

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ГЕОДЕЗИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ	7
ТЕМА 1: Основи теорії геодезії	7
ТЕМА 2: Форма та розмір Землі.	51
ТЕМА 3 : Елементи вимірів на земній поверхні.....	62
ТЕМА 4: Одиниці мір, прийняті в геодезії.....	65
ТЕМА 5: План, карта, профіль	66
ТЕМА 6: Масштаби планів і карт. Точність масштабу	67
ТЕМА 7: Умовні знаки планів і карт	70
ТЕМА 8: Рельєф місцевості. Основні форми рельєфу	72
ТЕМА 9: Ухил лінії. Рішення задач на плані з горизонталями	75
ТЕМА 10: Орієнтування ліній на місцевості	78
ТЕМА 11: Дирекційні кути. Зближення меридіанів.....	82
ТЕМА 12: Географічна та прямокутна системи координат	84
ТЕМА 13: Пряма і обернена геодезичні задачі.....	86
ТЕМА 14: Поняття про зйомки місцевості. Види зйомок.....	87
<i>Контрольні запитання:</i>	89
<i>Практичні завдання:</i>	91
<i>Тестові завдання:</i>	92
РОЗДІЛ 2. ТЕОДОЛІТНА ЗЙОМКА	96
ТЕМА 1: Суть теодолітної зйомки.	
Прилади для виконання теодолітної зйомки.....	96
ТЕМА 2: Позначення точок на місцевості. Провішування ліній.	97
ТЕМА 3: Вимірювання ліній мірною стрічкою. Точність вимірів.....	101
ТЕМА 4: Вимірювання кутів нахилу екліметром.....	105
ТЕМА 5: Теодоліт та його частини.....	108
ТЕМА 6: Відлікові пристрої оптичних теодолітів технічної точності	110
ТЕМА 7: Зорові труби . Паралакс сітки ниток.....	112
ТЕМА 8: Перевірки теодоліту.....	115
ТЕМА 9: Вимірювання горизонтальних кутів теодолітом.	
Журнал вимірів	117
ТЕМА 10: Нитяний далекомір. Визначення відстаней нитяним далекоміром	120

ТЕМА 11: Визначення недоступних для вимірювання мірною стрічкою віддалей	123
ТЕМА 12: Прив'язка теодолітних ходів та полігонів до пунктів державної опорної мережі.....	125
ТЕМА 13: Методи зйомки контурів ситуації	127
<i>Контрольні запитання:</i>	129
<i>Практичні завдання:</i>	131
<i>Тестові завдання:</i>	131

РОЗДІЛ 3. КАМЕРАЛЬНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ

ТЕОДОЛІТНОЇ ЗЙОМКИ

ТЕМА 1: Зміст та порядок виконання камеральних робіт при теодолітній зйомці	134
ТЕМА 2: Ув'язка кутів теодолітного полігону	135
ТЕМА 3: Вирахування дирекційних кутів та румбів сторін полігону	137
ТЕМА 4: Вирахування та ув'язка приростів координат. Вирахування координат точок.....	140
ТЕМА 5: Особливості вирахувальної обробки теодолітного ходу	144
ТЕМА 6: Побудова координатної сітки. Нанесення точок за координатами	147
ТЕМА 7: Складання плану теодолітної зйомки. Оформлення плану ...	154
<i>Контрольні запитання:</i>	156
<i>Практичні завдання:</i>	156
<i>Тестові завдання:</i>	158

РОЗДІЛ 4. ВИРАХУВАННЯ ПЛОЩ

ТЕМА 1: Способи вирахування площ.....	159
ТЕМА 2: Вирахування площі полігону за координатами його вершин	160
ТЕМА 3: Графічний спосіб вирахування площ	163
ТЕМА 4: Вирахування площ палетками	164
<i>Контрольні запитання:</i>	166
<i>Практичні завдання:</i>	167
<i>Тестові завдання:</i>	167

РОЗДІЛ 5. НІВЕЛЮВАННЯ. ВИМІРЮВАННЯ ПЕРЕВИЩЕНЬ ...

