

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ГЕОТЕХНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з дисципліни «Геотектоніка»

для студентів освітнього ступеня «бакалавр»

денної форми навчання

спеціальностей 103 Науки про Землю, 263 Цивільна безпека

УДК

Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Геотектоніка» для студентів освітнього ступеню «бакалавр» денної форми навчання за спеціальностями 103 Науки про Землю та 263 Цивільна безпека [Електронний ресурс] / В.І. Альохін. Ю.В. Стрельник. – Луцьк -Покровськ : ДонНТУ, 2023. – 43 с.

У методичних вказівках представлені рекомендації щодо організації, послідовності виконання та оформлення практичних робіт з курсу «Геотектоніка», наведені варіанти завдань, теоретичні та довідкові матеріали для їх виконання, враховані сучасні досягнення, теоретичні та практичні напрацювання геотектонічної науки.

Укладачі:

Альохін В.І., в.о. зав. кафедри ГТІ ДонНТУ, д. г. н., доц.;

Стрельник Ю.В., асистент кафедри ГТІ ДонНТУ

Рецензент Мерзлікін А.В., декан гірничого факультету, к.т.н., доц.

Відповідальний за випуск Альохін В.І., в.о. зав. кафедри ГТІ ДонНТУ, д. г. н., доц.

Затверджено навчально-методичним відділом ДонНТУ,
протокол № 5 від 28 лютого 2023 р.

Розглянуто на засіданні кафедри геотехнічної інженерії,
протокол № 1. від 26 січня 2023 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Практична робота № 1. Концепція тектоніки літосферних плит.....	5
Практична робота № 2. Сучасні тектонічні рухи, методи і результати їх вивчення...	8
Практична робота № 3. Рифтогенез.....	14
Практична робота № 4. Субдукція, обдукція і колізія літосферних плит.....	17
Практична робота № 5. Внутрішньоплитні тектонічні процеси.....	21
Практична робота № 6. Неотектонічний аналіз тектонічних рухів і деформацій.....	23
Практична робота № 7. Будова континентів.....	27
Практична робота № 8. Принципи тектонічного районування і тектонічні карти....	30
Рекомендована література.....	34
Додаток А. Космічні знімки земної кулі до практичної роботи № 1.....	35
Додаток Б. Космознімки до практичної роботи № 5	37
Додаток В. Топографічні карти до практичної роботи № 6.....	40

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Геотектоніка» відноситься до нормативних, в якій розглядаються основні положення тектонічної будови земної кори та Землі в цілому, проявів тектонічних процесів та їх особливостей. За змістом і обсягом методичні вказівки відповідають вимогам робочої програми дисципліни.

Метою методичних вказівок є закріплення студентами теоретичних знань з курсу та набуття ними практичних навичок з визначення тектонічних структур, процесів їх формування, засвоєння методів геотектонічних досліджень при вирішенні практичних завдань в галузі геології та пошуків корисних копалин.

В методичних вказівках представлені 8 практичних робіт, до яких додаються кілька варіантів завдань з кожної теми практичної роботи. Надані рекомендації щодо організації, послідовності виконання та оформлення кожної практичної роботи, наведена рекомендована література. Для виконання практичних завдань у вказівках додані теоретичні та довідкові матеріали.

При складанні методичних вказівок до практичних робіт з курсу «Геотектоніка» враховані сучасні уявлення про будову земної кори і Землі в цілому та останні теоретичні практичні результати досліджень геотектонічної науки.

Практична робота № 1.

КОНЦЕПЦІЯ ТЕКТОНІКИ ЛІТОСФЕРНИХ ПЛИТ.

Теоретичний матеріал до виконання практичної роботи

Літосфера Землі поділена на обмежене число плит - вісім великих і стільки ж малих плит (рис. 1.1). Підставою для їх виокремлення і проведення кордонів між ними служить розміщення вогнищ землетрусів. Для плит характерна крайня нерівномірність: внутрішні частини плит практично асейсмічними, або дуже слабо сейсмічні (є винятки), а основне виділення сейсмічної енергії відбувається на кордонах між плитами, які за цією ознакою і проводяться. Межі між плитами поділяють за характером їх взаємних переміщень. Розрізняють три види таких переміщень і відповідно кордонів між плитами (рис. 1.1):

1) Дівергентні межі, уздовж яких відбувається розсування плит – *спредінг*.

2) Конвергентні межі, на яких йде зближення плит, зазвичай по типу підсуву однієї плити під іншу – *субдукція* (якщо океанська плита підсовується під континентальну). Якщо океанська плита насувається на континентальну, то цей процес називають *обдукція*. Якщо стикаються дві континентальні плити, зазвичай з підсувом однієї під іншу, то цей процес називають *колізією*.

3) Трансформні межі, уздовж яких відбувається горизонтальне ковзання однієї плити відносно іншої по площині вертикального трансформного розлому.

У природі переважають межі перших двох типів. Дівергентні межі приурочені до осьових зон серединно-океанських хребтів і міжконтинентальних рифтів, конвергентні - до осьових зон глибоководних жолобів, пов'язаних з острівними дугами.

Трансформні розломи зазвичай зміщують дівергентні кордони в океанах.

Мета практичної роботи: визначення літосферних плит та типів їх меж на космознімках земної кулі

Зміст завдання:

1. Засвоїти теоретичні положення концепції тектоніки літосферних плит та розташування літосферних плит на земній кулі [1].
2. За варіантом завдання на космічному знімку (табл. 1.1, додаток 1) визначити літосферні плити та геодинамічні типи їх кордонів.
3. Зробити короткий опис літосферних плит.

Вихідні матеріали:

варіанти завдань (табл. 1.1), космознімки Земної кулі до варіантів завдань (додаток А), схема літосферних плит (рис. 1.1), матеріали лекцій, рекомендована література [1-3]

Таблиця 1.1 - Варіанти завдань

№ Варіанту	Формулювання завдання	Номер космознімку в додатку 1
1	Визначити Південно-Американську та Євразійську плити і типи кордонів між ними	1
2	Визначити Євразійську плиту та типи її меж	2
3	Визначити Євразійську та Африканську плити і їх типи кордонів	3
4	Визначити Аравійську плиту та типи її меж	4
5	Визначити Тихоокеанську плиту та типи її меж	5
6	Визначити Китайську та Євразійську плити і типи кордонів між ними	5
7	Визначити Індокитайську та Тихоокеанську плити і типи кордонів між ними	5
8	Визначити Південно-Американську плиту та типи її кордонів	1

Методика і послідовність виконання роботи

1. З матеріалів лекцій та рекомендованої літератури засвоїти особливості розташування літосферних плит на Землі та типи їх меж. Вивчити схему літосферних плит (рис. 1.1).

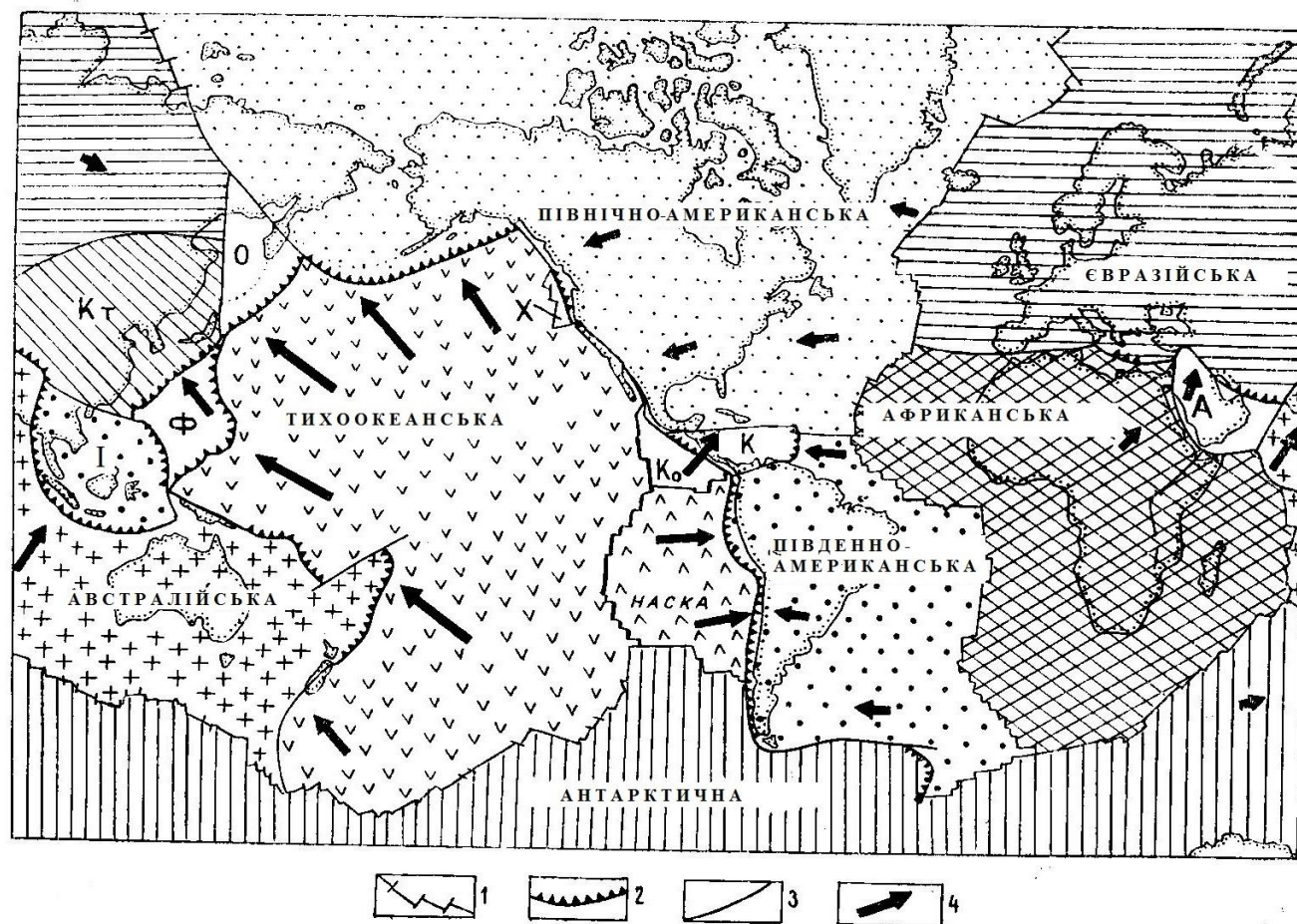
2. Згідно варіанту завдання (табл. 1.1) провести аналіз космічного знімку (додаток А), визначити літосферні плити та їх межі, підписати плити та умовними позначками відобразити різні геодинамічні типи кордонів між ними.

3. Схема опису плит наступна:

- місце розташування на земній кулі, які океани, континенти, острови та півострови охоплюють;
- які межі за геодинамічним типом (дивергентні, конвергентні, трансформні) має кожна плита і де ці межі розташовані.

Контрольні питання

1. Що таке конвергентна межа літосферної плити ?
2. Що таке дивергентна межа літосферної плити ?
3. В чому полягає процес спредінгу ?
4. В чому полягає процес субдукції ?
5. Що таке трансформний розлом?
6. В чому полягає процес колізії літосферних плит ?



Малі плити і мікроплити:
 X – Хуан-де-Фука; Ко — Кокос;
 К – Карибська; А – Аравійська;
 Кт – Китайська; І – Індокитайська;
 О – Охотська; Ф – Філіппинська

- 1 – Дівергентні межі (вісі спредингу);
- 2 – Конвергентні межі (зони субдукції рідше - зони колізії);
- 3 – Трансформні розломи та інші межі;
- 4 – Вектори абсолютних рухів літосферних плит (в координатах гарячих точок), Дж. Минстер, Т. Джордан (1978), з доповненнями; максимальна швидкість близько 10 см за рік

Рисунок 1.1 - Схема літосферних плит Землі (за матеріалами Хаин В.Е., Ломизе М.Г., 1995)

Практична робота № 2.

СУЧАСНІ ТЕКТОНІЧНІ РУХИ, МЕТОДИ І РЕЗУЛЬТАТИ ЇХ ВИВЧЕННЯ.

Теоретичний матеріал до виконання практичної роботи

У сучасну геологічну епоху за рахунок сучасних тектонічних рухів та напружень в покривних відкладеннях близ денної поверхні виникають так звані геодинамічні зони. В таких зонах формуються мікродетформації в ґрунтах. Геодинамічні зони можливо виявити методом СГДК-А. Азимутальний спосіб структурно-геодинамічного картування (СГДК-А) є різновидом радіохвильової геофізичної зйомки і захищений авторським свідоцтвом (Ю.С. Рябоштан, Є.П. Тахтаміров, 1979). Сутність СГДК-А полягає у вимірюванні азимутальної анізотропії електромагнітного параметру H_z , яка утворюється під впливом поточного поля напружень.

Для реалізації метода СГДК-А розроблена спеціальна малобазова індуктивна установка яка має назву електронний фіксатор анізотропії - ЕФА. Установка дозволяє реєструвати один амплітудний (або фазовий) параметр магнітного поля H_z і оцінювати електропровідність ґрунтів в різних напрямках горизонтальної площини.

Визначення анізотропії електропровідності ґрунтів установкою ЕФА проводяться шляхом фіксації вимірів по колу в горизонтальній площині через 30° . Початковий вимір береться в напрямку на північ (приймачем на північ) і далі за годинниковою стрілкою через 30° . Всього на одній точці вимірюється електропровідність за 12 напрямками. Напрями кодуються цифрами від 0 до 12 і напроти цих кодів в польовий журнал заносять польові виміри електропровідності. Вихідна позиція має код 0. Останній вимір має код 12.

