісі. Основна складність руху в лісових умовах полягає у дотриманні потрібного напрямку, тому що одноманітність пейзажу, особливо в похмуру погоду, постійні обходи повалених дерев поступово ведуть убік від лінії маршруту. Тому в походах варто відпрацьовувати рух по азимуту в лісових масивах.

Рухаючись по густому підліску, зарості ялиника або інших порід дерев, потрібно дотримуватися інтервалу 5 – 6 м, щоб не вдарити гілкою того хто йде позаду. Крім того, слід навчити всіх відводити руками гілки не в горизонтальній площині (в напрямку власного руху), а у вертикальній, підгинаючи гілку собі під стегно. Гілка, яка коливається у вертикальній площині, не так небезпечна для того, хто йде позаду.

При русі в густому лісі варто використовувати наявні стежки, у тому числі і звірині, котрі йдуть у потрібному вам напрямку. На стежках можна зустріти дерева, що впали, коріння, порослі мохом камені, ями. Велику трудність складає рух по заростях карликової берези, сосни, верби, що, як правило, ростуть на схилах гір. При наявності на стежці повалених дерев не доцільно ставати на стовбури: по-перше, вони можуть бути слизькими і можна впасти, по-друге, витрачається додаткова енергія для підйому ваги власного тіла з рюкзаком на висоту колоди. Краще переступити через колоду або підлізти під нею.

На старих лісових дорогах та просіках, як правило, густо розростаються трава та кущі, під якими сховані глибокі колії та вибоїни, часто наповнені водою. Тут рухатись треба обережно, уважно вибираючи місця для постановки ноги при кожному кроці. Швидкість руху повинна бути різко знижена.

Необхідність руху без стежки (людської чи тваринної) зустрічається дуже рідко і лише на невеликих ділянках. Потрібно дуже уважно дивитися під ноги, щоб не впасти. Ділянки, що заросли густим підліском чи чагарником, особливо карликовими деревами, потрібно постаратися обійти [1].

Рух по степу і напівпустелі. Походи по степових і напівпустельних районах прив'язані до колодязів, саме біля них варто планувати місця нічлігів. У цих районах бажано подорожувати навесні, коли сонце ще не дуже сильно палить. У спорядження групи повинні бути включені герметично закритий посуд з водою, а графік руху зміщений так, щоб закінчити рух до самої жаркої пори дня. Для таких походів важливим є вміння чітко орієнтуватися за небесними світилами і зірками.

Організація переправ. У населених районах водні перешкоди долають по мостах. В інших випадках переправи приходиться наводити самостійно. У

залежності від умов переправляються убрід, по кладках, і, нарешті, по мотузці (так називана начіпна переправа). Місце для броду вибирають там де течія річки найслабша. Ознакою броду може бути стежка чи дорога, що іде у воду і з'являється на іншому березі. У залежності від характеру ріки і швидкості течії переправу організують поодинці з опорою на жердину. Для цього учасники (3-4 чоловік) стають в шеренгу, кладуть руки один одному на плечі і переходять через ріку, міцно тримаючи за лямки рюкзаків товаришів. Струмки і вузькі протоки зі швидким плином води і кам'янистим дном переходить по кладках, для страховки використовуючи поруччя із натягнутої мотузки.

Через річки можна переправлятися по колоді. При відповідній страховці це найбільш швидкий і безпечний спосіб. Для наведення такої переправи один з туристів, попередньо обв'язавшись мотузкою, переходить по колоді на протилежний берег річки. Потім мотузку натягають і закріплюють на висоті грудей над колодою. Інші туристи переходять по одному, тримаючи за мотузку. Останній з них відв'язує мотузку [6].

Рух у гірській місцевості. При русі по некрутих схилах для підтримки рівноваги можна використовувати палицю чи альпеншток. Його тримають в одній руці і спираються на нього, як на тростину. Висоту набирають, рухаючись короткими зигзагами чи довгими положистими траверсами. При цьому ногу ставлять на всю ступню і як можна горизонтальніше, використовуючи для цього камені, купини і нерівності схилу.

Положення значно погіршується після дощу. Спуск роблять прямо вниз по найкоротшому шляху швидкими дрібними кроками. По крутому схилу рекомендується спускатися боком, спираючи на альпеншток, що знаходиться в положенні для самостраховки (тримають його двома руками, штик спрямований до схилу). Не слід рухатися по високій траві і дрібному чагарнику, тому що можна послизнутися і втратити рівновагу.

Пересування по схилах. Туристи повинні знати і застосовувати основні правила скелелазіння, що зводяться до наступного:

- ✓ перед початком руху необхідно намітити шлях проходження, визначити пункти зміни напрямку і місця відпочинку;
- ✓ найбільш стійке положення турист має при використанні трьох точок опори (дві ноги - рука, дві руки - нога);
- ✓ перш ніж навантажити скельну опору вагою свого тіла, необхідно переконатися в її надійності;
- ✓ руки в кілька разів слабкіше ніг, тому основне навантаження при лазінні повинні нести ноги, руки тільки підтримують тіло з рівновазі;
- ✓ плавність руху дозволяє зменшити витрату сил при лазінні і збільшує його надійність [6].

## 2. Особливості режиму, темпу, порядку руху.

Режим руху. Під режимом руху в туристичному поході треба розуміти сукупність різних правил та норм, спрямованих на успішне проходження групою наміченого маршруту. Успішне не тільки в тому сенсі, що група в призначений термін пройшла весь маршрут повністю, а в тому, що вона пройшла його без зайвого напруження, з максимальною користю для здоров'я та із задоволенням.

Тривалість ходового часу залежить від багатьох факторів: віку та тренуваності учасників, ваги їх рюкзаків, складності природних перешкод, стану групи та погодних умов. Він може тривати від 20 до 50 хвилин, привал – від 10 до 20 хвилин. Велика вага рюкзака знижує темп руху на маршруті, сприяє виникненню втоми, впливає на зниження емоційного стану.

Велике значення має швидкість руху в поході. У звичайних умовах (хороша стежка або дорога, без серйозних підйомів та спусків, при сприятливій погоді) туристи з рюкзаками можуть рухатись, витрачаючи 13 – 15 хвилин на кілометр. Але швидкість різко знизиться на крутих затяжних підйомах та спусках, на піску, мокрій глині, каменях, на болоті, в густому підліску на тайгових завалах, бродах. Досвідчені туристи автоматично змінюють швидкість руху з 4 – 5 кілометрів на годину на рівнинній місцевості до 2 км/год. або навіть 1,5 км/год. при підйомах на круті схили. У таких випадках не треба форсувати швидкість, оскільки це порушує ритмічність руху і навантаження на організм. Навіть на спусках, які здаються не дуже похилими, створюється навантаження для м'язів і зв'язок.

Важливий фактор, що впливає на швидкість руху – суб'єктивні причини: погане самопочуття кого-небудь з туристів (дуже часто це стерті ноги), а також затримки через складність та недостатнє вміння орієнтуватися.

Загальне правило, що стосується швидкості руху в поході – постійне зростання та постійне зниження її в період кожного ходового часу. Не слід одразу з привалу рухатись швидко – 2 – 3 хвилини група повинна йти уповільненим темпом, поступово підвищуючи його та доводячи до прийнятної норми, а за 3 – 5 хвилин до чергового привалу темп плавно уповільнюється.

Враховуючи все це, планують денні переходи. Група може проходити в середньому 15 – 25 кілометрів в залежності від обставин. Інколи, коли вимагають обставини, група проходить і більшу відстань. На перші дні планується менший кілометраж: навіть для групи, що має відмінну спортивну форму необхідний час на втягування в ритм і режим походу.

Є загальне правило для всіх випадків – після виходу з місця нічлігу (обіднього привалу) перший перехід робиться дуже коротким – 10 – 15 хвилин для встановлення виявлених неполадок у взутті, в укладанні рюкзака тощо.

Протягом дня рух групи здійснюється певними інтервалами: 40 – 50 хвилин рух – 10 – 15 хвилин відпочинку. Відсутність ритмічності в процесі переходів і привалів, дуже затягнуті переходи та нестача часу для вирішення побутових завдань і спілкування і, тим паче, для сну та відпочинку, втомлює і роздратовує навіть при легких рюкзаках і невеликій відстані. Зрозуміло, що в залежності від умов переходи можуть бути і менші 40 хвилин: довгий підйом або крутий спуск, відсутність місця для відпочинку тощо. Привали в процесі руху теж можуть бути більше ніж 15 хвилин: гарний краєвид, огляд майбутнього шляху і його планування, поточний ремонт спорядження тощо. Як правило, на першу половину дня (до обіду) планується більша частина денного маршруту: п'ять-шість переходів по 45 – 50 хвилин, 1 – 1,5 (1,5 – 2) години на обід з відпочинком і три-чотири переходи по обіді. У літньому пішому поході загальна кількість ходових годин повинна поділятися на дві нерівні частини: велика - до обіду та менша - після привалу на обід. Привал на обід повинен випадати на найжаркіші години дня.