ТЕМА 1: Види нівелювання та прилади для геометричного нівелювання.....	169
ТЕМА 2: Перевірки та юстирування нівелірів і рейок	174

ТЕМА 3. Методика геометричного нівелювання	177
ТЕМА 4: Тригонометричне нівелювання	185
<i>Контрольні запитання:</i>	187
<i>Практичні завдання:</i>	187
<i>Тестові завдання:</i>	188
 РОЗДІЛ 6. ВИМІРЮВАННЯ ПОЛОЖЕННЯ ТОЧОК	
ЕЛЕКТРОННИМИ ПРИЛАДАМИ	191
ТЕМА 1: Цифрові (електронні) нівеліри	191
ТЕМА 2: Програма вимірювань в нівелірному ході.....	195
ТЕМА 3: Світловіддалеміри	199
ТЕМА 4: Електронні теодоліти і тахеометри.....	205
ТЕМА 5: Вимірювання електронним тахеометром SET-630RK, Sokkia.....	210
ТЕМА 6: Супутникове позиціонування.....	223
ТЕМА 7: Беззапитний метод вимірювань. Шкали часу і стандарти частоти.....	229
ТЕМА 8: Супутниковий сигнал. Точність і способи спостережень.....	234
<i>Контрольні запитання:</i>	241
<i>Практичні завдання:</i>	242
<i>Тестові завдання:</i>	245
 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	248
 ДОДАТОК	250

ВСТУП

“Геодезія” є основною дисципліною, яка дає фундаментальні знання про зміст, метод виконання та обчислювальну обробку геодезичних вимірювань; проектування і побудову геодезичних мереж згущення; інженерно-геодезичні роботи; створення знакових та цифрових моделей земного простору.

Предмет вивчення у дисципліні: локальні властивості земного планетарного простору макротіл – форма, розміри, місцезонашування і просторові відношення.

Після вивчення курсу студент повинен знати: системи координат і висот, які застосовують в геодезії; математичну основу топографічних карт; класифікацію топографічних карт, їх зміст; будову і перевірки геодезичних приладів; види і способи геодезичних вимірювань при виконанні топографо-геодезичних робіт під час створення топографічних карт і планів; методику виконання картометричних і морфометричних робіт, а також одержання іншої інформації про географічні об’єкти за топографічними картами, основи нівелювання, теодолітної, тахеометричної зйомки; геодезичні прилади та методи складання, відтворення і використання географічних, геологічних, екологічних карт та планів різного масштабу.

Окрім цього студент повинен вміти: визначати за топографічними картами відстані, географічні і прямокутні координати об’єктів, вимірювати дирекційні кути; розв’язувати задачі за горизонталями, визначати їх висоти, абсолютні і відносні позначки, кути нахилу місцевості, будувати профілі; виконувати математичне опрацювання результатів польових вимірювань по обчисленню координат і висот пунктів геодезичної основи; виконувати камеральні роботи по складанню топографічних карт і планів; виконувати перевірки геодезичних приладів і володіти способами геодезичних вимірювань на місцевості.

При підготовці навчального посібника з дисципліни «Геодезія» автори використовували напрацювання відомих в Україні і за її межами вчених, що присвятили свою науково-педагогічну діяльність розвитку геодезичної науки.

РОЗДІЛ 1. ГЕОДЕЗИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

ТЕМА 1: Основи теорії геодезії

Зародження геодезичних знань пов'язано з усвідомлення і використання прямого кута і прямої лінії. Появи лука ще 20-30 тис. років тому стала переконливим фактом використання в цій зброї поняття прямої лінії, нитки (тятиви) і прямого кута. Стріла розташовувалася під прямим кутом до тятиви. Крім того, політ стріли проходить по прямій - від точки пуску до точки ураження.

У механізмі використовувалась геометрії лука, якою передбачалася головна умова ефективності стрільби - прямий кут. Це було необхідно при полюванні, при розрахунку польоту стріли, списа тощо. Таким чином, поняття лінії, прямого кута, заклало основу геодезії.

Для орієнтації в навколишньому просторі в стародавні часи, в різних частинах світу люди наносили на камені, скелі мітки і малюнки, що характеризують певні явища орієнтації (петрогліфи). Одна з перших схематичних карт знайдена в Україні близько 15 тис. років тому на уламках бивня мамонта і зображає околиці села Межиріч на Черкащині (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Схематична карта села Межиріч на уламку бивня мамонта

Давні картографічні зображення Землі створені в Єгипті і Вавилоні у 3-1 тис. до н.е. Так, шумери були досвідченими математиками, астрономами і землемірами. Про знання шумерів говорить карта, яка видавлена на глиняній табличці XXV ст. до н. е. Її знайшли при розкопках за 300 км на північ від Вавилону.