Обробка даних та виявлення аномалій виконується в спеціальних таблицях де напрямки максимальної електропровідності ґрунтів розподілені по 4 секторам на кожному пікеті профілю СГДК-А. Розподіл напрямків та їх номери (коди) в колі вимірювань на кожному пікеті профілю СГДК-А показаний на рис 2.1. Вихідні дані та форма таблиці їх заповнення показана в табл 2. 1

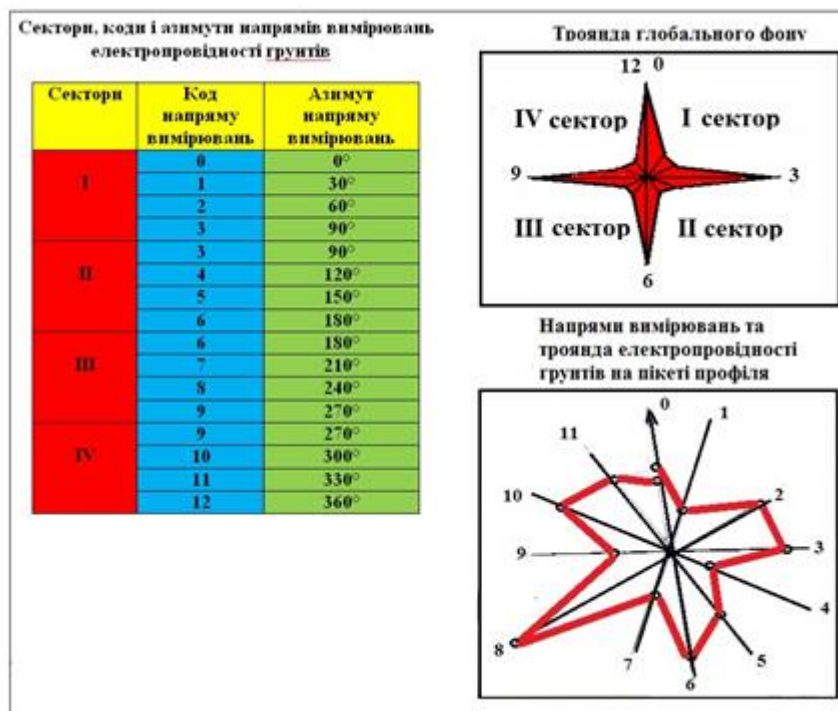


Рисунок 2.1. – Напрями вимірювань та фонові троянда електропровідності ґрунтів

Таблиця 2.1. – Форма вихідних даних для розрахунків аномалій СГДК-А

Сектори	Коди напрямів максимальної електропровідності ґрунтів на пікетах профілю СГДК-А															№ пікетів
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
I	2	2	3	2	2	3	0	1	2	3	2	2	1	1	1	Вихідні напрями
																Фільтровані напрями
II	6	6	6	6	3	6	5	4	5	3	6	6	5	5	5	Вихідні напрями
																Фільтровані напрями
III	6	6	6	6	9	6	7	8	7	9	6	6	6	6	6	Вихідні напрями
																Фільтровані напрями
IV	12	12	12	12	10	12	11	9	11	10	12	12	12	12	12	Вихідні напрями
																Фільтровані напрями
K ₁																Показник аномалії 1
K ₂																Показник аномалії 2

Мета практичної роботи: засвоїти методику дослідження сучасних тектонічних рухів геофізичним методом СГДК-А.

Зміст завдання:

1. За літературними джерелами вивчити методику обробки даних СГДК-А [3-4].
2. За варіантом завдання розрахувати показники аномалій K₁ і K₂
3. Побудувати графіки K₁ і K₂ та визначити аномальну ділянку (геодинамічну зону) інтенсивних сучасних тектонічних рухів.

Вихідні матеріали:

конспект лекцій, навчальна література [3-4], варіанти завдань (табл. 2.3 – 2.8)

Методика і послідовність виконання роботи

1. Для виконання завдання треба засвоїти теоретичний матеріал з лекції та рекомендованої літератури.

2. У другому завданні необхідно спочатку вивчити на прикладі (рис. 2.2) будову і порядок фільтрації вихідних даних у таблицях варіантів завдань (табл. 2.3 - 2.8). Потім провести фільтрацію своїх вихідних даних у верхньому рядку кожного сектора ковзаючим вікном в 5 точок (пікетів), приклад результату фільтрації – нижній рядок блакитних значень (рис. 2.2) . фільтроване значення -це найбільш часто зустрічаєме число у вікні з 5 пікетів у верхньому рядку сектора. Наступним кроком є визначення та позначення червоною лінією меж між блоками різних значень в нижньому рядку сектора (рис. 2.2).

Далі на кожному пікеті розраховують значення показника аномальності K_1 за наступною шкалою: межа в одному секторі - 3 бали, одночасно в двох секторах - 9 балів, одночасно в трьох секторах - 27 балів, одночасно в чотирьох секторах - 81 бал (рис. 2.2).

Наступним кроком розраховується показник аномальності K_2 в порівнянні з глобальним фоном. Для кожного пікету підраховуються кількість секторів, в яких фільтровані напрямки (нижній рядок сектора) відрізняються від фонових напрямків. Кількість секторів, які відрізняються від фону визначає ступінь аномальності K_2 в балах. Фонові напрями (значення) для секторів наступні: I сектор – 0 та 3, II сектор – 3 та 6, III сектор – 6 та 9, IV секторі – 9 та 12 (рис. 2.1).

Бали аномальності для K_2 : відмінності в одному секторі – 4 бали, відмінності одночасно в двох секторах – 16 балів, відмінності одночасно в трьох секторах – 64 балів, відмінності одночасно в чотирьох секторах – 256 балів.

3. В даному завданні будуються графіки показників аномальності (рис. 2.3), на яких визначається геодинамічна зона з інтенсивними сучасними тектонічними рухами, в якій, наприклад, не рекомендуються промислові та житлові будови.

Сектор	Коди напрямів максимальної електропровідності ґрунтів на пікетах профілю СГДК-А															№ пікетів
I	2	2	3	2	2	3	0	1	2	3	2	2	1	1	1	Вихідні напрями
	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	Фільтровані напрями
II	6	6	6	6	3	6	5	4	5	3	6	6	5	5	5	Вихідні напрями
	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6	6	6	5	5	5	Фільтровані напрями
III	6	6	6	6	9	6	7	8	7	9	6	6	6	6	6	Вихідні напрями
	6	6	6	6	6	6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	Фільтровані напрями
IV	12	12	12	12	10	12	11	9	11	10	12	12	12	12	12	Вихідні напрями
	12	12	12	12	12	12	11	11	11	12	12	12	12	12	12	Фільтровані напрями
K_1	0	0	0	0	0	27	27	3	27	27	0	9	9	0	0	Показник аномалії 1
K_2	4	4	4	4	4	4	256	64	256	4	4	4	16	16	16	Показник аномалії 2

Рисунок 2.2. – Таблиця розрахунків аномалій СГДК-А

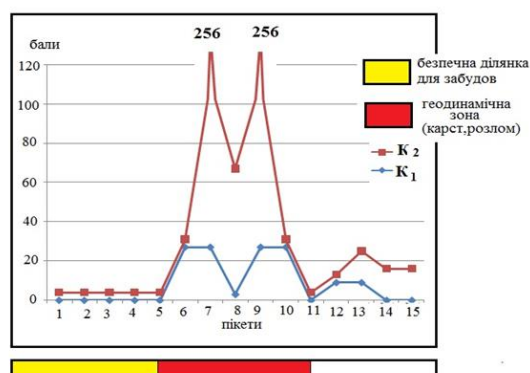


Рисунок 2.3. - Графіки показників аномальності та геодинамічна зона за даними СГДК -А

Таблиця 2.2 - Вихідні дані до варіанту № 1

[illegible]

Таблиця 2. 3 - Вихідні дані до варіанту № 2

[illegible]

Таблиця 2.4 - Вихідні дані до варіанту № 3

[illegible]

Таблиця 2.5 - Вихідні дані до варіанту № 4

[illegible]

Таблиця 2.6- Вихідні дані до варіанту № 5

[illegible]

Таблиця 2.7 - Вихідні дані до варіанту № 6

[illegible]

Таблиця 2.8 - Вихідні дані до варіанту № 7

Сектори	Коди напрямів максимальної електропровідності ґрунтів на пікетах профілю СГДК-А														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	3	0	3	1	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
II	6	5	4	5	3	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
III	9	9	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
IV	12	12	9	11	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
K ₁															
K ₂															

Таблиця 2.9 - Вихідні дані до варіанту № 8

Сектори	Коди напрямів максимальної електропровідності ґрунтів на пікетах профілю СГДК-А														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	3	3	3	3	3	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
II	6	5	5	5	3	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
III	9	9	8	8	9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
IV	12	11	11	11	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
K ₁															
K ₂															

Контрольні питання

1. Що таке геодинамічна зона ?
2. Який прилад використовують для структурно-геодинамічного картування СГДК-А ?
3. До якої групи методів відносять СГДК-А ?
4. Які геофізичні параметри використовують в методі СГДК-А ?
5. Які фізичні властивості ґрунтів вивчають методом структурно-геодинамічного картування СГДК-А?
6. Що відображає показник аномальності K₂ в методі СГДК-А ?

Практична робота № 3.

РИФТОГЕНЕЗ.

Теоретичний матеріал до виконання практичної роботи

Терміном рифтова долина (англ. **Rift** - ущелина) Дж. Грегорі в кінці минулого століття позначив обмежені скидами грабени Східної Африки, що утворюються в умовах розтягування.

Складалося сучасне розуміння рифтогенеза, яке входить в концепцію тектоніки плит як один з найважливіших її елементів. При цьому виявилось, що більшість рифтових зон знаходиться в океанах, проте там рифти, які контролюються скидами, мають підпорядковане значення, а головним способом реалізації напруг, що розтягують, служить роздвиг.

Більшість сучасних рифтових зон пов'язані між собою і утворюють глобальну систему, що простягнулася через континенти і океани (рис. 3.1). Перетинаючи кордон з пасивними континентальними околицями, океанські рифти продовжуються континентальними. Такий перехід характерний для Аденського, Красноморського океанських рифтів з рифтом долини Афар. У Арктичному басейні океанський хребет Гаккеля подовжується континентальними Рифтами на шельфі моря Лаптевих, а потім складної неотектонічної зоною, що включає Момський рифт.

В системі рифтових зон Землі більша її частина (близько 60 тис. км) знаходиться в океанах, де відображається серединно-океанськими хребтами. Хребти продовжують один лодного, а в деяких місцях пов'язані між собою «потрійними зчленуваннями»: на з'єднаннях Західно-Чилійського і Галапагосського хребтів з Східно-Тихоокеанським, на півдні Атлантичного океану і в центральній частині Індійського.

Активні рифтові зони континентів, для них характерний розчленований рельєф, сейсмічність, вулканізм, які чітко контролюються великими розломами, переважно скидами. Головний сучасний пояс континентального рифтогенезу, що простягнувся майже меридіонально більш ніж на 3 тис. км через всю Східну Африку, так і був названий поясом Великих Африканських розломів. В цілому для багатьох континентальних рифтових зон характерна асиметрія структури і рельєфу.

Мета практичної роботи – вивчення та засвоєння особливостей будови і геодинаміки рифтових систем Землі.

Зміст завдання:

1. Засвоїти теоретичний матеріал з рифтогенезу, описати основні положення.
2. Зробити повний аналіз та опис рифтової системи, яка наведена у варіанті завдання (табл. 3.1).

Вихідні матеріали: варіанти завдань (табл. 3.1), матеріали лекцій, рекомендована література.

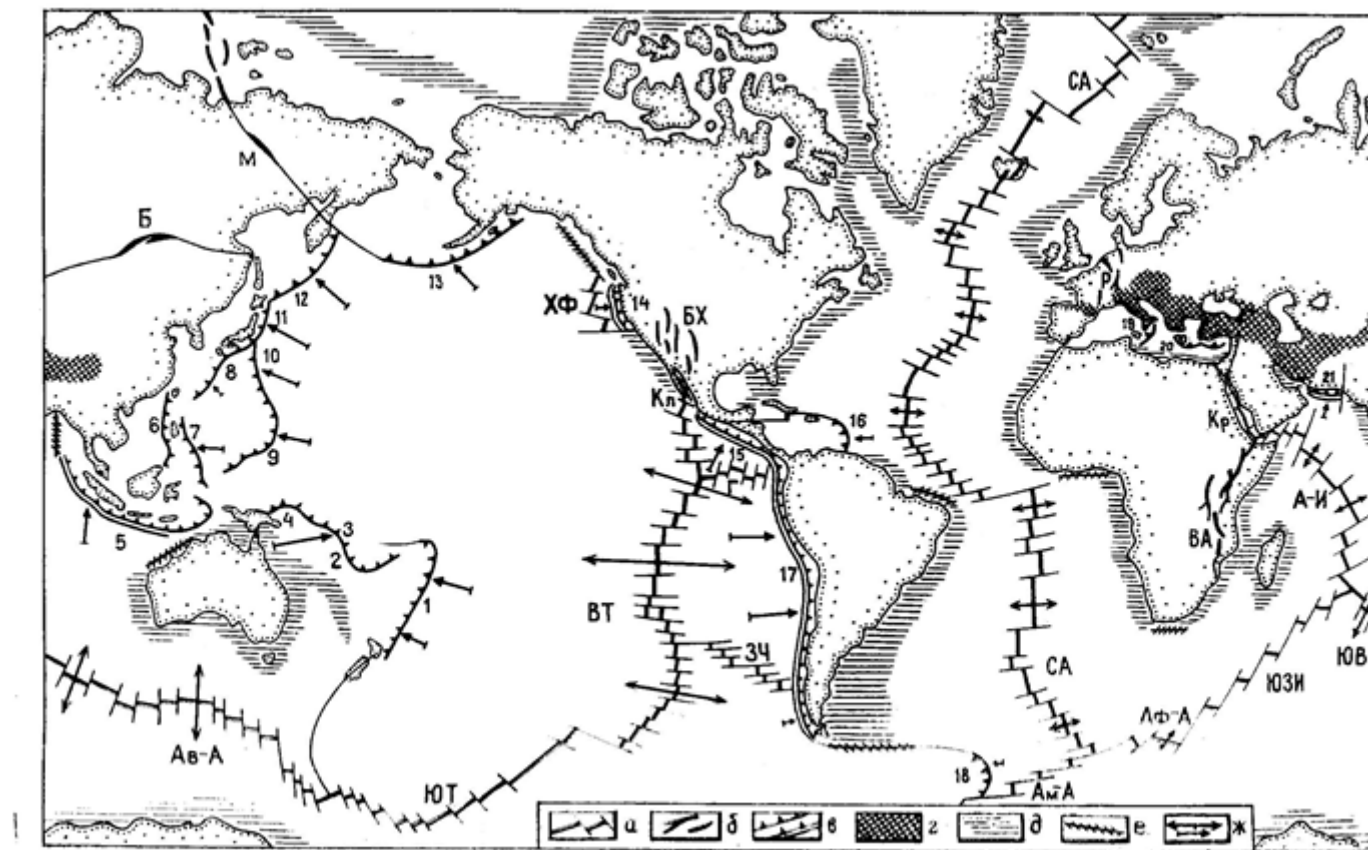


Рисунок 3.1. - Глобальна система сучасних континентальних і океанських рифтів, головні зони субдукції і колізії, пасивні (внутриплитні) континентальні околиці за [1].

