

Тема: Топографічна карта: проекція, розграфлення. Географічні і прямокутні координати. Прямокутна сітка

Завдання уроку:

Знаннявий компонент: називати елементи топографічної карти; давати визначення понять «топографічна карта», «розграфлення», «номенклатура», «географічні координати», «прямокутні координати».

Діяльнісний компонент: формувати вміння роботи з топографічною картою; розрізняти географічні та прямокутні координати; визначати географічні і прямокутні координати за топографічною картою.

Ціннісний компонент: виховувати кмітливість; розвивати вміння аналітичного мислення та життєві компетенції.

Обладнання: топографічні карти, географічні атласи, лінійки, прості олівці.

Тип уроку: урок формування нових знань, вмінь і навичок.

Хід уроку:

I. Організаційний момент

II. Актуалізація опорних знань

Попрацюємо в групах з картками, щоб пригадати матеріал.

Робота в групах

Група I.

1. Що таке «географічна карта»?
2. Як класифікують карт за масштабом?
3. Яку проекцію називають циліндричною?
4. Яка форма Землі?

Група II

1. Що таке «картографічна проекція»?
2. Що таке лінійний масштаб?
3. Яку проекцію називають конічною?
4. Чому виникають спотворення на географічних картах?

Група III

1. Що таке «топографічна карта»?
2. Яку проекцію називають азимутальною?
3. Які карти є великомасштабними?
4. Який масштаб топографічних карт?

Зробимо висновки:

- ✓ Земна поверхня на географічних картах зображується в зменшеному вигляді за допомогою картографічних проекцій.

- ✓ За способом побудови проекції класифікують: азимутальні, циліндричні, конічні.
- ✓ До великомасштабних карт відносяться карти більшого масштабу 1:200000 (1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000). Такі карти називають топографічними.

III. Мотивація навчальної та пізнавальної діяльності

За допомогою карт вирішують багато не лише наукових, але і практичних завдань. В наш час особливо актуальним є використання топографічних карт в військовій справі. Вони необхідні при геологічних роботах, плануванні будівництва, в морській і повітряній навігації, в туризмі. За допомогою карт географи планують свої дослідження і на карту наносять результати своєї роботи.

IV. Оголошення теми і мети уроку

V. Вивчення нового матеріалу

1. Топографічна карта

Географічні карти, які детально зображують ділянки поверхні називають *топографічними*.

Топографічні карти використовують для вивчення певної місцевості, яку вони відображають з великою точністю. Ці карти складаються в рівнокутній поперечно-циліндричній проекції Гауса, що обчислюється в Балтійській системі висот (за 0 м беруть рівень Балтійського моря).

Виступи учнів з інформацією про Гауса та Крюгера (випереджальне завдання)