Поява приватної власності, поділ земель, угідь на ділянки доводиться на 5-4 тисячоліття до н. е. У 3 тисячолітті до н. е. система межування прийняла державні форми. У Месопотамії при аккадському царі Саргоні фактично з'явився державний земельний кадастр. Ознакою цього було введення єдиної системи заходів у всій державі (Аккаді).

Виникнення держави, першого державного земельного кадастру призвело до встановлення державних одиниць виміру, затверджених нормативів вимірювань і оцінки метрики. Це вже не могло обійтися без геодезичних інструментів: мірної мотузки, жердини, землемірного хреста, висків (як частин геодезичних приладів - ватерпас, так і спеціальних пристроїв для провішування, трасування і т. д.). Таким чином, весь перелік геодезичних приладів, добре відомих в 1 тисячолітті до н. е., з'явився, швидше за все, в кінці 4 - на початку 3 тисячоліття до н. е.

Для розвитку державного землекористування показною є легенда про єгипетського фараона Сізострісе, який наказав розділити всі землі Стародавнього Єгипту на квадрати, роздати їх хліборобам і стягувати відповідні податки. У римському землеробстві всі угіддя ділилися на центурії (квадратної форми) (рис. 1.2).

Вже в 3 тисячолітті до н. е. формуються системи зрошення, що вимагають геодезичного забезпечення. У будівництві міст у цей час з'являються елементи регулярного планування, які також вимагають геодезичного обґрунтування. Таким чином, до початку 1 тисячоліття до н. е. повністю сформувалася перша парадигма геодезії, в основі якої була землемірна термінологія, відповідні знання, поняття, методи, професії.

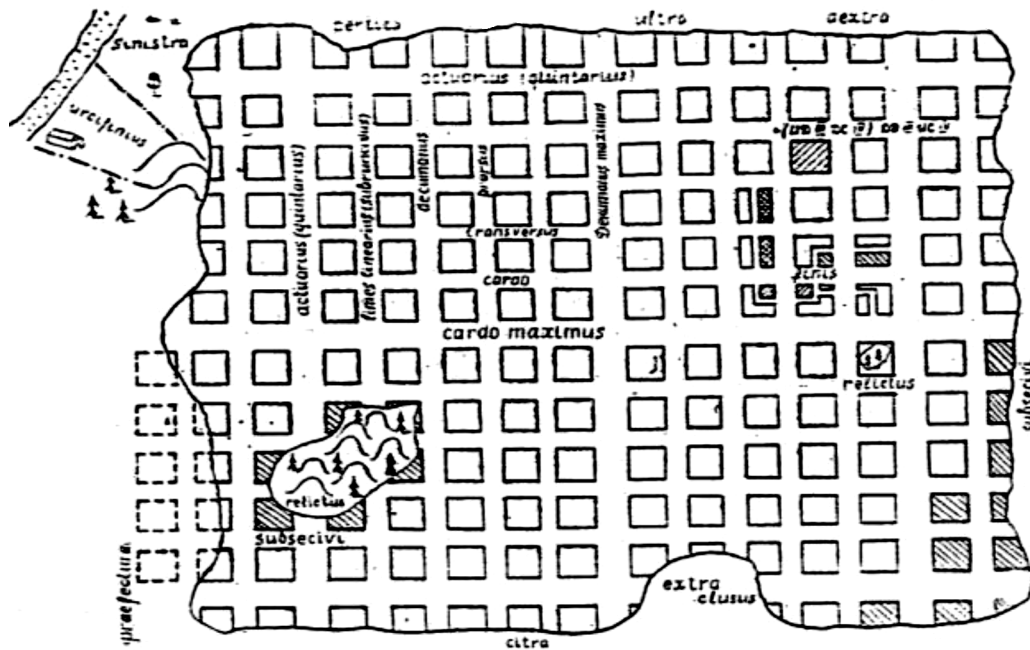


Рис. 1.2. Метод поділу земельних угідь в Стародавньому Римі

Прообразом перших карт були яскраві фрески на стінах палаців Критського царства (15 ст. до н. е.), на яких зображені долини річок та гори з багатою рослинністю; поселення і великі міста з палацами та портами, до яких прибувають морські флотилії; пасовища та поля, на яких пасеться худоба та працюють хлібороби. У Гомера в „Іліаді” (IX ст. до н. е.) знаходимо цікаві відомості про картографічний малюнок на щиті Ахілла: дві річки, два міста з садами, полями і луками із сценами воєнного та мирського життя були виконані з кольорових металів богом Гефестом. Щодо реальних об’єктів, то в цьому плані цікавими є знахідки срібних і бронзових монет із зображеннями гір і пагорбів. Важливо те, що на невеликих монетах, діаметром всього приблизно 2,6 см, форми рельєфу передані дуже точно.