Рифтові зони: Серединно-Атлантична (СА), Америко-Антарктична (Ам-А), Африко-Антарктична (Аф-А), Пд-Західна Індокіанська (ЮЗИ), Аравійсько-Індійська (А-И), Сх-Африканська (ВА), Каспійська (Кр), Пд-Східна Індокіанська (ЮВИ), Австрало-Антарктична (Ав-А), Пд-Тихоокеанська (ЮТ), Сх-Тихоокеанська (BT), Західно-Чилійська (34), Галапагоська (Г), Каліфорнійська (Кл), Ріо-Гранде – Басейнів і Хребтів (БХ), Гарда-Хуан-де-Фука (ХФ), Нансена-Гаккеля (НГ), Момська (М). Байкальська (Б), Рейнська (Р). **Зони субдукції:** 1-Тонга-Кермадек; 2-Новогебридська; 3-Соломон; 4-Новобританська; 5-Зондська; 6-Манільська; 7-Філіпінська; 8-Рюкю; 9-Маріанська; 10-Ідзу-Бонінська; 11-Японська; 12-Курило-Камчатська; 13-Алеутська; 14-Каскадних гір; 15-Центральноамериканська; 16-Малих Антил; 17-Андська; 18-Південних Антил (Скотія); 19-Еолова (Калабрийська); 20-Егейська (Критська); 21-Мекран.

а – **океанські рифти** (зони спредингу) і трансформні розломи; б – **континентальні рифти**; в – зони субдукції: островодужні і окраїнно-материкові (подвійна лінія); г – зони колізії; д – пасивні континентальні окраїни; е – трансформні континентальні окраїни (у тому числі пасивні); ж – вектори відносних рухів літосферних плит, по Дж. Минстеру, Т. Джордану (1978) і К. Чейзу (1978), с доповненнями; в зонах спредингу – до 15-18 см/рік в кожен бік, в зонах субдукції – до 12 см/рік

Таблиця 3.1. - Варіанти завдань

№ варіанту	Рифтові системи
1	Байкальська система
2	Рейнська система
3	Східно-Африканська система
4	Ісландський фрагмент Серединно-Атлантичної системи
5	Рифтова система Нансена Гакеля
6	Аравійсько –Індійська рифтова система
7	Срединно-Атлантична система рифтів (Ісландія)
8	Рифтова система Ріо-Гранде

Методика і послідовність виконання роботи

1. Описати головні особливості континентального і океанічного рифтогенезу, відмітити різницю.
2. Згідно варіанту завдання позначити місце розташування рифтової системи на топографічній контурній карті та зробити повний аналіз і опис рифтової системи за наступною схемою:
 - описати характер прояву системи у рельєфі денної поверхні;
 - вказати розміри (протяжність, розмір в хрест системи) та напрям простягання;
 - описати особливості тектонічної будови (до мантиї);
 - описати механізм рифтогенезу;
 - вказати характер прояву системи у геофізичних полях;
 - охарактеризувати магматизм (інтенсивність, особливості просторового розташування та склад магматичних утворень).

Контрольні питання

1. Які бувають механізми рифтогенезу ?
2. Що таке рифтова система ?
3. Чим відрізняється океанічний та континентальний рифтогенез ?
4. Наведіть приклади океанічного рифтогенезу.
5. Які тектонічні структури характерні для рифтових систем ?

Практична робота № 4.

СУБДУКЦІЯ, ОБДУКЦІЯ І КОЛІЗІЯ ЛІТОСФЕРНИХ ПЛИТ

Теоретичний матеріал до виконання практичної роботи

Субдукція розвивається там, де на конвергентній межі сходяться континентальна і океанська літосфери або океанська з океанської. При їхньому зустрічному русі більш важка плита літосфери (завжди океанська) йде під іншу, а потім занурюється в мантію.

Сучасна субдукція відображається підводному і наземному рельєфі, тектонічних рухах і структурах, вулканізмі і умовах седиментації.

Лінія активного контакту плит чітко виражена глибоководними жолобами, глибина яких, як літосферних структур, знаходиться в прямій залежності від швидкості субдукції і від середньої щільності занурюємої плити. Жолоби служать седиментаційною пасткою для турбідитів островодужного або континентального походження. Глибина океану над сучасними жолобами широко варіює, вона максимальна в жолобі Маріанському (11 022м). Глибина жолобів щодо суміжного крайового валу субдуційованої плити досягає 4000м.

При протяжності в тисячі кілометрів ширина жолобів зазвичай не перевищує 50-100км. Як правило, вони дугоподібно вигнуті опуклістю назустріч субдуційованої плиті, рідше прямолінійні. Сучасні глибоководні жолоби тягнуться перпендикулярно напрямку субдукції (ортогональна субдукція) або під гострим кутом до цього напрямку (косоорієнтована субдукція). Переважає ортогональна.

Профіль глибоководних жолобів завжди асиметричний: крило, яке субдуціює (занурюється) - дуже похиле (близько 5°), висяче крило більш круте (до 10 і навіть 20°). На багатьох перерізах океанського схилу жолобів бувають ускладнення їх поздовжніми грабенами і горстами, а протилежний схил - ступінчастою системою крутих розломів. Вузьке і плоске дно жолоба шириною іноді всього лише в кілька сотень метрів складено осадами.

Мета практичної роботи: засвоїти типи зон субдукції та форми їх прояву.

Зміст завдання:

1. Визначити згідно варіанту завдання (табл. 4.1) положення зони субдукції та відобразити її на контурній карті світу.
2. Описати зону субдукції з характеристикою її типу та геологічних і геофізичних особливостей.

Вихідні матеріали:

конспекти лекцій, навчальна література [1-3], варіанти завдань (табл. 4.1), схеми зон субдукцій світу (рис. 4.1), Контурна карта світу (рис. 4.2).

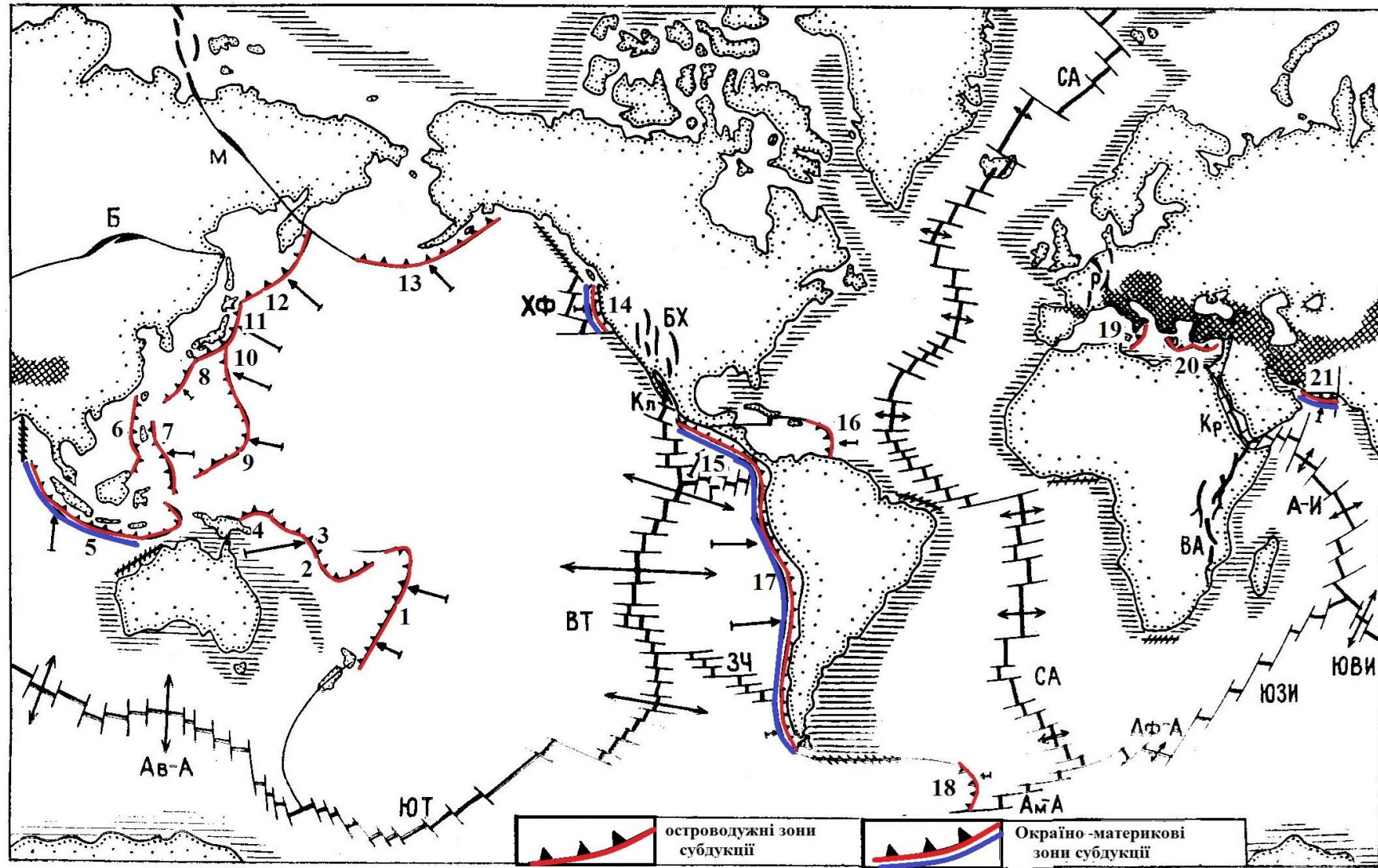


Рисунок 4.1. – Зони субдукції (по Хайну В.Е., Ломизе М.Г., 1995)

Зони субдукції: 1-Тонга-Кермадек; 2-Новогебрідська; 3-Соломон; 4-Новобританська; 5-Зондська; 6-Манильська; 7-Філіппінська; 8-Рюкю; 9-Маріанська; 10-Ідзу-Бонінська; 11-Японська; 12-Курило-Камчатська; 13-Алеутська; 14-Каскадних гір; 15-Центральноамериканська; 16-Малих Антиль; 17-Андська; 18-Південних Антиль (Скотія); 19-Еолова (Калабрійська); 20-Егейська (Критська); 21-Мекран.

