

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

МАТЕРІАЛИ
до практичних робіт з палеогеографії
для студентів другого курсу географічного факультету

Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка
ЛЬВІВ 2004

Рекомендовано до друку
вченою радою
географічного факультету
Протокол № 7 від 18 лютого 2004 р.

Уклала Оксана Володимирівна Колтун

Відповідальний за випуск проф. Я. Кравчук

МАТЕРІАЛИ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З ПАЛЕОГЕОГРАФІЇ
для студентів другого курсу географічного факультету

Підп. до друку2004. Формат 60x84/16. Папір друк.
Друк на різогр. Умовн. друк. арк. . Тираж 100 прим.
Зам. № .
Видавничий центр Львівського національного університету
імені Івана Франка. 79000 Львів, вул. П. Дорошенка, 41

Практична робота №1

Органічний світ минулого та його роль у палеогеографічних реконструкціях



Рис. 1. Головні дані, на яких ґрунтується палеогеографічна характеристика [12].

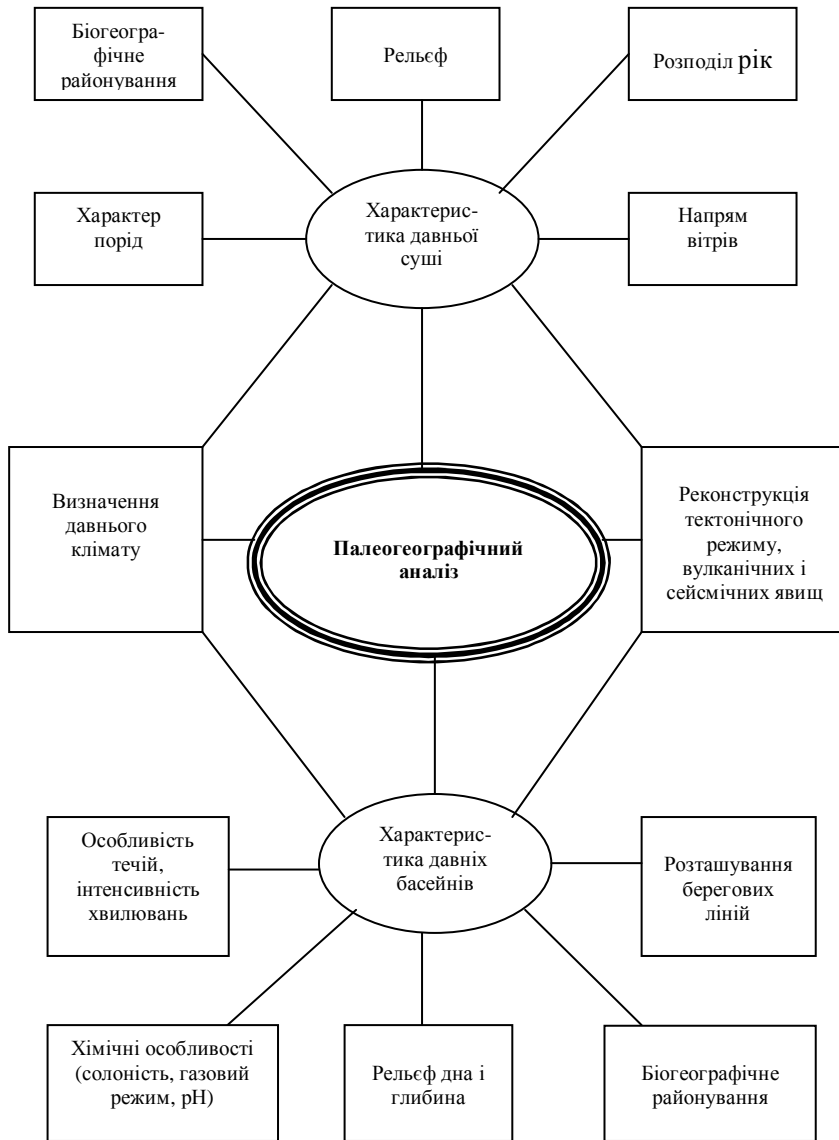


Рис. 2. Завдання палеогеографічного аналізу [12].

СИСТЕМАТИКА БЕЗХРЕБЕТНИХ [2]

Царство Animalia (Zoa). Тварини

Підцарство Protozoa. Найпростіші (Одноклітинні).

Тип Sarcodina. Саркодові

Клас Foraminifera. Форамініфери

Клас Radiolaria. Радіолярії

Тип Acantharia. Акантарія

Підцарство Metazoa. Багатоклітинні

Надвідділ Parazoa. Несправжні багатоклітинні

Тип Spongia. Губки (Porifera. Пороносці)

Клас Hexactinellida. Шестипроменеві губки

Клас Demospongia. Звичайні губки

Клас Sphinctozoa. Сфінктозоа (вапнякові губки)

Тип Archaeocyatha. Археоціати

Клас Regulares. Правильні археоціати

Клас Irregulares. Неправильні археоціати

Надвідділ Eumetazoa. Справжні багатоклітинні

Відділ Radiata. Радіальні

Тип Cnidaria. Кишковопорожнинні

Клас Hydrozoa. Гідроїдні

Підклас Stromatororata. Строматопорати

Клас Scyphozoa. Сцифоїдні

Підклас Conulata. Конуляти

Клас Hydrocnozoa. Гідроконозоа

Клас Anthozoa. Коралові поліпи

Підклас Tabulatomorpha. Табулятоморфи

Надродина Chaetetoidea. Хететоїдеї

Надродина Tabulata. Табуляти

Надродина Heliolitoidea.

