

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Факультет геології, географії, рекреації і туризму
Кафедра фундаментальної та прикладної геології

До захисту перед ЕК допущено
В.о. зав. кафедри _____ доц. Сухов В.В.
«_____» _____ 2025 року

«Геологічна будова Причорноморської западини»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Виконав:

студент 4 курсу, група ГЗ-41,
спеціальність 103 Науки про Землю,
освітньо-професійна програма
«Геологічна зйомка, пошуки та розвідка
корисних копалин»

Шорін Дмитро Андрійович

Керівник:

к. техн. н., доцент

Петік Вячеслав Олексійович

Кваліфікаційна робота захищена

з оцінкою «_____»

_____ *Голова ЕК Безрук К.О.*

_____ *Секретар ЕК Тищенко І.І.*

«_____» _____ 2025 року

Харків – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. МЕТОДИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	6
РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА	8
2.1. Тектоніка	8
2.2. Стратиграфія	18
2.3. Історія геологічного розвитку	29
РОЗДІЛ 3. КОРИСНІ КОПАЛИНИ	33
РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	50

ВСТУП

Причорноморська западина є однією з ключових тектонічних структур півдня України та суміжних акваторій Чорного моря. Її геологічна будова, стратиграфія та історія розвитку привертають увагу дослідників у зв'язку з високою перспективністю на вуглеводневу сировину, металеві й неметалеві корисні копалини, а також складною тектонічною еволюцією, пов'язаною з формуванням межі між Східноєвропейською платформою та Середземноморським складчастим поясом.

Назва “Причорноморська западина” вперше з'явилася завдяки А.Д. Архангельському, який ввів її для позначення прикордонної депресійної зони, що відокремлює Український щит від складчастої структури Гірського Криму. В сучасному розумінні Причорноморська западина відповідає площі поширення нижньої крейди на південь від Східно-Європейської платформи та в прилеглий частині Рівнинного Криму. Ця назва часто фігурує в регіональних геологічних побудовах.

Згодом М.В. Мурштов (1955), більш детально вивчивши зону зчленування південної окраїни Східно-Європейської платформи та середземноморського складчастого поясу, обґрунтував виділення тут складної структури, яку він назвав Скіфською плитою. До складу цієї плити входять Рівнинний Крим, Передкавказзя, Добруджа та Переддобруджинський прогин; іноді до неї включають також Донецьке складчасте утворення (Хаїн, 1977; Смирнова, 1984). Таким чином, Скіфська плита розглядається як окраїнна частина Середземноморського поясу, що має досить потужний мезо-кайнозойський осадовий чохол платформного типу, який перекриває різномірний складчастий фундамент, в основному палеозойський та нижньомезозойський. Скіфська плита є аналогом ряду інших молодих платформних структур Євразії, зокрема Мезійської та Туранської плит. Перехід між ними утворює Мезійсько-Скіфсько-Туранську депресійну систему, яка на сході з'єднується із подібною Западно-Сибірською плитою.

Оскільки Донецьке складчасте утворення розглядається як складова частина прогину Великого Донбасу, що розвивалося незалежно від Скіфської плити, на території України до складу останньої входять лише Рівнинний Крим та Передкавказзя. Одночасно ці структури є складовими частинами Причорноморської западини, утворюючи її південний борт, частково осеву зону та західну окраїну. Північний борт западини представлений Південно-Українською монокліналею – південним схилом Східно-Європейської платформи.

Актуальність теми

У сучасних умовах розвитку геологічної науки вивчення Причорноморської западини набуває особливої актуальності. З одного боку, це зумовлено необхідністю глибшого розуміння геодинаміки південної частини України, а з іншого – потребами пошуку та раціонального використання мінерально-сировинних ресурсів, зокрема нафти, газу, марганцевих та залізних руд. Дослідження цієї структури сприяє як фундаментальним науковим висновкам, так і вирішенню прикладних задач в галузі геологорозвідки та ресурсозбереження.

Мета дослідження

Метою даної роботи є всебічне вивчення геологічної будови, тектоніки, стратиграфії та історії геологічного розвитку Причорноморської западини, а також оцінка її ресурсного потенціалу.

Завдання дослідження

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- проаналізувати сучасні уявлення щодо тектонічної будови Причорноморської западини та суміжних структур;
- охарактеризувати стратиграфічні комплекси, що формують осадовий чохол регіону;
- дослідити основні етапи геологічного розвитку западини від докембрію до кайнозою;

- визначити типи та поширення корисних копалин, приурочених до різних структур і відкладів;
- з'ясувати регіональні закономірності формування депресій та піднять у межах Скіфської плити.

Об'єктом дослідження є Причорноморська западина як велика тектонічна структура на межі Східноєвропейської платформи та Середземноморського складчастого поясу.

Предметом дослідження є геологічна будова, стратиграфія, тектоніка, історія геологічного розвитку та корисні копалини Причорноморської западини.

Методи дослідження. У роботі використано комплекс геологічних методів: літературний аналіз, стратиграфічне узагальнення, елементи тектонічного районування, аналіз геофізичних та бурових даних, порівняльно-історичний підхід. Основою слугували матеріали наукових публікацій, карти тектонічної будови, геологічні схеми та стратиграфічні таблиці.

РОЗДІЛ 1

МЕТОДИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Методологічною основою даної роботи є системний підхід до аналізу геологічної будови та еволюції Причорноморської западини, який враховує взаємозв'язок тектонічних, стратиграфічних, літологічних і ресурсних характеристик досліджуваного регіону.

У процесі виконання дослідження застосовано такі основні методи:

1. Аналіз наукових джерел

Проведено критичний огляд і узагальнення даних сучасної геологічної літератури, монографій, наукових статей, звітів геологорозвідувальних підприємств та навчальних матеріалів. Особливу увагу приділено роботам, присвяченим тектоніці Скіфської плити, стратиграфії кайнозою та ресурсному потенціалу Причорноморської западини.

2. Літолого-стратиграфічний метод

Використано для вивчення особливостей розрізів осадового чохла, реконструкції послідовності накопичення відкладів різного віку, встановлення фаціальних змін та стратиграфічного обґрунтування формувань різних геологічних епох.

3. Тектонічний аналіз

Застосовано для інтерпретації будови фундаменту та осадового чохла, виявлення структурних елементів (прогини, підняття, розломи), з'ясування просторових і генетичних взаємозв'язків між тектонічними зонами. Проведено районування території за тектонічними ознаками.

4. Палеогеографічна реконструкція

Використано для відтворення умов осадконакопичення в різні геологічні періоди, визначення напрямків трансгресій і регресій моря, а також реконструкції історії тектонічних рухів та їх впливу на формування западини.

5. Аналіз геофізичних та бурових даних (за літературними джерелами)

Інтерпретація матеріалів сейсмозвідки, глибокого буріння та магнітної зйомки, що дозволило уточнити будову фундаменту та осадового чохла Причорноморської западини, а також глибини залягання корисних копалин.

6. Елементи ресурсного аналізу

Оцінено нафтогазоносний потенціал регіону, а також розглянуто умови формування й поширення залізних, марганцевих і титанових руд у межах западини.

Методика дослідження базується на синтезі геолого-геофізичної інформації з палеотектонічними й палеогеографічними реконструкціями, що дає змогу комплексно оцінити еволюцію геологічного середовища Причорноморської западини та її ресурсну привабливість.

РОЗДІЛ 2

ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА

2.1 Тектоніка

Геологічна будова територій Північного Причорномор'я та Рівнинного Криму детально вивчалася лише протягом кількох післявоєнних десятиліть, головним чином, внаслідок численних робіт, спрямованих на пошуки нафти та газу. Причорноморська западина і сьогодні розглядається як перспективний в цьому відношенні регіон.

Причорноморська западина, визначена як область сучасного розвитку нижньокрейдово-кайнозойських відкладів, є асиметричною депресійною структурою, що розташована на межі древньої платформи та Середземноморського складчастого поясу. Асиметричність западини обумовлена різною протяжністю і нахилом її бортів: північний схил – пологий і широкий, а південний – вузький і крутий. Таким чином, значна частина Причорноморської западини розташована на південній окраїні Східно-Європейської платформи і, природно, має давній докембрійський фундамент.

Найбільш занурена частина западини простежується по зоні прогинів, що виділяється як Причорноморсько-Кубанський прогин, який включає (з заходу на схід) Переддобруджинський, Каркінітсько-Північнокримський та Північноазовський прогини (рис. 1).

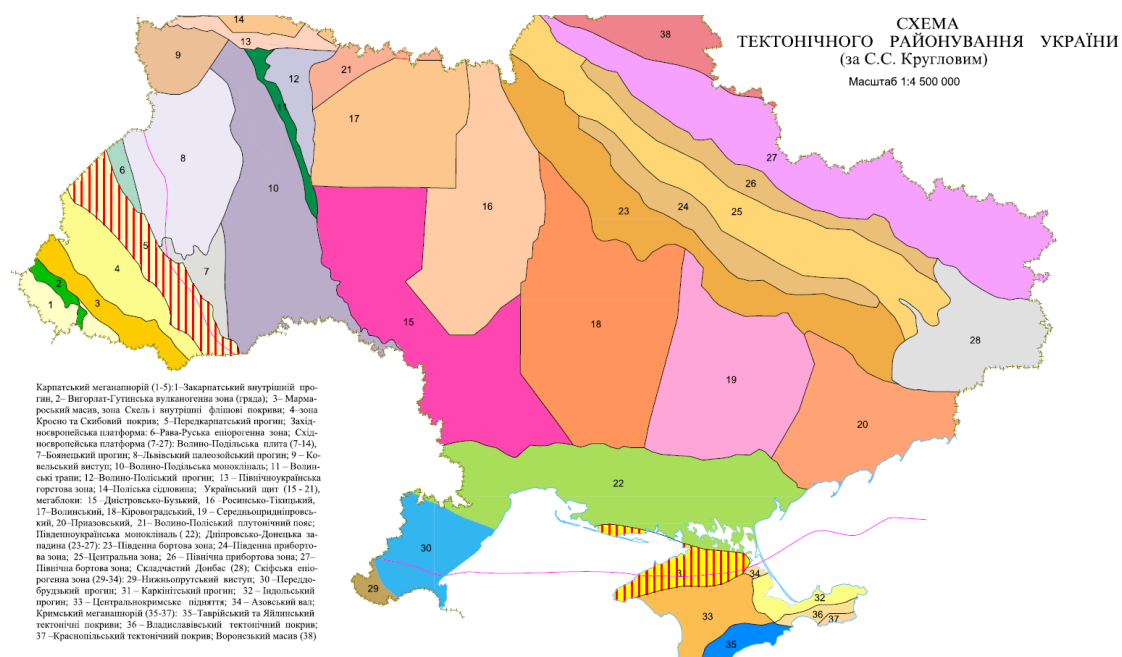


Рис.1 Тектонічна схема України

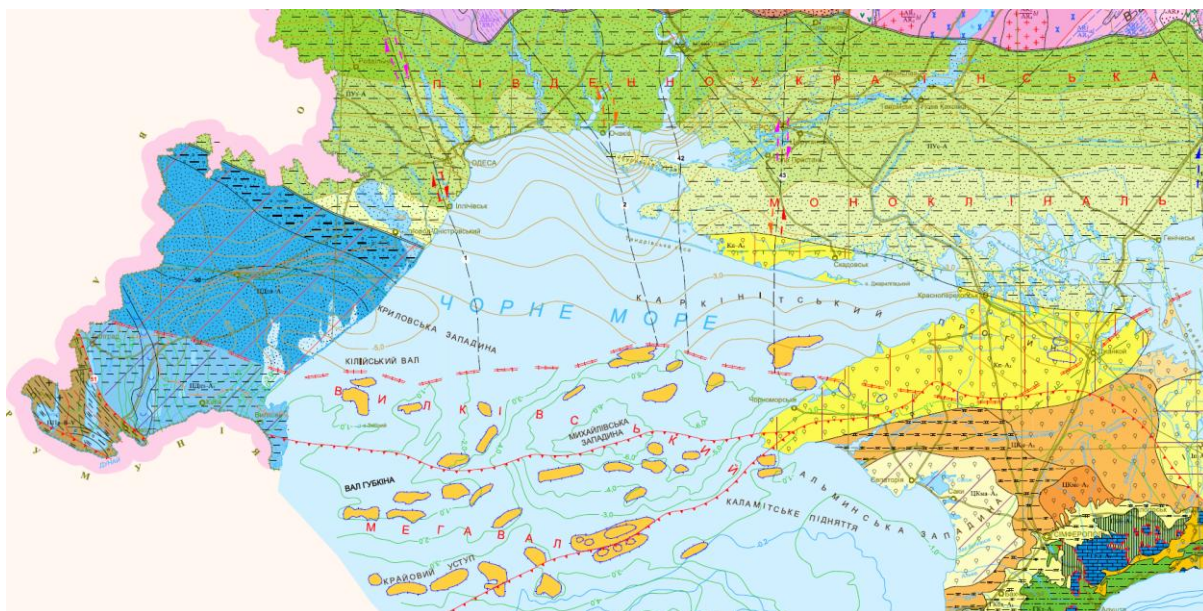


Рис. 2 Тектонічна схема Причорноморської западини

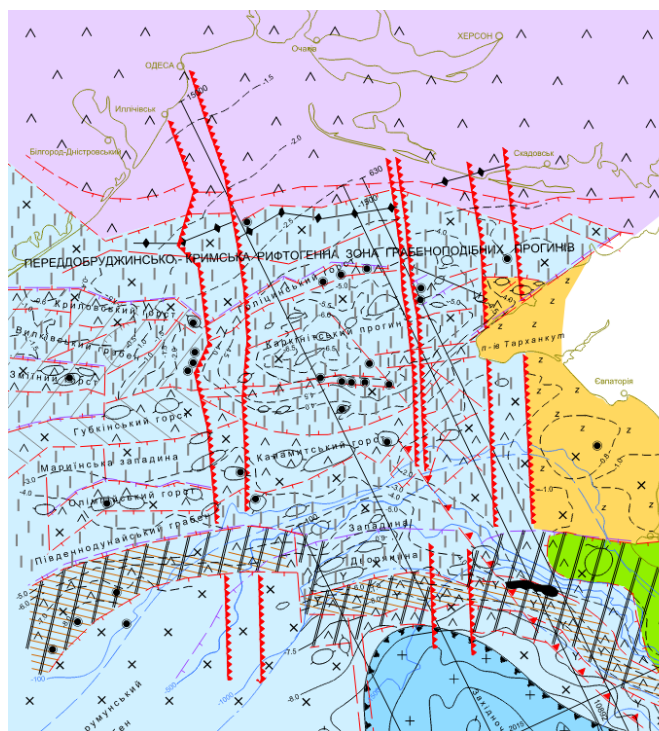


СХЕМА ГЛИБИННОЇ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ЧОРНОМОРСЬКОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ ТА ПРИЛЯГАЮЧИХ ПЛОЩ

Масштаб 1: 1 500 000

2004 р.