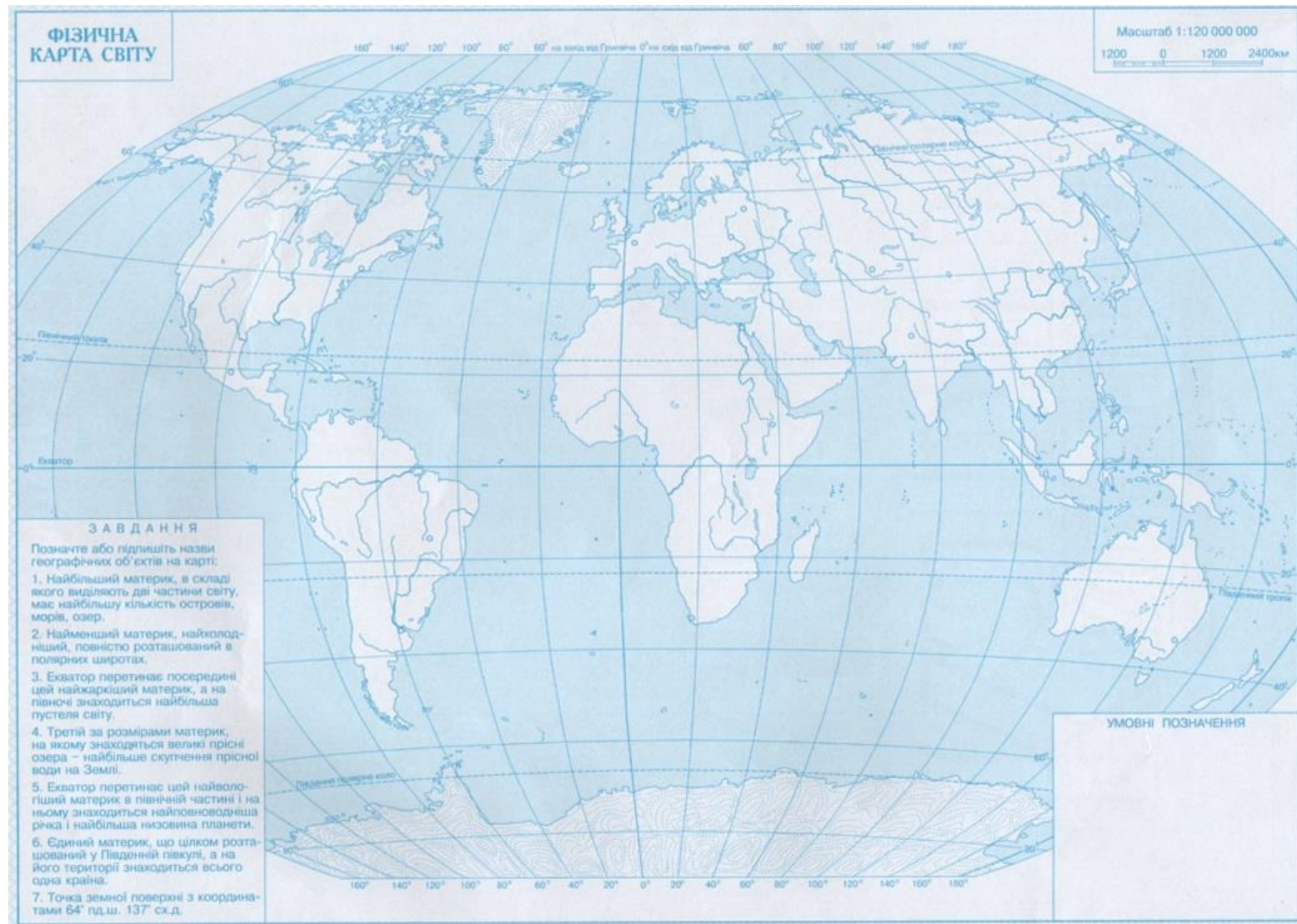


Рисунок 4.2.. - Контурна карта світу

Таблиця 4.1. - Варіанти завдань

№ варіанту	Назва зони субдукції	Джерела інформації
1	Зондська	Лекції, рис.4. 1, література [1]
2	Маріанська	
3	Андська	
4	Центральноамериканська	
5	Курило-Камчатська	
6	Японська	
7	Тонга-Кермадек	
8	Ідзу-Бонінська	
9	Алеутська	
10	Егейська	

Методика і послідовність виконання роботи

1. Для виконання першого пункту завдання необхідно використати схему зон субдукцій світу (рис. 4.1), та знайти на цій схемі положення зони. Потім знайти її положення на контурній карті світу (рис. 4.2) і відобразити умовною позначкою.

2. Схема опису зони субдукції наступна:

- треба починати з тектонічного типу, основних два - **окрайнно-материковий** і **океанський** тип, далі за глибинним профілем тип уточнюється – вибирається один з чотирьох типів (лекція 6)

- описується рельєф зони (жолоб, вали, островодужні ланцюги, западини)

- дається характеристика зони Беньофа (лекції 6)

- дається опис седиментації та наявності тектонічних деформацій (лекція 6)

- характеризується магматизм і метаморфізм - склад вулканітів, положення вулканічного поясу до жолоба (лекція 6)

- вказується тектонічний режим - наявність (або відсутність) субдукційної акреції та характер її прояву (ширина та потужність призми), режим тектонічної ерозії (якщо є) та характер її прояву (лекція 6).

Контрольні питання

1. Які бувають типи зон субдукції ?
2. Що таке зона Беньофа ?
3. Чим характеризується Японський тип субдукції ?
4. Чим характеризується Андський тип субдукції ?
5. Чим характеризується Маріанський тип субдукції ?
6. Що таке субдукція.

Практична робота № 5.

ВНУТРІШНЬОПЛИТНІ ТЕКТОНІЧНІ ПРОЦЕСИ.

Теоретичний матеріал до виконання практичної роботи

Внутрішньоплитні тектонічні процеси формують ряд структур - кільцеві структури і лінеamenti, планетарна тріщинуватість, розривні тектонічні порушення та тектонічні тріщини різного кінематичного типу, складки та інші. Кільцеві, овальні і дугові структури формують вулканічні, плутонічні та вулcano-плутонічні комплекси порід, куполи газових родовищ, діапіри солі, карстові лійки в карбонатних, гіпсових та соляних породах.

Лінеаментами – лінійні структури ландшафту, які можуть відображати глибинні розломи. Вони мають протяжність сотні і тисячі км і добре вирізняються на картах та космознімках. Лінеamenti також можуть мати значно меншу протяжність і відображати в рельєфі розривні порушення та тектонічні тріщини у вигляді прямолінійних елементів рельєфу (спрямлені ділянки тальвегів річок та балок), лініями, по яких спостерігається зміщення гривок пісковиків, або по яким різко змінюватися напрями долин річок або водоподілів та інше.

Найбільш універсальним і повсюдно поширеним типом внутрішньоплитних дислокацій є тріщинуватість. Вона спостерігається у всіх гірських породах, незалежно від їх віку та літологічного складу, але в найбільш «чистому» вигляді, що не спотворено іншими деформаціями, - у відкладеннях платформного (плитного) чохла. Найкраще її можна спостерігати в кар'єрах. Потужним засобом вивчення планетарної тріщинуватості виявилися космічні знімки, за даними дешифрування яких складені карти тріщинуватості великих регіонів, наприклад Егейського, і цілих країн, наприклад всій Франції. Давно відмічено, що саме тріщинуватість гірських порід зумовлює малюнок річкової і яружної мережі, а значить, і вододільних гряд, і навіть льодовиковий рельєф областей стародавнього материкового зледеніння контролюється нею. Через аналіз рельєфу і особливо за допомогою аналізу річної мережі на топографічних картах та космознімках можливо визначити головні системи планетарної тріщинуватості.

Мета практичної роботи: Визначення тектонічних структур на космознімках і топографічних картах та встановлення їх можливої природи.

Зміст завдання:

1. Провести детальний аналіз мережі річок, балок та яруг на космознімку.
2. Згідно варіанту завдання (табл. 5.1, Додаток Б) визначити і позначити на космознімку внутрішньоплитні тектонічні структури.
3. Описати виділені тектонічні структури.

Вихідні матеріали:

варіанти завдань (табл. 5.1) і космознімки до них (Додаток Б), конспект лекцій, рекомендована література [1 -2]

Таблиця 5.1. - Варіанти завдань

№ Варіанту	Зміст завдання	Ділянка	Номер космознімку в додатку 2
1	Визначити та позначити на космознімку кільцеві структури та лінеamenti. Описати їх параметри та можливу геологічну природу	с. Закотне, р. Сіверський Донець	№ 1
2	Визначити та позначити на космознімку лінеamenti. Описати їх параметри та можливу геологічну природу	с. Стила, р. Суха Волоноваха	№ 2
3	Визначити та позначити на космознімку лінеamenti. Описати їх параметри та можливу геологічну природу	с. Стила, р. Суха Волоноваха	№ 3
4	Визначити та позначити на космознімку кільцеві структури. Описати їх параметри та можливу геологічну природу	м. Лисичанськ, р. Сіверський Донець	№ 4
5	Визначити та позначити на космознімку лінеamenti. Описати їх параметри та можливу геологічну природу	с. Піліпчатино під м. Бахмут	№ 5
6	Визначити та позначити на космознімку кільцеві структури. Описати їх параметри та можливу геологічну природу	с. Дробишево, північ Донбасу	№ 6
7	Визначити та позначити на космознімку лінеamenti. Описати їх параметри та можливу геологічну природу	Південь Донбасу	№ 7
8	Визначити та позначити на космознімку кільцеві структури та лінеamenti. Описати їх параметри та можливу геологічну природу	Південь Донбасу	№ 8

Методика і послідовність виконання роботи

1. Перед аналізом треба вивчити матеріал лекції та літературні джерела з геологічної будови ділянок досліджень [2]. Треба врахувати наступне. На ділянках півночі Донбасу – Лисичанськ, Закотне розвинуті купольні структури, брахіантикліналі та розломи північно-західного та північно-східного простягання. В районі с. Дробишево відомі також купольні структури та діапіри солі.

На півдні Донбасу (с. Стила та інші) проходить зона глибинного розлому північно-західного простягання, є багато розломів такого ж напрямку, є розривні порушення північно-східного простягання. На цій площі також поширені прояви карсту в карбонатних породах у вигляді лійок та провалів кільцевої форми.

На ділянці під Бахмутом розвинуті піщано-глинисті відкладення в яких зустрічаються пласти міцних доломітів та вапняків. Саме останні добре вирізняються в рельєфі прямолінійними стрічками або гривками, які зміщуються по розривним порушенням.

2. Позначати структури треба прямо на знімках, краще червоними лініями у вигляді кілець, овалів, дуг (для кільцевих структур) або прямих ліній (для лінеamentів, тріщин та розривних порушень). Якщо структур кілька – треба дати номер за порядком.

3. Опис структур виконувати за таким порядком:

- номер структури;
- місце знаходження на карті чи знімку;
- розміри за масштабом (на знімках може бути масштаб, або його визначає викладач), для кільцевих структур – діаметр в м, для лінійних – протяжність в м, або в км;
- простягання лінійних структур, наприклад, південно-східне;
- можлива геологічна або тектонічна структура, яка відображається, наприклад, - купол газового родовища, вулканічна структура, соляний шток-діапір, карстова лійка, розривне порушення, глибинний розлом, зона тектонічної тріщинуватості

Контрольні питання

1. Що таке лінеament ?
2. Яка може бути геологічна природа лінеamentу ?
3. Які геологічні структури відображають кільцеві структури на геологічних і топографічних картах, космознімках ?
4. Як відрізнити купол газового родовища від кільцевої структури карсту ?
5. Які розломи бувають за кінематичним типом ?
6. Які складки бувають за морфологічними ознаками .

Практична робота № 6.

НЕОТЕКТОНІЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕКТОНІЧНИХ РУХІВ І ДЕФОРМАЦІЙ.

Теоретичний матеріал до виконання практичної роботи

До неотектонічних відносять новітні рухи, які почалися починаючи з олігоцену (останні 40 млн. років). До олігоцену вже склалися, у вигляді близькому до сучасного, основні риси структури і рельєфу Землі. Останнє визначило можливість розв'язання оберненої задачі - з сучасного рельєфу судити про спрямованість, амплітуді і швидкості новітніх рухів. Ці рухи

створили основні риси сучасного рельєфу земної поверхні, що і складає основу геоморфологічних методів їх вивчення.

Розривні порушення та тріщинуватість гірських порід, які формувалися в неотектонічний етап впливають на рельєф та зумовлюють малюнок мережі річок і яруг. За допомогою аналізу рельєфу і особливо долин річок на топографічних картах можливо визначити головні системи планетарної тріщинуватості, розломів. Для цього проводять статистичний аналіз простягань спрямлених ділянок річок, тальвегів балок і яруг та будують троянду-діаграму простягань таких ділянок. На троянді – діаграмі встановлюють розривних дислокацій.

Мета практичної роботи – засвоїти методику визначення систем неотектонічної планетарної тріщинуватості за аналізом мережі річок, тальвегів балок та яруг.

Зміст завдання:

1. Зробити аналіз фрагменту топографічної карти та встановити ерозійні форми рельєфу.
2. Згідно варіанту завдання (табл. 3, додаток В) на топографічній карті виконати статичну обробку простягань лінійних ділянок ерозійних форм рельєфу (річок, балок і яруг).
3. Побудувати троянду простягань ерозійних форм рельєфу та визначити системи планетарної тріщинуватості.

Вихідні матеріали: варіанти завдань (табл. 6.1), топографічні карти до варіантів завдань (додаток В), матеріали лекцій, рекомендована література.

Таблиця 6.1. — Варіанти завдань

№ варіанту	Розташування ділянки досліджень	Номер топографічної карти в додатку В
1	Ділянка селища Федорівка	№ 1
2	Ділянка селища Новоянісоль	№ 2
3	Ділянка селища Камишеваха	№ 3
4	Ділянка селища Приазовське	№ 4
5	Ділянка селища Володарське	№ 5
6	Ділянка басейну річки Калець	№ 6
7	Ділянка селища Старий Крим	№ 7
8	Ділянка селища Бердянське	№ 8

Методичні вказівки до виконання завдання

1. Провести аналіз розташування на топографічній карті ерозійних форм рельєфу з використанням умовних позначок топографічної карти – річки постійні та річки, які пересихають, балки без постійних водотоків, яруги.

2. Для розрахунку та побудови троянди-діаграми простягань спрямлених ділянок ерозійних форм рельєфу виконати наступні операції:

- прямими лініями червоного кольору на фрагменті топографічної карти виділити спрявлені ділянки русел річок, тальвегів балок так, як показано на прикладі (на рис. 6. 1);

- позначити кожен ліній номером;

- для кожної лінії виміряти азимут простягання в північних румбах (від азимуту 270° через 360° до 90°) та довжину в мм;

- скласти таблицю вимірів ліній за формою, яка наведена в прикладі (табл. 6.2);

- скласти таблицю статистичної обробки за формою яка наведена в прикладі (табл. 6.3);

3. Для побудови троянди-діаграми простягань ерозійних форм рельєфу на половині кола розбивають та позначають через 10° азимуту простягань так, як показано в прикладі (рис. 6.2).