В 7 – 6 ст. до н. е. основоположник природознавства Фалес Мілетський ввів поняття „горизонт” і „сторони світу” (північ, південь, схід, захід), по яких з тих пір почали орієнтувати географічні карти. Створення першої такої карти приписують учню Фалеса – Анаксимандру (бл. 610 – 546 рр. до н. е.). Ним була створена карта

світу з використанням масштабу, в центрі якої була розміщена Греція. Її оточували відомі на той час частини Європи та Азії. Карта мала форму круга, по краях якого розташовувався океан. Поняття „частини світу” також ввели мілетські географи (місто Мілет), позначаючи їх „Асія” (Азія) та „Європа”. Молодший сучасник Анаксимандра, автор трактату „Опис землі” Гекатей Мілетський, виділив ще одну частину світу – Лівію (Африку). На початку 5 ст. до н. е. він настільки покращив карту Анаксимандра, що вона викликала загальне здивування.

У 7 ст. до н.е. у Месопотамії карти виготовлялися на глиняних табличках. Чисто умоглядні представлення про навколишній світ містяться в джерелах, залишених народами Древнього Сходу. Однак, у цей період уявлення про Землю в основному визначалися міфами і легендами.

Центральне місце в розвитку геодезії займають складені близько 300 років до н. е. «Начала» Евкліда (рис.1.3).

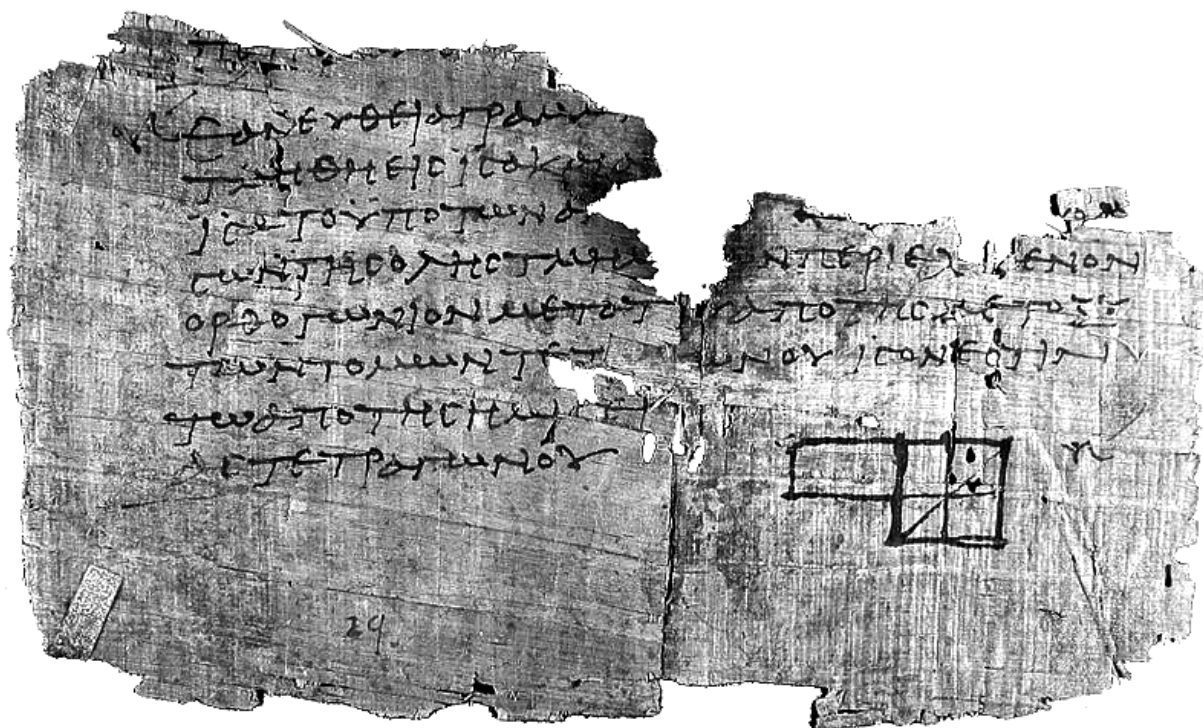


Рис. 1.3. Оксиринхський папірус «Начал» Евкліда