У поході треба суворо дотримуватись принципу послідовного збільшення ходових навантажень: від зовсім маленьких походів поступово переходити до більш тривалих. Потрібно уникати тривалого руху по дуже твердій опорній поверхні – кам'яних, бетонних та асфальтових дорогах. Крок повинен бути натуральним, вільним, тіло дещо нахилене вперед, щоб урівноважити вагу рюкзака. Руки вільні від носіння будь-яких предметів спорядження, за винятком альпенштоку, коли він необхідний для самострахування.

Темп руху необхідно вибирати з урахуванням фізичних можливостей найслабшого учасника в групі. Крок повинен бути рівним, з частотою, що залежить від рельєфу місцевості – під час спуску крок прискорюється, на підйомі – сповільнюється. Йти можна на відстані близько 2 м один від одного.

Необхідно пам'ятати, що при русі по будь-якій місцевості ногу треба ставити на всю підошву, щоб не розтягнути зв'язки. Не треба підлаштовуватися під ритм руху товаришів – кожен має відпрацювати свій темп і ритм кроків. На підйомах кроки будуть коротшими, рухи – плавнішими; на спусках – довгими і частими.

Характеристика «туристичного ланцюжка». На маршруті група може рухатися ланцюжком (в колону по одному). Звичайно, на людних вулицях міста, на великих дорогах можна і треба йти парами, щоб група не дуже розтягувалась, але кожен повинен точно знати своє місце в колоні.

В ланцюжку є практичний сенс:

по-перше, на складних ділянках – стежках та бездоріжжі, а тим більше на болотах та бродах – рухатись юрбою і незручно, і небезпечно;

по-друге, визначити в той чи інший момент, чи всі на місці, набагато складніше в натовпі, ніж в строю;

по-третє, кожному учаснику легше помітити та проаналізувати недоліки в русі того, хто йде попереду, якщо він постійно іде за одним і тим самим туристом, - так складається ланцюжок взаємного контролю та допомоги.

В ланцюжку інтервал між учасниками (при русі по дорогах та стежках по рівній відкритій місцевості) повинен бути не менше 1,5-2 м.

Проте рухатися тільки «ланцюжком» не завжди доцільно. По рівній дорозі та відкритій місцевості туристи йдуть вільно, маючи можливість спілкуватися один з одним. Але при цьому заборонено випереджати направляючого або відставати від замикаючого, який слідує за тим, щоб група не розтягувалася і не утруднювалася можливість спілкування з ведучим. Порушення цілісності групи, відсутність контакту з окремими членами групи породжує небезпеку, а іноді приводить до трагічних наслідків [1].

### **3. Орієнтування в передгірських і гірських місцевостях.**

Загальне завдання орієнтування – не втратити головний напрямок і кінцеву мету даного дня або ділянки маршруту. Втрата орієнтування на будь-якій ділянці маршруту може призвести не тільки до втрати часу, але й до повернення з маршруту взагалі не досягнувши головної мети. Для того, щоб не втратити головний напрямок, група при русі повинна безперервно контролювати себе на маршруті, співставляючи своє місцезнаходження з витратами часу і орієнтирами на шляху руху. Для початківця туриста (альпініста) постійна увага та спостереження за орієнтирами утруднені. По-перше, тим, що він йде в колоні, яку ведуть інструктори, а по-друге, йому хочеться задовольнити свою допитливість - адже навколо так багато незвичайного. І помилки, які він може зробити при цьому, будуть відбуватися із-за слабого знайомства з гірськими умовами, недосвідченості в оцінці швидкості маршу колони, незвичних масштабів гірської обстановки, а також через оманливість та прозорість гірського повітря, від чого далекі і близькі гори видно однаково чітко.

Орієнтуванням у гірській місцевості називається комплекс дій з визначення положення групи щодо характерних об'єктів гірського рельєфу (вершин, річок, льодовиків, перевалів, ділянок маршруту) яке впливає на вибір подальшого напрямку руху. Суттєва деталь вміння орієнтуватися – здатність запам'ятовувати пройдений шлях і безпомилково знаходити шлях по маршруту, тому при подорожі в горах прийнято поділяти орієнтування на загальне і детальне орієнтування. При загальному орієнтуванні визначаються район знаходження і основний напрямок руху, наприклад вгору по ущелині. Детальне орієнтування включає визначення точки стояння, орієнтації по сторонах горизонту, точну прив'язку до орієнтирів (злиття річок, язик льодовика, передвершина на гребені і т.п.). У гірському туризмі

особливе значення набуває орієнтування на мікрорельєфі, тобто безпосередньо під час руху по складному рельєфу: скелям, розірваному льодовику, великим моренам. У цих випадках, як правило, огляд невеликий і напрям руху приходиться визначати за деталями мікрорельєфу.

У теорії орієнтування в гірській місцевості застосовуються поняття площинних, лінійних і точкових орієнтирів. Площинні орієнтири мають певну площу і, найголовніше, досить чіткі контури. В горах це долини, плато, озера, стіни, цирки, льодовики. Контури площинних орієнтирів служать лінійними орієнтирами, до яких прийнято відносити також хребти, гребені, ребра, контрфорси, річки, стежки, берегові морени – те, що на картах і орографічних схемах позначається лініями. Точки перетину лінійних орієнтирів, як правило, є точковими орієнтирами. До них відносяться злиття річок, розвилки стежок, гірські вершини, місця розташування баз і біваків. Поняття площинного, лінійного і точкового орієнтирів в принципі можна застосувати і при орієнтуванні на мікрорельєфі.

Для орієнтування в долинах перед гірських місцевостях і середньогір'ї доцільно використовувати карти (плани) і картосхеми району. На картах поряд зі сторонами горизонту відзначається загальний характер розташування гірських хребтів, вершин, льодовиків, долин, озер, річок. На великомасштабних картах є і більш дрібні деталі: стежки, мости, броди через ріки, струмки, місця біваків, групи кущів і дерев, берегові морени. Горизонталі, або лінії рівної висоти, наносяться в основному з різницею до висот перерізу, що складають 2% від масштабу карти (для 1: 100 000 різниця висоти двох сусідніх горизонталей складає 20 м). До картографічних матеріалів в гірському туризмі (альпінізмі) прийнято також відносити великомасштабні орографічні схеми, на які наносяться шляхи руху і зображення маршруту.

При орієнтуванні карт на гірській місцевості до показань компаса слід ставитися з обережністю: локальна намагніченість гірських порід і близькість масивного металевого спорядження можуть сильно відхилити магнітну стрілку. Сторони горизонту надійніше визначати за характером рельєфу, типом рослинності, снігу на каменях, експонуванню схилів. Можна використовувати і відомий спосіб по годинах і положенню сонця. Вночі орієнтування можливе за місяцем і зорями.

Дороги і багато стежок в горах часто проходять уздовж річок, по долинах. Неодмінно слід враховувати, що стежки в горах прокладені, як правило, по найбільш безпечним і доступним місцям. Орієнтирами служать мости через ріки, повороти ущелини, злиття річок, впадіння бічних струмків. Орієнтування в горах полегшує прекрасна видимість (якщо немає туману) і можливість побачити безліч помітних орієнтирів зверху. Але в незнайомій гірській місцевості легко



помилитися навіть з докладною картою, бо дуже важко визначити відстань до орієнтирів: вершин, хребтів, сідловин.

При підході до початку маршруту слід пошукати точку огляду, звідки можна оглянути маршрут або його початок. Сенс такої огляду в тому, щоб звірити уявлення про маршрут, вироблене під час підготовки та складання тактичного плану, з тим, як виглядає маршрут в дійсності. Прозорість повітря змінює перспективу, тому дуже уважно слід оцінювати порівняльну протяжність ближніх та далеких ділянок скель та снігу. Після перегляду та обговорення маршрут повинен зберегтися в пам'яті кожного учасника чітко і ясно, з прикидкою в часі. Якщо спуск намічений не по дорозі підйому, треба запам'ятати і те місце, де пересікається шлях спуску і підйому.

Початок маршруту в горах маркувати не прийнято, група сама вибирає логічний шлях. В описах початок маршруту в основному прив'язується до яких-небудь помітних орієнтирів: гребенів, характерної конфігурації скель або сніжників [7].