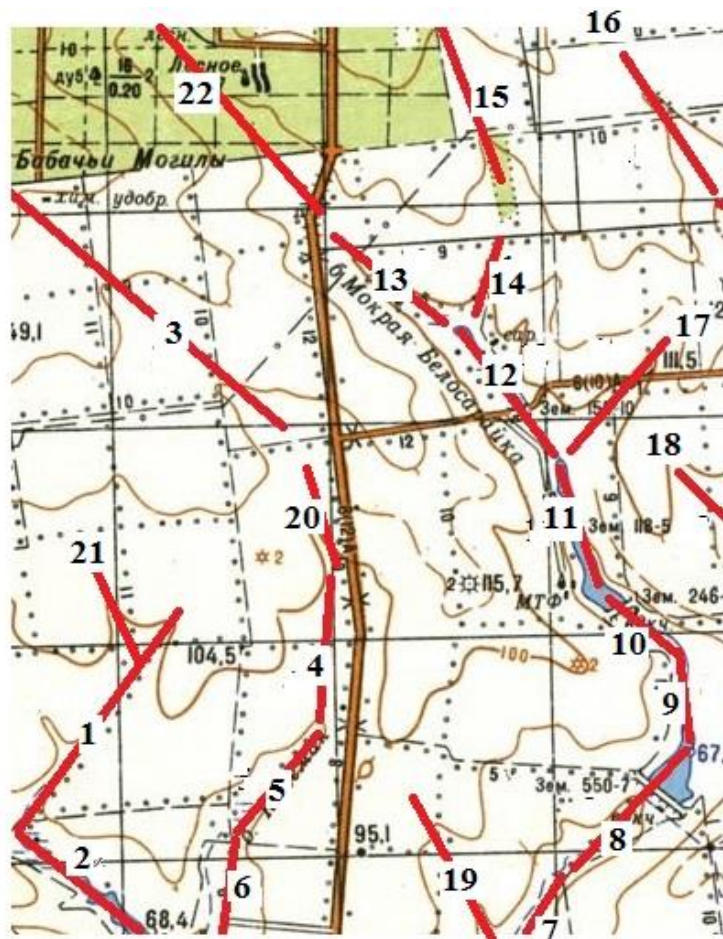


Рисунок 6.1. – Приклад виділення спрямлених ділянок ерозійних форм рельєфу на топографічній карті

Таблиця 6.2. – Приклад відображення азимутів і довжин ліній спрямлених ділянок ерозійних форм рельєфу

	Номери ліній спрямлених ділянок ерозійних форм рельєфу, та їх параметри																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Азимут простягання, °	37	309	311	4	42	10	35	44	351	312	341	324	309	15	339	326	41	316	331	341	331	319
Довжина, мм	37	22	49	20	17	13	10	22	12	11	17	22	20	11	22	25	19	11	23	14	13	33

Таблиця 6.3. – Приклад відображення результатів статистичної обробки спрямлених ділянок ерозійних форм рельєфу

Класи азимутів, °	Класи азимутів простягання спрямлених ділянок ерозійних форм рельєфу, °																	
	270-280	280-290	290-300	300-310	310-320	320-330	330-340	340-350	350-360	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
Сумарна довжина ліній в класі, мм	0	0	0	42	104	47	58	31	12	18	18	0	47	58	0	0	0	0

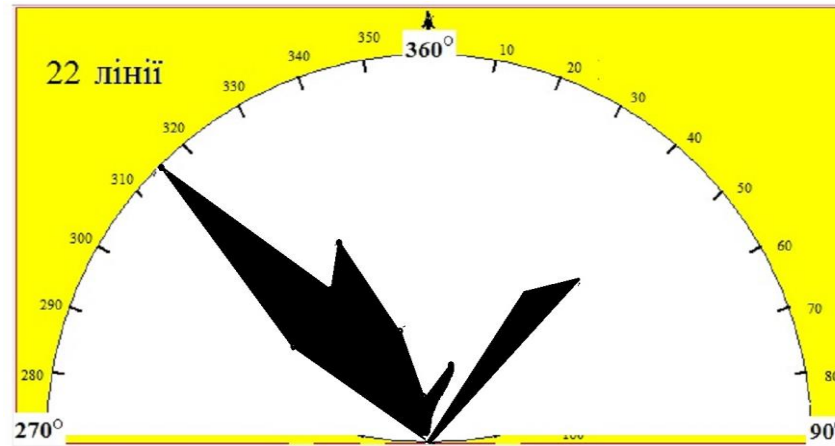


Рисунок 6.2. – Приклад троянди-діаграми спрямлених ділянок ерозійних форм рельєфу за даними таблиць 6.2 - 6.3.

Радіус півкола при цьому треба брати таким, який відповідає максимальному значенню сумарної довжини ліній в класах азимутів (табл. 6.3) в певному масштабі. В наведеному прикладі максимальна сумарна довжина ліній знаходиться в класі азимутів 310-320° і дорівнює 104 мм. Прийнятий масштаб у прикладі 1 см радіусу = 20 мм довжини ліній. Для таких умов радіус півкола дорівнює 5,2см (рис. 6.2).

Далі на полі півкола по середині кожного класу азимутів від центру діаграми відкладають в прийнятому масштабі сумарну довжину ліній класу і позначають кінець відрізка точкою. Точки з'єднують лініями і отримуємо троянду діаграму простягань ерозійних форм рельєфу.

На приведеному прикладі видно, що на площі досліджень присутні три системи тріщинуватості. Найбільш поширена система з простяганням 310-320°. Друга система має простягання 330-340°, а третя – 40-50°. Перша та третя система перпендикулярні одна одній і відображають відому парну планетарну систему діагональної тріщинуватості земної кулі.

Контрольні питання

1. Що таке неотектонічний етап розвитку Землі
2. Що таке планетарна система тріщинуватості ?
3. Які бувають системи планетарної тріщинуватості ?
4. Як будується троянда-діаграма простягань ерозійних форм рельєфу ?
5. Що відносять до ерозійних форм рельєфу.
6. Як проявляють себе в рельєфі неотектонічні розломи та планетарна тріщинуватість ?

Практична робота № 7. БУДОВА КОНТИНЕНТІВ.

Теоретичний матеріал до виконання практичної роботи

В тектонічній будові земної кори континентів виділяють кілька великих структур, які відрізняються внутрішньою будовою, часом та режимом формування. Головними структурами є платформи (давні та молоді), складчасті пояси, області епіплатформної активізації. В склад платформ входять такі структури, як граніто-гнейсові куполи, зеленокам'яні пояси, плити, щити, синеклізи, антеклізи та авлакогени (рис. 7.1). Головні структури континентів мали кілька стадій формування у часі, вони також відрізняються за сучасною тектонічною активністю.

Мета практичної роботи – засвоїти особливості тектонічної будови окремих континентів та їх частин

Зміст завдання:

1. За матеріалами лекцій та рекомендованою літературою уважно вивчити будову материків.

2. На контурній географічній карті згідно варіанту завдання (табл. 7.1) та схеми тектонічної будови материків (рис. 7.1) позначити головні тектонічні структури материків.

3. Виконати опис головних тектонічних структур та структур другого порядку.

Вихідні матеріали: варіанти завдань (табл. 7.1), схема тектонічної будови материків (рис. 7.1), матеріали лекцій, рекомендована література.

Таблиця 7.1. – Варіанти завдань

№ Варіанту	Материки та їх частини
1	Північна Америка
2	Південна Америка
3	Європа
4	Північна Азія
5	Південно – східна Азія
6	Африка
7	Австралія
8	Антарктида

Методичні вказівки до виконання завдання

1. При виконання завдання провести детальний аналіз схеми тектонічної будови материків (рис. 7.1), за матеріалами лекцій та рекомендованої літератури [1-3] засвоїти їх внутрішню тектонічну будову, усі назви структур другого порядку та їх ранг.

2. Згідно варіанту завдання на контурній карті світу виділити материк. В межах материка окреслити головні тектонічні структури (рис. 7.1) та позначити їх різною штриховкою та цифрами. В умовних позначках до контурної карти показати тип структури та вказати її назву.

3. Виконати опис кожної виділеної головної структури та структур другого порядку за наступною схемою:

- назва, ранг та тип структури;
- розташування на площі материка;
- особливості будови фундаменту платформи (породи, наявність граніто-гнейсових куполів та зеленокам'яних поясів);
- особливості будови чохла платформи (породи, наявність плит, щитів, синекліз, антикліз, авлокогенів);
- особливості будови складчастих поясів.

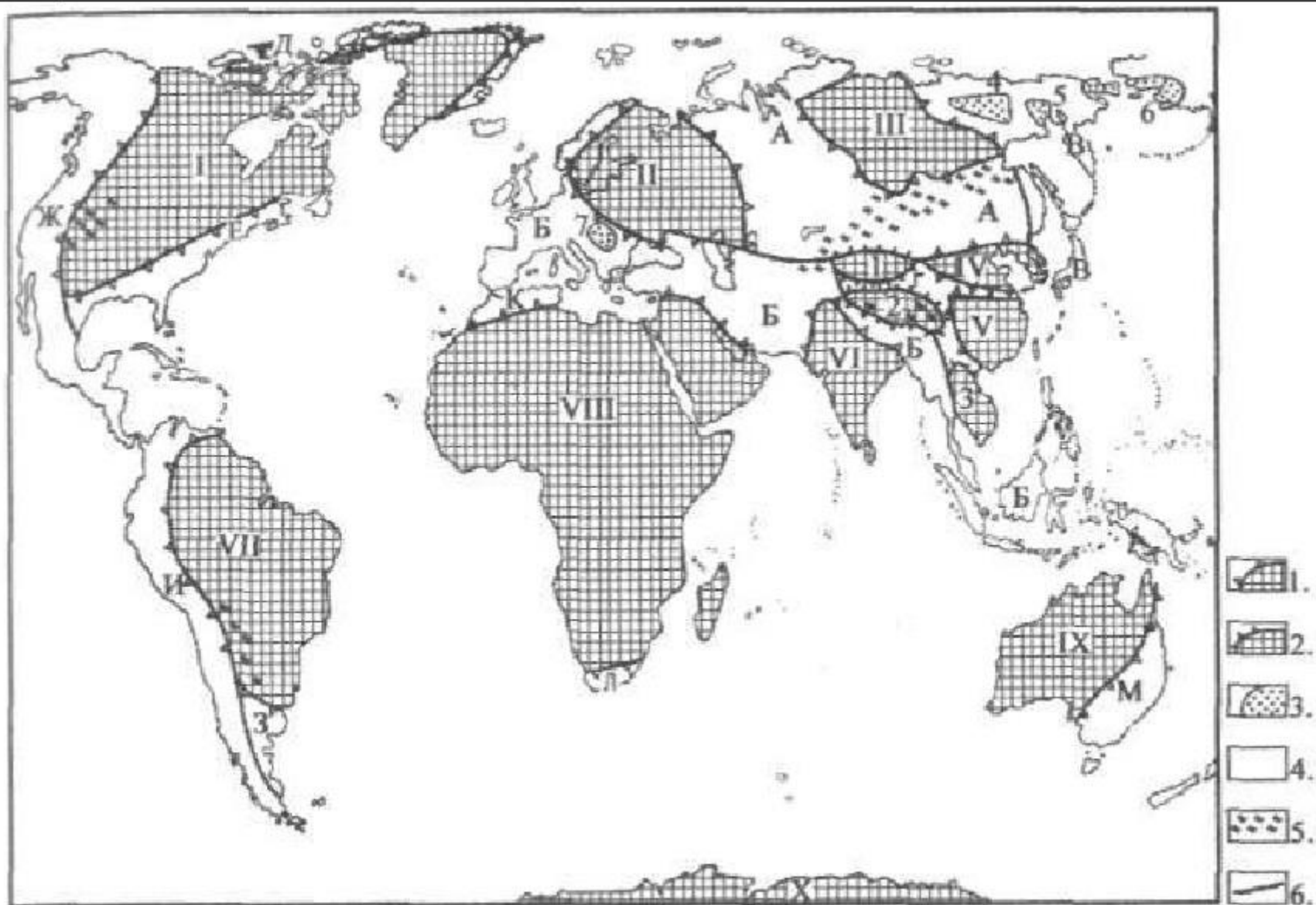


Рисунок 7.1. – Схема тектонічної будови материків

1 – прадавні платформи (римськими числами); 2 – молоді платформи (арабськими числами); 3 – серединні масиви; 4 – складчасті пояси; 5 – області епіплатформної активізації; 6 – межі складчастих поясів

Контрольні питання

1. Що таке платформа ?
2. Які особливості будови складчастих поясів ?
3. Чим відрізняється кратон від молоді платформи ?
4. Що таке щит ?
5. Що таке серединний масив ?

Практична робота № 8.

ПРИНЦИПИ ТЕКТОНІЧНОГО РАЙОНУВАННЯ І ТЕКТОНІЧНІ КАРТИ.

Теоретичний матеріал до виконання практичної роботи

Геологічно Україна належить до тих країн, у яких є практично всі найголовніші тектонічні елементи земної кори. Ми маємо прекрасний природний полігон для проведення комплексних тектонічних та геодинамічних досліджень, які можуть відігравати аж ніяк не останню роль у створенні нової глобальної концепції виникнення та розвитку всієї земної кори. Окраїнні моря древніх континентів, передгірські та внутрішні гірські прогини разом зі своїми молодими складчастими поясами — мегаантиклиноріями, древніх складчастих системи, різновіковими авлакогенами, рифтами та крупними депресіями, древню платформу зі своїм величезним фундаментом, що виходить на денну поверхню, — ось перелік лише головних структурних елементів території України. Вони формувалися впродовж часу, починаючи з 4—3,5 млрд років тому на різних типах кори: океанському, перехідному, континентальному.