Склали: В.Й. Самсонов, О.М. Чумак
(за матеріалами ДРГП "Причорноморгеологія", НВО "Океангеофізика")

Найкрупніші структурно-тектонічні ділянки, що виділені на основі спільності їх еволюції в дивергентних геодинамічних обстановках:

- Південноукраїнська монокліза;
- окраїнна область деструкції докембрійського фундаменту: а) грабени; б) горсти (заштрихований крайовий горст);
- субокеанічна область
- крайова область деструкції докембрійського фундаменту

Найкрупніші структурно-тектонічні елементи конвергентних геодинамічних обстановок:

- Гірськокримська складчаста область
- Центральнокримська зона герцинід
- Аккреційний клин кайнозойських відкладів, що виповнюють прогин Сорокіна
- Зона виклинювання "гранітного шару"

Межі найкрупніших морфоструктур акваторії:

- Край шельфу
- Зовнішня межа континентального схилу
- Изобати (м):
- Изогіпси (км): а) покрівлі мезозойських відкладів; б) покрівлі палеозойських відкладів;
- Найкрупніші локальні підняття
- Кілійсько-Зміїне підняття горсто-грабенової зони: а) Кілійський блок; б) Губкінський блок

- Осі антиклінальних перегинів
- Присхилві зони виклинювання або розмиву кайнозойських відкладів
- Виходи кристалічних порід на дні акваторії (за С.Ф.Шнюковим, 1997 р.)
- Зона інтенсивного ефузивно-інтрузивного магматизму
- Крайове підняття аккреційного клину, що вірогідно супроводжується бар'єрним рифом
- Области розвитку рифогенно-карбонатних комплексів, що передбачаються
- Зона локальних піднять у межах аккреційного клину в майкопських (?) відкладах
- Область грязьового вулканізму та поширення газових факелів за даними сейсморозвідки (В.Й.Самсонов) і спостережень С.Ф.Шнюкова та ін. Трикутниками позначені окремі найбільш виражені грязьово-газові вулкани
- Глибокі свердловини на акваторії
- Основні диз'юнктивні порушення:
- Скиди і скидово-флексурні дислокації докембрійського закладення
- Насуви фанерозойського закладення
- Зони докембрійських розломів
- Здвиги
- Розсуви
- Контур Гірськокримської складчастої області
- Інші порушення в осадовому чохлі
- Лінії сейсмічних профілів
- Лінія виклинювання горизонтів

	Г е о д и н а м і ч н а о б с т а н о в к а				
	Зовнішня зона борту міжконтинентального рифту	Субколізійні області	Релікти пасивної континентальної окраїни	Субдукційна зона	Субокеанічна область
Структурно-формаційні зони	Деструктований протерозойським рифтогенезом фундамент СЕП, що перекритий слабодислокованим чохлам	Конвергентні області прояву інтенсивного динамометаморфізму з утворенням герцинського фундаменту	Кримсько-Дунайський інтервал пасивної окраїни, що активізується в мезозой-кайнозой, з докембрійським фундаментом. Керченсько-Таманський шоль (серединний масив)	Гірський Крим та його акваторіальне продовження (а), акваторіальна область активної окраїни континенту (б)	Схил і підніжжя континенту (континентальним підніжжям є вся глибоководна котловина)
MZ–KZ				а	б
MZ					
PZ–MZ					
PR ₂ –PR ₃					

Рис 3. Схема глибинної будови чорноморської Економічної зони

Найбільшу площу в межах Причорноморської западини займає Південноукраїнська монокліналь, що охоплює значну частину південної та південно-західної окраїни Східноєвропейської платформи. Ця структура поділяється на три частини – західну, північну (центральну) та приазовську, які характеризуються помітними відмінностями як за історією геологічного розвитку, так і за складом структурно-формаційних комплексів. Західна частина монокліналі поступово переходить у західний схил Українського щита, а далі – у Волино-Подільську плиту. Вона вирізняється найповнішими розрізами платформного чохла – від венду до четвертинної системи. У будові північної та приазовської частин беруть участь переважно мезозойські та кайнозойські відклади. Просторово з цими частинами Південноукраїнської монокліналі збігаються докембрійські блоки фундаменту – Молдавський, Причорноморський і Приазовський.

Будова осадового чохла Південноукраїнської монокліналі значною мірою зумовлена розломно-блоковою тектонікою фундаменту, який, за даними глибокого буріння, є продовженням метаморфічних комплексів Українського щита. За аналогією з відкритою частиною щита, будова докембрійської основи Північного Причорномор'я визначається поєднанням добілеоморфних (све-

кофенно-карелідських) граніто-гнейсових куполів і зеленокам'яних поясів, що чергуються зі складчастими метаморфічними комплексами свекофенно-карелід. Останні в межах Українського щита іноді розглядаються як міжпротогеосинклінальні складчасті системи, в межах яких у ранньому докембрії формувалася континентальна земна кора. Однією з таких систем є Придністровська зона свекофенно-карелід (або азово-волинід), яка облямовує протоплатформенний масив щита з південного заходу і є фрагментом Вісло-Дністровської системи, що простягається вздовж усього південно-західного краю Східноєвропейської платформи. Внутрішня будова блоків свекофенно-карелід характеризується лінійною структурно-формаційною зональністю, яка фіксується смуговими магнітними аномаліями. Ці аномалії ототожнюються із зонами лінійної складчастості. Поверхня фундаменту Південноукраїнської монокліналі полого занурюється в південному напрямку і в районі Сиваша глибина її залягання досягає 3 км і більше.

Байкальський і каледонський складчасті комплекси відомі лише в західній частині Північного Причорномор'я. Вони виявляють певну подібність до відповідних комплексів Волино-Подільської плити, формуючи разом протяжну систему Балтійсько-Дністровських перикратоних опускань. Ці комплекси формувалися в порівняно спокійній обстановці пасивної окраїни континенту.

Герцинський складчастий комплекс представлений Переддобруджинським крайовим прогином, який утворився внаслідок колізійних процесів у Добруджинській області. Цей прогин демонструє типовий для подібних структур зсув у бік платформи, що супроводжувався зміною герцинських формацій. На відміну від перикратоних прогинів, у Переддобруджинському крайовому прогині спостерігається посилена поперечна зональність, пов'язана з крупними тектонічними порушеннями.

З юрським періодом у Переддобруджі пов'язане формування Молдавського прогину, що входить до протяжного поясу юрських прогинів уздовж південного та південно-західного країв Східноєвропейської

платформи. Ми розглядаємо його як Переддобрудзький крайовий прогин кimmerид, який продовжується на північній околиці Криму. Загалом на південній окраїні платформи кimmerидійський комплекс розвинений вкрай обмежено, утворюючи пологу монокліналь зі слабким нахилом на південь. У сучасному структурному плані цей комплекс приурочений до максимально занурених ізольованих блоків.

Відклади альпійського комплексу утворюють потужний осадовий чохол, що перекриває ділянку давньої платформи та суміжні частини Скіфської плити. Загальна потужність альпійського чохла змінюється від перших десятків метрів на схилі Українського щита до 8–9 км у депресійних структурах південного обрамлення платформи. Головним фактором, що зумовив основні особливості форми чохла, є наявність трьох суміжних моноклінальних блоків – Молдавського, Причорноморського і Приазовського, обмежених давніми глибинними розломами, які активізувалися в альпійську епоху. Покрівля блоків моноклінально занурюється у бік Скіфської плити, причому напрямок їх занурення неоднаковий: Причорноморський блок занурюється на південь, Приазовський – дещо відхиляється на схід, Молдавський – на південний захід (у бік Добруджі). Поверхні Приазовського і Молдавського блоків дещо підняті порівняно з Причорноморським.

Стик Молдавського блоку з підняттям складчастої споруди Добруджі ускладнений Переддобрудзьким прогином. На стику Причорноморського блоку з зануреним підґрунтям Скіфської плити розташований глибокий Каркинитсько-Північнокримський прогин; Приазовський блок межує з Азовським валом по Північноазовському прогину. Усі перелічені прогини загалом мають однотипну будову; їхня подібність полягає в тому, що північні крила залягають на фундаменті Східноєвропейської платформи, а південні – на палеозойському або кimmerидському підґрунті Скіфської плити. Загальною рисою цих прогинів також є асиметрія. Прогини відрізняються за складом порід, що їх заповнюють, і за часом утворення. Переддобрудзький прогин має юрський вік (потужність юри досягає тут 3–3,5 км), Каркинитсько-

Північнокримський – переважно крейдовий (при загальній потужності альпійського комплексу близько 7–8 км крейдова товща може перевищувати 5 км). Північноазовський прогин виконаний в основному верхньою крейдою (потужність – до 1 км).

Виникнення депресій можна уявити як результат взаємодії структур, поверхні яких розташовувалися на різних гіпсометричних рівнях. З одного боку – глибоко опущений край відповідного блоку Східноєвропейської платформи, а з іншого – підняте у краю платформи, можливо, навіть у певній мірі насунуте на нього складчасте підґрунтя Скіфської плити. Різниця висот по підґрунтя альпійського комплексу становить 1–1,5 км у Північноазовському прогині та 2–2,5 км у Каркинитсько-Північнокримському. Складчасті дислокації альпійського комплексу представлені численними локальними антиклінальними брахіформними, рідше куполоподібними складками. На склепіннях складок спостерігається зменшення потужностей відкладів і скидові або зворотно-скидові порушення. Розміри складок за довгою віссю можуть досягати 20–30 км, а крутизна крил – від 2–6° до 10–35°. Більш інтенсивна складчастість спостерігається в нижніх частинах альпійського комплексу; вгору за розрізом складки часто вирівнюються аж до повного зникнення. Місцями підняття групуються в ланцюжки з кулісоподібним розташуванням своїх елементів. Найбільш інтенсивно складчастість проявлена в депресійних зонах, причому простягання осей складок або ланцюжків зазвичай збігається з орієнтацією прогинів. На моноклінальних схилах Причорноморського, Приазовського і Молдавського блоків складчастість виражена слабо; тут іноді зустрічаються невеликі пологі підняття, проявлені лише в нижній частині розрізу.

Південне крило Причорноморської западини на крайньому південному заході України та в межах Рівнинного Криму зазвичай розглядається як частина молоді Скіфської плити, фундамент якої складений герцинсько-кіммерійськими комплексами, що частково включають залишки значно перетворених байкалідів. Гетерогенна блокова структура складчастої основи

плити сприяла утворенню локальних і регіональних депресій та піднять у чохлі. Українську частину Скіфської плити прийнято поділяти на два сегменти: західний (Переддобруджинський) і центральний (Кримсько-Азовський). Підняття Скіфської плити групуються у три зони (із заходу на схід): Килійсько-Зміїну, Центральнокримську і Азовський вал. Центральнокримська зона піднять охоплює центральну та південно-західну частини Рівнинного Криму і прилеглу до нього акваторію Чорного моря. Центральне положення тут займає Новоселівське підняття; на його західному продовженні розташоване Каламітське підняття, яке простягається до м. Миколаєва. Сімферопольське підняття відокремлене від двох згаданих вище піднять Ільмінською западиною. Азовський вал також є великою позитивною структурою субширотної орієнтації; глибина залягання поверхні фундаменту в його межах змінюється від 0,6 до 1,5–3 км. У ділянках максимального підняття з розрізу випадають крейдові відклади.