Геліолітоїдеї

Підклас Tetracoralla. Чотирипроменеві корали

Підклас Hexacoralla. Шестипроменеві корали

Підклас Octacoralla. Восьмипроменеві корали

Тип Stenophora. Гребінники

Відділ Bilateria. Двосторонньосиметричні

Тип Annelida. Кільчасті черви

Клас Polychaeta. Багатощетинкові

Тип Mollusca. Молюски (М'якотілі)

Клас Loricata. Панцирні, або хітони

Клас Monoplacophora. Моноплакофори

Клас Gastropoda. Червоногі

Підклас Prosobranchia. Передньозяброві

Підклас Opisthobranchia. Задньозяброві

Підклас Pulmonata. Легеневі

Клас Scaphopoda. Лопатоногі

Клас Bivalvia. Двостулкові

Клас Cephalopoda. Головоногі

Підклас Nautiloidea. Наутилоїдеї

Підклас Orthoceratoidea. Ортоцератоїдеї

Підклас Endoceratoidea. Ендоцератоїдеї

Підклас Actinoceratoidea. Актиноцератоїдеї

Підклас Vastritoidea. Бактритоїдеї

Підклас Ammonoidea. Амоноїдеї

Підклас Belemnoidea. Белемноїдеї

Клас Tentaculita. Тентакуліти

Клас Xenosconchia. Ксеноконхії

Тип Arthropoda. Членистоногі

Клас Trilobita. Трилобіти

Підклас Miozoa. Міомери,
або малочленисті

Підклас Polymera. Полімери,
або багаточленисті

Клас Crustacea. Ракоподібні

Підклас Gnathostraca. Щелепношаруваті

Родина Phylloida. Листоногі рачки

Підклас Maxillopoda. Щелепноногі

Родина Cirripedia. Вусоногі рачки

Підклас Ostracoda. Остракоди,
або черепашкові рачки

Клас Merostomata. Меростомові

Підклас Eurypteroidea. Евриптоїдеї

Тип Bryozoa. Моховатки

Клас Stenolaemata. Стенолемати

Клас Gymnolaemata. Голороті, або гімнолемати

Тип Brachiopoda. Брахіоподи

Клас Inarticulata. Беззамкові

Клас Articulata. Замкові

Тип Echinodermata. Голкошкірі

Клас Cystoidea. Морські бульбашки

Клас Blastoidea. Морські бутони

Клас Crinoidea. Морські лілії

Клас Edrioasteroidea. Едріоастероїдеї

Клас Echinoidea. Морські їжаки

Клас Asteroidea. Морські зірки

Тип Hemichordata. Напівхордові

Клас Graptolithina. Граптоліти

Тип Chordata. Хордові

ОСНОВИ БІОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ*

Біономічний аналіз є складовою частиною фаціального аналізу і дає змогу відновити за рештками викопних тварин генезис відкладів та фізико-географічні умови їхнього нагромадження.

Дослідник, який відновлює умови минулого, повинен перш за все вирішити – на суші чи у морі нагромаджувалися відклади. У континентальних відкладах наявні рештки надземних тварин, прісноводних безхребетних (двостулок, гастропод та ін.), а також надземних рослин. Відклади морського походження містять рештки морських тварин і рослин, рештки надземних рослин і тварин заносять у море ріки чи вітер.

Синьо - зелені водорості (ціанофіти) живуть у різних умовах моря і суші. За життя потребують багато світла, тому надають перевагу невеликим глибинам у прісних водоймах і літоралі-субліторалі (до 60 м) у морях. Багато з них колоніальні.

* Наведено за [7, с. 74-79].

Деякі водорості виділяють вапно, продуктами їх життєдіяльності є строматоліти й онколіти, які свідчать про морське мілководдя.

Коколітофори (**золотисті водорості**) найвідоміші у мезо- і кайнозойських відкладах. Належать до мікропланктону екваторіальних і теплих морів. Сучасні коколітофори живуть у чистій воді, збагаченій киснем, на невеликій глибині при температурі від +10 до +26°C.

Зелені водорості належать до морського планктону. Сучасні живуть у тропічних і субтропічних морях на глибині 50-60 м; група харових водоростей живе у прісних водоймах.

Багрянні водорості – група багатоклітинних рослин, що мешкають винятково у водному середовищі (переважно у морях з нормальною солоністю) на глибині від 0 до 150 м. Деякі з них (літотамнії) виділяють вапно, тому беруть участь у будівництві рифів.