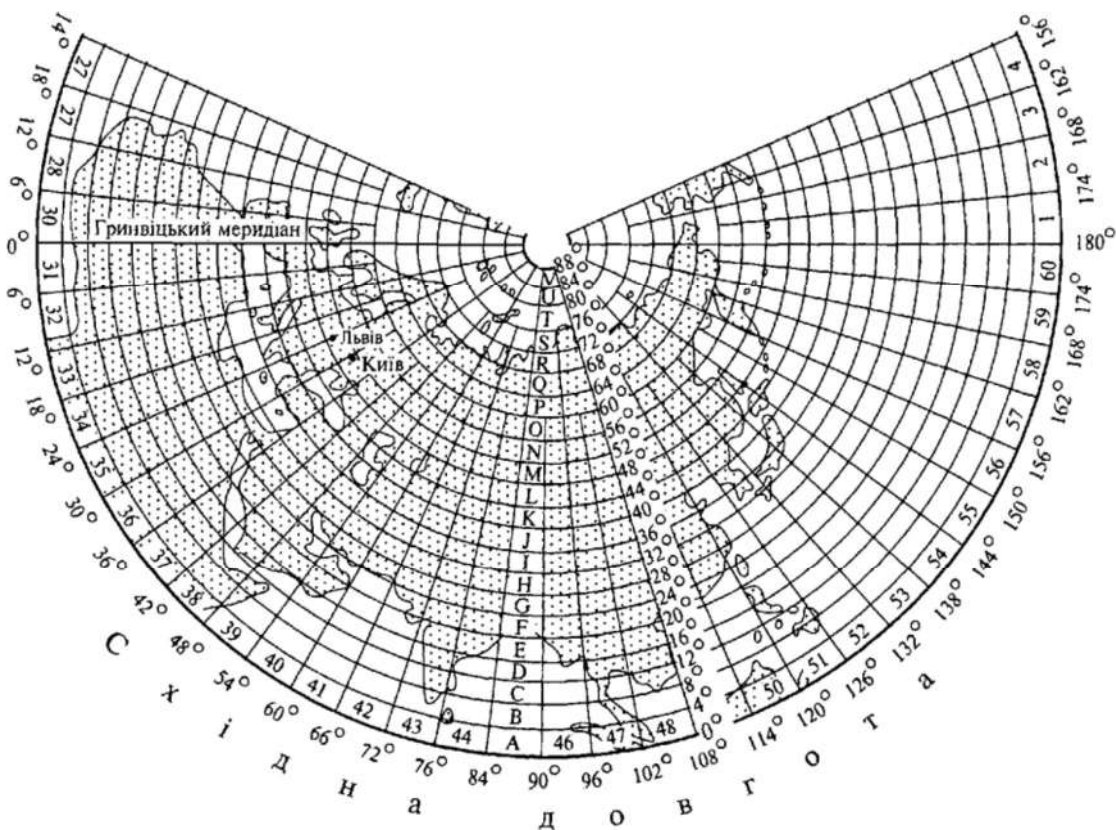
Конспектують у вигляді таблиці

Карл Гаусс	Луї Крюгер

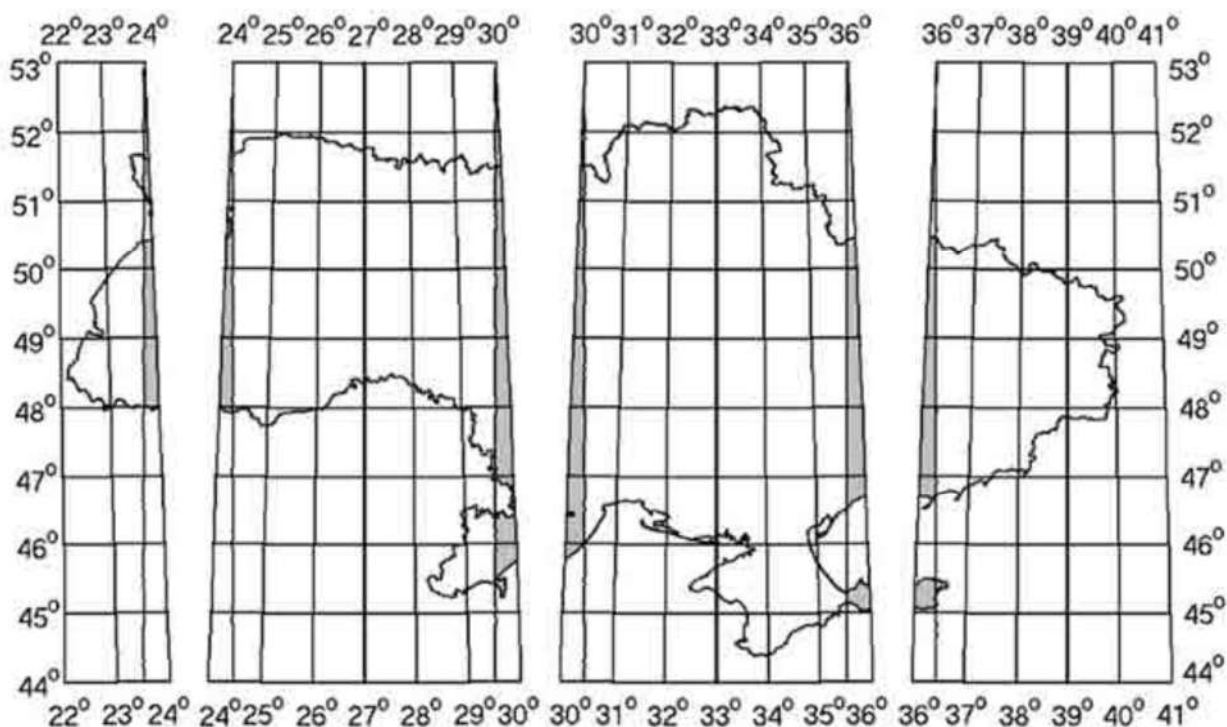
2. Розграфлення і номенклатура топографічних карт

Топографічна карта світу має багатоаркушевий вигляд. Поділ карти на аркуші називається *розграфленням*, а прийнята система їхнього позначення – *номенклатурою*. Номенклатура знаходиться в тісній залежності як від масштабу карти, так і від географічного розміщення (за географічною широтою і довготою) зображеної на даному аркуші території.