У складчастій основі Скіфської плити виділяють байкальський, герцинський і кіммерійський структурні комплекси. Найдавніший із них – байкальський – представлений метаморфізованими теригенними породами фації зелених сланців регіонального метаморфізму. У Криму встановлено дві зони розвитку байкалідів: Голіцинсько-Борисівську та Сімферопольсько-Нижньосалгирську. Голіцинсько-Борисівська зона розташована південніше межі Східноєвропейської платформи і Скіфської плити й являє собою серію блоків, занурених на глибини до близько 5 км і складених переважно мусковіто-кварцовими та хлорит-мусковітовими сланцями. У межах Сімферопольського підняття субширотно орієнтований байкальський комплекс розкрито на глибині 215–370 м; він представлений хлорит-кварц-карбонатними і хлорит-епідот-карбонатними сланцями. На схід від Сімферопольського підняття виявлена складно побудована зона байкалідів північно-східного простягання, що складається з двох паралельних підзон – Зуйсько-Усть-Салгирської та Шубинсько-Південноазовської. У цій зоні

свердловинами розкрито метаморфізовані основні вулканіти та кремнисто-карбонатні породи. Ступінь дислокованості зелених сланців Криму різний.

Герциніди в межах кримської частини Скіфської плити представлені сильно дислокованими переважно девонсько-пермськими відкладами, які відрізняються від зелених сланців байкалідів меншою ступенем метаморфічної переробки. За даними буріння та геофізичних досліджень у східній частині Криму складчасті системи герцинідів мають північно-східне простягання, у центральній частині – західне та північно-західне, а на Тарханкутському півострові – широтне та західне.

Ще більшого поширення в складчастому підґрунті Скіфської плити набув кіммерійський структурний комплекс, який за ступенем дислокованості та метаморфізму порід помітно поступається палеозойському. На найбільш піднятих ділянках плити, таких як Сімферопольське підняття, породи цього комплексу відсутні, і осадовий чохол залягає безпосередньо на палеозойському фундаменті. Загальний план кіммерійського структурного комплексу значною мірою зумовлений зональністю більш давніх складчастих утворень. Він, так само як і герцинський, характеризується субширотним простяганням структур на Тарханкутському півострові та північно-західним – у Рівнинному Криму.

На більшій частині Скіфської плити різновіковий фундамент перекритий платформним чохлом значної потужності (3 км і більше), і лише в деяких місцях – Сімферопольське підняття, Азовський вал – глибина його залягання може зменшуватись до перших сотень метрів. Формування осадового чохла Рівнинного Криму контролювалося існуванням тут протягом значних проміжків часу у мезозої та кайнозої крупних напружених депресій. На північно-західному шельфі Чорного моря розташовані Одесько-Джанкойський прогин (ріфт) та Атманайська западина, які заклалися в ранньо- та пізньомелову епохи. Загальний план будови осадового чохла значною мірою обумовлений впливом більш давніх структур. Більшість локальних складок розміщена вздовж широтних розломів, формуючи чітко виражені антиклінальні зони.

Межі Скіфської плити не скрізь можуть бути проведені з достатньою впевненістю; у першу чергу це стосується північної межі у Рівнинному Криму та на північно-західному шельфі Чорного моря. Наразі багато дослідників вважають, що ця межа має шовний характер, а приурочені до зони зчленування молоді прогини зміщені на північ відносно межі й розташовуються вже на платформі. Межа Скіфської плити з Кримсько-Кавказькою зоною розвитку кіммерид і альпід являє собою складно побудовану смугу глибинного розлому, що простягається у північно-східному напрямку вздовж споруд Гірського Криму.

2.2. Стратиграфія



Акротема, сонотема, ератема, система, відділ Acrotheme, conotheme, eratheme, system, formation	Український шит, Дніпровсько-Донецька западина, Донбас, схили Воронезької антеклізи Ukrainian Shield, Dnirovsko-Donetska depression, Donbas, slopes of Voronezh antedise	Воїно-Подільська плита Volyno-Podilska Platform	Причорноморська западина, структура Ріпного моря, Передодубудзький прогин Depression of Black Sea coastal region, Plain Crimea structures, Frontodubudzy trough	Карпати, Передкарпатський та Закарпатський прогини Carpathians, Forecarpathian and Transcarpathian froughs	Гірський Крим та структура Керченського півострова Mountainous Crimea and Kerch Peninsula structures	Характеристика порід Description of the rocks
1	2	3	4	5	6	7
А	П Л І О Ц Е Н P L I O C E N E МІОЦЕН ТА ПЛОЦЕН MIOCENE AND PLIOCENE	N₁ N₂ N₃ N₄ N₅ N₆ N₇ N₈ N₉ N₁₀ N₁₁ N₁₂ N₁₃ N₁₄ N₁₅ N₁₆ N₁₇ N₁₈ N₁₉ N₂₀ N₂₁ N₂₂ N₂₃ N₂₄ N₂₅ N₂₆ N₂₇ N₂₈ N₂₉ N₃₀ N₃₁ N₃₂ N₃₃ N₃₄ N₃₅ N₃₆ N₃₇ N₃₈ N₃₉ N₄₀ N₄₁ N₄₂ N₄₃ N₄₄ N₄₅ N₄₆ N₄₇ N₄₈ N₄₉ N₅₀ N₅₁ N₅₂ N₅₃ N₅₄ N₅₅ N₅₆ N₅₇ N₅₈ N₅₉ N₆₀ N₆₁ N₆₂ N₆₃ N₆₄ N₆₅ N₆₆ N₆₇ N₆₈ N₆₉ N₇₀ N₇₁ N₇₂ N₇₃ N₇₄ N₇₅ N₇₆ N₇₇ N₇₈ N₇₉ N₈₀ N₈₁ N₈₂ N₈₃ N₈₄ N₈₅ N₈₆ N₈₇ N₈₈ N₈₉ N₉₀ N₉₁ N₉₂ N₉₃ N₉₄ N₉₅ N₉₆ N₉₇ N₉₈ N₉₉ N₁₀₀ N₁₀₁ N₁₀₂ N₁₀₃ N₁₀₄ N₁₀₅ N₁₀₆ N₁₀₇ N₁₀₈ N₁₀₉ N₁₁₀ N₁₁₁ N₁₁₂ N₁₁₃ N₁₁₄ N₁₁₅ N₁₁₆ N₁₁₇ N₁₁₈ N₁₁₉ N₁₂₀ N₁₂₁ N₁₂₂ N₁₂₃ N₁₂₄ N₁₂₅ N₁₂₆ N₁₂₇ N₁₂₈ N₁₂₉ N₁₃₀ N₁₃₁ N₁₃₂ N₁₃₃ N₁₃₄ N₁₃₅ N₁₃₆ N₁₃₇ N₁₃₈ N₁₃₉ N₁₄₀ N₁₄₁ N₁₄₂ N₁₄₃ N₁₄₄ N₁₄₅ N₁₄₆ N₁₄₇ N₁₄₈ N₁₄₉ N₁₅₀ N₁₅₁ N₁₅₂ N₁₅₃ N₁₅₄ N₁₅₅ N₁₅₆ N₁₅₇ N₁₅₈ N₁₅₉ N₁₆₀ N₁₆₁ N₁₆₂ N₁₆₃ N₁₆₄ N₁₆₅ N₁₆₆ N₁₆₇ N₁₆₈ N₁₆₉ N₁₇₀ N₁₇₁ N₁₇₂ N₁₇₃ N₁₇₄ N₁₇₅ N₁₇₆ N₁₇₇ N₁₇₈ N₁₇₉ N₁₈₀ N₁₈₁ N₁₈₂ N₁₈₃ N₁₈₄ N₁₈₅ N₁₈₆ N₁₈₇ N₁₈₈ N₁₈₉ N₁₉₀ N₁₉₁ N₁₉₂ N₁₉₃ N₁₉₄ N₁₉₅ N₁₉₆ N₁₉₇ N₁₉₈ N₁₉₉ N₂₀₀ N₂₀₁ N₂₀₂ N₂₀₃ N₂₀₄ N₂₀₅ N₂₀₆ N₂₀₇ N₂₀₈ N₂₀₉ N₂₁₀ N₂₁₁ N₂₁₂ N₂₁₃ N₂₁₄ N₂₁₅ N₂₁₆ N₂₁₇ N₂₁₈ N₂₁₉ N₂₂₀ N₂₂₁ N₂₂₂ N₂₂₃ N₂₂₄ N₂₂₅ N₂₂₆ N₂₂₇ N₂₂₈ N₂₂₉ N₂₃₀ N₂₃₁ N₂₃₂ N₂₃₃ N₂₃₄ N₂₃₅ N₂₃₆ N₂₃₇ N₂₃₈ N₂₃₉ N₂₄₀ N₂₄₁ N₂₄₂ N₂₄₃ N₂₄₄ N₂₄₅ N₂₄₆ N₂₄₇ N₂₄₈ N₂₄₉ N₂₅₀ N₂₅₁ N₂₅₂ N₂₅₃ N₂₅₄ N₂₅₅ N₂₅₆ N₂₅₇ N₂₅₈ N₂₅₉ N₂₆₀ N₂₆₁ N₂₆₂ N₂₆₃ N₂₆₄ N₂₆₅ N₂₆₆ N₂₆₇ N₂₆₈ N₂₆₉ N₂₇₀ N₂₇₁ N₂₇₂ N₂₇₃ N₂₇₄ N₂₇₅ N₂₇₆ N₂₇₇ N₂₇₈ N₂₇₉ N₂₈₀ N₂₈₁ N₂₈₂ N₂₈₃ N₂₈₄ N₂₈₅ N₂₈₆ N₂₈₇ N₂₈₈ N₂₈₉ N₂₉₀ N₂₉₁ N₂₉₂ N₂₉₃ N₂₉₄ N₂₉₅ N₂₉₆ N₂₉₇ N₂₉₈ N₂₉₉ N₃₀₀ N₃₀₁ N₃₀₂ N₃₀₃ N₃₀₄ N₃₀₅ N₃₀₆ N₃₀₇ N₃₀₈ N₃₀₉ N₃₁₀ N₃₁₁ N₃₁₂ N₃₁₃ N₃₁₄ N₃₁₅ N₃₁₆ N₃₁₇ N₃₁₈ N₃₁₉ N₃₂₀ N₃₂₁ N₃₂₂ N₃₂₃ N₃₂₄ N₃₂₅ N₃₂₆ N₃₂₇ N₃₂₈ N₃₂₉ N₃₃₀ N₃₃₁ N₃₃₂ N₃₃₃ N₃₃₄ N₃₃₅ N₃₃₆ N₃₃₇ N₃₃₈ N₃₃₉ N₃₄₀ N₃₄₁ N₃₄₂ N₃₄₃ N₃₄₄ N₃₄₅ N₃₄₆ N₃₄₇ N₃₄₈ N₃₄₉ N₃₅₀ N₃₅₁ N₃₅₂ N₃₅₃ N₃₅₄ N₃₅₅ N₃₅₆ N₃₅₇ N₃₅₈ N₃₅₉ N₃₆₀ N₃₆₁ N₃₆₂ N₃₆₃ N₃₆₄ N₃₆₅ N₃₆₆ N₃₆₇ N₃₆₈ N₃₆₉ N₃₇₀ N₃₇₁ N₃₇₂ N₃₇₃ N₃₇₄ N₃₇₅ N₃₇₆ N₃₇₇ N₃₇₈ N₃₇₉ N₃₈₀ N₃₈₁ N₃₈₂ N₃₈₃ N₃₈₄ N₃₈₅ N₃₈₆ N₃₈₇ N₃₈₈ N₃₈₉ N₃₉₀ N₃₉₁ N₃₉₂ N₃₉₃ N₃₉₄ N₃₉₅ N₃₉₆ N₃₉₇ N₃₉₈ N₃₉₉ N₄₀₀ N₄₀₁ N₄₀₂ N₄₀₃ N₄₀₄ N₄₀₅ N₄₀₆ N₄₀₇ N₄₀₈ N₄₀₉ N₄₁₀ N₄₁₁ N₄₁₂ N₄₁₃ N₄₁₄ N₄₁₅ N₄₁₆ N₄₁₇ N₄₁₈ N₄₁₉ N₄₂₀ N₄₂₁ N₄₂₂ N₄₂₃ N₄₂₄ N₄₂₅ N₄₂₆ N₄₂₇ N₄₂₈ N₄₂₉ N₄₃₀ N₄₃₁ N₄₃₂ N₄₃₃ N₄₃₄ N₄₃₅ N₄₃₆ N₄₃₇ N₄₃₈ N₄₃₉ N₄₄₀ N₄₄₁ N₄₄₂ N₄₄₃ N₄₄₄ N₄₄₅ N₄₄₆ N₄₄₇ N₄₄₈ N₄₄₉ N₄₅₀ N₄₅₁ N₄₅₂ N₄₅₃ N₄₅₄ N₄₅₅ N₄₅₆ N₄₅₇ N₄₅₈ N₄₅₉ N₄₆₀ N₄₆₁ N₄₆₂ N₄₆₃ N₄₆₄ N₄₆₅ N₄₆₆ N₄₆₇ N₄₆₈ N₄₆₉ N₄₇₀ N₄₇₁ N₄₇₂ N₄₇₃ N₄₇₄ N₄₇₅ N₄₇₆ N₄₇₇ N₄₇₈ N₄₇₉ N₄₈₀ N₄₈₁ N₄₈₂ N₄₈₃ N₄₈₄ N₄₈₅ N₄₈₆ N₄₈₇ N₄₈₈ N₄₈₉ N₄₉₀ N₄₉₁ N₄₉₂ N₄₉₃ N₄₉₄ N₄₉₅ N₄₉₆ N₄₉₇ N₄₉₈ N₄₉₉ N₅₀₀ N₅₀₁ N₅₀₂ N₅₀₃ N₅₀₄ N₅₀₅ N₅₀₆ N₅₀₇ N₅₀₈ N₅₀₉ N₅₁₀ N₅₁₁ N₅₁₂ N₅₁₃ N₅₁₄ N₅₁₅ N₅₁₆ N₅₁₇ N₅₁₈ N₅₁₉ N₅₂₀ N₅₂₁ N₅₂₂ N₅₂₃ N₅₂₄ N₅₂₅ N₅₂₆ N₅₂₇ N₅₂₈ N₅₂₉ N₅₃₀ N₅₃₁ N₅₃₂ N₅₃₃ N₅₃₄ N₅₃₅ N₅₃₆ N₅₃₇ N₅₃₈ N₅₃₉ N₅₄₀ N₅₄₁ N₅₄₂ N₅₄₃ N₅₄₄ N₅₄₅ N₅₄₆ N₅₄₇ N₅₄₈ N₅₄₉ N₅₅₀ N₅₅₁ N₅₅₂ N₅₅₃ N₅₅₄ N₅₅₅ N₅₅₆ N₅₅₇ N₅₅₈ N₅₅₉ N₅₆₀ N₅₆₁ N₅₆₂ N₅₆₃ N₅₆₄ N₅₆₅ N₅₆₆ N₅₆₇ N₅₆₈ N₅₆₉ N₅₇₀ N₅₇₁ N₅₇₂ N₅₇₃ N₅₇₄ N₅₇₅ N₅₇₆ N₅₇₇ N₅₇₈ N₅₇₉ N₅₈₀ N₅₈₁ N₅₈₂ N₅₈₃ N₅₈₄ N₅₈₅ N₅₈₆ N₅₈₇ N₅₈₈ N₅₈₉ N₅₉₀ N₅₉₁ N₅₉₂ N₅₉₃ N₅₉₄ N₅₉₅ N₅₉₆ N₅₉₇ N₅₉₈ N₅₉₉ N₆₀₀ N₆₀₁ N₆₀₂ N₆₀₃ N₆₀₄ N₆₀₅ N₆₀₆ N₆₀₇ N₆₀₈ N₆₀₉ N₆₁₀ N₆₁₁ N₆₁₂ N₆₁₃ N₆₁₄ N₆₁₅ N₆₁₆ N₆₁₇ N₆₁₈ N₆₁₉ N₆₂₀ N₆₂₁ N₆₂₂ N₆₂₃ N₆₂₄ N₆₂₅ N₆₂₆ N₆₂₇ N₆₂₈ N₆₂₉ N₆₃₀ N₆₃₁ N₆₃₂ N₆₃₃ N₆₃₄ N₆₃₅ N₆₃₆ N₆₃₇ N₆₃₈ N₆₃₉ N₆₄₀ N₆₄₁ N₆₄₂ N₆₄₃ N₆₄₄ N₆₄₅ N₆₄₆ N₆₄₇ N₆₄₈ N₆₄₉ N₆₅₀ N₆₅₁ N₆₅₂ N₆₅₃ N₆₅₄ N₆₅₅ N₆₅₆ N₆₅₇ N₆₅₈ N₆₅₉ N₆₆₀ N₆₆₁ N₆₆₂ N₆₆₃ N₆₆₄ N₆₆₅ N₆₆₆ N₆₆₇ N₆₆₈ N₆₆₉ N₆₇₀ N₆₇₁ N₆₇₂ N₆₇₃ N₆₇₄ N₆₇₅ N₆₇₆ N₆₇₇ N₆₇₈ N₆₇₉ N₆₈₀ N₆₈₁ N₆₈₂ N₆₈₃ N₆₈₄ N₆₈₅ N₆₈₆ N₆₈₇ N₆₈₈ N₆₈₉ N₆₉₀ N₆₉₁ N₆₉₂ N₆₉₃ N₆₉₄ N₆₉₅ N₆₉₆ N₆₉₇ N₆₉₈ N₆₉₉ N₇₀₀ N₇₀₁ N₇₀₂ N₇₀₃ N₇₀₄ N₇₀₅ N₇₀₆ N₇₀₇ N₇₀₈ N₇₀₉ N₇₁₀ N₇₁₁ N₇₁₂ N₇₁₃ N₇₁₄ N₇₁₅ N₇₁₆ N₇₁₇ N₇₁₈ N₇₁₉ N₇₂₀ N₇₂₁ N₇₂₂ N₇₂₃ N₇₂₄ N₇₂₅ N₇₂₆ N₇₂₇ N₇₂₈ N₇₂₉ N₇₃₀ N₇₃₁ N₇₃₂ N₇₃₃ N₇₃₄ N₇₃₅ N₇₃₆ N₇₃₇ N₇₃₈ N₇₃₉ N₇₄₀ N₇₄₁ N₇₄₂ N₇₄₃ N₇₄₄ N₇₄₅ N₇₄₆ N₇₄₇ N₇₄₈ N₇₄₉ N₇₅₀ N₇₅₁ N₇₅₂ N₇₅₃ N₇₅₄ N₇₅₅ N₇₅₆ N₇₅₇ N₇₅₈ N₇₅₉ N₇₆₀ N₇₆₁ N₇₆₂ N₇₆₃ N₇₆₄ N₇₆₅ N₇₆₆ N₇₆₇ N₇₆₈ N₇₆₉ N₇₇₀ N₇₇₁ N₇₇₂ N₇₇₃ N₇₇₄ N₇₇₅ N₇₇₆ N₇₇₇ N₇₇₈ N₇₇₉ N₇₈₀ N₇₈₁ N₇₈₂ N₇₈₃ N₇₈₄ N₇₈₅ N₇₈₆ N₇₈₇ N₇₈₈ N₇₈₉ N₇₉₀ N₇₉₁ N₇₉₂ N₇₉₃ N₇₉₄ N₇₉₅ N₇₉₆ N₇₉₇ N₇₉₈ N₇₉₉ N₈₀₀ N₈₀₁ N₈₀₂ N₈₀₃ N₈₀₄ N₈₀₅ N₈₀₆ N₈₀₇ N₈₀₈ N₈₀₉ N₈₁₀ N₈₁₁ N₈₁₂ N₈₁₃ N₈₁₄ N₈₁₅ N₈₁₆ N₈₁₇ N₈₁₈ N₈₁₉ N₈₂₀ N₈₂₁ N₈₂₂ N₈₂₃ N₈₂₄ N₈₂₅ N₈₂₆ N₈₂₇ N₈₂₈ N₈₂₉ N₈₃₀ N₈₃₁ N₈₃₂ N₈₃₃ N₈₃₄ N₈₃₅ N				