Територія України займає серединну частину Центральної Європи. Близько 90 % її площі входить до складу дорифейської Східно-Європейської платформи, яка визначає будову всієї Східної Європи. На заході й півдні України древню платформу обрамляють структури Середземноморського Альпійського складчастого поясу, де процеси формування земної кори продовжуються і нині. Це сейсмічно активні Карпати і Гірський Крим, що утворюють зовнішню гілку альпійських складчастих споруд Європи.

На стику цих тектонічних антиподів розміщені проміжні за своєю будовою феномени, так звані квазікратони, чи молоді платформи, області завершеної складчастості, метаплатформи або тектонічні пояси. Вони мають назву епіорогенних зон.

Мета практичної роботи — засвоїти принципи тектонічного районування і тектонічні структури першого та вищих рівнів України.

Зміст завдання:

1. За матеріалами лекцій та рекомендованою літературою засвоїти тектонічну будову України (рис. 8.1).
2. На контурній географічній карті України (рис. 8.2) згідно варіанту завдання (табл. 8.1) та тектонічної карти України (рис. 8.1) позначити тектонічну структуру.
3. Виконати опис самої тектонічної структури та структур вищих порядків, які присутні на її площі.

Вихідні матеріали: варіанти завдань (табл. 8.1), тектонічна карта України (рис. 8.1), контурна географічна карта України (рис. 8.2), матеріали лекцій, рекомендована література.

Таблиця 8.1 – Варіанти завдань

№ Варіанту	Тектонічні структури України
1	Волино-Подільська плита
2	Дніпровсько-Донецька западина
3	Скіфська епіорогенна зона
4	Карпатський меганапнорій
5	Кримський меганапнорій
6	Український щит
7	Складчастий Донбас
8	Рава-Руська зона

Методичні вказівки до виконання завдання

1. При виконання завдання провести детальний аналіз тектонічної карти України (рис. 8.1), за матеріалами лекцій та рекомендованої літератури [7] визначити усі виділені структури.
2. Згідно варіанту завдання на контурній карті України виділити задану тектонічну структуру. В умовних позначках до контурної карти показати тип та порядок структури та вказати її назву.
3. Виконати опис заданої тектонічної структури за наступною схемою:
 - назва структури її генетичний тип, до якої платформи або складчастої структури входить;
 - з яких структур вищого порядку складається;
 - які має структурно-формаційні або породні комплекси;

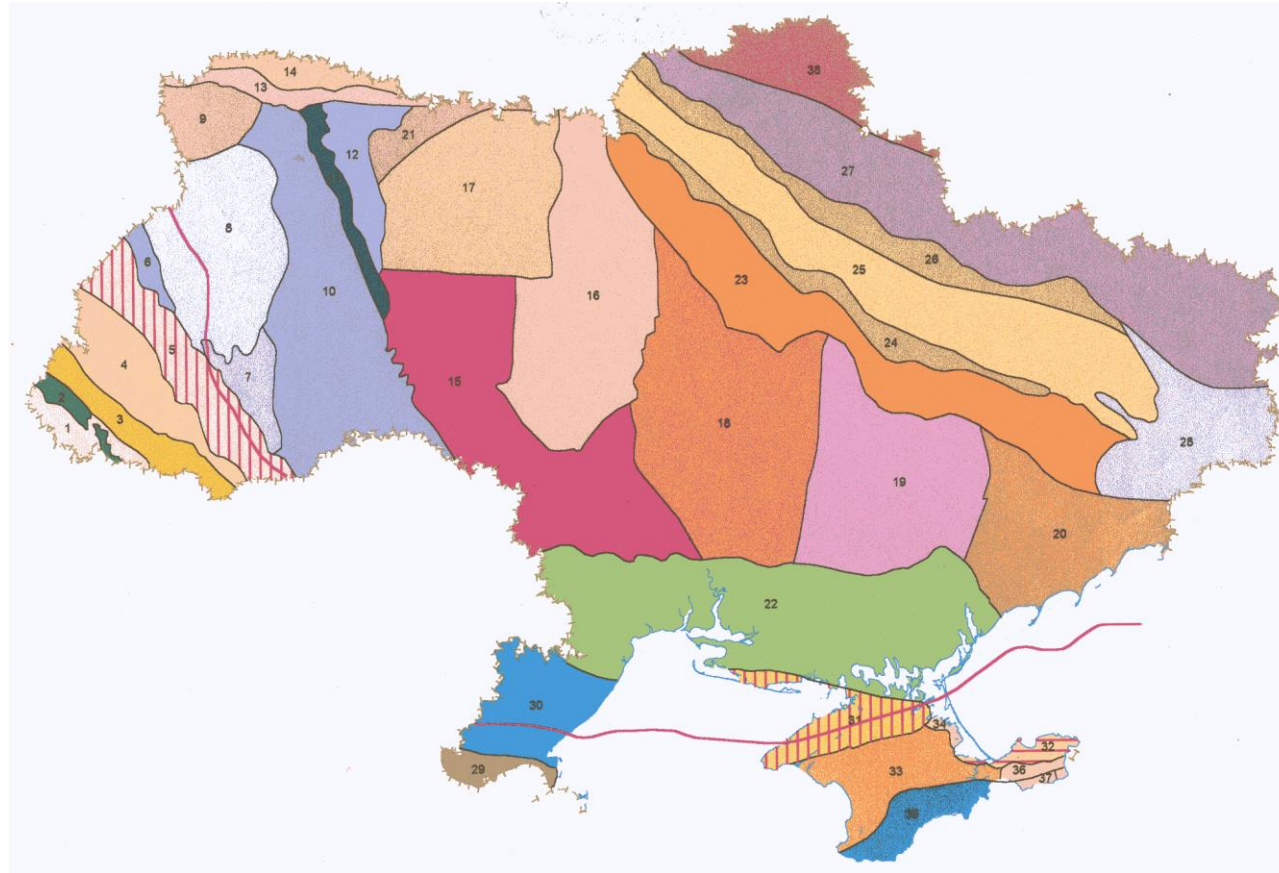


Рис. 8.1.- Схема тектонічного районування України (за С. С. Кругловим) [5]

Карпатський меганапнорій (1-5): 1 - Закарпатський внутрішній прогин; 2 - Вигорлат-Гутинська вулканогенне (зона) пасмо; 3 - Мармароський масив, зона скель і внутрішні флішові покриви; 4 - зона Кросно та Скибовий покрив; 5 - Передкарпатський прогин.

Західноєвропейська платформа: 6 - Рава-Руська епіорогенна зона;

Східноєвропейська платформа (7-27): Волино-Подільська плита (7-14): 7 - Боянецький прогин; 8 - Львівський палеозойський прогин; 9 - Ковельський виступ; 10 - Волино-Подільська монокліналь; 11 - Волинські трапи; 12 - Волино-Поліський прогин; 13 - Північноукраїнська горстова зона; 14 - Поліська сідловина; **Український щит (15-21):** мегаблоки: 15 - Дністровсько-Бузький, 16 - Росинсько-Тікицький, 17 - Волинський, 18 - Кіровоградський, 19 - Середньопридніпровський, 20 - Приазовський, 21 - Волино-Поліський плутонічний пояс; 22 - Південноукраїнська монокліналь; **Дніпровсько-Донецька западина (23-27):** 23 - Південна бортова зона; 24 - Південна прибортова зона; 25 - Центральна зона; 26 - Північна прибортова зона; 27 - Північна бортова зона; **Складчастий Донбас (28); Скіфська епіорогенна зона (29-34):** 29 - Нижньопрутський виступ; 30 - Переддобрузький прогин; 31 - Каркінітський прогин; 32 - Ідольський прогин; 33 - Центральнокримське підняття; 34 - Азовський вал; **Кримський меганапнорій (35-37):** 35 - Таврійський та Яйлинський тектонічні покриви; 36 - Владиславівський тектонічний покрив; 37 - Краснопільський тектонічний покрив; **Воронезький масив (38);** — границя Східноєвропейської платформи.

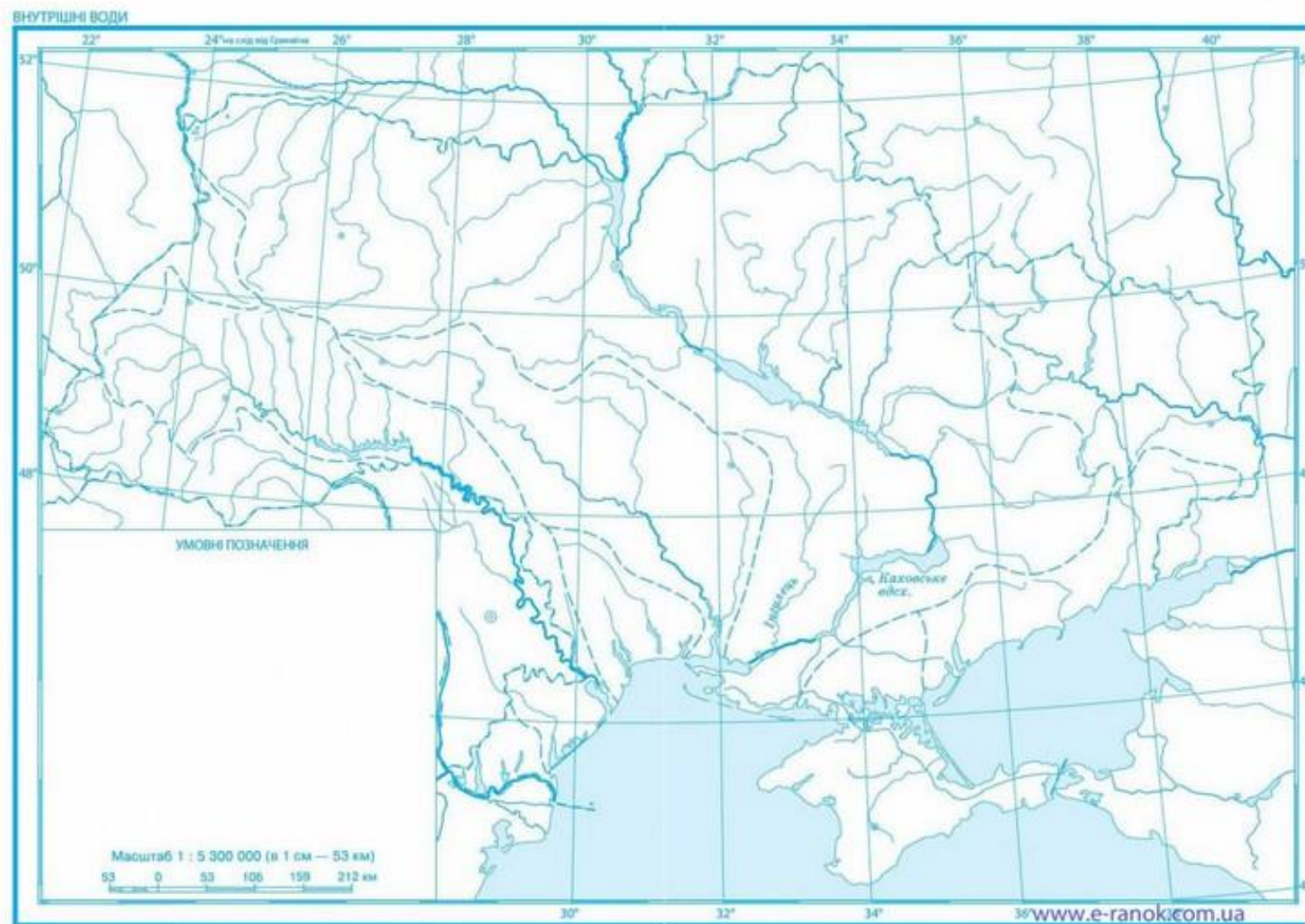


Рисунок 8.2. – Контурна географічна карта України

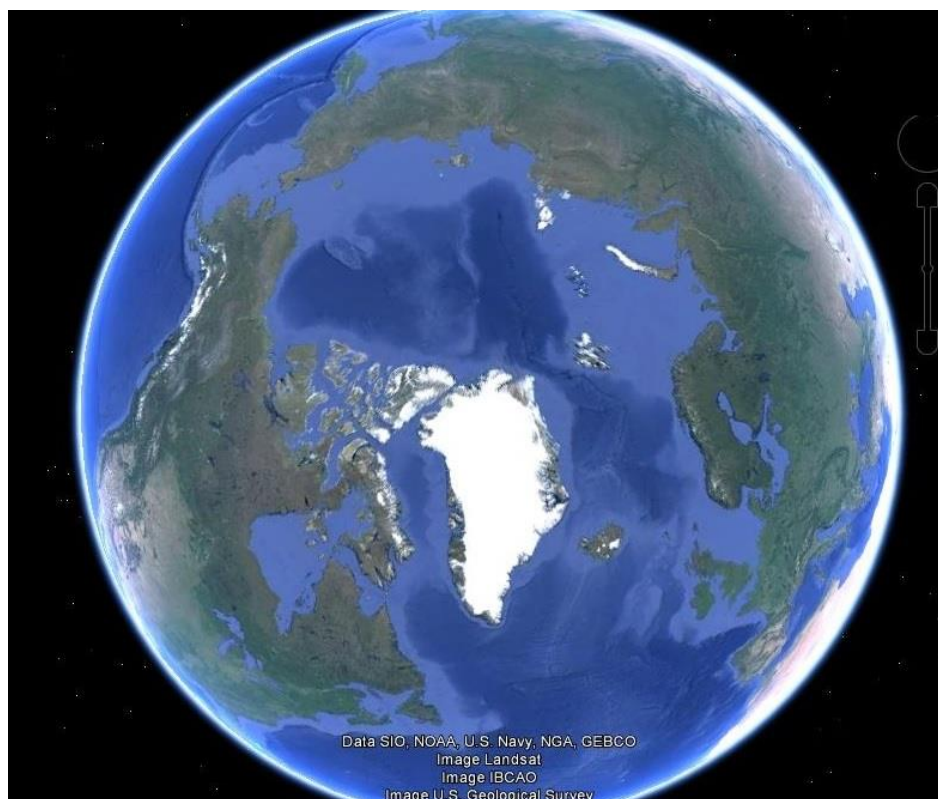
Контрольні питання

1. Що таке платформа ?
2. Які особливості будови складчастих поясів ?
3. Чим відрізняється кратон від молоді платформи ?
4. Що таке щит ?
5. Що таке серединний масив ?