Форамініфери сьогодні трапляються у всіх водоймах. Морські бентосні живуть на всьому шельфі, континентальному схилі, ложі океану на глибинах до 5-10 км. Бентосні товстостінні палеозойські фузуліниди і кайнозойські нумулітиди жили на невеликих глибинах (20-40 м) теплих морів. Планктонні пористі тонкостінні форми можуть бути занесені течіями у всі області і захоронені у відкладах будь-яких глибин, проте форамініферові мули властиві пелагіалі й утворюються до критичної межі, нижче якої карбонатні черепашки розчиняються.

Радіолярії – планктонні організми. Для визначення глибини практично значення не мають. Однак радіолярієві мули нагромаджуються на дні океану на глибинах понад 4 км.

Археоціати – вимерлі ранньокембрійські морські бентосні, одиничні чи колоніальні тварини. Жили на мілководді (20 - 100 м) теплих морів. Рифобудівники.

Корали – морські стеногалінні бентосні тварини. Сьогодні поширені в морях різних широт на глибинах від 0 до 10 км. Найсприятливіші для них глибини – 180 - 550 м. Зазвичай багато коралів у тропічних морях. Колоніальні коралові поліпи будують рифи, живуть на глибинах 0 - 45 м при температурі від +18,5 до +36°C. Корали-рифобудівники відомі в палеозої (табуляти, чотирипроменеві корали), мезозої і кайнозої (шести- і

восьмипроменеві корали). У морях минулого одиничні корали, очевидно, як і сучасні, жили на різних глибинах.

Гастроподи (черевоні молюски) – переважно бентосні тварини. Живуть у морях з нормальною чи близькою до нормальної солоністю на прибережних і мілководних ділянках; лише окремі види спускалися до абісали. Живуть також на суші у прісноводних басейнах і в субаеральному середовищі.

Двостулки – мешканці морів і прісних водойм суші. Холодним, а також солонуватим і прісноводним морям властива одноманітність видового складу з численністю особин. Найбільше двостулків живе на мілководді, хоча деякі опускаються на кілька кілометрів у глибину.

Амоноідеї – вимерлі морські стеногалінні нектонні тварини. В палеозої гоніати жили на порівняно невеликій глибині (мілкий шельф), особливо сприятливі умови для них були у затоках і бухтах зі спокійною водою і заростями водоростей; вони жили також поблизу рифів, проте уникали відкритих просторів морів. У триасі цератити освоїли глибоководні зони, а в юрі і крейді одні групи амонітів заселили мілкі епіконтинентальні моря, а інші – батіальну зону.

Белеміти – вимерлі морські нектонні тварини. Жили у відкритих морях.

Тентакуліти – вимерлі морські пелагічні тварини, жили в морях нормальної солоності. Після загибелі тварин їхні скелети нагромаджувалися у відкладах різних фацій (від прибережних до глибоководних) у спокійних умовах, часто за нестачі кисню чи в умовах сірководневого зараження.

Трилобіти – вимерлі палеозойські морські донні тварини. Жили в мілководних морях.

Евриптери – вимерлі членистоногі. Мешкали, швидше за все, у прісних і солонуватих водах лагун.

Остракоди сьогодні живуть у різних умовах (моря, континентальні водойми, включно з підземними, вологі місця суші). Морські остракоди заселяють прибережні та мілководні ділянки до глибини 200 м.

Моховатки – морські і прісноводні бентосні тварини. Сьогодні живуть у морях усіх широт до глибини 400 - 500 м.

Евритермні.

Брахіоподи – морські бентосні переважно стеногалінні тварини. Сучасні живуть на глибинах від 0 до 5800 м. У палеозої досягли найвищого розквіту і мешкали тоді на невеликих глибинах. Пентамерида, деякі продуктиди, спірифериди утворювали банки на глибині кількох метрів. Для глибоководніших ділянок застійних вод були характерні тонкостінні гладкі чи слабоскладчасті теребратуліди, атириди і деякі ринхонеліди.

Криноїдеї (морські лілії) у палеозої мешкали переважно на невеликих глибинах прибережної смуги моря з нормальною солоністю чи на середніх глибинах. У мезозої стеблисті криноїдеї освоїли глибоководніші ділянки; сучасні живуть на глибинах від припливно-відпливної зони до 9700 м.

Ехіноїдеї (морські їжаки) – морські стеногалінні бентосні тварини. Сучасні морські їжаки живуть у різних умовах, проте найбільше їх у теплих морях на невеликій глибині.

Граптоліти – вимерлі палеозойські морські планктонні, рідше бентосні. Скелети колоній захоронені на різних глибинах у відкладах різних фацій.

Причини відсутності викопних решток організмів: 1) велика глибина нагромадження відкладів (батіаль); 2) сірководневе зараження придонних вод; 3) надмірна солоність; 4) близькість до джерел вулканічної діяльності (підвищення температури й отруєння води продуктами виверження); 5) велика швидкість нагромадження відкладів; 6) розчинення черепашок у процесі перетворення відкладів.