Н Е Н О Г Е Н О В А С Ю С Т Е М А М І О Ц Е Н Е ОЛІГОЦЕН ТА МІОЦЕН ОЛИГОЦЕН AND MIOCENE	Н і с Н і s₁ Н і s₂ Н і s₃ Н і s₄ Н і s₅ Н і s₆ Н і s₇ Н і s₈ Н і s₉ Н і s₁₀ Н і s₁₁ Н і s₁₂ Н і s₁₃ Н і s₁₄ Н і s₁₅ Н і s₁₆ Н і s₁₇ Н і s₁₈ Н і s₁₉ Н і s₂₀ Н і s₂₁ Н і s₂₂ Н і s₂₃ Н і s₂₄ Н і s₂₅ Н і s₂₆ Н і s₂₇ Н і s₂₈ Н і s₂₉ Н і s₃₀ Н і s₃₁ Н і s₃₂ Н і s₃₃ Н і s₃₄ Н і s₃₅ Н і s₃₆ Н і s₃₇ Н і s₃₈ Н і s₃₉ Н і s₄₀ Н і s₄₁ Н і s₄₂ Н і s₄₃ Н і s₄₄ Н і s₄₅ Н і s₄₆ Н і s₄₇ Н і s₄₈ Н і s₄₉ Н і s₅₀ Н і s₅₁ Н і s₅₂ Н і s₅₃ Н і s₅₄ Н і s₅₅ Н і s₅₆ Н і s₅₇ Н і s₅₈ Н і s₅₉ Н і s₆₀ Н і s₆₁ Н і s₆₂ Н і s₆₃ Н і s₆₄ Н і s₆₅ Н і s₆₆ Н і s₆₇ Н і s₆₈ Н і s₆₉ Н і s₇₀ Н і s₇₁ Н і s₇₂ Н і s₇₃ Н і s₇₄ Н і s₇₅ Н і s₇₆ Н і s₇₇ Н і s₇₈ Н і s₇₉ Н і s₈₀ Н і s₈₁ Н і s₈₂ Н і s₈₃ Н і s₈₄ Н і s₈₅ Н і s₈₆ Н і s₈₇ Н і s₈₈ Н і s₈₉ Н і s₉₀ Н і s₉₁ Н і s₉₂ Н і s₉₃ Н і s₉₄ Н і s₉₅ Н і s₉₆ Н і s₉₇ Н і s₉₈ Н і s₉₉ Н і s₁₀₀	Н і m Н і s+m Н і p Н і t+kn Н і b Н і b₁ Н і b₂ Н і b₃ Н і b₄ Н і b₅ Н і b₆ Н і b₇ Н і b₈ Н і b₉ Н і b₁₀ Н і b₁₁ Н і b₁₂ Н і b₁₃ Н і b₁₄ Н і b₁₅ Н і b₁₆ Н і b₁₇ Н і b₁₈ Н і b₁₉ Н і b₂₀ Н і b₂₁ Н і b₂₂ Н і b₂₃ Н і b₂₄ Н і b₂₅ Н і b₂₆ Н і b₂₇ Н і b₂₈ Н і b₂₉ Н і b₃₀ Н і b₃₁ Н і b₃₂ Н і b₃₃ Н і b₃₄ Н і b₃₅ Н і b₃₆ Н і b₃₇ Н і b₃₈ Н і b₃₉ Н і b₄₀ Н і b₄₁ Н і b₄₂ Н і b₄₃ Н і b₄₄ Н і b₄₅ Н і b₄₆ Н і b₄₇ Н і b₄₈ Н і b₄₉ Н і b₅₀ Н і b₅₁ Н і b₅₂ Н і b₅₃ Н і b₅₄ Н і b₅₅ Н і b₅₆ Н і b₅₇ Н і b₅₈ Н і b₅₉ Н і b₆₀ Н і b₆₁ Н і b₆₂ Н і b₆₃ Н і b₆₄ Н і b₆₅ Н і b₆₆ Н і b₆₇ Н і b₆₈ Н і b₆₉ Н і b₇₀ Н і b₇₁ Н і b₇₂ Н і b₇₃ Н і b₇₄ Н і b₇₅ Н і b₇₆ Н і b₇₇ Н і b₇₈ Н і b₇₉ Н і b₈₀ Н і b₈₁ Н і b₈₂ Н і b₈₃ Н і b₈₄ Н і b₈₅ Н і b₈₆ Н і b₈₇ Н і b₈₈ Н і b₈₉ Н і b₉₀ Н і b₉₁ Н і b₉₂ Н і b₉₃ Н і b₉₄ Н і b₉₅ Н і b₉₆ Н і b₉₇ Н і b₉₈ Н і b₉₉ Н і b₁₀₀	Н і t Н і t+kn Н і b Н і b₁ Н і b₂ Н і b₃ Н і b₄ Н і b₅ Н і b₆ Н і b₇ Н і b₈ Н і b₉ Н і b₁₀ Н і b₁₁ Н і b₁₂ Н і b₁₃ Н і b₁₄ Н і b₁₅ Н і b₁₆ Н і b₁₇ Н і b₁₈ Н і b₁₉ Н і b₂₀ Н і b₂₁ Н і b₂₂ Н і b₂₃ Н і b₂₄ Н і b₂₅ Н і b₂₆ Н і b₂₇ Н і b₂₈ Н і b₂₉ Н і b₃₀ Н і b₃₁ Н і b₃₂ Н і b₃₃ Н і b₃₄ Н і b₃₅ Н і b₃₆ Н і b₃₇ Н і b₃₈ Н і b₃₉ Н і b₄₀ Н і b₄₁ Н і b₄₂ Н і b₄₃ Н і b₄₄ Н і b₄₅ Н і b₄₆ Н і b₄₇ Н і b₄₈ Н і b₄₉ Н і b₅₀ Н і b₅₁ Н і b₅₂ Н і b₅₃ Н і b₅₄ Н і b₅₅ Н і b₅₆ Н і b₅₇ Н і b₅₈ Н і b₅₉ Н і b₆₀ Н і b₆₁ Н і b₆₂ Н і b₆₃ Н і b₆₄ Н і b₆₅ Н і b₆₆ Н і b₆₇ Н і b₆₈ Н і b₆₉ Н і b₇₀ Н і b₇₁ Н і b₇₂ Н і b₇₃ Н і b₇₄ Н і b₇₅ Н і b₇₆ Н і b₇₇ Н і b₇₈ Н і b₇₉ Н і b₈₀ Н і b₈₁ Н і b₈₂ Н і b₈₃ Н і b₈₄ Н і b₈₅ Н і b₈₆ Н і b₈₇ Н і b₈₈ Н і b₈₉ Н і b₉₀ Н і b₉₁ Н і b₉₂ Н і b₉₃ Н і b₉₄ Н і b₉₅ Н і b₉₆ Н і b₉₇ Н і b₉₈ Н і b₉₉ Н і b₁₀₀	Панонський регіонар – глини з прошарками алевролітів, пісковиків, туфів, туфитів, рідше мергелів, вапняків, лігніту Panansky Regional Stage – clays with bands of aleurolites, sandstones, tuffs, tuffite, rarely - marls, limestones, lignite Меотичний регіонар – вапняки, піски, пісковики, глини Meotychny Regional Stage – limestones, sands, sandstones, clays Верхньосарматський підрегіонар та меотичний регіонар – глини з прошарками мергелів, вапняків, пісковиків, конгломератів Upper Sarmatsky Regional Substage and Meotychny Regional Stage – clays with bands of marls, limestones, sandstones, conglomerates Нерозчленовані відклади – піски, глини, мергелі Non-rugged Sediments – sands, clays, marls Верхній підрегіонар – піски, пісковики, мергелі, глини, вапняки Upper Regional Substage – sands, sandstones, marls, clays, limestones Середній та верхній підрегіонар – вапняки, мергелі, глини, піски Middle and Upper Regional Substages – limestones, marls, clays, sands Середній підрегіонар – глини, піски, вапняки Middle Regional Substage – clays, sands, limestones Нижній та середній підрегіонар – глини, мергелі, піски, вапняки Lower and Middle Regional Substages – clays, marls, sands, limestones Нижній підрегіонар – піски, глини, вапняки Lower Regional Substage – sands, clays, limestones Тарханський, чокракський, караганський та конський регіонар – глини, піски, пісковики, мергелі Tarkhansky, Chokraksky, Karahansky and Konksky Regional Stages – clays, sands, sandstones, marls Нерозчленовані відклади – піски, рішники, конгломерати, туфи Non-rugged Sediments – sands, gritstones, conglomerates, tuffs Верхній підрегіонар – мергелі, глини, вапняки Upper Regional Substage – marls, clays, limestones Середній та верхній підрегіонар – глини, пісковики, алевроліти, конгломерати Middle and Upper Regional Substages – clays, sandstones, aleurites, conglomerates Середній підрегіонар – глини, алевроліти, конгломерати Middle Regional Substage – clays, aleurites, conglomerates Нижній та середній підрегіонар – глини, пісковики, вапняки, гіпси Lower and Middle Regional Substages – clays, sandstones, limestones, gypsums Нижній підрегіонар – чергування глин, пісковиків, алевролітів, кам'яна та калійна солі Lower Regional Substage – alternation of claus, sandstones, aleurolites; roks and potash salts Отнанський та карпатський регіонар – чергування глин, пісковиків і алевролітів, прошарки туфів Otnahnsky and Carpathians Regional Stage – alternation of clays, sandstones and aleurolites, tuff bands Отнанський регіонар глини та пісковики строкатоколірні, прошарки засолених глин, гравелітів, туфів Otnahnsky Regional Stage – clays and variegated sandstones, saline clay bands, gritstone, tuffs Егенбурзький регіонар – чергування глин вапнистих з пісковиками, прошарки солі Egenburhsky Regional Stage – alternation of calcareous clays with sandstones, salt bands Новопетрівський регіонар – піски, пісковики, глини в тому числі бентонітові та вогнетривкі, прошарки бурого вугілля Novopetrivsky Regional Stage – sands, sandstones, clays, including bentonitic and fireproof clays, bands of brown coal Верхньомайкопська підсерія – глини темноколірні, алевроліти, піски Upper Maikopska Subseries – dark-coloured clays, aleurites, sands Берекський-новопетрівський регіонар нерозчленовані – піски з прошарками глин та бурого вугілля Bereksky-Novopetrivsky Non-rugged Regional Stages – sands with bands of clays and brown coal Верхній олігоцен-нижній міоцен – пісковики сірі з прошарками вапнистих аргілітів; середньо- та тонкоритмічний фліш (кросненська світа) Upper Oligocene-Lover Miocene, Non-rugged – graysandstones with calcareous argillite of bands; middle-, and finely-rhythmic flysch (Krosnenska Suite)