В основу розграфлення і номенклатури топографічних і оглядово-топографічних карт всіх масштабів покладено розграфлення й номенклатуру аркушів міжнародної карти масштабу 1:1 000 000. Її рамки – трапеції, утворені меридіанами й паралелями, проведеними відповідно через 6 довготи і 4 широти.



Фрагмент розграфлення аркушів карти масштабу 1:1 000 000 для північної півкулі



Проекція Гаусса-Крюгера для території України

Паралелі, проведені від екватора через кожні 4 широти, утворюють *широтні пояси (ряди)*. Пояси позначають за головними літерами латинського алфавіту, починаючи від екватора до Північного полюса в північній півкулі і до Південного полюса – у південній (табл. 1).

Меридіани, проведені через 6 довготи, утворюють *колони*. Їх позначають арабськими цифрами із заходу на схід від меридіана з довготою 180. Оскільки шестиградусні *зони* відлічують від Гринвіцького меридіана, номери зон і колон

різняться на 30. Так, якщо номер колони 1, то зони – 31, якщо колони 31, то зони – 1.

Отже, всю земну поверхню зображають на 2 640 аркушах карти масштабу 1:1 000 000 у вигляді трапецій розмірами 4 за шириною і 6 за довготою .

Таблиця 1

Позначення широтних поясів

Широта, в градусах	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	24-28	28-32	32-36	36-40	40-44
Номер літери за алфавітом	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Назва поясу	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Широта, в градусах	44-48	48-52	52-56	56-60	60-64	64-68	68-72	72-76	76-80	80-84	84-88
Номер літери за алфавітом	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Назва поясу	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V

Положення аркуша карти масштабу 1:1 000 000 в загальній системі позначень, тобто його номенклатура, визначається літерним позначенням широтного поясу і номером колони. Спочатку пишуть літеру поясу, потім через тире номер колони. Наприклад, аркуш мільйонної карти з містом Львовом позначають М-35, а з містом Сімферополем – L-36.

Знаючи номенклатуру аркуша карти, легко визначити географічні координати кутів його трапеції. Так, географічні координати кутів аркуша карти М-35 визначаються місцями перетину паралелей 48 і 52 та меридіанів 24 і 30.

Розграфлення аркушів карт наступних, більших масштабів здійснюють паралелями і меридіанами так, що кожному аркушеві карти масштабу 1:1 000 000 відповідає ціле число аркушів цих карт. Позначають ці аркуші номенклатурою відповідного аркуша карти масштабу 1:1 000 000 з додаванням українських великих і малих літер та римських або арабських цифр.

Територія, яка зображена на одному аркуші карти масштабу 1:1 000 000, може бути відображена на кількох аркушах карти більшого масштабу. Так одному аркушеві карти масштабу 1:1 000 000 відповідають (табл. 2):

- чотири аркуші карти масштабу 1:500 000, які позначають великими літерами А, Б, В і Г; номенклатура цих аркушів має вигляд, наприклад, М-35-В;
- дев'ять аркушів карти масштабу 1:300 000, які позначають римськими цифрами I, II, ... , IX, що пишуть перед номенклатурою аркуша мільйонної карти, наприклад, IV-М-35;

- 36 аркушів карти масштабу 1:200 000, які позначають також римськими цифрами, приклад номенклатури аркушів цієї карти М-35-ХІХ;
- 144 аркуші масштабу 1:100 000, які позначають арабськими цифрами від 1 до 144, номенклатура цих аркушів має вигляд, наприклад, М-35-73.