### **Список літератури.**

1. Грабовський Ю.А., Скалій О.В., Скалій Т.В. Спортивний туризм: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2009. – 304 с.
2. Дехтяр В.Д. Основи оздоровчо-спортивного туризму: навч.посіб. В.Д. Дехтяр ; - К.: Науковий світ, 2003. - 203 с.
3. Філіпов З.І. Спортивний туризм. Організація і методика спортивно-туристичної роботи / За аг.ред. проф. М. Лук'янченка/ - Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізкультурного профілю. – Дрогобич: Коло, 2010. – 344 с.
4. Основи техніки орієнтування на місцевості. - [Електронний ресурс] – режим доступу : [https://ua-referat.com/Основи\\_техніки\\_орієнтування\\_на\\_місцевості](https://ua-referat.com/Основи_техніки_орієнтування_на_місцевості).
5. Островський А.Л. та ін. Геодезія. Частина перша. Топографія: навчальний посібник / Львів: Видавництво Львівської політехніки – 2011. – 440 с.
6. Все про туризм. - [Електронний ресурс] – режим доступу : <http://vseproturizm.blogspot.com>
7. Гірський клуб «ЕКСТРЕМ» - [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://extrem.lviv.ua/biblioteka/>

## **Лекція 13. Особливості руху та орієнтування в різних видах туризму (частина 2).**

### **План:**

- 1. Лижний туризм. Особливості орієнтування взимку.**
- 2. Водний туризм. Порядок руху і орієнтування.**
- 3. Велосипедні подорожі. Особливості орієнтування вело туристів.**

### **1. Лижний туризм. Особливості орієнтування взимку.**

Сама назва цього виду спортивного туризму свідчить про те, що під час походу туристи пересуваються на лижах. Лижні походи проводяться при наявності стійкого снігового покриву і температурі нижче 0° С.

Необхідною умовою для участі в зимових подорожах є добра витривалість до низьких температур, здатність в таких умовах не втратити робочої форми і, що не менш важливо, психічної рівноваги. Такі головні вимоги до туриста-лижника. Будь-який зимовий похід – це не тільки досягнення певних спортивних, краєзнавчих або наукових цілей, а й постійне подолання несприятливого впливу природного середовища.

Ще одна складність, характерна для лижного туризму – необхідність перенесення великих вантажів. Вага рюкзака туриста-лижника на 15 – 20 % перевищує вагу багажу туриста, що подорожує влітку. Причина – потреба в теплих речах, запасному одязі, спеціальному спорядженні, більшому запасі продуктів харчування. Одяг повинен бути функціональним, міцним, легким, морозо- і вітростійким, краще пуховим або вовняним.

Більшість категорійних лижних походів планується на другу половину зими, коли збільшується тривалість світлового дня і ущільнюється стійкий сніговий покрив.

У лижному поході пересуватись доводиться в основному сніговою цілиною, тому необхідним додатковим елементом техніки лижного туризму є прокладання лижні, що найчастіше доводиться робити з рюкзаком за плечима. Турист-лижник повинен володіти специфічними прийомами руху як на лижах, так і без них:

володіти технікою лижного ходу при пересуванні з рюкзаком; уміти долати перешкоди на лижах (ями, переправи тощо); володіти технікою підйому, спуску, повороту, гальмування на лижах; уміти долати важкопрохідні лісові хащі з завалами, буреломом і т. ін.; володіти технікою руху без лиж засніженими скельними, льодовими схилами з самостраховкою; володіти технікою подолання водних перешкод у зимовий період; уміти організовувати транспортування потерпілих з використанням підручних засобів [6].

Важливим елементом лижного походу є вміння орієнтуватися взимку. Під снігом місцевість дуже видозмінюється, зокрема її рельєф. Снігові заноси змінюють форму місцевих предметів: не видно доріг, струмків, ям, з'являються снігові горби тощо. У цей час точками-орієнтирами доцільно вибирати темні об'єкти, які чітко виділяються на фоні снігового покриву і вдень, і в місячну ніч. Крім того, слід пам'ятати ряд ознак. Наприклад, снігу звичайно більше з північного боку дахів будинків, різних споруд і дерев. У степовій частині України, де взимку переважають східні вітри, будівлі заносяться снігом зі сходу. В лісових масивах краще рухатися по міжквартирним лісовим просікам і орієнтуватися по квартирним стовпам. Пригадаємо, що нумерація лісових кварталів проводиться з заходу на схід і з півночі на південь.

Навесні сніг починає танути з південного боку горбів, будівель, парканів, каменів, стовбурів дерев, стовпів чи пеньків.

Пересуваючись на лижах, для збереження орієнтування та напряму руху слід вибирати маршрут уздовж лінійних орієнтирів – річок, доріг, обсаджених деревами, вітрозахисних смуг, телефонних та електричних ліній тощо. Якщо лінійні орієнтири не збігаються з потрібним напрямом руху, варто (і безпечніше) для виходу в заданий район навіть подовжити маршрут, але щоб він усе-таки проходив уздовж лінійних орієнтирів.

## **2. Водний туризм. Порядок руху і орієнтування.**

Водний туризм (подорож) вимагає від учасників, перш за все, гарного знання свого судна, вміння управляти ним. Водні походи можна здійснювати на шлюпках, прогулянкових човнах, розбірних байдарках, плотах, катамаранах. Найбільш прийнятні для подорожей розбірні байдарки і катамарани. Вони достатньо стійкі, мають добру місткість та задовільні ходові якості, невелику вагу, легко перевозяться на транспорті, зручні для плавання по річках різної складності, прості в ремонті.

Найбезпечніші – морські шлюпки, однак ходити на них можна тільки по великих водоймах, судноплавних ріках. Для походу по невеликих річках придатні прогулянкові човни; правда, безпечні вони тільки коли не перевантажені, а їх команда достатньо дисциплінована.

Маршрут та графік руху. Треба не забувати, що не всяка річка придатна для водного туризму (подорожі): дрібні – бувають мілинами, камінням, заростями, завалами, низькими мостами, греблями, а на повноводних – моторні човни, річкові судна ускладнюють турпоходи по воді. Для водних походів із добре підготовленими групами придатні річки з нахилом до 3-3,5 м на кілометр. Не

рекомендується плавати по річках, нахил яких перевищує 1,5 м на кілометр, якщо в групі є новачки.

Коли річка вибрана, складають по карті її повздовжній профіль. При плаванні проти течії можна легко йти на веслах при нахилі до 0,6 м на кілометр. При нахилі до 1-1,2 м рух можливий лише на плесах, а на перекатах та порогах роблять проводку, йдуть на мотузці або на жердинах.

Для байдарки-двійки потрібна глибина води не менше 20 см, для човнів - навіть менше, для плоту з вантажем - до 50 см, катамарану 30-35 см. Тому при розробці маршруту треба встановити якомога точніше мінімальні глибини на маршруті та перешкоди, які можуть зустрітись на річці, та нанести їх на карту. Перешкоди ускладнюють та затримують рух групи, це треба враховувати при розрахунку похідного часу.

Дуже важливо при виборі маршруту з'ясувати шляхи під'їзду до води, відстань від станції залізниці (автобусної зупинки) до місця збору, а по закінченні походу – відстань від річки до станції.

Весь маршрут по річці розбивають на добові переходи. Для цього потрібно, перш за все, встановити приблизну середню швидкість руху, яка складає на рівнинних та болотистих річках по течії від 3 до 6 км/год., проти течії – від 2 до 4 км/год. При складанні добових переходів, крім швидкості руху, необхідно враховувати складність окремих ділянок маршруту з тим, щоб кожна з них була майже тотожною. Днювання доцільно планувати при поході до найбільш складної ділянки шляху.

Рух по маршруту. По рівнинних річках судно ведеться у головному потоці, на малих швидких річках пливуть від мису до мису; на прямолінійних ділянках плес – у головному потоці, а на підходах до перешкод та при їх подоланні – поза ним. Проти течії судно ведуть ближче до опуклих берегів; для проходження перешкод використовують проводку, обніс або волок. Проводять човен вздовж берега, де найменша глибина, не перетинаючи головного потоку.

Байдарки повинні рухатись так, щоб капітан кожної з них міг бачити та чути керівника походу, якого він у випадку вимушеної зупинки попереджує про це. На спокійній воді байдарки можуть йти «зграйкою», в межах видимості, зближаючись не більше, ніж на один-два корпуси. Таке шиккування не перешкоджає веслуванню, забезпечує безпечний рух та чітке управління групою.

На мілкому місці (дрібні брижі, безладна хвиля) треба бути уважним: дно може виявитися покритим дрібним гострим камінням, небезпечним для оболонки байдарки. Керівник дає команду: «Вишикуватися у кільватерну колону!» Судна вишикуються в одну лінію з дистанцією в один-два корпуси, попереду керівник, інші йдуть по його «сліду».

На крутому повороті річки вода, ударяючись в стрімкий берег, створює вирви та наніс піску біля протилежного берега. Якщо ж за одним поворотом йде інший, але в протилежний бік, утворюється переказ. Проміжок між двома мілинами – єдиний прохід для суден, так зване «корито». Найбільш мілке місце «корита» - гребінь переказу, за яким, як правило, починається глибина. Лінію руху на переказі керівник вибирає по темнішому кольору води (найглибше місце).