Рис.4 Геологічна карта

Геологічні розрізи Причорноморської западини характеризуються стратиграфічною повнотою, широкою фаціальною мінливістю відкладів і доброю палеонтологічною обґрунтованістю. Особливий інтерес становлять стратиграфічні підрозділи кайнозою, які були й залишаються одними з найкраще вивчених і довгий час їхні розрізи у Рівнинному Криму та Північному Причорномор'ї використовувалися як стратотипові для України.

Кристалічні утворення архейсько-нижньопротерозойського комплексу у всьому своєму різноманітті представлені під осадовим чохлам південної околиці Східноєвропейської платформи. Ці утворення, як уже зазначалося вище, близькі за складом і структурами до суперкрустальних порід Українського щита, що дозволяє нам не зупинятися тут на їх розгляді. Що стосується складчастої основи власне Скіфської плити, то в її межах найдавнішими є утворення верхнього протерозою (?), серед яких переважають метаморфізовані псамміто-пелітові породи. У межах Сімферопольського підняття на різних глибинах розкриті альбіт-хлоритові, хлорит-актиноліт-серицитові та кварц-хлоритові сланці. У нижньокрейдових пісковиках у районі міст Саки й Євпаторія виявлено уламки порід, датованих як рифейсько-ранньопалеозойські, що свідчить про надходження уламкового матеріалу з центральних і північно-західних районів Рівнинного Криму.

Вендські відклади відомі лише в Переддобруджинському прогині, де вони розкриті свердловинами в його північній частині й представлені теригенними відкладами. Потужність верхнього протерозою в Переддобруджі зростає у південному напрямку та досягає 1,5 км. Там же, на півночі прогину, встановлено кембрійські та силурійські відклади. Кембрійська система представлена сірокольоровими пісковиками з глауконітом, які чергуються з гравелітами, алевролітами, аргілітами (їхня потужність понад 350 м). Ордовицькі відклади відомі на північному заході Причорномор'я, де вони представлені пісковиками з поодинокими раковинами брахіопод. Силурійські світлі кварцитоподібні пісковики та темні аргіліти утворюють товщу потужністю не більше перших десятків метрів. У Західному Причорномор'ї

морські утворення силуру розвинуті повсюдно; це переважно вапняки, доломіти, вапняковисті аргіліти загальною потужністю не більше 630 м з численними рештками водоростей, кріноїдей, брахіопод, граптолітів.

Девонська система в південно-східній частині міжріччя Дністер–Прут досягає потужності 2,5 км. У її складі виділяються три літологічно різні товщі: нижня – піщано-глиниста, середня – карбонатна, і верхня – переважно карбонатна, що містить рештки форамініфер, коралів, двостулкових, брахіопод.

Кам'яновугільні відклади в Переддобруджинському прогині представлені лише нижнім відділом, який поділяється на дві товщі: нижню – карбонатну (турнейський і візейський яруси) та верхню – теригенну, місцями вугленосну. Площу поширення вугілля іноді називають Нижньодністровською вугленосною площею або навіть басейном. Серед карбонатних різновидів порід домінують доломітизовані органогенно-детритові вапняки та доломіти з рідкими прошарками ангідритів. Потужність карбону досягає максимальних значень на сході міжріччя Дністер–Прут – понад 1 км. Із палеонтологічних решток тут поширені водорості та форамініфери.

На південь від цього міжріччя відомі пермські і, можливо, нижньотріасові відкладення, представлені континентальними утвореннями (красноцвітні пісковики, алевроліти, конгломерати) потужністю до 2 км. Іноді піщано-глинисті породи заміщуються по простяганню евапоритами. В ряді місць Західного Причорномор'я зустрічаються середньо- та верхньотріасові морські відкладення. Найкраще вони вивчені вздовж лівого берега, де зустрічаються сірі та рожеві дрібнокристалічні вапняки з добре збереженими залишками форамініфер, молюсків, філлопод.

Юрська система розвинена в Причорноморській западині досить широко. На заході вона входить до осадових товщ Молдавської западини, а на сході – до складу киммерійського дислокованого комплексу підстави Скифської плити. У Молдавській западині розвинені середньо- та верхньоярські відкладення, що залягають з різким дискордантним несогласуванням на

палеозойських і нижньотріасових породах. Середня юра являє собою однотипну товщу аргілітів та мергелів, потужність якої змінюється значно і в осевій частині западини досягає 1,5 км і більше. Верхня юра в Західному Причорномор'ї в мінералогічному відношенні більш різноманітна: у нижній частині розрізу (келловей) вона складена аргілітами, алевролітами, вапняками; вище – оксфордськими мергелями, а найвища частина розрізу представлена титонською товщею пестроцвітних глин з прослойками пісковиків, гіпсів, солей. Таке різноманіття й палеонтологічні залишки верхньої юри; багата фауна різних безхребетних, серед яких бівальвії та амоніти. Максимальна потужність верхньої юри може досягати 1,5 км, а потужність соленосної товщі – 30-70 м.

В Рівнинному Криму і на шельфі Чорного моря середньо- та верхньоярські відкладення зустрічаються епізодично. Крейдяні відкладення, на відміну від юрських, поширені повсюдно, досягаючи максимальних потужностей в великих накладених депресіях. Найповніше розріз крейдяної системи представлений в Одесько-Джанкойському прогибі – сумарна потужність мела в Михайлівській мульді (центральна частина прогину) досягає 6-6,5 км. Берріаський, валанжинський, ротерівський і барремський яруси поширені, головним чином, на Тарханкутському півострові, де в пестроцвітній базальній прибережно-матинентальній формації присутні пісковики, граувеліти, рідше алевроліти та конгломерати. Починаючи з апту, нижньокрейдяні відкладення поширюються в межах Північного Причорномор'я. Окрім континентальних вугістих глин, пісків та вторинних каолінів, тут відомі й морські фації – алевроліти, глини, пісковики. Ще ширше розвинені альбські відкладення; в Рівнинному Криму вони досягають потужності 1 км і більше і представлені кремністо-вапняними глинами з прошарками пісковиків, алевролітів та вулканогенно-осадових утворень. В Каркинитському прогибі альб складений мінливими, мергелевими, мінералізованими вапняками, а в Північному Причорномор'ї – опоками,

спонголітами, кремністими глинами, рифами і нафтоносними породами потужністю до 300 м.

У повному обсязі присутня в Причорноморській западині і верхня крейда. Сеноманські відкладення представлені мергелями з прошарками глин, вапняків, в Каркінитсько-Северокримському прогині переважають вапняковисті опоковидні пісковики, а сумарна потужність сеноманської товщі досягає 650 м. Туронські та кон'юнктурні відкладення утворюють практично єдину карбонатну товщу з мергелів, вапняків і пишучої крейди; вони відсутні лише на північному заході Причорноморської западини і на деяких підвищеннях Рівнинного Криму. Пишуча крейда, варіаційна з крейдоподібними мергелями і вапняками, переважає також у розрізах сантонського ярусу; особливістю цих розрізів є численні прошарки кремнів. Потужність сантона в Каркінитсько-Северокримському прогині досягає 450 м. Локалізація кампанських відкладень просторово не співпадає з областю розвитку сантона. На межиріччі Дністер-Прут відомий товстий кампан, представлений різнофаціальною товщею вапняків, а також міцно-кремністими мергелями і пісковиками. В центральних районах Криму потужність кампанського ярусу може досягати 1 км. Більш обмежено розвинулись маастрихтські відкладення; їх немає в Преддобруджинському прогині, в Північному Причорномор'ї. Межа поширення маастрихтських піщанистих мергелів і вапняків проходить приблизно по широті м. Каховка і в Мелітопольській депресії простягається на північ. В районі озера Сиваш товща, співвідносна з маастрихтом, досягає потужності 900 м. Крейда Причорноморської западини добре охарактеризована палеонтологічно: тут представлені різноманітні фораміфер, бівалвії, амоніти.

Нижній відділ палеогена – палеоцен – починається алевролітами і органогенно-детритовими вапняками, відомими в районі Кримських передгір'їв. На заході і південному заході Північного Причорномор'я нижній палеоцен представлений калантійськими свитами, утвореними вапняками, глиноземними свитами, серед утворень Короткого переважають органогенно-

детритові вапняки і промовслені свити, складені мергелями і вапняками. У районі Сиваша до нижнього палеоцену віднесена богачівська свита (органогенно-детритові вапняки), а на сході Кримського півострова – феодосійська свита (радіолярієво-спікулові та пелагічні вапняки). Усі перелічені відкладення залягають на мергелях маастрихту.

Верхній палеоцен в Криму представлений світло-сірими мергелями качинського ярусу. На заході і сході Північного Причорномор'я до цього стратиграфічного інтервалу відносяться мирненська свита, складена мергелями, і перекриваюча її очаківська свита (безкарбонатні темно-сірі глини). На Тарханкутському півострові верхні палеоценові відкладення складені мергелями лазурненської свити, а на шельфі Чорного моря – товщами сірої та щільної темної глини.