Таблиця 2

Дані про розграфлення, номенклатуру і розміри аркушів топографічних карт

Масштаб карти	Кількість аркушів	Розмір рамок		Приклад номенклатури аркушів
		за широтою	за довготою	
В одному аркуші карти масштабу 1:1 000 000				
1:1 000 000	1	4°	6°	М-35 (Львів)
1:500 000	4	2°	3°	М-35-В
1:300 000	9	1°20′	2°	IV-М-35
1:200 000	36	0°40′	1°	М-35-XIX
1:100 000	144	0°20′	0°30′	М-35-73
В одному аркуші карти масштабу 1:100 000				
1:50 000	4	0°10′	0°15′	М-35-73-В
1:25 000	16	0°05′	0°07′30″	М-35-73-В-В
1:10 000	64	0°02′30″	0°03′45″	М-35-73-В-В-3
1:5 000	256	0°01′15″	0°01′52,5″	М-35-73-(256)
1:2 000	2304	0°00′25″	0°00′37,5″	М-35-73-(256-а)

Аркушеві карти 1:100 000 відповідають чотири аркуші карти масштабу 1:50 000, які позначають початковими літерами українського алфавіту А, Б, В, Г і номенклатура має вигляд М-35-73-В.

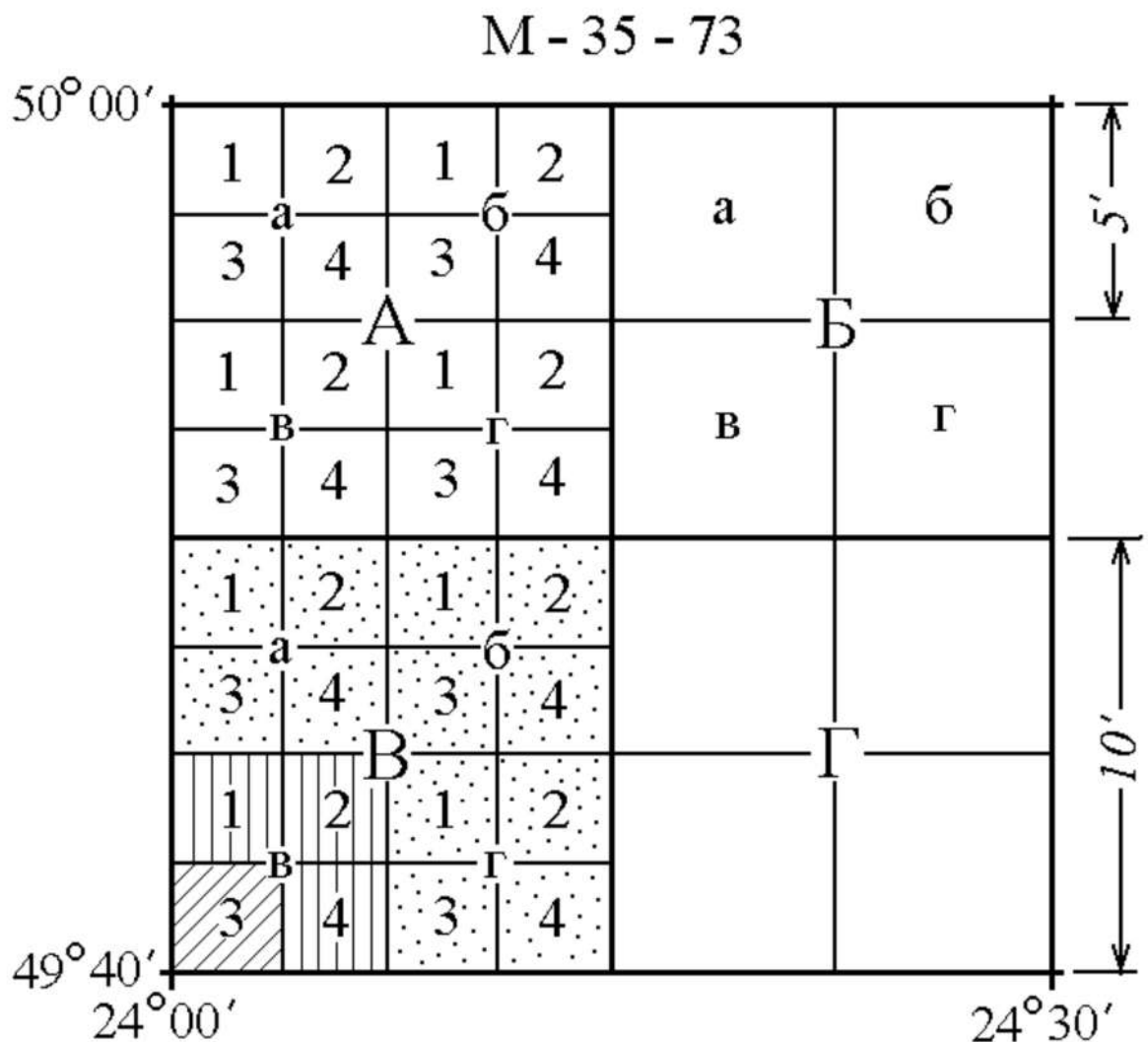
Аркушеві карти 1:50 000 відповідають чотири аркуші карти масштабу 1:25 000, які позначають малими літерами українського алфавіту а, б, в, г, наприклад, М-35-73-В-в.