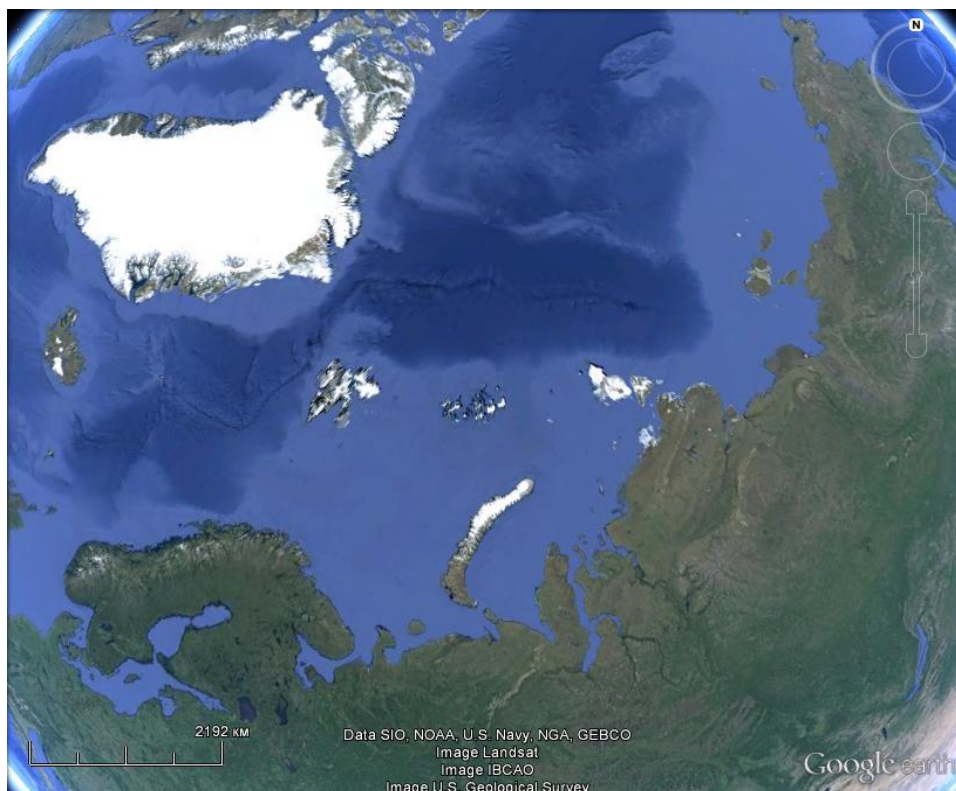
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шевчук В.В., Михайлов В.А. Загальна геотектоніка з основами геодинаміки. К.: В-во «Київський ун-т», 2005. – 328 с.
2. Атлас Геологія і корисні копалини України. Київ: ІГН НАНУ, УІЦПТ «Геос-XXI століття», 2001. –168с.
3. Геодинамическое картирование: методы и аппаратура / В.И. Алехин, А.Я. Аноприенко, В.И. Купенко и др. – Донецк: ДонНТУ, Технопарк ДонГТУ «УНИТЕХ», 2007. 144с.
4. Спеціальні методи в геології: навчальний посібник / за загальною редакцією І.Д. Багрія, В.І. Альохіна. – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2017. – 215 с.
5. Тектонічна карта України. Масштаб 1:1 000 000. Пояснювальна записка. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Державна геологічна служба. Український державний геологорозвідувальний інститут. К.: УкрДГРІ, 2007: 132 с.

КОСМІЧНІ ЗНІМКИ ЗЕМНОЇ КУЛІ ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ № 1



Космознімок № 1



Космознімок № 2



Космознімок № 3



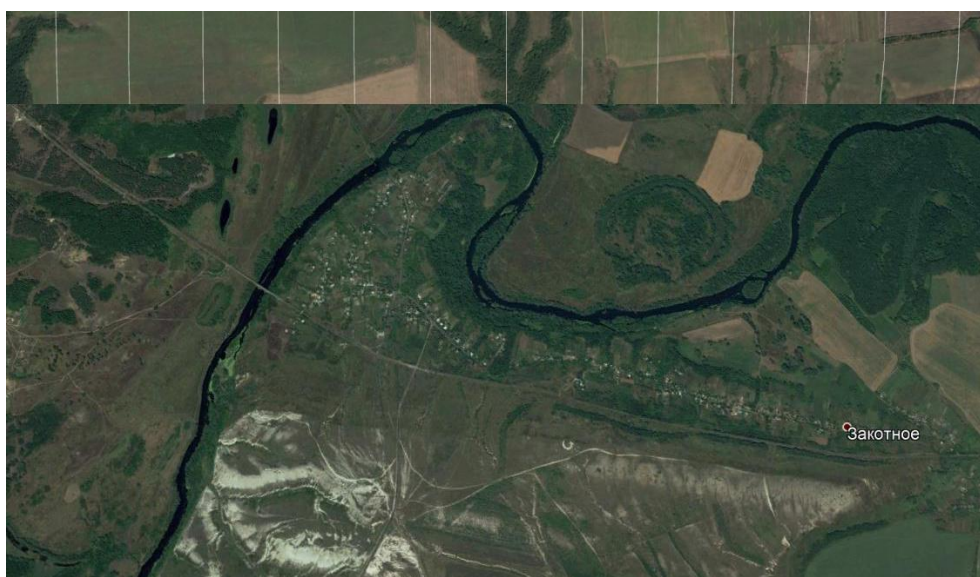
Космознімок № 4



Космознімок № 5

Додаток Б.

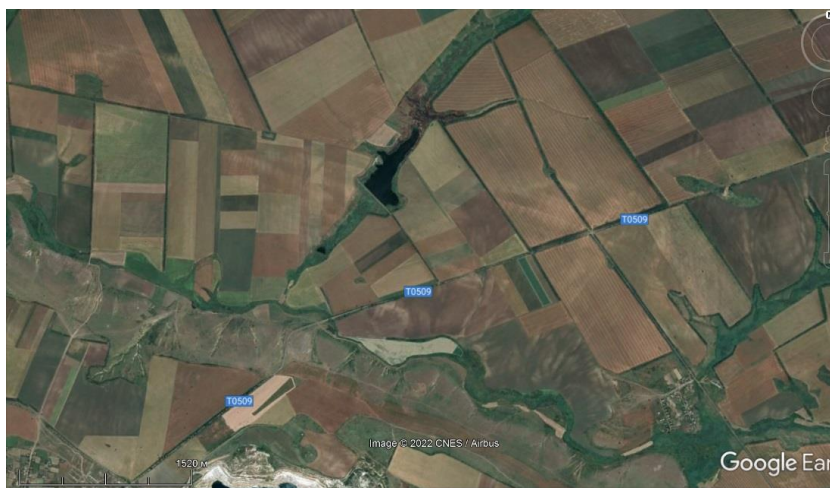
КОСМОЗНІМКИ ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ № 5