Нижньоейценові відкладення в Середньому Причорномор'ї представлені обмежено. В Криму до них відноситься 50-метрова бахчисарайська свита, складена темно-сірими мергелями з прошарками вапняків, а також відомі окремі свити окуневського горизонту. Значно ширше в Причорноморській западині розповсюджені морські середньоейценові відкладення. Вони включають верхню частину симферопольського, новопавлівського і кумського горизонтів. Верхи симферопольської свити в Криму представлені нуммулітовими вапняками, в інших районах у симферопольському часі формувались мергелі, вапняки, глини з форамініферами. Новопавлівський регіон представлений м'якими світло-сірими вапняками і мергелями. На північному сході Причорноморської западини новопавлівський горизонт поступово переходить у товщу коричневих мергелів кумського горизонту.

Із відкладів верхнього еоцену найпоширенішим на півдні України є альминський горизонт. Типова для нього альминська свита представлена світло-зеленувато-сірими мергелями потужністю до 400 м. На заході Причорноморської западини в складі цього горизонту виділяють масицьку світу, розріз якої представлений чергуванням глин, алевроїтів, пісковиків, і

бармашевську світу, складену з пісковиків, алевритів, пісків у різному ступені вапнистості. Потужність кожної з цих світ може досягати 200–250 м.

На відклади верхнього еоцену залягають переважно нерозчленовані нижньо- та середньоолігоценові утворення, виділені як планорбеловий горизонт. Планорбелова світа поширена в Криму; вона складена сірими глинами з включеннями сидеритів. На північному схилі Причорноморської западини розвинена піщано-глиниста борисфенська світа, а на Керченському півострові, в Індольському прогині, поширена дюрменська світа, представлена чергуванням глин та алевритів. На дюрменській світі згідно залягають сірі, рідше бурі глини індольської світи.

Поряд із планорбеловим горизонтом досить широко поширені молочанський і серогозький горизонти. У складі першого переважають бурі глини з прошарками алевролітів, а у другому – піски, алеврити та піщанисті глини. Верхній олігоцен на сході та заході Північного Причорномор'я, а також на північному сході Рівнинного Криму представлений алевритистими зеленувато-сірими глинами асканійської світи. Без перерви на ній залягає горностаївська світа, складена сірими алевритистими глинами та пісками. І нарешті, на Керченському півострові розріз палеогену завершує карлеутська світа, представлена зеленувато-сірими глинами.

Нижній відділ неогену – міоцен у Причорноморській западині розвинений у вигляді відносно вузької смуги на широті м. Миколаєва; він представлений чорнобаївською світою, що вирізняється темно-сірим або чорним забарвленням піщано-глинистих порід. Установлено, що саме в чорнобаївських відкладах уперше з'являються безумовно міоценові палеонтологічні залишки, характерні для бурдигальського ярусу. У Криму приблизно цьому ж стратиграфічному рівню відповідають тонкошаруваті глини темно-сірого кольору батисифонового горизонту. Ці відклади перекриті алевритистими глинами королівського горизонту (середній міоцен), який завершує розріз потужної майкопської товщі Криму.

Найдавніший горизонт середнього міоцену в Причорномор'ї представлений маячкинською світою, складеною з пісків, що мають характерне яскраво-зелене забарвлення. Із цими пісками зіставляють томаківські вапняки південного схилу Українського щита. У Криму, особливо на Керченському півострові, в Північному Причорномор'ї широко поширений чокракський регіоярус, представлений черепашковими та детритовими, часто перекристалізованими вапняками, а також чистими кварцовими пісками (південний захід Криму). Вище залягаючий караганський регіоярус представлений піщано-глинистими породами з прошарками мергелів, вапняків і доломітів, які зустрічаються переважно у Східному Причорномор'ї. У цьому районі також розвинені піщані відклади конкського регіоярусу.

Трохи ширше поширені середньосарматські відклади; північна межа їх розвитку досягає широти м. Дніпра і навіть південної частини Дніпровсько-Донецької западини. Найбільш поширені породи в сарматських товщах – піски, глини, вапняки; серед останніх переважають оолітові та ракушково-детритові різновиди. Ритмічно складена товща теригенних та органічних порід меотичного регіоярусу також досить широко розвинена, хоча межі її поширення на півночі не досягають границі сармату. Органогенні вапняки поширені у Східному Причорномор'ї, Криму. Широко поширені ракушкові та оолітові вапняки понтійського регіоярусу, для яких характерна багата фауна молюсків і потужність порядку 5–12 м. Поряд із морським меотисом відомі синхронні йому континентальні утворення балтської свити.

У складі пліоцену виділяються кіммерійські та куюльницькі відклади. Кіммерійські відклади представлені переслаюванням глин, пісків, оолітових і бурих залізняків. Ці породи зустрічаються лише у Приазов'ї та у Східному Криму. Куюльницькі відклади, складені пісковиками, алевроитами й глинами із солонуватоводними та прісноводними комплексами молюсків і остракод, розвинені більш широко. Окрім морських, відомі синхронні їм куюльницьким еоловіальні, делювіальні та алювіальні утворення.

Серед четвертинних відкладів домінують континентальні утворення; переважно це алювіальні та покривні лесовоглинисті фації. У басейнах річок Дністра і Пруту в антропогені формувалися тераси висотою до 50 м.

2.3. Історія геологічного розвитку

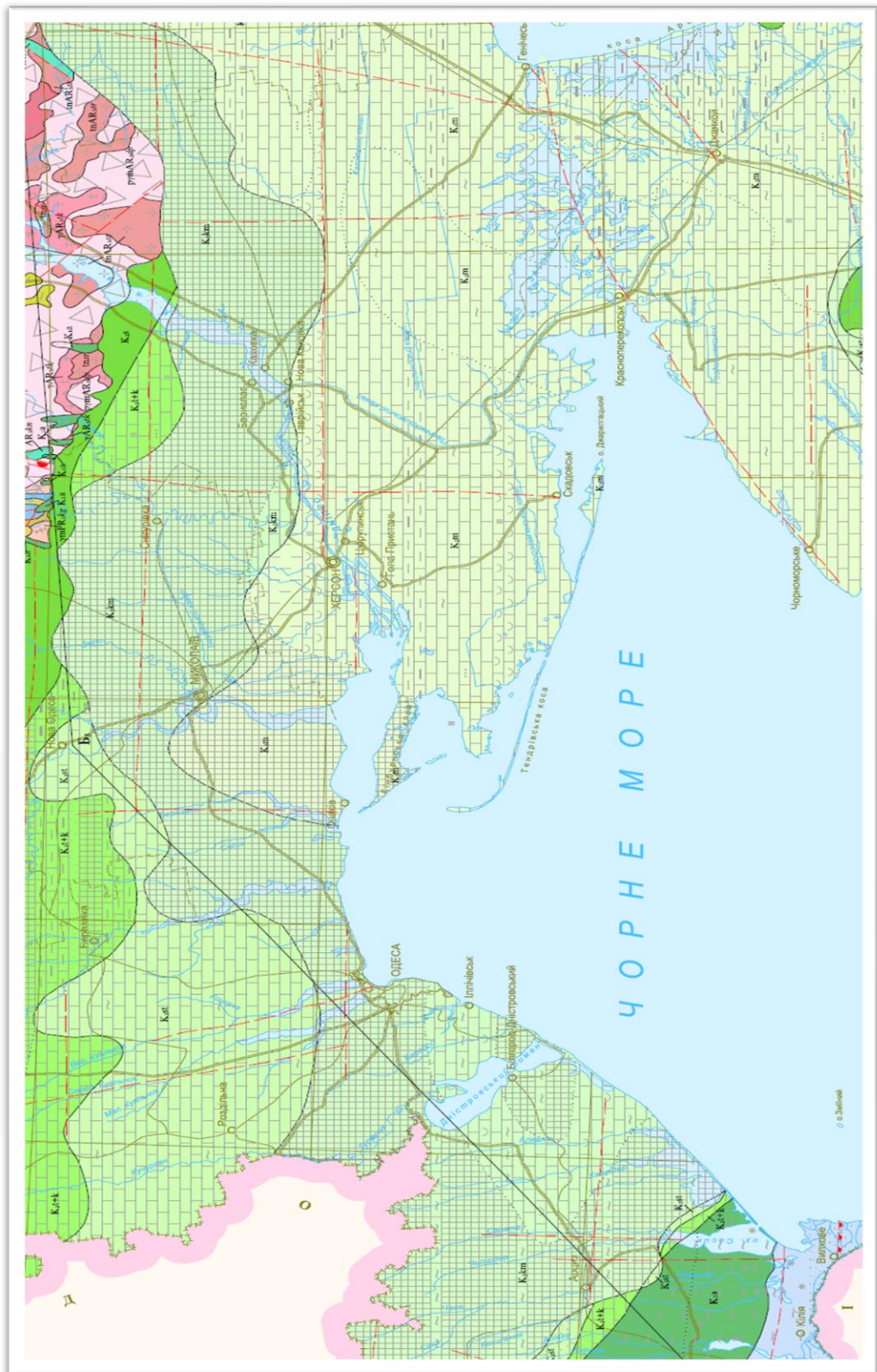


Рис 5. Геологічна карта докайнозойських відкладів

Упродовж пізнього протерозою та значної частини палеозойської ери територія півдня України зазнавала повільного занурення та являла собою шельфову зону океанів Тетіс, що тривалий час розвивалися. Опускання окраїнних частин Східноєвропейської платформи (перикратонні прогини) було синхронним тектонічним процесам у суміжних океанських басейнах. Закладення перикратонного прогину на південному заході Східноєвропейської платформи пов'язують з активізацією рифтогенезу в Галицько-Добруджинській зоні у пізньому рифеї – ранньому венді. Цей етап збігається з періодом накопичення на окраїні платформи трапкових та аспідних формацій. Подальше посилення перикратонних опускань було пов'язане з формуванням вулканогенно-теригенних і карбонатних товщ – утворенням пасивної окраїни континенту. Значна частина Північного Причорномор'я в палеозої, ймовірно, залишалась суходолом.

Скіфська плита в межах Рівнинного Криму має метаморфізований фундамент; вік метаморфізму оцінюється у 410–470 млн років. Фундамент складений глинистими сланцями, вапняками, пісковиками, які були деформовані та прорвані гранітами пізнього палеозою (їхній вік – 230–320 млн років). Ймовірно, межа в 320 млн років, що відповідає візейській тектоніко-геологічній перебудові, знаменує початок формування акреційної окраїни поблизу берегів Східноєвропейського континенту, про що свідчить утворення у пізньому палеозої вугіленосних відкладів і червоноколькової моласи, а також вулканізм андезитового та ріолітового складу.

Найбільш виразною подією мезозою в Причорноморській западині були колізійні процеси на півдні. У цей час Рівнинний Крим являв собою острівну сушу, з якої до моря зносився уламковий матеріал. Передпізньоюрська складчастість у Гірському Криму позначає час зіткнення якогось південного континенту з Кримською вулканічною дугою. Формування Кримського орогену супроводжувалося вулканізмом; виверження відбувалися як у підводних, так і в наземних умовах. Ці вулканіти утворюють типову вапняково-лужну асоціацію острівно-дугового типу. Вважається, що цей тектонічний акт

завершив формування гетерогенної основи Скіфської плити. Відтоді дислоковані породи докембрію, палеозою, тріасу та юри становлять фундамент, на якому згодом накопичилась горизонтально шарувата крейдово-четвертинна товща осадового чохла.

Наявність такого осадового чохла дає підстави говорити про спокійний тектонічний режим Причорноморської западини в кінці мезозою та в кайнозої. Увесь цей інтервал геологічного часу тут знову існувала обстановка пасивної окраїни континенту. Морський басейн зазнавав трансгресій та регресій, то глибоко проникаючи на територію Східноєвропейської платформи, то не виходячи за межі сучасного Кримського півострова. Конфігурації басейнів різних епох були неоднаковими. У крейдянному періоді максимальні прогинання на Скіфській плиті припадають на альб. У маастрихті морські умови зберігалися лише в Криму. У палеогеновий період максимум трансгресії припадав на другу половину середнього еоцену: у цей час морські води Причорноморської западини, долаючи знижені ділянки Українського щита, з'єднувалися з басейнами Дніпровсько-Донецької западини.

Корінні зміни в регіоні відбулися на межі еоцену та олігоцену. Імовірно, ці зміни були пов'язані з тектонічними процесами в Середземноморському поясі. Підняття, що охопили центральну частину цього поясу, зумовили виникнення майкопського ізольованого басейну, який простягався від Центральної Європи до Аральського моря. В окремі часові інтервали його зв'язок з океаном відновлювався; тоді басейн набував солоності, близької до нормально морської. На одному з етапів розвитку майкопського басейну склалося своєрідне поєднання фізико-географічних та гідродинамічних умов, що призвело до утворення в зоні виходу кристалічних порід Українського щита покладів марганцевих руд.

Морські обстановки в Рівнинному Криму та Північному Причорномор'ї домінували і в неогені. Західна частина Причорноморської западини в цей час зазнавала впливу формування зовнішньої зони Передкарпатського прогину. У ранньому сарматі, у зв'язку з посиленням орогенезу в Карпатах, море

відступало на платформу. На сході западини в середньому міоцені зберігався успадкований з пізнього олігоцену басейн. В окремі епохи він скорочувався, і між острівною сушею Криму та континентом встановлювався зв'язок. Найбільш помітна регресія середнього міоцену відбулася у чокракський вік, а найбільша трансгресія – у тарханський вік. Після цього море дісталось південних районів Харківської області та Прикарпаття. У караганський і конкський віки морський басейн помітно скоротився.