Аркушеві карти масштабу 1:25 000 відповідають чотири карти масштабу 1:10 000, які позначають арабськими цифрами 1, 2, 3 і 4; приклад їх номенклатури М-35-73-В-в-3.

Аркушеві карти масштабу 1:100 000 відповідають 256 аркушів плану масштабу 1:5 000, аркуші якого позначають арабськими цифрами від 1 до 256, що пишуть в дужках, наприклад, М-35-73-(256).

Аркушеві плану масштабу 1:5 000 відповідають дев'ять аркушів плану масштабу 1:2 000, які позначають малими літерами українського алфавіту (а, б, в, ..., и), наприклад, М-35-73-(256-а).

Рисунок 1



Нумерація аркушів карт масштабів 1:50 000 – 1:10 000

Нумерацію аркушів карт будь-якого масштабу (цифрами або літерами) завжди виконують зверху вниз і зліва направо (рис. 1).

Номенклатуру аркушів топографічних карт записують над верхньою рамкою карти. Поряд з номенклатурою в дужках пишуть назву найбільшого населеного пункту, розміщеного в межах даної трапеції, наприклад М-35 (Львів), М-36-А (Київ), М-35-49 (Сокаль).

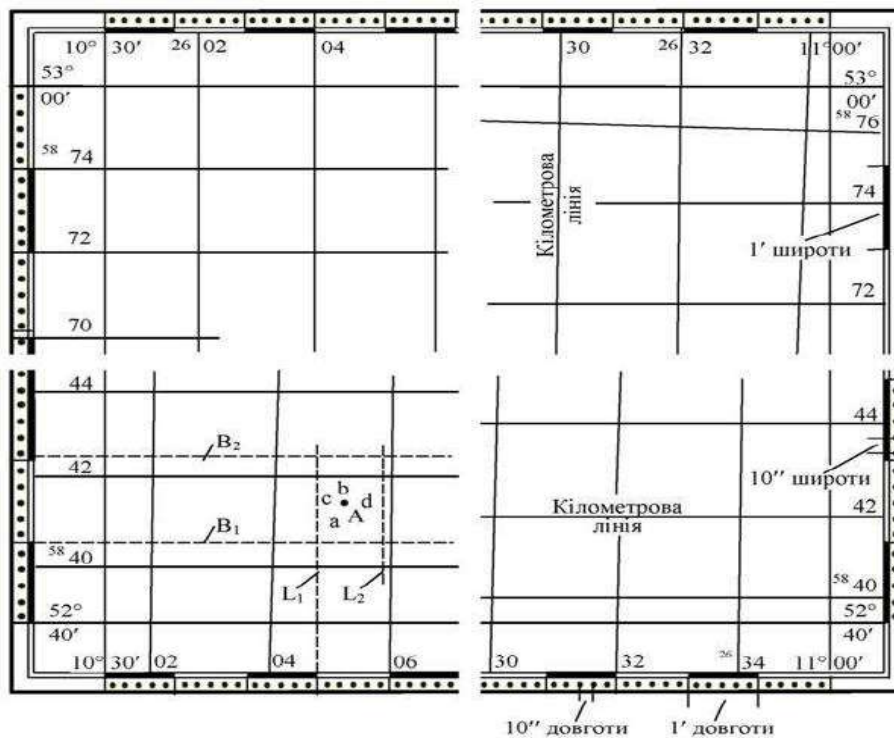
Завдання. Визначити масштаб карти, якщо її номенклатура:

- А) L -35-126-B-в
- Б) М-35-74
- В) А-33

3. Географічні координати

За допомогою елементів градусної сітки давайте згадаємо, як визначається географічна широта і довгота.