Таблиця 2

Головні ознаки найпоширеніших фацій [14]

Групи фацій	Фації	Склад	Рештки рослин і тварин	Потужність	Шаруватість	Інші ознаки
1	2	3	4	5	6	7
Морські	Неритові, порівняно глибоководні	Карбонатні породи	Форамініфери, корали, брахіоподи та ін.	У деяких випадках значна	Прихована, рідше горизонтальна	Сідеритові конкреції
		Глинисті породи	Найпоширеніші брахіоподи, моховатки, пелециподи	--/--	Тонкогоризонтальна	
		Алевритові породи	Відносно мало	--/--	Горизонтальна, для зони течій – дрібна мульті-подібна і клиноподібна	
	Неритові, порівняно мілководні	Піщані породи	--/--	--/--	Дрібна мультіподібна і клиноподібна	
		Карбонатні породи	Водорості, криноїдеї, уламки черепашок	У деяких випадках значна	Нешаруваті, рідше горизонтально-шаруваті	
		Глинисті породи	Фрагменти скелетів морських організмів, водорості	Змінюється в значних межах	Горизонтальна, хвиляста	Хвилеприбійні знаки, інколи рослинний детрит

			– // –	– // –	– // –	– // –	Знаки брижів, часто – багато рослинного детриту
Літоральна	Піщані породи	Кarbonатні породи	Уламки черепашок (за винятком оолітових вапняків)	Як звичайно, невелика	Не простежується		
			Глинисті й алевроитові породи	Інколи уламки черепашок, надземних рослин, водорості	Змінюється в значних межах	Дрібна хвиляста, інколи не простежується	Ходи тварин, хвилеприбійні знаки
			Середньо- і крупноуламкові породи	Інколи уламки черепашок, надземних рослин	– // –	– // –	– // –
Лагунні	Піщані породи	Глинисті, алевроитові і (рідше) піщані породи	Пригнічена морська фауна, солонуватоводна, рідше – прісноводна фауна	Змінюється в значних межах	Горизонтальна, дрібна хвиляста	Ходи тварин, рослинний детрит	
			Хомогенні породи, червоноко-лірні глини й алевроліти	Як звичайно, нема	– // –	Не простежується, зрідка – горизонтальна	
Дельтові	Піщані, рідше глинисті породи	Перевідкладені фрагменти рослин, у горизонтальних серіях інколи солонуватоводна чи прісноводна фауна	Як звичайно, велика	Коса, велика одного спрямування, переривається горизонтальними серіями	Рослинний детрит		
Перехідні							

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
	Приморських озер	Глинисті, рідше алевроитисті породи	Прісноводні пластинчастозяброві, ракоподібні, добре збережені фрагменти надземних рослин	Як звичайно, невелика	Горизонтальна, рідше хвиляста	
	Болотні (приморських боліт)	Торф, буре і кам'яне вугілля	Як звичайно, добре збережених викопних нема	Зрідка значна	Не простежується, рідше – горизонтальна	
Континентальні	Болотні (континентальних боліт)	Торф, вугілля	Інколи прісноводна фауна, рештки надземних рослин, зазвичай погано збережені	Невелика	Горизонтальна, інколи не простежується	
	Континентальних озер	Уламкові й органігеннохемогенні породи	Прісноводна фауна, рештки надземних рослин	--	Горизонтальна	
Континентальні	Річкові	Піщані, рідше дрібноуламкові породи	Інколи прісноводна фауна, фрагменти стовбурів рослин, великий рослинний детрит	--	Крупна, коса, односторонньо нахилена	В основі часто гравій і галька
	Еолові	Піщані породи	Як звичайно, нема	Порівняно невелика	Крупна, коса, мультисторонньо нахилена	
	Льодовикові	Несортований матеріал різного складу	Як звичайно, нема	Частіше невелика	Нешаруваті	Валуни з льодовиковими шарами

Практична робота №2
Палеогеографічні реконструкції морських басейнів

Таблиця 1

Ознаки розрізів [6]

<i>Платформні області</i>	<i>Геосинклінальні області</i>
Мала потужність, десятки чи перші сотні метрів	Велика потужність – сотні і тисячі метрів
Стратиграфічна неповнота, багато перерв	Стратиграфічна повнота розрізів
Переважають карбонатні органогенні відклади, теригенні – другорядні	Переважають теригенні відклади
Залягання горизонтальне чи слабо порушене	Залягання сильно порушене
Незмінність осадових порід	Метаморфізація
Відсутність вулканогенних, ефузивних й інтрузивних порід	Зазвичай є вулканогенні формації й інтрузії
Магматогенних рудних корисних копалин нема, наявні осадові залізні руди	Зазвичай є магматогенні рудні поклади

ОСНОВИ ЛІТОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ*

Літологічний аналіз дає змогу відновити давні географічні умови шляхом вивчення гірських порід у цілому та окремих особливостей їхнього мінерального складу й будови.

Одні й ті ж типи осадових порід (наприклад, пісковики, глини тощо) можуть утворюватися у різних фізико-географічних умовах. Лише за низкою структурних, текстурних та інших ознак можна судити про умови їхнього нагромадження.