У пізньому міоцені (сарматі) територія Причорноморської западини знову зазнала занурення: сарматський басейн за площею був близьким до тарханського. У меотичний і куяльницький віки розподіл суші й моря мало відрізнявся від сучасного; майже в сучасних межах тоді сформувалося прісноводне Чорне море. Згодом, завдяки періодичним опусканням південного узбережжя, Чорне море з'єдналося із Середземним і засолилося. Невеликі залишкові опріснені басейни розташовувалися в районі оз. Сиваш, у Північному Приазов'ї, на Керченському півострові.

РОЗДІЛ 3

КОРИСНІ КОПАЛИНИ

У надрах Південної України зосереджені найрізноманітніші корисні копалини, серед яких у першу чергу слід назвати залізні та марганцеві руди.

Залізні руди Причорноморської западини представлені неогеновою залізорудною формацією Азово-Причорноморської провінції. Ця провінція охоплює рудоносні площі Керченського півострова, Присившшя, Херсонської області, а також, ймовірно, поклади в Азовському та Чорному морях. Залізні руди приурочені до кіммерійських (пліоценових) відкладів. Промислово важливі запаси залізних руд зосереджені в кількох родовищах Керченського півострова; найбагатшими є руди Камиш-Бурунського та Ельтиген-Ортельського родовищ. Це руди осадового походження, які утворилися переважно за рахунок хемогенного осадонакопичення в обширних напівізолюваних лагунах. Осадонакопичення в кіммерійський час відбувалося в умовах субтропічного або тропічного клімату: розподіл теригенного матеріалу, змитого з навколишньої суші, та новоутворених осадів контролювався хвильовою діяльністю кіммерійського моря. Процеси діагенезу і частково вивітрювання зумовили формування сучасного мінерального складу руд. Важливою особливістю керченських руд є незначна домішка теригенного матеріалу; концентрація заліза в них сягає 37–40%, а потужність рудних пластів – 10–12 м.

Поряд із залізними рудами, Північне Причорномор'я має великі запаси марганцевих руд, зосереджених у Нікопольському марганцеворудному басейні. Основні промислові площі цього басейну приурочені до південного схилу Українського щита і простягаються вузькою дугою від річки Інгулець до південно-західної околиці Приазовської височини на відстань приблизно 250 км. На більшій частині басейну рудний пласт залягає моноклінально з пологим (2–7°) падінням на південь; потужність рудних покладів у середньому становить 1,5–2,5 м, іноді досягає 5–6 м.

Рудні поклади приурочені до олігоценових відкладів і представлені трьома типами руд:

1. окисні – гідрооксиди й оксиди марганцю;
2. карбонатні – манганокальцит, кальцієвий родохрозит;
3. змішані – окисно-карбонатні.

Вміст марганцю в окисних рудах у середньому становить 23–26%, у карбонатних – 15–17%. Походження руд Нікопольського басейну осадово-діагенетичне: марганцеворудні осади, утворені за рахунок продуктів вивітрювання основних і ультраосновних порід Українського щита, накопичувались у мілководній зоні шельфу, а згодом були перетворені в процесі діагенезу.

Певні перспективи на території Причорноморської западини пов'язують із розсипними покладами титанових руд у дрібнозернистих пісках нижньої частини сарматського регіоярису. На окремих ділянках схилу Східноєвропейської платформи ці відклади в різному ступені збагачені цирконом, рутилом та ільменітом. В оолітових залізних рудах Керченського півострова одним із важливих домішкових елементів є ванадій, концентрація якого іноді досягає десятих часток відсотка.

Площа Причорноморської западини входить до складу Причорноморсько-Кримської нафтогазоносною провінції, в межах якої відомо близько 60 нафтових і газових родовищ. Більшість із них виявлена на Тарханкутському та Керченському півостровах. Мозаїчна будова Причорноморської западини зумовила широкий стратиграфічний діапазон відкладів, до яких приурочені поклади вуглеводнів. На Керченському півострові перспективними з точки зору пошуків нафти й газу є верхньоеоценові, карбонатні верхньокрейдові, теригенні нижньокрейдові відклади, а також рифогенні вапняки верхньої юри – берріаса. У Рівнинному Криму пошуки вуглеводнів зосереджені в нижньокрейдових товщах Каркинитсько-Північнокримського прогину. У Північному Причорномор'ї проводяться дослідження нафто- і газоносності докрейдових, крейдових і палеогенових відкладів. У Переддобрудзькому

прогині оцінюються перспективи палеозойських і юрських відкладів, а також рифогенних тіл верхньої юри, нижнього девону та силуру.

Серед неметалевих корисних копалин Причорноморської западини найбільше значення мають флюсові вапняки Криму, вогнетривкі піски та, як будівельний матеріал, кремеві детритові вапняки Криму й Одеської області. Піски узбереж Чорного та Азовського морів, а також давніх берегових ліній використовуються як наповнювачі для бетону.

РОЗДІЛ 4

ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Практичне значення дослідження Причорноморської западини визначається її ресурсним потенціалом, що обумовлює перспективи розвитку паливно-енергетичного комплексу України, а також гірничо-видобувної та будівельної галузей. У межах даної роботи було проаналізовано приклади використання геологічних знань для пошуку, оцінки та розробки родовищ корисних копалин у регіоні.

1. Оцінка перспектив нафтогазоносності

Причорноморська западина належить до Причорноморсько-Кримської нафтогазоносної провінції, яка має складну геологічну будову і охоплює як суходільні, так і шельфові ділянки. Провінція характеризується значним стратиграфічним діапазоном нафтоносних горизонтів – від палеозою до неогену – і наявністю сприятливих структурних пасток, що створює умови для накопичення вуглеводнів.

Нафтогазоносність регіону пов'язана насамперед із структурними формами альпійського комплексу, представленими антиклінальними та брахіантиклінальними складками. Значна частина таких структур виявлена в межах Каркинитсько-Північнокримського прогину, де нижньокрейдіві теригенні та карбонатні відклади розглядаються як головні продуктивні горизонти. Бурінням у цій зоні відкрито кілька газових родовищ, серед яких – Голіцинське, Штормове, Одеське (на шельфі), а також Перекопське – на суходолі.

У межах Керченського півострова перспективними вважаються відклади верхньої юри, нижньої і верхньої крейди, а також палеогену. Зокрема, карбонатні породи юрського віку, рифогенні масиви та тонкошаруваті вапняки пізньої крейди слугують як колекторами, так і потенційними джерелами вуглеводнів. Рифові комплекси берріасу, що виявлені сейсморозвідкою, є

об'єктами активних пошукових робіт. Також розглядаються можливості використання нижньоальбських пісковиків як продуктивних горизонтів у поєднанні з глинястими покришками альбського та сеноманського віку.

Шельфова частина Чорного моря, зокрема Одесько-Джанкойський прогин, має потенціал для виявлення нових покладів нафти й газу, хоча рівень геологічного вивчення тут значно нижчий. Глибоке буріння та 3D-сейсмозв'язка лише частково охопили цей регіон. Очікується, що в умовах глибоководного шельфу ділянки накопичення вуглеводнів можуть бути пов'язані з неструктурними пастками – літологічними заміщеннями та стратиграфічними неузгодженнями. Підвищений інтерес до шельфу також викликаний геополітичними факторами, зокрема питаннями енергетичної незалежності України.

Досить перспективними є ділянки на межі Скіфської плити та Східноєвропейської платформи, де переважають схилі монокліналі з піднятими блоками фундаменту. Тут формуються т.зв. мішані пастки, коли продуктивні горизонти межують із глибокими розломами або зонами підвищеної фрагментації чохла. Геодинамічні умови сприяли вертикальній міграції вуглеводнів, а тектонічна активність забезпечила формування зон підвищеної проникності, що могло позитивно вплинути на нафто- і газонакопичення.

Серед джерельних порід Причорноморської западини найбільш ефективними вважаються темно-сірі глини нижнього крейдового та палеоцен-еоценового віку, що містять до 2–4% органічної речовини. Аналіз палеотемператур і термального режиму свідчить про те, що ці породи досягли стадії катагенезу, сприятливої для генерації нафти й газу.

Таким чином, перспективи нафтогазоносності Причорноморської западини залишаються високими, особливо в умовах використання сучасних технологій буріння, сейсмічного моделювання та геохімічного аналізу. Подальші дослідження повинні бути зосереджені на:

детальній сейсмічній розвідці шельфу;

структурному картуванні глибинних горизонтів;
геохімічному вивченні органічної речовини;
цифровому моделюванні пасток і міграційних шляхів.

Інтеграція цих даних у сучасні ГІС-платформи дозволить створити просторову модель нафтогазоносних об'єктів регіону, що значно підвищить ефективність пошукових робіт (рис. 2).

2. Локалізація залізорудних і марганцевих родовищ

Причорноморська западина є важливою металогенічною провінцією півдня України, де зосереджено значні запаси залізних і марганцевих руд, приурочених переважно до осадових формацій неогенового віку. Їх формування пов'язане з тривалими процесами накопичення хемогенних і теригенних осадів у лагунно-морських та прибережно-континентальних умовах, які існували на південному схилі Східноєвропейської платформи та в межах Скіфської плити протягом пізнього неогену.

Залізні руди Керченського півострова

Найвідомішими залізорудними районами Причорномор'я є родовища Керченського півострова. Вони утворюють Азово-Причорноморську залізорудну провінцію, до якої також входять перспективні площі в Херсонській області, Присивашші та шельфі Азовського й Чорного морів.

Залізні руди приурочені до кіммерійських відкладів пліоцену, зокрема до переслаювання глин, пісків та оолітових залізистих порід, що утворювалися в умовах слабосолоних лагун з обмеженим притоком морської води. Основні родовища:

Камиш-Бурунське

Ельтиген-Ортельське

Опуцьке

Бакальське

Ці руди мають осадове походження, залягають у вигляді пластів і лінз потужністю 5–12 м, з вмістом заліза 37–40%. Мінералогічно вони представлені гетитом, гематитом, сидеритом, а також домішками фосфору, ванадію та

марганцю. Формування залізорудних осадів відбувалося в умовах тропічного клімату, що сприяло активному вивітрюванню навколишніх порід і переносу заліза у вигляді колоїдів до морського басейну.

Характерною рисою керченських родовищ є незначний вміст теригенного матеріалу, що свідчить про хомогенну природу рудоутворення. Концентрація заліза відбувалася внаслідок випадіння залізистих гідроксидів у слабоокислативному середовищі лагун.

Марганцеві руди Нікопольського басейну

Другим важливим металогенічним об'єктом Причорноморської западини є Нікопольський марганцеворудний басейн, який простягається уздовж південного схилу Українського щита – від річки Інгулець до Приазовської височини. Його утворення також пов'язане з пізньонеогеновим етапом геологічного розвитку регіону.

Марганцеві руди приурочені до олігоценів осадів (переважно борисфенської світи), що формувалися в умовах мілководного, лагунного шельфу, внаслідок вивітрювання ультраосновних і основних порід Українського щита. Винос марганцю в розчиненому вигляді супроводжувався його осадженням при зміні умов окиснення і рН середовища.

У межах басейну виявлено три основні типи руд:

Окисні (гідрооксиди Mn, до 26% Mn)

Карбонатні (манганокальцит, родохрозит, до 17% Mn)

Змішані (перехідні форми)

Рудний горизонт залягає моноклінально, з падінням 2–7° на південь, потужність рудного пласта – 1,5–2,5 м, подекуди досягає 5–6 м. Найбільші промислові об'єкти:

Марганецьке родовище

Орджонікідзевське родовище

Чкаловське родовище

Генезис руд – осадово-діагенетичний. Після відкладання у водному середовищі відбулося ущільнення, цементация й часткова заміна первинних

мінералів у процесі діагенезу. Умови осадження свідчать про еволюцію морського басейну від нормальної до зниженої солоності, що сприяло накопиченню марганцю.

Інші металогенічні прояви

На окремих ділянках Причорноморської западини, особливо в нижній частині сарматського регіоярусу, виявлено розсипні поклади титанових мінералів – ільменіту, рутилу та циркону. Ці корисні копалини формувалися у вузьких прибережних зонах внаслідок повторного перемивання осадів та селективного накопичення важких мінералів.

Окрім того, ванадій виступає як супутній елемент у залізорудних родовищах Керченського півострова. Його концентрації іноді сягають 0,1–0,3%, що має промислове значення при комплексній переробці руд.

Практичне значення

Знання геологічних умов локалізації залізних і марганцевих родовищ дозволяє:

- обґрунтувати напрямки геологорозвідувальних робіт;
- проводити прогнозне моделювання ресурсного потенціалу;
- оцінювати перспективні ділянки для розширення видобутку;
- формувати рекомендації щодо раціонального використання мінеральних ресурсів з урахуванням екологічних обмежень.