На топографічній карті координати можна визначити з великою точністю. Для цього рамку топографічної карти поділено на відрізки, що дорівнюють 1'. На карті їх позначено по чергові однією жирною і двома тонкими паралельними лініями. На кожному мінутному відрізку точками позначено поділки, що



дорівнюють 10"

Щоб знайти географічні координати точки, треба провести через неї дві лінії до сторін рамки, які б відповідали паралелі і меридіану, і порахувати значення широти і довготи.

Отже, кожний аркуш топографічної карти має сітку паралелей і меридіанів. Верхня і нижня (північна і південна) рамки карти - це паралелі, а бічні (західна і східна) - це меридіани. Уся рамка поділена лініями на відрізки, що дорівнюють одній хвилині (1'), а точками - на відрізки, які дорівнюють десяти секундам (10"). Завдяки цьому топографічна карта є найзручнішою серед інших карт для визначення географічних координат.

Завдання. Визначити географічні координати точок А, Б на листі топографічної карти М-35-67

4. Прямокутні координати

Якщо потрібно вказати більш точне положення точки А всередині квадрата, то визначають її прямокутні координати X і Y .

За вісь абсцис приймають зображення середнього(осьового) меридіану зони, за вісь ординат - зображення екватора, за початок системи координат - точку перетину O осьового меридіана і екватора. Абсциси X відлічують від екватора на північ(додатні) та на південь(від'ємні). Істинні ординати Y відлічують від осьового меридіана зони на схід(додатні) та на захід(від'ємні). Для того щоб не мати на картах від'ємних значень ординат, початок кожної зони умовно переносять на захід на 500 км. В наслідок цього ординати всіх точок в межах

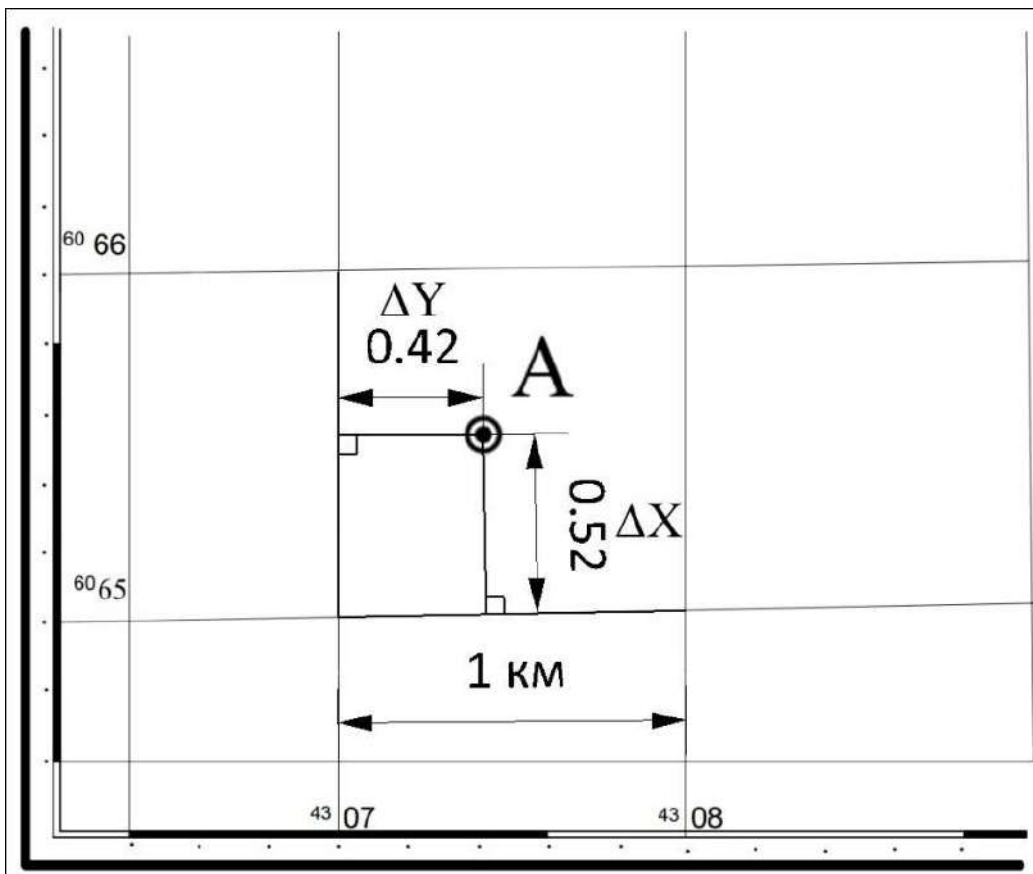
зони будуть додатними і збільшені на 500 км. Такі ординати називаються «умовними» - $Y_{ум}$. Для отримання істинної ординати точки потрібно її умовну ординату зменшити на 500 км, тобто