Головні типи порід

Брекчії осадові морські утворюються в зоні прибою в результаті обвалів, а також на схилах рифів унаслідок їхнього руйнування. **Галечники й конгломерати** формуються на глибинах до 10 - 15 м, добре сортовані й обкатані. **Морські піски й пісковики** добре сортовані, розвинуті в зоні мілководдя й прибою, значно рідше – на глибині декілька сотень метрів (піски донних течій).

* Наведено за [7, с. 67-74].

Глини на континентах утворюються в зоні звітрювання (тому можуть мати піщані та гравійні домішки звітрілої породи), в річках і озерах (мають стрічкову шаруватість). Морські глини й аргіліти нагромаджуються в усіх біономічних зонах: літоральні – погано сортовані, формуються в затоках і протоках, що відділяють острови від материка; субліторальні і псевдоабісальні – добре сортовані, чітко шаруваті.

Вапняки формуються в умовах різної солоності від абісали до зони прибою, а також у лагунах, рідше – в озерах напівпустельних областей. Переважно пов'язані з відкритими морями, що межують з низовинною сушею. Оолітові вапняки властиві літоралі та найвищим ділянкам субліторалі у тропіках та субтропіках.

Крейда складається з уламків вапнякових оболонок водоростей коколітофорид і черепашок морських форамініфер; утворювалася з пелагічного осаду тепловодних морів, що відкладався на глибинах 100 - 300 м і більше.

Доломіти поширені локально. Формуються в лагунах, припливно-відпливній зоні ізольованих морів, в озерах з підвищеною солоністю. Деколи трапляються в басейнах з нормальною і зниженою солоністю. Вторинні доломіти утворюються внаслідок трансформацій порід і тому їх не треба розглядати під час відновлення палеогеографічних умов. Ознака вторинних доломітів – “плямисте ” поширення у карбонатних породах.

Кременисті породи, сформовані у морських умовах, представлені різними типами. Діатоміти, трепели й опоки в мезозої часто утворювалися на мілководді епіконтинентальних морів. У сучасних морях діатомові й радіолярієві мули залягають нижче лінії розчинення карбонатних скелетів. Різноманітні силіциліти могли формуватися на різних за глибиною ділянках моря у зонах дії підводних термальних джерел, які виносили з глибин розчинений кремнезем. Особливий тип порід – яшми, які, швидше за все, пов'язані з діяльністю підводних вулканів.

Боксити утворилися як елювій у зонах жаркого й вологого клімату. Можуть бути перенесені й відкладені в делювіальних шлейфах, карстових западинах, залягати у вигляді лінз та

прошарків у алювії, озерних і болотних відкладах, у болотах – разом з сидеритом, вуглистими прошарками. Оолітові й бобові боксити можуть нагромаджуватися у верхній частині шельфу (до глибин 50 - 60 м) біля низовинних берегів; деколи пов'язані з рифовими спорудами.

Бурій залізняк (суміш гетиту і лимоніту) утворився в гумідному кліматі, перевідклався, як і боксити. У вигляді оолітів, бобовин і суцільних мас нагромаджувався в морі винятково в окиснювальних умовах у прибережній піщаній зоні (у лагунах, затоках, протоках) до глибини 50 - 60 м.

Марганцеві руди утворюються в результаті нагромадження відкладів у мілководній частині шельфу (до глибини 50 - 60 м) у зонах гумідного клімату зі спокійними гідродинамічними умовами за незначного надходження теригенного уламкового матеріалу. На різних (часто великих) глибинах поява сполук марганцю зумовлена діяльністю підводних вулканів, тоді марганець трапляється зазвичай з кременистими породами.

Вугілля – результат перетворення торф'яників обширних приморських і внутрішньоконтинентальних алювіально-дельтових рівнин за умов вологого клімату. Вугілля, пов'язане з приморськими рівнинами, утворює витримані по площі шари невеликої потужності, має малу зольність.

Горючі сланці утворюються переважно в морі на значній відстані від берега і зрідка – у прибережній мілководній зоні (внаслідок розвитку донних рослин).

Солі (хлориди і сульфати натрію, калію, кальцію і магнію) осаджуються у відокремлених від моря лагунах, замкнутих басейнах з підвищеною солоністю вод в аридних областях.

Мінерали–індикатори умов осадоагромадження

Пірит і марказит трапляються у вигляді кристалів, конкрецій, псевдоморфоз по органічних рештках. Утворюються на дні морських водойм у застійних водах без доступу кисню, в умовах сірководневого зараження (тоді немає в породі решток бентосу) чи у відновному середовищі (у породі є рештки бентосу).

Сидерит теж може бути у тонкорозсіяному вигляді, у конкреціях і прошарках. Утворюється у відкладах мілководних лагун і морських заток чи на значній глибині, проте завжди у

застійних водах за нестачі кисню. Деколи є в болотних відкладах.