При розділі річки на декілька рукавів утворюються невеликі острівки. Йти рекомендується по найбільш багатоводному рукаву, з сильною течією, точно по сліду тих, що йдуть попереду, уважно вдивляючись у воду та обходячи можливе каміння. Відставання у водній подорожі, як і у пішій, неприпустиме.

Турист-водник повинен вміти читати умовні позначки, встановлені на річках, та орієнтуватись у судноплавній обстановці, знати елементарні правила плавання по внутрішніх водних шляхах. Повинен він також знати, що не можна близько підходити до пароплавів, барж, інших транспортних засобів, що рухаються; взагалі на судноплавних річках треба йти ближче до берега, не захаращуючи головний фарватер ріки. Перший, хто помітив судно, що наближається, повинен негайно повідомити про це керівника та повернута байдарку перпендикулярно до хвилі. Велику небезпеку для байдарок представляють моторні човни, яких дуже багато у міській смузі та біля великих населених пунктів.

Орієнтування у водній подорожі залежить від маршруту подорожі по річках, озеру, водосховищу, морю. Під час водної подорожі, щоб визначити основне річище, треба пильно стежити за берегами, швидкістю течії та основним водним потоком, який з найбільшою швидкістю рухається по лінії найбільших глибин - стрижню. При русі вниз по течії доцільно триматися стрижня, а якщо група рухається на суднах проти течії, то шлях визначають по мілководдях, в стороні від стрижня. Для визначення своєї точки знаходження та пройденої відстані, постійно звіряють по карті місцезнаходження (бажано, щоб вона була великого масштабу). Якщо берегові орієнтири спостерігати неможливо, то необхідно періодично виходити на берег для орієнтування [1].

### **3. Велосипедні подорожі. Особливості орієнтування вело туристів.**

Підготовка до велосипедної подорожі, як і до інших видів туризму, розпочинається з придбання необхідного спорядження, спеціальної спортивної форми, одягу, взуття та комплектування групи. Організаторам цих подорожей слід постійно пам'ятати, що кожен велосипедист повинен досконало володіти технікою їзди, знати правила дорожнього руху та вміти розбиратись в обладнанні велосипеда та ремонтувати його. Для велопоходів краще користуватись легкодорожними велосипедами, які легко можуть бути обладнані місткими багажниками та

сумками, тому що перевозити необхідні речі та їжу в рюкзаку на спині незручно [1, 2].

Успішне проходження маршруту усіма учасниками забезпечується правильно розробленим маршрутом, розподілом денного пробігу на час усього походу, передпохідною фізичною, психологічною та теоретичною підготовкою учасників. Тактично правильно спланований велопохід підвищує імовірність благополучного проходження маршруту усіма учасниками. Перший день руху намагаються спланувати без великих навантажень, необхідний час для адаптації організму до щоденних фізичних навантажень, зміни раціону харчування, часового поясу, висоти.

Для успішного подолання перешкод у велопоході потрібно знати кліматичні умови географічного району походу, розу вітрів за порами року, спосіб під'їзду до початкового пункту маршруту та ін. В пустелю їдуть або ранньою весною або, що краще, восени для комфортної температури. У горах вибирають час від сходу снігу з перевалів і до стійкого сніжного покриву.

Для планування маршруту в горах будується попередній висотний графік маршруту, напрямок проходження маршруту (переважний напрямок вітрів, різна крутизна гірських хребтів), планування запасних та аварійних варіантів маршруту, оптимальна кількість учасників в групі, технічна підготовка велосипеда і застосування спеціального спорядження.

Графік руху повинен бути таким: перша зупинка робиться через 30 – 40 хвилин, а в подальшому через 40 – 50 хв. їзди і 10 – 15 хв. відпочинку. При необхідності здійснюються: «технічні», «санітарні», «екскурсійні», «поштово-магазинні» та інші зупинки. Тривалість обіду становить 1 – 1,5 години. Потім знову рух за маршрутом і приблизно за 1,5 – 2 години до заходу сонця зупинка на ночівлю.

Орієнтування в велопоході. Для розробки велосипедного маршруту використовуються топографічні карти різних масштабів, немасштабні схеми цікавих районів, звіти про раніше пройдені велопоходи. У складних велопоходах також використовуються звіти пішохідних та гірських туристів. У кожному міському Клубі туристів є МКК, в якій збираються і зберігаються звіти про раніше пройдені походи по всіх видах туризму. Для нескладних велопоходів 1 – 2 категорії складності досить карт масштабу 1:500000, 1:200000. Для більш складних велопоходів використовують карти масштабу 1:100000, 1:50000 та схеми із звітів подолання локальних перешкод.

В основному група рухається по дорогах, які показані на атласах автодоріг, туристських та адміністративних картах. Однак часто велогрупи у свої похідні маршрути включають лісові дороги і стежки або взагалі подорожують по малонаселеній місцевості, тому велотуристу необхідні знання та навички

орієнтування на місцевості не менше, ніж туристу-пішоходу. Тобто потрібно знати умовні знаки різних карт, вміти орієнтувати карту за сонцем і місцями предметів, працювати з компасом і транспортиром, вміти рухатись по азимуту в заданому напрямку, визначати сторони світу по годинах і сонцю, вміти орієнтуватися по місцевим предметам.

Оскільки велотурист під час руху по автодорогах в значній мірі керується дорожніми покажчиками, він перед походом повинен вивчити або відновити в пам'яті інформаційно-вказівні знаки, що застосовуються на автошляхах: покажчики напрямку руху, відстаней і т.д.

У будь-якій туристській групі призначається штурман. Він везе комплект карт. Також бажано мати запасний комплект карт у керівника. Щоб карткою можна було користуватися в дорозі для неї потрібно зробити спеціальний планшет. Найпростіший планшет – це вставлений в герметичний поліетиленовий пакет (без дірок) шматок картону з прикріпленим до нього (наприклад, гумками) листом карти. Планшет кріпиться на винос або на передній багажник. У велопоході завжди повинен бути компас, а в поході по малонаселених районах і в місцевості, бідній орієнтирами, - декілька.

У велотуристській групі обов'язково повинні бути лічильники пройденої відстані або велокомп'ютери. Для вимірювання відстаней по карті необхідно мати курвіметр. Крім того потрібно знати різні способи визначення відстаней за допомогою різних предметів [3].

### **Список літератури.**

1. Грабовський Ю.А., Скалій О.В., Скалій Т.В. Спортивний туризм: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2009. – 304 с.
2. Дехтяр В.Д. Основи оздоровчо-спортивного туризму: навч.посіб. В.Д. Дехтяр ; - К.: Науковий світ, 2003. - 203 с.
3. Жданович О.В. Велосипедний туризм : методичний посібник / О.В. Жданович // Закарпатський Центр туризму, краєзнавства, екскурсій та спорту учнівської молоді. – Ужгород, 2010. – 37 с.
4. Основи техніки орієнтування на місцевості. - [Електронний ресурс] – режим доступу : [https://ua-referat.com/Основи\\_техніки\\_орієнтування\\_на\\_місцевості](https://ua-referat.com/Основи_техніки_орієнтування_на_місцевості).
5. Островський А.Л. та ін. Геодезія. Частина перша. Топографія: навчальний посібник / Львів: Видавництво Львівської політехніки – 2011. – 440 с.
6. Маланюк Т. Спортивний туризм. - [Електронний ресурс] – режим доступу : <http://194.44.152.155/elib/local/694.pdf>

## **Лекція 14. Спортивне орієнтування як засіб технічної підготовки туристів (частина 1).**

### **План:**

- 1. Спортивне орієнтування – різновид спортивного туризму, самостійний вид спорту.**
- 2. Види спортивного орієнтування.**
- 3. Види змагань зі спортивного орієнтування.**

### **1. Спортивне орієнтування – різновид спортивного туризму, самостійний вид спорту.**

Спортивне орієнтування – вид спорту, в якому учасники за допомогою карти і компаса повинні якнайшвидше пройти певне число контрольних пунктів (КП), розташованих на місцевості, а результати визначаються за часом проходження дистанції (у певних випадках з урахуванням штрафного часу) або за кількістю набраних балів.

Загальний опис змагання зі спортивного орієнтування: основним документом, який підтверджує проходження учасником дистанції, є його картка або електронний чіп (за останні роки на змаганнях все більше використовується електронна відмітка). На кожному з контрольних пунктів знаходиться олівець, компостер або станція електронної відмітки. Учасник ставить хрестик олівцем, пробиває картку компостером або прикладає чіп до бази і це є доказом того, що він був на контрольному пункті. Втрата картки або чіпа учасником призводять до автоматичної дискваліфікації у змаганнях. Для контролю правильного проходження дистанції після фінішу учасника судді перевіряють вміст карток. Якщо використовується чіп, то комп'ютер на фініші обробляє інформацію, що зберігається на ньому, тим самим перевіряючи наявність відмітки і відповідність правильному проходженню дистанції. Якщо певний порядок проходження порушений, то учасника дискваліфікують.