$$Y_i = Y_{ум} - 500 \text{ км}$$

Для зручності роботи в межах зони та на картах наносять координатну сітку, лінії якої розташовані через певний інтервал і позначені цифрами. Ці цифри для горизонтальних ліній (Y_0) вказують на відстань в км до них від екватора, для вертикальних (X_0) – номер зони та її умовну, тобто збільшену на 500 км ординату.

При визначенні прямокутних координат точки використовують кілометрову сітку карти. Для цього з заданої точки А проводимо перпендикуляри до ближніх сторін квадрату кілометрової сітки, у масштабі карти вимірюємо їх довжину (ΔX , ΔY) і додаємо до абсциси X_0 та ординати Y_0 ліній сітки відповідно.

Рисунок 2



Абсцису точки А визначаємо за формулою:

$$X(A) = X_0 + \Delta X,$$

де: X_0 – абсциса горизонтальної, ближньої до точки А лінії

кілометрової сітки, розташованої на південь від неї ($X_0 = 6065$ км);

ΔX – відстань від точки А до ближньої на південь горизонтальної лінії кілометрової сітки, ($\Delta X = 0,52$ км).

Знаходимо:

$$X(A) = 6065 + 0,52 = 6065,52 \text{ км.}$$

Умовну ординату точки визначаємо за формулою:

$$Y(A)_{\text{ум}} = Y_0 + \Delta Y,$$

де: Y_0 – умовна ордината вертикальної, ближньої до точки А лінії кілометрової сітки, розташованої на захід від неї, ($Y_0 = 4307 \text{ км}$);

ΔY – відстань від точки А до ближньої на захід вертикальної лінії кілометрової сітки, ($\Delta Y = 0,42 \text{ км}$).

Знаходимо:

$$Y(A)_{\text{ум}} = 4307 + 0,42 = 4307,42 \text{ км,}$$

де: 4 – номер зони, частина якої зображена на карті.

Знаходимо істинну ординату точки А за формулою:

$$Y(A)_i = Y(A)_{\text{ум}} - 500;$$

маємо:

$Y(A)_i = 4307,42 - 500 = -4192,42 \text{ км}$, тобто віддалення від осьового меридіана на 192 км 420 м на захід (знак « - »)

Завдання. Визначити прямокутні координати точок А, Б на листі топографічної карти М-35-67

VI. Закріплення нового матеріалу

1. В яких масштабах зображують топографічні карти?
2. Що означає номенклатура карти?
3. Як визначити на топографічній карті географічні координати?
4. Як визначити на топографічній карті прямокутні координати?