Гіпс трапляється у вигляді кристалів, конкрецій, прошарків; зазвичай утворюється в лагунах, рідше – в озерах аридних областей.

Ангідрит утворюється в замкнених басейнах в областях аридного клімату.

Фосфорит простежується в конкреціях, псевдоморфозах і пластах. Утворюється в зоні шельфу на глибинах до 100 м. Пластові фосфорити характерні для закритого шельфу, конкреційні – більш мілководні утворення, формуються не лише на шельфі, й у затоках, лагунах, протоках. Великі нагромадження фосфоритів свідчать про сповільнене знесення з суші уламкового матеріалу.

Шамозит утворює тонкодисперсні маси і мікроконкреції в алеврито-глинистих морських відкладах, збагачених залізом і органікою, на глибині 10 - 70 м у тропічній зоні. Глибше поступається глауконіту.

Глауконіт у вигляді тонкодисперсних мас і мікроконкрецій утворюється за межами літоралі до глибини 300 - 500 м в океанах і 100 - 200 м в епіконтинентальних морях. Для його розвитку необхідний теплий, рівний клімат, низьке положення континентів, розвиток трансгресій та кір звітрявання.

Колір породи

Білий (світло-сірий) колір є природним для багатьох мінералів (кальциту, доломіту, гіпсу, галіту). Зберігається, якщо нема домішок-барвників.

Чорний і сірий колір теригенних і карбонатних порід зазвичай зумовлений наявністю органічної речовини (вуглистої, бітумінозної) і супутніх їй сульфідів заліза і міді. Типовий для відкладів області гумідного клімату.

Зелений колір і його відтінки пов'язаний переважно з наявністю глауконіту. Типовий для відкладів області гумідного клімату, якщо колір не зумовлений вторинними змінами чи наявністю уламків таких мінералів зеленого кольору, як хлорит, епідот, рогова обманка.

Червоний колір і його відтінки, а також **жовтий і бурий** пов'язані з наявністю оксидів заліза, які утворюються внаслідок

звітрявання порід з високим вмістом заліза і в гумідних, і в аридних умовах. Після перевідкладення у водних басейнах колір зберігається, як звичайно, за умов окиснення.

Текстурні особливості осадових гірських порід

Шаруватість виникає внаслідок перерв чи змін осадонагромадження. *Коса* шаруватість утворюється під впливом дії повітряного чи водного потоку. У річках, дельтах вона одного напрямку – у бік течії води, а у прибережній зоні моря – різноспрямована й дрібна. Особливою неправильністю вирізняється коса шаруватість еолового типу. *Хвиляста* шаруватість утворюється в разі періодичних змін руху води, головню зоні прибережного мілководдя вище рівня дії хвиль (вище лінії мулу). *Паралельна* шаруватість виникає у порівняно нерухомих водах нижче рівня дії хвиль (нижче лінії мулу). Виділяють крупношаруваті відклади (потужність окремих шарів до кількох метрів), дрібношаруваті (до кількох сантиметрів), тонкошаруваті (до кількох міліметрів). *Нешарувата (однорідна)* текстура утворюється в зоні спокійного морського осадонагромадження. Немає шаруватості також у таких континентальних відкладах, як льодовикові, елювіальні.

Знаки і сліди на поверхні шару. *Багатокутники і тріщини висихання* утворюються на суші (такири) і на плоских берегах морів (відпливна зона). *Знаки від дощових крапель і граду* – на суші й у відпливній зоні в областях з аридним кліматом (зрідка). *Сліди від коливання водоростей і сліди волочіння* у вигляді борозен відомі нижче зони відливу й у припливно-відпливній зоні. *Сліди від повзання тварин* можуть бути і на суші, і в припливно-відпливній зоні, і на дні на різних глибинах. *Знаки від кристалів льоду* зрідка трапляються на суші і в припливно-відпливній зоні в областях холодного клімату. *Знаки від кристалів гіпсу і солі* утворюються на суші в аридних умовах на берегах солоних озер, лагун у стадії пересихання. *Хвилеприбійні знаки (брижі)* еолового типу асиметричні, низькі й довгі; розвинуті в аридних областях. Знаки річкового типу теж асиметричні, але вищі й коротші від еолових; розвинуті в гумідних областях. Симетричні знаки хвиль з гострими гребенями й округлими западинами утворюються в морях на глибинах до 20 - 40 м (зрідка до 200 м), інколи у великих озерах.