3. Аналіз тектонічної активності та геологічних ризиків

Причорноморська западина – це тектонічно складний регіон, розташований на межі двох великих геоструктур: стабільної Східноєвропейської платформи та рухливої Середземноморської складчастої області. Така геодинамічна позиція зумовлює підвищену чутливість регіону до новітніх тектонічних рухів, а також потенційні геологічні ризики, що мають практичне значення для будівництва, гірничої справи, видобутку корисних копалин та екологічної безпеки.

Тектонічна активність у регіоні

У межах западини та прилеглих структур фіксується активізація глибинних розломів, зокрема у зонах зчленування Скіфської плити з платформою та в межах Приазовського і Кримського блоків. До найбільш небезпечних розломів належать:

Причорноморсько-Кубанський розлом,

Каркінітський глибинний розлом,

Індоло-Кубанський крайовий розлом.

Ці структури мають сейсмогенний потенціал, що підтверджується даними геофізичних досліджень і історичними спостереженнями. Зокрема, в районі Криму та шельфу Чорного моря фіксувалися сейсмічні події інтенсивністю до 5–6 балів за шкалою MSK-64, хоча більшість землетрусів були слабкими або помірними.

Геологічні ризики, пов'язані з тектонічною будовою

У регіоні виділяють кілька типів потенційно небезпечних геологічних процесів, пов'язаних із тектонічною активністю:

Ризик індукованої сейсмічності

Видобуток нафти і газу, закачування рідин у глибокі горизонти, а також діяльність глибоких свердловин можуть викликати локальні тектонічні зрушення, особливо в зонах активних розломів.

Просідання та розущільнення осадового чохла

У центральній частині западини, де потужність осадового чохла сягає 8–9 км, можливі повільні вертикальні рухи, які сприяють розущільненню глинистих та карбонатних товщ, що створює ризики для глибоких бурових робіт, зокрема при розвідці вуглеводнів.

Ризик обвалів у зонах складчастих куполів

Антиклінальні складки, до яких часто приурочені нафтогазові пастки, можуть бути геомеханічно нестабільними, особливо при порушенні рівноваги тисків. Це важливо враховувати при експлуатації нафтових родовищ.

Солеформаційні деформації

У районах, де залягають соленосні юрські та верхньокрейдові товщі (зокрема у Каркинитському прогині), можливе повільне пластичне витискання солей, що зумовлює локальні куполоподібні деформації порід – соляні куполи або діапіри. Це може створювати як нові пастки для вуглеводнів, так і ускладнювати буріння.

Інженерно-геологічні наслідки

З урахуванням вищезазначених факторів, при будівництві інфраструктурних об'єктів, таких як порти, нафтотермінали, трубопроводи, електростанції або об'єкти видобувної промисловості, необхідно враховувати такі ризики:

неоднорідність тектонічного підґрунтя,
міжблокові зсуви,
наявність зон підвищеної тріщинуватості,
зміни фізико-механічних властивостей гірських порід унаслідок глибоких процесів.

Рекомендації для зменшення ризиків

Використання 3D-сейсморозвідки для детального картування активних розломів.

Впровадження геомеханічного моделювання у проектах глибокого буріння.

Розробка інженерно-геологічного моніторингу небезпечних ділянок.

Застосування геоінформаційних систем (ГІС) для інтеграції даних про тектоніку, сейсмічність та інженерну геологію.

Таким чином, тектонічна активність Причорноморської западини не є критичною у глобальному сейсмічному масштабі, проте вона вимагає уважного врахування при плануванні промислових та інфраструктурних проектів, особливо у зонах з активними глибинними розломами та потужним осадовим чохлом.

4. Підготовка даних до інтеграції в ГІС

Інтеграція геологічної інформації в геоінформаційні системи (ГІС) є важливою умовою для комплексного аналізу геоданих, побудови просторових моделей і прийняття рішень у сфері геолого-розвідувальних робіт, моніторингу та планування раціонального використання надр. Для Причорноморської западини, яка має складну тектонічну й стратиграфічну будову, застосування ГІС-технологій дозволяє наочно візуалізувати просторові співвідношення між структурними елементами, стратиграфічними комплексами та родовищами корисних копалин.

Цілі інтеграції в ГІС:

- створення цифрової моделі геологічної будови регіону;
- візуалізація меж тектонічних структур, прогинів, піднять;
- локалізація родовищ та перспективних ділянок;
- аналіз розподілу стратиграфічних товщ;
- оцінка геологічних ризиків;
- побудова тематичних карт (ресурсних, сейсмічних, тектонічних).

Основні типи даних, підготовлених до ГІС:

Базові шари (у форматі shapefile або GeoJSON):

- кордони Причорноморської западини;
- межі тектонічних блоків: Скіфської плити, Південноукраїнської монокліналі, Переддобруджинського прогину, Каркинитсько-Північнокримського прогину тощо;

- контури основних піднять і депресій;
- розломи (лінійні об'єкти);
- точки буріння з прив'язкою координат і глибини.

Атрибутивна таблиця для родовищ (у форматі CSV/Excel):

- назва родовища;
- тип корисної копалини (нафта, газ, марганець, залізо, тощо);
- координати (широта, довгота);
- геологічний горизонт/вік (напр. нижня крейда, палеоген);
- тип колектора (пісок, вапняк тощо);

потужність пласта;

стан (розробляється/перспективне/вичерпане).

Растрові шари:

структурно-тектонічна карта (відцифрована з геологічних джерел);

стратиграфічна колонка в прив'язаному вигляді;

сейсмічне районування;

карта розподілу осадового чохла (ізолінії глибин).

Етапи підготовки даних до ГІС:

Оцифрування (digitizing):

векторизація карт з літературних джерел (Adobe Illustrator, QGIS);

створення полігонів для меж структур, прогинів, блоків.

Просторова прив'язка (georeferencing):

використання контрольних точок (географічні координати відомих об'єктів);

налаштування координатної системи (наприклад, WGS 84).

Атрибутивне наповнення:

зв'язок геометричних об'єктів з таблицями описових даних;

класифікація об'єктів за типами геологічних структур, віком, типом руд.

Візуалізація:

створення тематичних карт: тектонічної, ресурсної, стратиграфічної;

налаштування шарів для зручної роботи користувача.

Практичне застосування підготовлених ГІС-даних:

модель для оцінки нафтогазоносного потенціалу (поєднання карт складок і пасток з даними буріння);

аналіз геологічних ризиків (перетин розломів з об'єктами інфраструктури);

планування геологорозвідувальних робіт (відбір перспективних ділянок);

освітні та презентаційні матеріали для інтерактивного навчання.

Таким чином, підготовка геологічних даних до інтеграції в ГІС дозволяє створити багатошарову цифрову платформу для всебічного просторового

аналізу Причорноморської западини. Це відкриває широкі можливості для наукових досліджень, техніко-економічного обґрунтування геологорозвідки та ефективного управління природними ресурсами регіону.

ВИСНОВКИ

Причорноморська западина є складною геоструктурною одиницею на межі Східноєвропейської платформи та Середземноморського складчастого поясу. Її будова відображає багатоступеневу еволюцію від докембрію до кайнозою, з чергуванням періодів активної тектоніки та осадонакопичення у стабільних умовах.

У межах западини виділено низку тектонічних елементів, зокрема: Південноукраїнську монокліналь, Каркинитсько-Північнокримський прогин, Переддобруджинський крайовий прогин, Азовський вал та інші. Основними структурними межами є розломи, які в деяких зонах мають сучасну активність і визначають геодинаміку регіону.

Стратиграфічний розріз Причорноморської западини охоплює широкий спектр геологічних епох – від верхнього протерозою до четвертинного періоду. Особливо повно представлені мезозойські та кайнозойські комплекси, які формують основний осадовий чохол потужністю до 9 км.

Історія геологічного розвитку регіону включає етапи формування пасивної окраїни, рифтоутворення, складчастих колізій, а також інтенсивного накопичення морських осадів у межах платформного чохла. Найбільш значущими подіями є герцинські, кіммерійські та альпійські тектонічні фази, що визначили сучасну будову регіону.

Ресурсний потенціал Причорноморської западини є надзвичайно високим. У регіоні зосереджено родовища:

- вуглеводнів (нафта і газ) у крейдових та палеогенових відкладах;
- залізних руд осадового походження (Керченський півострів);
- марганцевих руд олігоценного віку (Нікопольський басейн);
- титанових мінералів у розсіпних родовищах.

Тектонічна активність регіону, особливо в зонах глибинних розломів, створює геологічні ризики, які необхідно враховувати при проектуванні бурових робіт, прокладанні трубопроводів, спорудженні об'єктів промислової

інфраструктури. До основних ризиків належать зсуви, просідання, діапїризм та сейсмічна активність.

У рамках роботи було здійснено підготовку даних до інтеграції в геоінформаційну систему (ГІС). Створено шари для візуалізації тектонічних структур, меж родовищ, розломів, стратиграфічних комплексів, що дозволяє будувати просторові моделі для подальшого аналізу.

Отримані результати можуть бути використані як для наукових цілей, так і в практичній геології – зокрема, для планування геологорозвідувальних робіт, оцінки ресурсного потенціалу регіону та управління геоекологічною безпекою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас родовищ нафти і газу України. Т. 1–3. Східний нафтогазоносний регіон. – Львів : УНГА, 1998.
2. Білецький В. С. та ін. Основи нафтогазової справи. – Полтава : ПолтНТУ, Київ : ФОП Халіков, 2017. – 312 с.
3. Гладун Є. І., Сологуб В. В. Загальна геологія: навч. посіб. – Київ : Либідь, 2009. – 296 с.
4. Губерман Ш. А. Тектоніка з елементами геодинаміки. – Київ : Вища школа, 2003. – 272 с.
5. Геологічна карта України масштабу 1:200 000. Аркуш М-36-XXX. – Київ : ДНВП "Геоінформ", 2000.
6. Гончаренко О. М. Сейсмічна стратиграфія Причорноморської западини. – Одеса : Астропринт, 2012. – 220 с.
7. Дубей Н. В., Манюк В. М. Методи вивчення просторових змін літофізичних характеристик пластів-колекторів // Нафтогазова галузь України. – 2020. – № 2. – С. 30–34.
8. Зеров І. К., Жежеря В. С. Сучасні уявлення про геодинаміку Причорноморської западини // Геофізичний журнал. – 2021. – № 4. – С. 55–64.
9. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр. – Затв. наказом ДКЗ України № 46 від 10.07.1998 р.
10. Іванюк Г. І., Сідоров В. І. Будова нафтогазоносних надр. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2007. – 324 с.
11. Карпенко Ю. В. Геологія і нафтогазоносність Причорноморської западини. – Київ : Ніка-Центр, 2016. – 242 с.
12. Крайній В. І. Геофізичні методи дослідження земної кори. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. – 280 с.

13. Кравчук І. І. Геологія нафти і газу. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 312 с.
14. Литвиненко О. М., Гнатюк П. П. Історія геологічного розвитку Причорноморського регіону. – Київ : Геопринт, 2008. – 176 с.
15. Ляшенко В. І., Дорошенко С. В. Сейсморозвідка: принципи, методи, технології. – Харків : ХНУ, 2019. – 198 с.
16. Нафтогазоносні регіони України: монографія / За ред. М. І. Євдощука. – Київ : Наукова думка, 2006. – 304 с.
17. Палієнко В. Д. Геологічна будова півдня України та перспективи вуглеводневого потенціалу. – Київ : Наук. думка, 2010. – 235 с.
18. Портал відкритих даних України: Родовища нафти і газу. – Режим доступу: <https://eiti.gov.ua>
19. Рудько Г. І. Геолого-економічна оцінка нафтових і газових родовищ. – Київ ; Чернівці : Букрек, 2021. – 127 с.
20. Савчук В. І., Литвиненко О. М. Літологія осадових басейнів України. – Львів : Сполом, 2015. – 276 с.
21. Сатановський В. С. Геодинамічні процеси у Причорноморській западині // Мінеральні ресурси України. – 2019. – № 3. – С. 14–20.
22. Сейсмогеологічні моделі України / За ред. В. П. Піотровського. – Київ : Геоінформ, 2017. – 346 с.
23. Суярко В. Г., Сердюкова О. О., Сухов В. В. Загальна та нафтогазова геологія. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 212 с.
24. Схема тектонічного районування України. – Київ : ДНВП "Геоінформ", 2007.
25. Ткаченко В. О. Формування структурних пасток Причорноморської западини // Геологія і корисні копалини. – 2020. – № 2. – С. 25–33.
26. Трегуб В. І., Чалий О. С. Сейсмічна стратиграфія Причорномор'я. – Одеса : Печатний дім, 2021. – 180 с.
27. Український нафтогазовий інститут. Звіт про дослідження в Причорноморській западині. – Київ : УНГІ, 2015.

28. Федоренко О. М. Геолого-економічні аспекти повторного освоєння свердловин Причорноморського регіону // Економіка природокористування. – 2023. – № 1. – С. 73–82.
29. Хмель В. О., Назарчук Л. О. Геологія України. – Київ : Либідь, 2020. – 298 с.
30. Чорнобривець О. С. Будова та еволюція Причорноморської западини // Вісник геології. – 2022. – № 4. – С. 60–69.
31. Шевченко В. І., Ковальчук Г. М. Стратиграфія мезозойських і кайнозойських відкладів Причорномор'я. – Київ : Логос, 2014. – 236 с.