На змаганнях зі спортивного орієнтування завжди існує «контрольний час» проходження дистанції. Це максимальний час за який проходиться дистанція. Якщо учасник не вкладається в нього – то автоматично дискваліфікується.

Спортивне орієнтування практично не має вікових меж. Це вид спорту, яким можуть займатися діти починаючи з 5 років і літні люди, яким вже за 60. На змаганнях учасники розбиваються по вікових групах і це визначає складність дистанції та її довжину. Крім вікових груп можуть бути ще й групи рівня учасників – визнаних майстрів можуть виділити в окрему групу з дистанцією відповідної складності.



Спортивне орієнтування як вид спорту з'явилося на рубежі дев'ятнадцятого і двадцятого століть в північноєвропейських країнах і в даний час набуло великого поширення у всьому світі. Передумови появи цього виду спорту за часом і за місцем мають системний характер. Вони можуть бути розділені на технічні і соціальні.

Технічні передумови – це, з одного боку, поява точних великомасштабних карт, які дозволяють проводити змагання в умінні орієнтуватися на місцевості, а з іншого – можливість інтелектуалізувати змагання в бігу на місцевості за рахунок «обміну» між фізичними та розумовими якостями.

Соціальні передумови можуть бути розділені на дві групи: задоволення потреби людей в руховій активності (при цьому монотонний біг підтюпцем замінюється «емоційним» бігом на місцевості з картою і компасом); друга група – це доступність для всіх категорій людей у будь-якому віці, що дозволяє реалізувати можливості для здорового способу життя. Ця система взаємопов'язаних передумов пояснює закономірність появи спортивного орієнтування [3].

## **2. Види спортивного орієнтування.**

Різноманітні види орієнтування, що офіційно визнані Міжнародною федерацією спортивного орієнтування (IOF).

Розрізняють такі види орієнтування:

- бігом (спортивне орієнтування бігом);
- на лижах (спортивне орієнтування на лижах);
- МТБО – на велосипедах (спортивне орієнтування на велосипедах);
- Трейл-О – спортивне орієнтування по стежках (змагання для спортсменів з вадами опорно-рухового апарату).

*Орієнтування бігом:* спортсмен біжить по маршруту, позначеному на карті, але не позначеному на місцевості, при цьому під час роботи він повинен користуватися тільки картою і компасом. Карта містить детальну інформацію про місцевість, таку як рельєф земної поверхні, природні перешкоди і штучні споруди.

Спорядження: костюм для бігу: легкий, еластичний костюм, достатньо закритий, чи, навпаки, відкритий – залежно від особливостей місцевості змагань та можливих погодних умов. Спеціальне легке і міцне бігове взуття, із дрібними металевими чи резиновими шипами на підшві які запобігають ковзанню і дозволяють спортсмену бути впевненим на всіх типах ґрунту – у тому числі, якщо це болото або голі скелі. Карта видається учаснику організаторами змагань у момент старту. На ній маршрут показаний схемою контрольних точок, які учасник повинен відвідати, згідно типу дистанції. Існує широкий спектр різних компасів,

які в основному відрізняються як по конструкції плато, так і за часом стабілізації магнітної стрілки. Електронний чіп або картка учасника.

Орієнтування на лижах: зимовий вид спорту, що вимагає від спортсменів достатнього рівня володіння лижною технікою, при цьому одночасно спортсмен повинен володіти навичками читання карти під час пересування на лижах і мати здатність до швидкого прийняття рішень в умовах високого фізичного напруження і наростаючого стомлення.

Під час змагань орієнтувальники пересуваються по спеціально підготовленій лижні різної якості: від широких трас для ковзанярського ходу, до вузьких лижень, «в один слід». Спорядження: лижі для орієнтування, лижні палиці, костюми, взуття і кріплення – такі ж, як у лижників. Має бути планшет для карти, для зручності користування під час бігу на лижах, що кріпиться на грудях і дозволяє тримати в полі зору всю карту під час змагань. Карта надається організатором змагань учаснику в момент старту. На карті представлені всі лижні, що нанесені зеленим кольором, а інші умовні знаки, як то: дрібні форми рельєфу, стежки, рослинність – спрощені. Для зручності орієнтування карти за напрямком руху, компас закріплюють на планшеті, або на руці. Електронний чіп або паперову картку закріплюють на руці учасника таким чином, щоб не заважати працювати лижними палицями, і мати можливість швидко робити відмітки на контрольних пунктах.

МТВО (орієнтування на велосипедах): орієнтування на гірських велосипедах є видом спорту, в якому поєднуються навички швидкої їзди на велосипеді по пересіченій місцевості з навичками орієнтування на місцевості. Найбільш важливі якостями, необхідними у велоорієнтуванні є вибір маршруту по карті і запам'ятовування великих ділянок дистанції, оскільки кожне звернення до карти вимагає зниження швидкості руху. У орієнтуванні на велосипедах необхідно володіти хорошою технікою володіння велосипедом, уміти долати круті підйоми і спуски, а також швидко приймати рішення при несподіваному виникненні перешкод на шляху руху.

Спорядження: учасники змагань використовують надійні гірські велосипеди. Велосипед повинен мати посилену раму і широкі покришки з якісним протектором для їзди по бездоріжжю, надійні гальма, а також у разі поганої видимості під час змагань, – світловідбивачі, габаритні вогні, а також передню фару для освітлення. З міркувань безпеки, стан велосипедів (наприклад, гальма) перевіряється організаторами перед стартом. Учасники змагань можуть везти з собою інструменти і запасні частини, але вони не можуть запитувати або отримувати допомогу ззовні для проведення ремонту. Наявність жорсткого шолома є обов'язковим.

Карта надається організатором, спеціально підготовлена для змагань з орієнтування на велосипедах, проте іноді застосовують карти, підготовлені для

лижного орієнтування або орієнтування бігом. Компас кріпиться на руці спортсмена або встановлюється на тримачі карти. Тримач карти кріпиться на кермі велосипеда або на грудному планшеті, як у лижному орієнтуванні.

Трейл-О – спортивне орієнтування по стежках. Змагання, зазвичай, проводяться для спортсменів з вадами опорно-рухового апарату, або ж без них. Дисципліна була розроблена, для того, аби дати можливість усім брати участь у реальній спортивній конкуренції в орієнтуванні за допомогою карти у природних умовах місцевості. У змаганнях передбачена можливість пересування на ручному або електричному інвалідному візку, а також пішки з тростиною. При цьому дозволяється надавати допомогу в переміщенні коляски, оскільки швидкість руху не враховується при визначенні результату змагань.

Учасники в межах контрольного часу проходять дистанцію, що складається з контрольних пунктів, на яких на різних орієнтирах або під різними легендами розташовані кілька призм. Учасники за допомогою карти і компаса повинні визначити, яка з призм відповідає центру кола 5-6 мм на карті і заданій легенді. Це рішення має бути зафіксовано одним із способів, запропонованих організаторами.

За правильний вибір призми на КП учаснику нараховується одне очко. Учасник, що набрав найбільшу кількість очок є переможцем. У разі однакової кількості очок, переможцем вважається учасник, що витратив менший час на прийняття рішення на КП з контролем часу (Тайм КП).

Учасники пересуваються виключно по дорогах і стежках. Зазвичай дистанція маркірується розмічальною стрічкою.

Карта повинна бути точним відображенням місцевості з підвищеним рівнем деталізації. Масштаб карти звичайно від 1 : 2000 до 1: 10000. Дистанції повинні бути нанесені на карту учасника із зазначенням старту, фінішу і всіх КП з їх номерами. Номер КП повинен бути нанесений на карту з таким розрахунком, щоб він не закривав огляд призм на місцевості, тобто номер наноситься з того боку КП, яка є протилежною до напрямку огляду.

Застосовуються спеціальні контрольні картки. Обравши призму, відповідну точці КП на карті і легенді, учасник позначає букву в картці. Учасник повинен прокомпостувати свою картку в точці КП.

КП з контролем часу (Тайм КП). На дистанції можуть бути розташовані один або кілька КП, де фіксується час, витрачений учасником для прийняття рішення. Сумарний час прийняття рішень на всіх станціях є критерієм оцінки результату учасника при рівності очок, набраних кількома учасниками. Контрольний час встановлюється в межах 150 хвилин. Учасникам зараховуються очки, набрані тільки в межах контрольного часу [3].

### 3. Види змагань зі спортивного орієнтування.

Розрізняються такі види змагань:

- орієнтування у заданому напрямку;
- орієнтування по вибору;
- орієнтування на маркованій трасі.