Таблиця 3

Головні геохронологічні (стратиграфічні) підрозділи
девону – крейди [10]

Еон (еонотема)	Ера (група)	Період (система)	Епоха (відділ)	Вік (ярус)
1	2	3	4	5
Фанерозой (570 млн. р.)	KZ Кайнозойська (65 млн. р.)	Q (A) Четвертинний, або антропогеновий (2)	Голоценова (0,01)	
			Плейстоценова	
			Еоплейстоценова	
		N Неогеновий (23)	Пізня, або пліоцен (3)	Плезанський N_{2p} Табіанський N_{2t}
			Рання, або міоцен (20)	Мессінський N_{1m} Баденський N_{1bd} Серравалійський N_{1s} Лангійський N_{1l} Бурдигальський N_{1b} Аквітанський N_{1a}
		P Палеогеновий (40)	Пізня, або олігоцен (13)	Хатський P_{3h} Рупельський P_{3r} Латорський P_{3l}
			Середня, або еоцен (17)	Приабонський P_{2p} Бартонський P_{2b} Лютетський P_{2l} Іпрський P_{2i}
			Рання, або палеоцен (10)	Танетський P_{1t} Монський P_{1m} Датський P_{1d}
		MZ Мезозойська (185 млн. р.)	K Крейда (80)	Пізня (33)
	Рання (47)			Альбський K_{1al} Аптський K_{1a} Баремський K_{1br} Готеривський K_{1h} Валанжинський K_{1v} Беріаский K_{1b}

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	
Фанерозой (570 млн. р.)	MZ Мезозойська (185 млн. р.)	J Юрський (70)	Пізня, або мальм (25)	Титонський J_{3t} Кімериджський J_{3km} Оксфордський J_{3o}	
			Середня, або догер (20)	Келовейський J_{2k} Батський J_{2bt} Байоський J_{2b} Ааленський J_{2a}	
			Рання, або леяс (25)	Тоарський J_{1t} Плінсбахський J_{1p} Синемюрський J_{1s} Гетангський J_{1h}	
		T Триасовий (35)	Пізня (18)	Ретський T_{3r} Норійський T_{3n} Карнійський T_{3k}	
			Середня (12)	Ладинський T_{2l} Анізійський T_{2a}	
			Рання (5)	Оленьокський T_{1o} Індський T_{1i}	
		PZ Палеозойська (340 млн. р.)	P Пермський (38)	Пізня (10)	Татарський P_{2t} Казанський P_{2kz} Уфимський P_{2u}
				Рання (28)	Кунгурський P_{1k} Артинський P_{1ar} Сакмарський P_{1s} Асельський P_{1a}
			C Кам'яно- вугільний, або карбон (74)	Пізня (10)	Гжельський C_{3g} Касимовський C_{3k}
	Середня (24)			Московський C_{3m} Башкирський C_{3b}	
	Рання (40)			Серпуховський C_{3s} Візейський C_{3v} Турнейський C_{3t}	
	D Девонський (50)		Пізня (14)	Фаменський D_{3fm} Франський D_{3f}	
			Середня (13)	Живетський D_{2gv} Ейфельський D_{2ef}	
			Рання (21)	Емський D_{1e} Зігенський D_{1s} Жединський D_{1g}	
	S Силурський (30)		Пізня (13)	Пржидольський S_{2p} Лудловський S_{2l}	

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5		
Фанерозой (570 млн. р.)	PZ Палеозойська (340 млн. р.)		Рання (17)	Венлокський S_{1w} Лландоверійський S_{1l}		
		O Ордовицький (67)	Пізня (10)	Ашгільський O_{3a}		
			Середня (30)	Карадоцький O_{2c} Лландейльський O_{2ll} Лланвірнський O_{2l}		
			Рання (27)	Аренізький O_{1a} Тремадоцький O_{1t}		
		Є Кембрійський (85)	Пізня (18)	Загальноприйнятих ярусів немає		
			Середня (17)			
			Рання (50)	Еланський $Є_{1l}$ Ботомський $Є_{1b}$ Атдабанський $Є_{1a}$ Томмотський $Є_{1t}$		
		PR Протерозой (1800 млн. р.)	Пізній	V Венд (800)		Загальноприйнятих назв і рангів (ери? періоди?) не вироблено
				Рифей	Пізній (400)	
					Середній (300)	
Ранній (300)						
Ранній- середній						
AR Археозой (понад 2000 млн. р.)	Загальноприйнятого поділу немає					

Наведена шкала вимагає таких пояснень:

1. Тривалість періодів і епох (вказана у дужках у мільйонах років) наведена за У.Б.Харлендом та ін. (1985).

2. Замість назви „архей“ вжито назву „археозой“, бо бактерії відомі з межі 3,5 млрд. р., тобто життя існує відтоді (гр. zoē – життя).
3. Археозой і протерозой розглядаються на рівні з фанерозоєм у ранзі самостійних еонів. Термін „криптозой“ та його синоніми вилучені, оскільки „приховане життя“ завдяки новим дослідженням стало явним, а терміни „археозой“ (гр. archaios – давній) і „протерозой“ (гр. proteros – перший) повністю відображають поступальний характер розвитку життя.
4. В ранньому кембрії томмотський і атдабанський віки деколи об'єднують в алданський ярус чи над'ярус, а ботомський та еланський – у ленський.
5. Для палеогена, неогена й антропогена загальноприйнятого поділу не вироблено. Для території України прийнято виділяти: у ранньому палеогені пізніше датського віку – інкерманський, качинський віки; у середньому палеогені – бахчисарайський, сімферопольський, бодрацький, альмінський віки; у неогені – сарматський, меотичний, понтичний, кімерійський, акчагильський віки з межею між раннім і пізнім неогеном усередині понтичного віку [10].