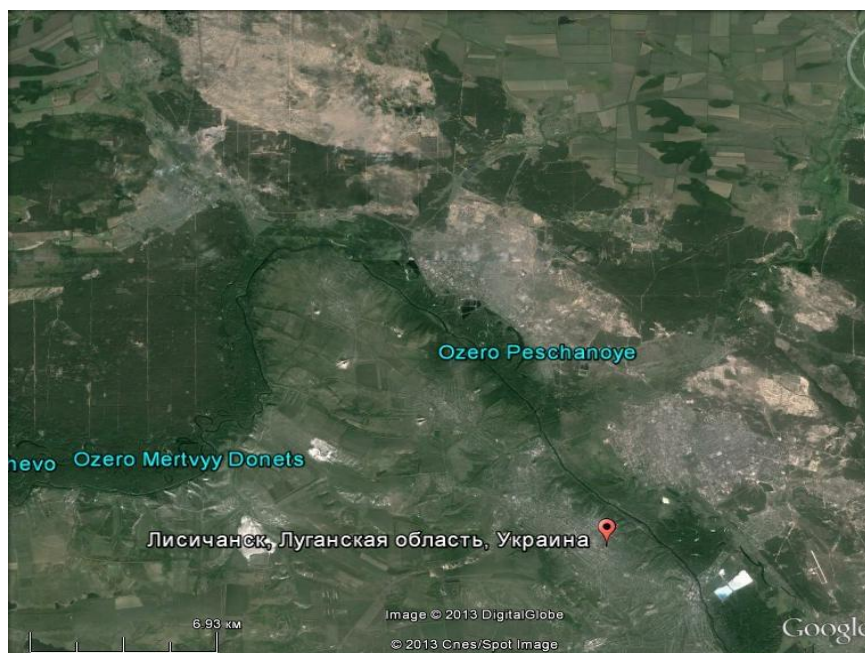
Космознімок № 1



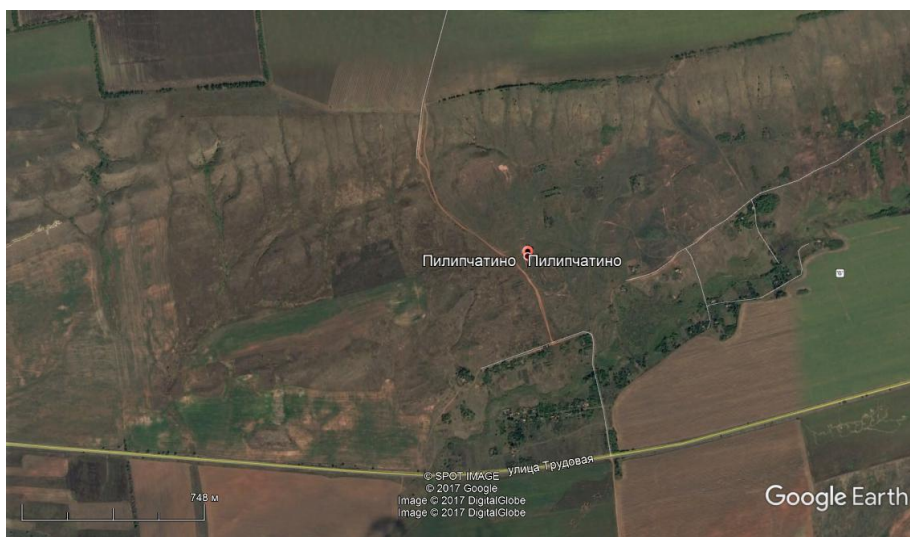
Космознімок № 2



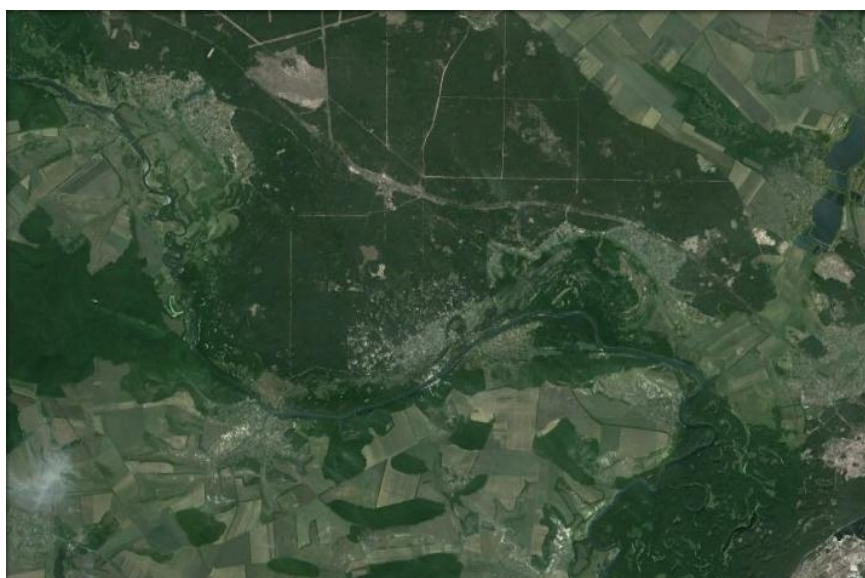
Космознімок № 3



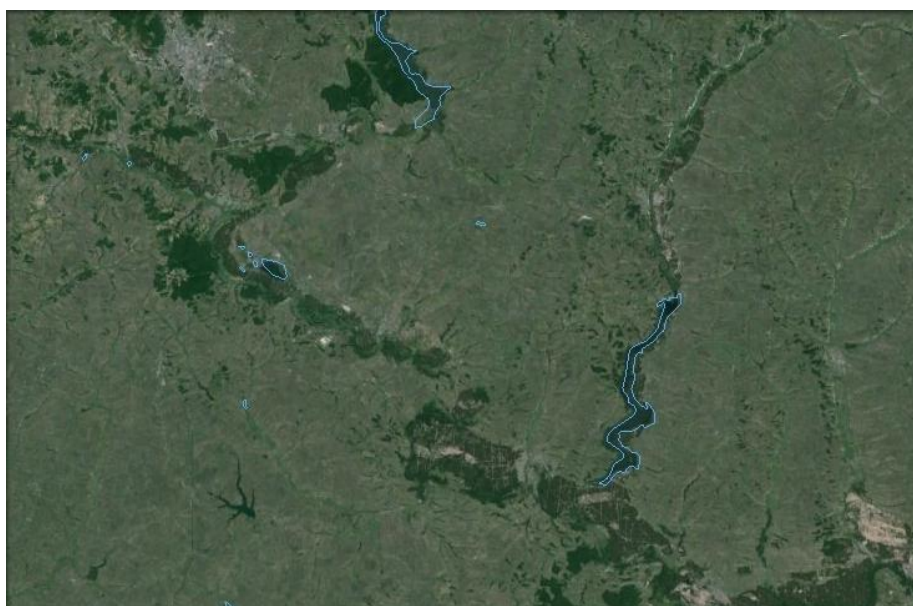
Космознімок № 4



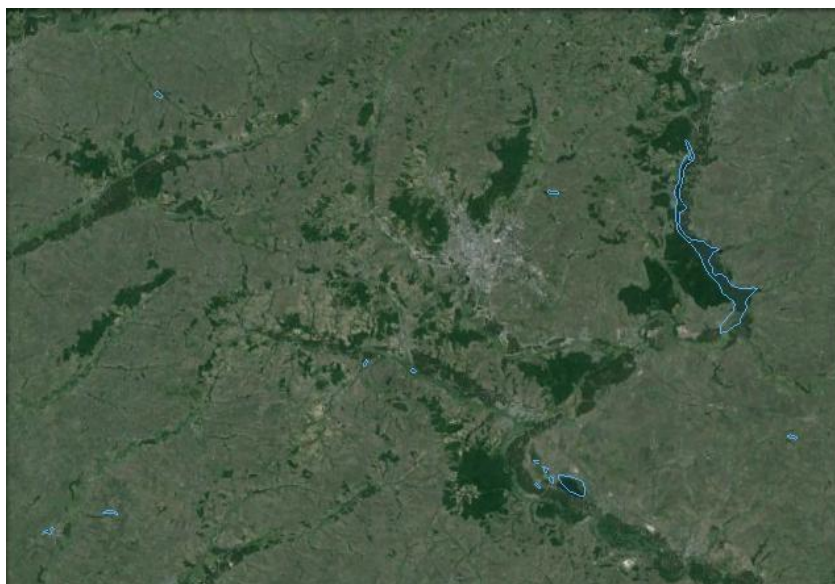
Космознімок № 5



Космознімок № 6



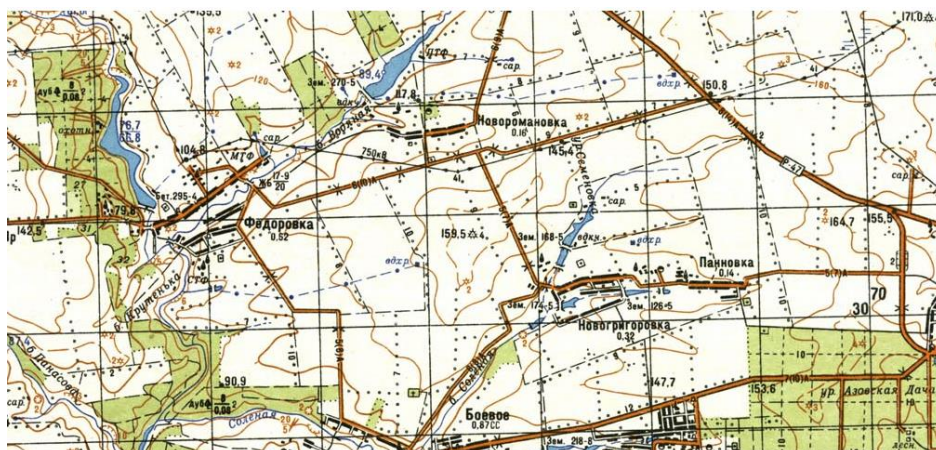
Космознімок № 7



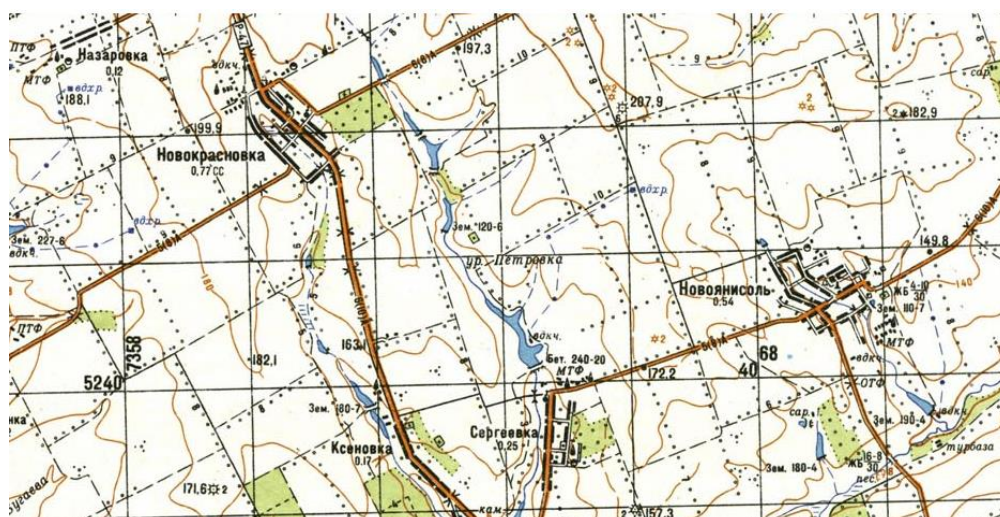
Космознімок № 8

Додаток В.

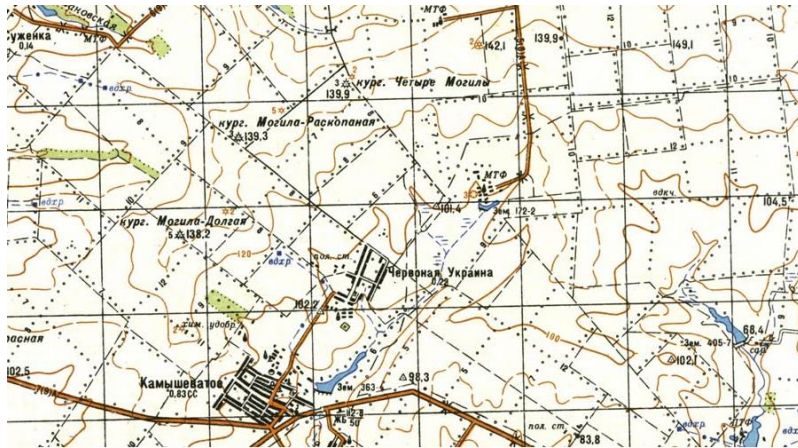
ТОПОГРАФІЧНІ КАРТИ ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ № 6



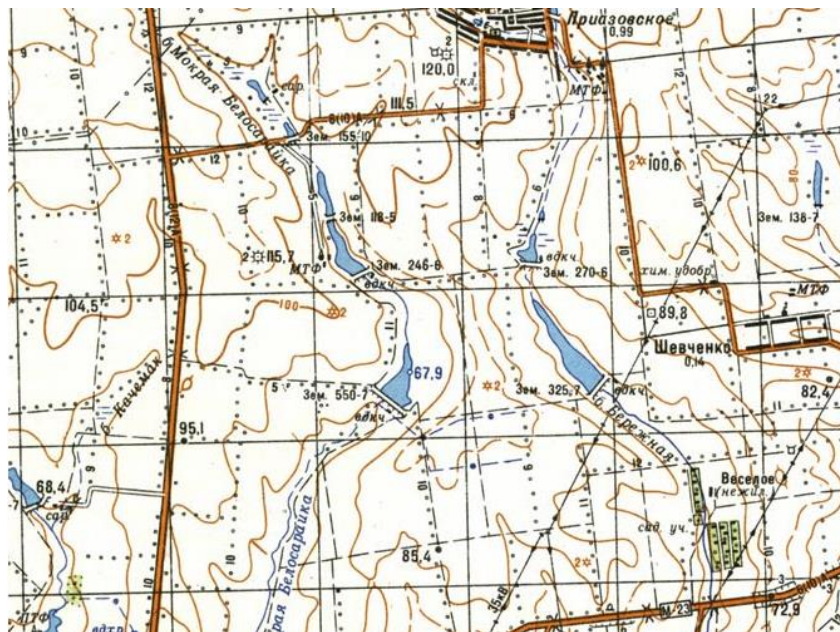
Топографічна карта № 1



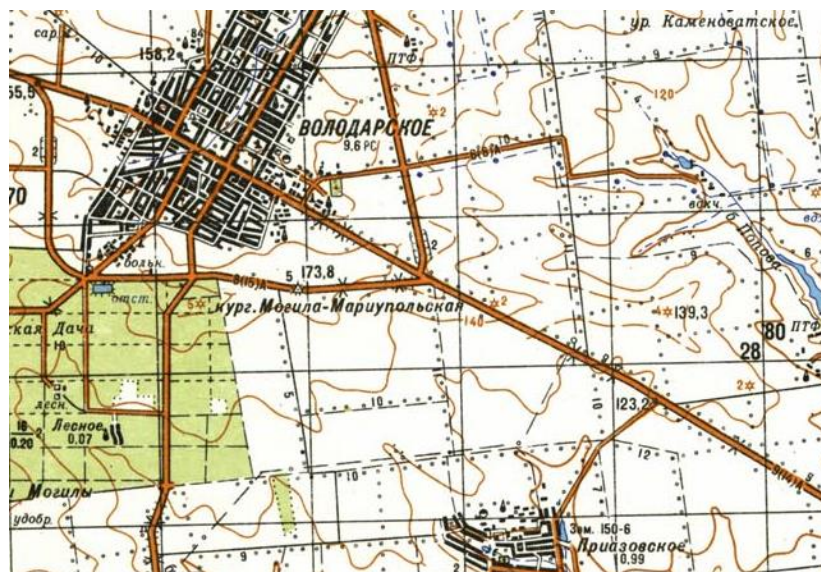
Топографічна карта № 2



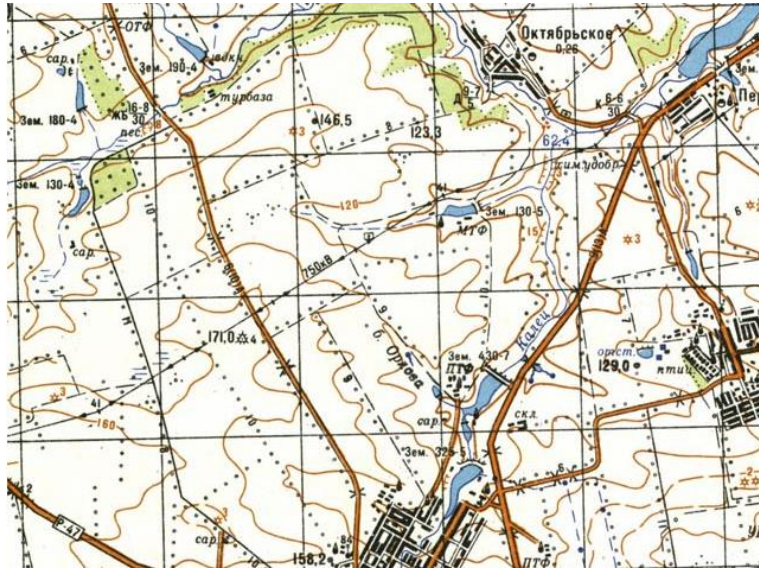
Топографічна карта № 3



Топографічна карта № 4



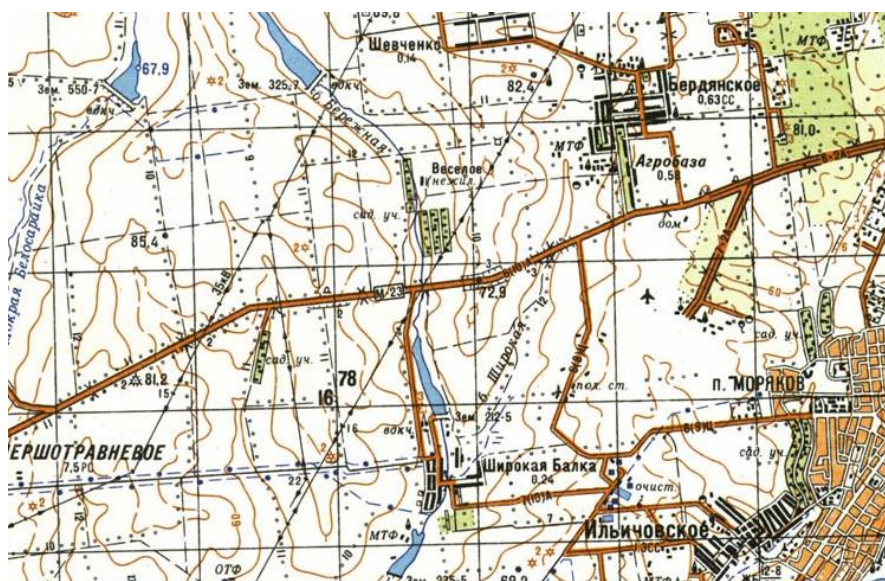
Топографічна карта № 5



Топографічна карта № 6



Топографічна карта № 7



Топографічна карта № 8

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки

до практичних робіт з дисципліни «Геотектоніка» для студентів освітнього ступеню
«бакалавр» денної форми навчання за спеціальностями 103 Науки про Землю та 263 Цивільна
безпека

Укладачі: Альохін В.І., Стрельник Ю.В.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

43018, м. Луцьк, вул. Потебні, 56.