Заданий напрямок: суть виду заданий напрямок полягає в тому, щоб пройти дистанцію в певному порядку. Учасники стартують послідовно через рівний проміжок часу (як правило, 1 хвилина, але можливий інтервал у межах 0,5 – 3 хв). За хвилину до старту, або в моменту старту учасник отримує в своє розпорядження карту, на якій нанесені місце старту, контрольні пункти та місце фінішу. Дистанція на карті з'єднується лінією, яка позначає послідовність руху. Порухення послідовності руху є порушенням правил змагання і учасник автоматично дискваліфікується з дистанції. Крім цього, в учасника є легенда – опис місця розташування контрольного пункту (наприклад, північний кут поляни). Показником, за яким визначається переможець, є час проходження учасником дистанції.

Орієнтування за вибором: суть виду орієнтування по вибору полягає в тому, щоб пройти дистанцію у довільному порядку, знайти необхідну кількість КП/балів за найменший час або найбільшу кількість балів/КП за призначений заздалегідь контрольний час. В обох випадках взяття певного КП зараховується тільки один раз. За контрольні пункти різної складності та дальності розташування зазвичай призначаються різні бали. За перевищення контрольного часу призначається штраф, як правило – віднімається по одному балу за кожну повну хвилину перевищення контрольного часу. Перед стартом кожному учаснику видається карта з нанесеним місцем старту, фінішу і контрольними пунктами. Як і в попередньому випадку, в учасника є легенда, де до кожного контрольного пункту видається докладний опис його установки на місцевості. Завдання учасника вибрати з багатьох контрольних пунктів задане в умовах змагань число, спроектувати порядок їх проходження і пройти дистанцію. Результат учасника визначається за часом, витраченому на проходження заданої кількості КП від моменту старту до фінішу або за сумою балів взятих КП (за кожен КП нараховуються бали).

У дисципліні маркована траса учаснику надається, як правило, літня спортивна карта зі стартом і без позначених контрольних пунктів. Слідуючи по маркованій трасі учасник зустрічає контрольні пункти, і його завданням є нанесення їх розташування на карті шляхом проколювання карти голкою. На фініші судді перевіряють точність визначення розташування контрольного пункту і нараховують штраф. Штрафом можуть бути додатковий час або штрафні кола.

Орієнтування на маркованій трасі, в основному, зустрічається тільки в країнах колишнього СРСР.

Також розрізняють змагання по інших критеріях:

- часу доби (денні, нічні);
- по взаємодії спортсменів (індивідуальні, естафетні);
- за способом організації старту (роздільний, гандикап, загальний);
- характер заліку результатів (особисті, особисто-командні, командні);
- спосіб визначення результату змагань (одно етапні, багатетапні, кваліфікаційні) тощо

Наприклад, нічне орієнтування: нічне орієнтування проводиться в темний час доби. Суть змагань залишається колишньою. Складність змагань полягає в тому, що темрява приховує величезну кількість деталей місцевості, за допомогою яких орієнтуються учасники (наприклад, межу ділянки лісу або пагорби). Щоб контрольні пункти було краще видно, вони обладнуються світлодіодним маячком та/або світлоповертальною смужкою. У нічному орієнтуванні, крім індивідуальних змагань, з метою безпеки учасників проводяться командні гонки, де учасники стартують командами з двох чоловік.

Види дистанцій у спортивному орієнтуванні

- марафон (очікуваний час переможця 2-2,5 год.);
- наддовга (очікуваний час переможця 1,5-2 год.);
- довга (очікуваний час переможця 1-1,5 год.);
- подовжена (очікуваний час переможця 45-55 хв.);
- середня (очікуваний час переможця 30- 40 хв.);
- коротка (очікуваний час переможця 25- 30 хв.);
- надкоротка (очікуваний час переможця 18-25 хв.);
- спринт (очікуваний час переможця 12-15 хв.);
- супер спринт (очікуваний час переможця 8-10 хв.) [3].

### **Список літератури.**

1. Грабовський Ю.А., Скалій О.В., Скалій Т.В. Спортивний туризм: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2009. – 304 с.
2. Дехтяр В.Д. Основи оздоровчо-спортивного туризму: навч.посіб. В.Д. Дехтяр ; - К.: Науковий світ, 2003. - 203 с.
3. Основи спортивного орієнтування : навчально-методичні рекомендації / Укладачі: М.А. Щербаков., М.О. Лянной – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2015 – 32 с.
4. Основи техніки орієнтування на місцевості. - [Електронний ресурс] – режим доступу : [https://ua-referat.com/Основи\\_техніки\\_орієнтування\\_на\\_місцевості](https://ua-referat.com/Основи_техніки_орієнтування_на_місцевості).

5. Маланюк Т. Спортивний туризм. - [Електронний ресурс] – режим доступу : <http://194.44.152.155/elib/local/694.pdf>

## **Лекція 15. Спортивне орієнтування як засіб технічної підготовки туристів (частина 2).**

### **План:**

- 1. Спортивна карта: великомасштабна топографічна карта.**
- 2. Точність спортивних карт.**
- 3. Умовні знаки спортивних карт.**

### **1. Спортивна карта: великомасштабна топографічна карта.**

Спортивна карта це спеціальна великомасштабна тематична багатокольорова карта місцевості, призначена для спортивного орієнтування і виконана в специфічних умовних знаках. Вона повинна відображати кожен об'єкт, який впливає на читання карти чи на вибір шляху: форми рельєфу, каміння, стан поверхні землі, прохідність, землекористування, гідрографію, населені пункти, окремі будівлі, мережу доріг і стежок, комунікаційні лінії, а також деталі, які використовуються з точки зору орієнтування. Форми рельєфу є одними із важливих аспектів карти. Особливу увагу треба звернути на правильність використання горизонталей для показу тривимірного зображення форми поверхні та різниці висот. Для спортивних карт зазвичай застосовуються масштаби 1:5000, 1:7500, 1:10 000 і 1:15 000 з висотою перерізу рельєфу 5 м. На місцевості з невеликим перепадом висот на схилах можна використовувати висоту перерізу рельєфу 2,5 м [1, 3].

При підготовці карти необхідно взяти до уваги критерії розмірів відображених об'єктів, при яких вони будуть розрізнені на місцевості, видимість лісу і прохідність. Межі між різними типами поверхні землі також є потрібними орієнтирами для спортсменів. Важливо, щоб карта показувала межі боліт, твердої землі, кам'янистих площ та ліній скельних виходів.

Прохідність та видимість місцевості впливає на вибір шляху та швидкість бігу. Інформація про це повинна бути показана на карті класифікацією стежок доріг, боліт, водних перешкод, прохідністю скельних виходів та лісу; показом стану поверхні, землі і наявністю відкритих просторів. Чітко видимі межі рослинності також повинні бути показані, бо можуть бути використані спортсменом при виборі шляху.

Карта повинна містити деталі, які помітні на місцевості і мають значення з точки зору спортсмена. Тобто, всі умовні позначення виконуються чітко, у

допустимих розмірах, прийнятих для нормального зору. На картах всі написи орієнтуються у напрямку південь – північ, що полегшує її орієнтування. Крім того, як правило, край аркуша карти теж паралельний магнітному меридіану.

За межами зображення місцевості на картах, підготовлених для масових змагань, часто наводять таблицю з умовними позначеннями основних знаків, що полегшує новачкам проходження дистанції. До того ж, така карта має яскраві стрілки, що вказують на північ. Але, незалежно від класу змагань: для масових розрядів чи змагання майстрів спорту, карта повинна бути виконана точно. Розмір карти не повинен перевищувати необхідного розміру для змагань. Розмірів карт, більших, ніж формат А3, слід уникати [1].

## **2. Точність спортивних карт.**

Точність спортивних карт в цілому залежить від точності вимірів і точності креслення. Точність положення на карті повинна узгоджуватися з точністю, яка вимірюється компасом та кроками. Деталі місцевості повинні бути нанесені з такою точністю, щоб бути впевненим, що спортсмен, користуючись картою, компасом і кроками, не відчує різниці між картою та місцевістю.

Об'єкти або точки, які спортсмен з'єднує в своїй уяві в процесі орієнтування, мають назву сполучених. Коли спортсмен рухається від одного об'єкта до іншого по азимуту, такі точки називаються точками, що поєднані азимутом. Об'єкти (точки), які спортсмен не з'єднує один з одним, коли рухається по дистанції, мають назву точок, що не поєднані.

Правильна, детальна та інколи перебільшена картина орієнтирів також є важливою умовою для читання карти. Однак включення великої кількості малих деталей не має робити незрозумілою загальну форму об'єктів. Абсолютна точність не має визначального значення. З іншого боку, важливо, щоб карта показувала якомога точніше різницю віддалі між розташованими поблизу об'єктами. Точність креслення є першорядною для кожного користувача карти, тому що вона тісно пов'язана з надійністю інформації, яку він отримує.