Стратиграфічна шкала відображає послідовність відкладів, розчленованих на певні стратиграфічні одиниці, а також їх об'єм і підпорядкованість [11]. Виділення одиниць повинне будуватися на комплексі ознак (літологічних, палеонтологічних тощо). *Геохронологічна шкала* відображає тривалість і закономірну послідовність основних етапів історичного розвитку Землі.

Практична робота №3

Палеогеографічні реконструкції континентальних обстановок

Таблиця 4

**Схема стратиграфії четвертинних відкладів
Східноєвропейської рівнини**

Сис-тема	Головні підрозділи	Горизонти	Індекси
Четвертинна	Сучасні (голоцен)	Сучасний (післяльодовиковий)	Q_4, IV_4
	Верхньо-четвертинні (верхній плейстоцен)	Осташківський (льодовиковий)	Q_3^{os}, Q_3^4, III_3^4
		Молого-Шекснінський (міжльодовиковий)	Q_3^{ms}, Q_3^3, III_3^3
		Калінінський (льодовиковий)	Q_3^{kl}, Q_3^2, III_3^2
		Микулинський (міжльодовиковий)	Q_3^{mk}, Q_3^1, III_3^1
	Середньо-четвертинні (середній плейстоцен)	Московський (льодовиковий)	Q_2^{ms}, Q_2^4, II_2^4
		Одинцовський (міжльодовиковий)	Q_2^{od}, Q_2^3, II_2^3
		Дніпровський (льодовиковий)	Q_2^{dn}, Q_2^2, II_2^2
		Ліхвинський (міжльодовиковий)	Q_2^{lh}, Q_2^1, II_2^1
	Нижньочетвертинні (нижній плейстоцен)	Окський (льодовиковий)	Q_1^{ok}, Q_1^2, I_1^2

Таблиця 5

Палеогеографічні етапи і детальна стратиграфічна схема антропогену України [3]

Загальна шкала		Палеозооортоетапи (стратиграфічні горизонти)		Вік нижніх меж, тис. р.	Тривалість, тис. р.
Період (система)	Головні підрозділи	Назва	Індекс		
Антропоген, або четвертинний	Пізній (верхній)	Голоценовий	<i>hl</i>	10	10
		Причорноморський	<i>pč</i>	22	12
		Дофіновський	<i>df</i>	30	8
		Бузький	<i>bg</i>	50	20
		Вітачевський	<i>vt</i>	60	10
		Удайський	<i>ud</i>	70	10
	Середній	Прилуцький	<i>pl</i>	100	30
		Тясминський	<i>ts</i>	115	15
		Кайдацький	<i>kd</i>	175	60
		Дніпровський	<i>dn</i>	250	75
	Ранній (нижній)	Завадівський	<i>zv</i>	370	120
		Тилігульський	<i>tl</i>	470	100
		Лубенський	<i>lb</i>	650	180
		Сульський	<i>sl</i>	700	50
		Мартоносський	<i>mr</i>	920	220
	Приазовський	<i>pr</i>	1000	80	

Список літератури

1. Атлас палеогеографічних карт Української і Молдавської РСР (з елементами літофацій). Масштаб 1:2 500 000 / За ред. акад. АН УРСР В.Г. Бондарчука. – К.: Вид-во АН УРСР, 1960. – 78+2+XVI с.
2. *Бондаренко О.Б., Михайлова И.А.* Краткий определитель ископаемых беспозвоночных / Под ред. В.Н. Шиманского: 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1984. – 536 с.
3. *Веклич М.Ф.* Палеозтапність і стратотипи почвенних формацій верхнього кайнозоя. – Киев: Наук. думка, 1982. – 208 с.
4. *Верзилин Н.Н.* Методы палеогеографических исследований. – Л.: Недра, 1979. – 247 с.
5. Географічна енциклопедія України. – К., 1989. – Т.1.
6. *Горн Н.К.* Руководство к практическим занятиям по исторической геологии. – Л.: Ленингр. ун-т, 1954. – 217 с.
7. *Гречишников И.А., Левицкий Е.С.* Практические занятия по исторической геологии. – М.: Недра, 1979. – 168 с.
8. *Дашкевич З.В.* Палеогеография. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1969. – 151 с.
9. *Крашенинников Г.Ф.* Учение о фациях: Учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 1971. – 368 с.
10. *Михайлова И.А., Бондаренко О.Б., Обручева О.П.* Общая палеонтология. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 384 с.
11. *Рослый И.М.* Палеогеография антропогена. Общая часть. – Киев: Вища школа, 1982. – 172 с.
12. *Рухин Л.Б.* Основы общей палеогеографии. – Л.: Гостоптехиздат, 1962. – 628 с.
13. Условия древнего осадконакопления и их распознавание / Под ред. Дж.Ригби, У.Хемблина. – М.: Мир, 1974. – 327 с.
14. *Фисуненко О.П., Пичугин Б.В.* Практикум по геологии: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1977. – 128 с.