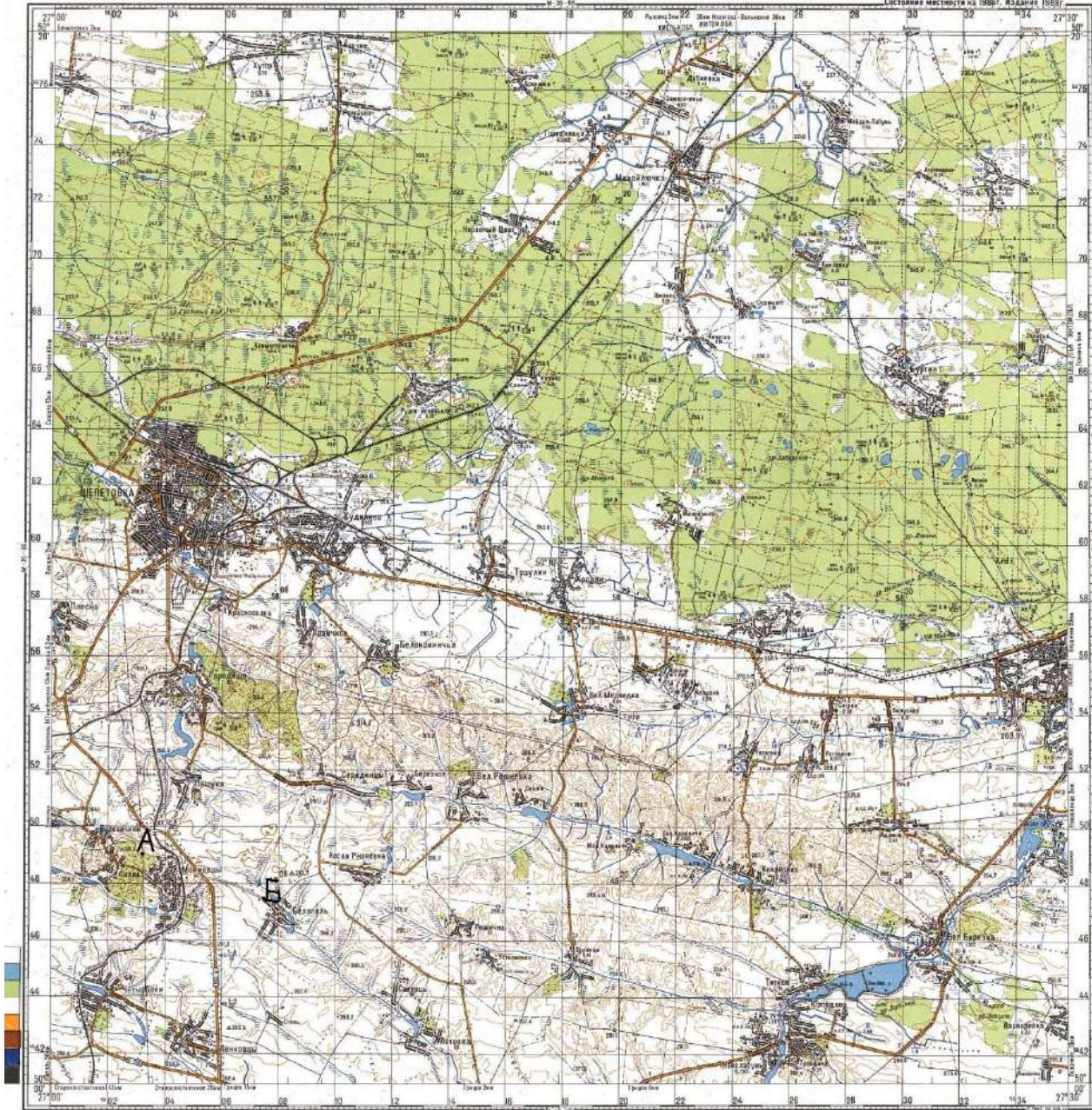
VII. Підсумки уроку

VII Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріал підручника

Використана література:

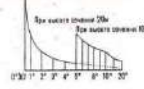
1. Володимир Лозинський. Топографічна карта. Навчально-методичний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010.
2. Географія та економіка. 6-11 кл.: навчальні програми, інструктивно-методичні рекомендації щодо вивчення у закладах загальної середньої освіти навчальних предметів у 2018/2019 навчальному році/ укладач Р.В.Гладковський. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018.- 192 с.
3. Географія (рівень стандарту) : підручник для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Гільберг Т. Г., Савчук І. Г., Совенко В. В. — К. : УОВЦ «Оріон», 2019. — 240 с. : іл.



Составлен на 1981 г. по материалам ГШ (8-88). Основное картографическое изображение: 1:50 000 (8-88). Для представления рельефа (горных) и водных объектов (водоемов) использованы материалы аэрофотосъемки. Для представления рельефа (горных) и водных объектов (водоемов) использованы материалы аэрофотосъемки. Для представления рельефа (горных) и водных объектов (водоемов) использованы материалы аэрофотосъемки.



1:100 000
1 сантиметр = 1 километр
Средняя географическая широта: 48° 30' северной
Средняя географическая долгота: 26° 30' восточной



Составлен на основе картографических материалов 1:50 000 (8-88) и 1:100 000 (8-88). Для представления рельефа (горных) и водных объектов (водоемов) использованы материалы аэрофотосъемки. Для представления рельефа (горных) и водных объектов (водоемов) использованы материалы аэрофотосъемки. Для представления рельефа (горных) и водных объектов (водоемов) использованы материалы аэрофотосъемки.

1
2