Хороша місцевість для орієнтування містить велику кількість різноманітних деталей. Ті, які є найважливішими для спортсмена на змаганнях, повинні бути відібрані та зображені на карті. Щоб досягнути цього, причому залишивши карту чіткою та придатною для читання, потрібно застосувати картографічну генералізацію. Існує дві фази генералізації: селективна та графічна.

Селективна генералізація – критерій, згідно з яким орієнтири і деталі мають бути позначені на карті. На цей критерій впливають два чинники: вагомість орієнтира з точки зору спортсмена та його вплив на читання карти. Ці дві вимоги часом бувають несумісними, але вимога читання не повинна послаблюватися

намаганням зобразити на карті надто малі орієнтири. Таким чином, необхідно на стадії інспектування встановити мінімальні розміри більшості деталей. Ці мінімальні розміри можуть змінюватися на різних картах в залежності від кількості деталей. Постійність є однією з важливих якостей карти, тому селективні критерії повинні бути однаковими на всій площі карти.

Графічна генералізація може сильно впливати на чіткість карти. Для цього використовується спрощення, переміщення, перебільшення. Розбірливість карти ґрунтується на тому, що розміри умовних знаків, товщина ліній та відстань між ними зображуються на принципах нормального зору при денному світлі. При підборі умовних знаків беруться до уваги всі чинники, включаючи відстань між сусідніми символами. Розмір мінімального орієнтиру, який з'явиться на карті, частково залежить від графічної якості умовного знаку (форма, розміри, колір) і частково від положення сусіднього знаку. Між безпосередньо сусідніми об'єктами, умовні знаки яких займають більше місця на карті, ніж на місцевості, важливо дотримуватися правильного співвідношення з іншими оточуючими орієнтирами [1].

### **3. Умовні знаки спортивних карт.**

Спортсмен при подоланні дистанції повинен швидко обирати і реалізовувати оптимальний шлях руху. Ця задача пов'язана з вмінням розуміти і об'ємно уявляти все те, що зображено на карті за допомогою умовних знаків. Всі умовні знаки спортивних карт поділяються на певні групи: рельєф, скелі та каміння, гідрографія, рослинність, штучні об'єкти і знаки дистанції.

Рельєф місцевості – різноманітні нерівності на місцевості: пагорби, ями, яри, круті та пологі схили, вимоїни, урвища тощо. Усі ці деталі ландшафту зображуються, як і на топографічних картах, за допомогою горизонталей.

На будь-якій карті зі спортивного орієнтування, як і на топографічних, зазначається висота перерізу рельєфу. Вона позначається латинською літерою Н (h) і поряд записується число метрів. Наприклад: Н 5 м, або h 2,5 м. Це дуже важлива характеристика карти, яка дозволяє орієнтувальнику не звертати увагу на невеликі зміни рельєфу на місцевості, які не будуть зображені на карті з висотою перетину Н 5 м. І навпаки, «читати» всі зміни рельєфу як на місцевості, так і на карті, при h 2,5 м. В тому разі, якщо є деякі невеликі зміни рельєфу, що не можуть бути відображені на карті при даній висоті перерізу рельєфу, застосовують допоміжні горизонталі. Вони на картах зображуються не суцільною лінією, а штриховою. У спортивному орієнтуванні, крім пагорбів та ям, є необхідність зображати і такі



форми рельєфу: канава, вимоїна, яр, мікрояма, воронка, мікробугор, ґрунтовий обрив.

Скелі є особливою категорією форм землі. Відображення скель надає корисну інформацію про небезпеку та прохідність і, крім того, забезпечує орієнтири для читання карти і розташування контрольних пунктів (КП). Скелі, на відміну від інших елементів рельєфу, показують чорним кольором. Зовнішня лінія знаку повинна точно передавати форму скелястого краю, спроектованого на горизонтальну площину. На картах для спортивного орієнтування зображають такі орієнтири групи скелі і каміння: скельні стіни, скельні уступи, скельна яма, печера, камінь, кам'яна осип, кам'яні плато. До цієї групи також відноситься умовний знак відкриті піски.

Гідрографія. Ця група знаків включає в себе як відкриту воду, так і специфічні типи ґрунтів та рослинності, які спричинені наявністю води. Ця інформація є важливою, оскільки показує спортсмену міру перешкоди і забезпечує орієнтири для КП. До точкових орієнтирів гідрографії відносяться: джерело, криниця, калюжа або заглиблення з водою, маленьке озеро. Лінійні орієнтири гідрографії: струмок, річка, канава з водою, річка або струмок, які в суху погоду пересихають. Такі орієнтири, як озера та болота відносяться до площинних орієнтирів гідрографії. Звичайно, болота бувають різного ступеню прохідності, що теж відображається різними умовними знаками.

Рослинність є найбільш непостійним компонентом ландшафту. Вигляд її різко змінюється у зв'язку зі зміною пори року. Зрілий ліс підлягає вирубці, а нові посадки і самосів на вирубках швидко підрастає. Тобто, старіння спортивних карт відбувається перш за все у зображенні рослини. Хоча вважається, що названі причини дозволяють вважати рослинність менш достовірними об'єктами на картах, але умови прохідності та видимості, що є дуже важливим, перш за все залежать від рослинності.

Основні принципи зображення рослинності полягають у використанні різних кольорів:

- білим позначається чистий ліс, який практично не впливає на швидкість бігу;

- жовтим зображуються відкриті площі, що поділяються на декілька категорій;

- зелений показує щільність лісу згідно з прохідністю і поділяється на декілька категорій. Критерієм вибору тієї чи іншої градації слугує зниження швидкості бігу у порівнянні із швидкістю бігу по «чистому» лісу.

Прохідність. Білий колір показує типовий для даної місцевості чистий ліс, який вільно пробігається. Якщо в жодній частині лісу неможливо вільно бігти, на карті не слід показувати білого кольору. Прохідність залежить від характеру

рослинності лісу (щільності кущів і наявності підліску, папороті, кропиви тощо), але без огляду на болота, кам'янистий ґрунт та інше, що зображуються окремими знаками.

Прохідність лісу поділяється на 4 категорії в залежності від швидкості бігу (табл.1 ). Прохідність може бути в певному напрямку, коли є посадки дерев з широкими прогалинами - на карті зображується зелена площа з білими смугами для показу напрямку доброї прохідності.

Таблиця 1.

Швидкість бігу у лісі різної прохідності

Категорія	Колір	Швидкість, %	Швидкість, хв/км
Чистий ліс	білий	80-100	5:00-6:15
Середньо прохідна рослинність	зелений (30% щільності)	60-80	6:15-8:20
Важко прохідна рослинність	зелений (60% щільності)	20-60	8:20-25:00
Непрохідна рослинність	зелений суцільний	0-20	> 25:00

Штучні об'єкти – дуже важливий компонент для орієнтування. Вони цікавлять спортсмена як найбільш достовірні об'єкти для читання карти і як шляхи руху. Більшість знаків групи «штучні об'єкти» складають різного роду дороги та стежки. Крім того, до лінійних орієнтирів відносяться: просіка, огорожа, кам'яний мур, тунель, залізниця, лінія електропередачі, трубопровід. Мережа шляхів забезпечує важливу інформацію для спортсмена, і тому її класифікація повинна чітко розпізнаватися на карті. Особливо важливою є класифікація маленьких стежок. Повинна враховуватися не тільки ширина, але й те, наскільки виразним для спортсмена є шлях. Інші штучні об'єкти також є важливими, як для читання карти, так і для точок розташування КП. Серед площинних штучних об'єктів на картах зображуються: поселення, майданчики для паркування, район, що постійно заборонений для бігу. До точкових орієнтирів відносяться: будівля, стрільбище, могила, вежа, годівниця тощо.

Знаки дистанцій та технічні умовні знаки. Для позначення дистанції застосовуються спеціальні умовні знаки, що зображуються на карті пурпурним кольором. До них відносяться: місце початку орієнтування (рівносторонній трикутник), фініш (два концентричних кола), місце розташування контрольних пунктів (коло) та їх номери. На картах для змагань з орієнтування в заданому напрямку застосовуються лінії, що з'єднують кола контрольних пунктів між собою та зі стартом у порядку їх проходження. Знаки дистанцій рекомендується друкувати на карті, принаймні для спортсменів високого класу. Для інших груп

можна нанести дистанції вручну. Також пурпурним кольором позначаються заборонені та небезпечні території, пункт медичної допомоги, пункт підживлення.

До технічних умовних знаків відносять лінії магнітного меридіану (як правило – синій колір) та хрест суміщення (наноситься на вільному полі карти). Останній дає змогу здійснити контроль суміщення кольорів під час офсетного друку.

На кожній карті, крім зображення місцевості в умовних знаках, є зарамочне оформлення. Зарамочне оформлення карти має містити:

- напис «Спортивне орієнтування»
- назву карти та області де вона розташована;
- масштаб та висоту перерізу рельєфу;
- рік видання;
- пояснення всіх особливих та спеціальних об'єктів;
- назву замовника карти;
- ім'я та прізвище авторів польових та камеральних робіт;
- реєстраційний номер;
- посилання на базові матеріали.

Усі надписи розташовуються перпендикулярно ліній магнітного меридіану і пишуться в напрямку із заходу на схід. Крім того, на картах з лицьового боку можуть бути (для змагань категорії А, В – обов'язково) надруковані легенди контрольних пунктів. Легенди-це інформація щодо місцеположення контрольних пунктів, виконана у вигляді символів відповідно діючим вимогам Міжнародної федерації орієнтування [1].

### **Список літератури.**

1. Грабовський Ю.А., Скалій О.В., Скалій Т.В. Спортивний туризм: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2009. – 304 с.
2. Дехтяр В.Д. Основи оздоровчо-спортивного туризму: навч.посіб. В.Д. Дехтяр ; - К.: Науковий світ, 2003. - 203 с.
3. Основи спортивного орієнтування : навчально-методичні рекомендації / Укладачі: М.А. Щербаков., М.О. Лянной – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2015 – 32 с.
4. Основи техніки орієнтування на місцевості. - [Електронний ресурс] – режим доступу : [https://ua-referat.com/Основи\\_техніки\\_орієнтування\\_на\\_місцевості](https://ua-referat.com/Основи_техніки_орієнтування_на_місцевості).
5. Маланюк Т. Спортивний туризм. - [Електронний ресурс] – режим доступу : <http://194.44.152.155/elib/local/694.pdf>

## Термінологічний словник

*Абсолютні висоти* – це висотні точки, які відраховуються від відносно рівня Балтійського моря.

*Аерорадіонівелювання нівелювання* – нівелювання, яке ґрунтується на залежності між часом проходження радіосигналу і висотою точки над рівнем моря.

*Аерофотогеодезія* – вивчає методи виготовлення карт і планів по фотознімках, які одержують при фотографуванні місцевості з якихось літальних апаратів (вертоліт, літак і інші) -аерофотозйомка, або з поверхні Землі - наземна фототеодолітна зйомка.

*Аерофотозйомка* проводиться спеціальними аерофотоапаратами, які встановлюються на літаках або вертольотах.

*Азимут лінії місцевості* в даній її точці називається кут відрахований за ходом годинникової стрілки від північного напрямку географічного меридіана, який проходить через цю точку, до напрямку даної лінії на місцевості.

*Астрономогеодезія* - вивчає положення Землі в межах Сонячної системи і у Всесвіті, вивчає форму і розміри Землі, а також методи високоточного визначення координат точок поверхні Землі і зображення її на площині, створення

*Барометричне нівелювання* – нівелювання, яке виконується за допомогою барометрів за показниками яких знаходяться різниця тисків і на цій основі перевищення між точками.

*Бусоллю* називається кутомірний інструмент, призначений для безпосереднього вимірювання на місцевості магнітних азимутів і румбів.

*Бусольна зйомка* виконується за допомогою бусолі (для визначення магнітних азимутів) та мірної стрічки.

*Висота перерізу рельєфу* – це віддаль між сусідніми горизонталями у вертикальному перерізі.

*Віха* – це кругла жердина висотою 2-3 м.

*Геодезичною довготою* точки  $A$  називається двогранний кут  $i$ , утворений площиною початкового меридіана і площиною меридіана, який проходить через дану точку.

*Геодезичною широтою* точки  $A$  називається гострий кут  $B$  між площиною екватора і нормаллю  $Ap$  до поверхні еліпсоїда в даній точці.

*Геодезія* – наука про вимірювання на земній поверхні з метою вивчення її форми і розмірів, зображення всієї Землі або окремих її частин на картах, планах і профілях і методів їх використання, а також вирішення різних народногосподарських задач на місцевості.

*Геометричне нівелювання* – це нівелювання, яке виконується горизонтальним променем нівелювання.

*Гідростатичне нівелювання* – нівелювання, яке засноване на властивості вільної рідини в сполучених посудинах знаходяться на одному рівні.

*Горизонталі* – це плавні криві, що сполучають на карті точки з однаковими відмітками.

*Графічні умовні знаки* – різноманітні графічні побудови у вигляді фігур (значків) та ліній, що відрізняються за формою, розмірами, кількістю складових елементів, орієнтуванням тощо.

*Зйомкою* називається сукупність вимірів з метою складання карт або планів в заданому масштабі.

*Карта* – зменшене зображення земної поверхні на площині за допомогою умовних знаків

*Картографія* – вивчає методи і процеси створення і використання карт, планів і профілів різного призначення.

*Координати* - це лінійні і кутові величини, які визначають місцезнаходження точок на площині, в просторі, або на якійсь другій поверхні відносно прийнятого початку.

*Кут ом нахилу (стрімкістю схилу)* називають вертикальний кут  $\alpha$ , утворений лінією місцевості та горизонтальною площиною.

*Масштаб* – відношення лінійних розмірів об'єкта, зображеного на кресленику, плані, аерофотознімкові чи карті, до його розмірів у натурі. Виражається числом або графічним способом.

*Номенклатура карти* – це система позначення окремих листів карт.

*Окомірна зйомка* – це спрощена зйомка з невисокою точністю.

*Опорні пункти* – це мережа геодезичних пунктів з відомими координатами і висотами.

*Палетка* – прозора пластина, розмічена точками, розграфлена на квадратики або рівнобіжні прямі лінії; застосовується для визначення площ на плані і карті, а також для креслення по них копій і схем.

*Перевищення ( $h$ )* – це різниця відміток початкової і кінцевої точок лінії.

*План* – зменшене зображення на площині горизонтальної проекції порівняно невеликої земельної ділянки. Для побудови плану точки та лінії місцевості проектуються перпендикулярами на площину й зменшуються у кілька разів.

*Планова геодезична мережа* складається із системи пунктів, для яких точно визначені планові координати  $x$  і  $y$ , а абсолютні висоти визначаються менш точно або взагалі не визначаються.

*Постійні знаки* – це піраміди і сигнали, їх встановлюють над постійними точками, закріпленими центрами, щоб забезпечити видимість на великі віддалі.

*Рельєф* – сукупність нерівностей земної поверхні.

*Рівнева поверхня* – це поверхня, що співпадає із середнім рівнем води Світового океану в спокійному стані та перпендикулярна до напрямку сили тяжіння (прямовисної лінії) в кожній точці.

*Розграфлення* – це система поділу карт на листи за певним законом.

*Румбом* називають кут, відрахований від найближчого кінця меридіану до напрямку на предмет.

*Ситуація* – сукупність усіх складових елементів місцевості (місцевих об'єктів та рельєфу).

*Спортивна карта* це спеціальна великомасштабна тематична багатокольорова карта місцевості, призначена для спортивного орієнтування і виконана в специфічних умовних знаках.

*Спортивне орієнтування* – вид спорту, суть якого полягає в орієнтуванні на місцевості за допомогою карти та компаса та найшвидшого знаходження заданих контрольних пунктів.

*Спосіб обходу* є одним з основних і застосовується для зйомки витягнутих ділянок, межі яких складаються з прямих ліній.

*Топографічна зйомка* являє собою сукупність горизонтальної і вертикальної зйомок, тому на плані або карті зображають об'єкти, контури та рельєф місцевості.

*Топографічною картою* називається зменшене, подібне та детальне зображення на площині великої території з урахуванням кривизни земної поверхні в якій-небудь картографічній проекції. Топографічні карти складають в масштабах 1:1000000; 1:500000; 1:200000; 1:100000; 1:50000; 1:25000; 1:10000.

*Туристичний похід* – спланована подорож організованої групи туристів, або «соло» туриста, з використанням активних форм пересування за визначеним маршрутом, під час проходження якого можливе подолання природних перешкод: перевалів, порогів, печер тощо різних категорій та ступенів складності.

*Ухил лінії* – це відношення перевищення між висотами її кінців до горизонтальної проекції.

Скляр Юрій Леонідович

## ТОПОГРАФІЯ ТА ОРІЄНТУВАННЯ

### КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*для здобувачів денної та заочної форм навчання  
спеціальності 242 «Туризм» першого (бакалаврського) рівня освіти*

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет,  
вул. Г. Кондратьєва, 160

---

Підписано до друку: \_\_\_\_ 2022 р. Формат А5: Гарнітура Times New Roman

Тираж: \_\_\_\_ примірників                      Замовлення                      Ум. друк. арк.4,63

---