

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини

Інститут природничо-математичної та технологічної освіти
Природничо-географічний факультет

ОСНОВИ ПАЛЕОГЕОГРАФІЇ

Навчальний посібник

Автори-укладачі: С.Г. Половка, Д.О. Панкратенкова

Умань– 2015

УДК 551.8 (075.8)
ББК 25.823
О – 37

*Затверджено і рекомендовано до друку вченою радою
природничо-географічного факультету
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини
(Протокол №1 від 29 серпня 2014 р.)*

Рецензенти:

Сонько Сергій Петрович, доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського національного університету садівництва.

Лаврик Олександр Дмитрович, кандидат географічних наук, доцент кафедри загального землезнавства та геології Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини імені Павла Тичини.

Основи палеогеографії: навчальний посібник / автори-укладачі :
С.Г. Половка, Д.О. Панкратенкова. – Умань : 2015. – 107с.

У навчальному посібнику розглядаються питання палеогеографічної історії розвитку Землі. З метою кращого засвоєння курсу навчальний посібник насичений ілюстрованим матеріалом – рисунками, картами, схемами, таблицями, додатками.

Посібник призначений для студентів природничо-географічних факультетів педагогічних університетів. Видання буде корисним вчителям географії і для широкого кола читачів, які цікавляться еволюцією Землі.

©Половка С.Г., Панкратенкова Д.О., 2015

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
РОЗДІЛ I. ПАЛЕОГЕОГРАФІЯ ТА ЇЇ ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	6
1.1. Поняття про предмет та завдання науки.....	6
1.2. Місце палеографії в системі географічних наук.....	8
1.3. Принципи палеогеографії.....	9
1.4. Історія палеогеографії.....	10
1.5. Палеографічні джерела.....	14
<i>Питання для самоконтролю до розділу 1.....</i>	<i>17</i>
РОЗДІЛ II. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СУЧАСНУ ЗЕМЛЮ.....	18
2.1. Будова Землі.....	18
2.2. Атмосфера.....	20
2.3. Гідросфера.....	23
2.4. Біосфера.....	24
<i>Питання для самоконтролю до розділу 2.....</i>	<i>26</i>
РОЗДІЛ III. ПОХОДЖЕННЯ ЗЕМЛІ І СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ.....	27
3.1. Гіпотези походження Сонячної системи.....	27
3.2. Еволюція планети Земля.....	31
<i>Питання для самоконтролю до розділу 3.....</i>	<i>32</i>
РОЗДІЛ IV. ТЕКТОНІКА ЛІТОСФЕРНИХ ПЛИТ.....	33
4.1. Коротка історія розвитку теорії тектоніки літосферних плит.....	33
4.2. Основні положення тектоніки літосферних плит.....	37
<i>Питання для самоконтролю до розділу 4.....</i>	<i>39</i>
РОЗДІЛ V. ЛАНДШАФТНА СФЕРА ЗЕМЛІ.....	40
5.1. Поняття про ландшафтну сферу.....	40
5.2. Вчення про ноосферу.....	42
5.3. Соціоекозона.....	44
<i>Питання для самоконтролю до розділу 5.....</i>	<i>45</i>

РОЗДІЛ VI. ЕТАПИ ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНОГО РОЗВИТКУ	
ЗЕМЛІ.....	46
6.1. Палеогеографія докембрію.....	46
6.2. Палеогеографія фанерозою.....	53
6.2.1. Загальна характеристика палеозойської ери.....	53
6.2.2. Палеогеографія мезозойського часу.....	63
6.2.3. Кайнозойська історія природи.....	73
<i>Питання для самоконтролю до розділу 6.....</i>	<i>83</i>
РОЗДІЛ VII. ДАВНЯ ЛЮДИНА ТА ЇЇ ПРИРОДНЕ	
СЕРЕДОВИЩЕ.....	84
7.1. Основні етапи розвитку людини.....	84
7.2. Розвиток матеріальної культури.....	88
7.3. Природа і геоекологічна обстановка існування давньої людини.....	94
<i>Питання для самоконтролю до розділу 7.....</i>	<i>97</i>
ПІСЛЯМОВА.....	98
ЛІТЕРАТУРА.....	99
ГЛОСАРІЙ.....	100
ДОДАТКИ.....	105

ПЕРЕДМОВА

В наш час різко зросла увага суспільства до природного середовища, його екології, охорони та прогнозування можливого розвитку. Сучасні природні умови, що сприймаються через навколишні ландшафти, виникли в результаті тривалої еволюції всіх компонентів природи. Загальну історію розвитку Землі, її географічної оболонки можна проаналізувати за допомогою палеогеографії.

Термін **«палеогеографія»** означає «опис давньої Землі» (від грец. *палео* – давній, *гео* – земля, *графія* – пишу). У сучасному розумінні палеогеографія – наука, що вивчає географічну оболонку геологічного минулого, її будову, стан та історію розвитку.

Головним завданням палеогеографії є просторово-часове вивчення будови, складу, структури і закономірностей розвитку давньої географічної оболонки Землі, виникнення та еволюції основних геосферних оболонок.

У той же самий час при палеогеографічних дослідженнях необхідно враховувати вельми важливу проблему – проблему простору-часу. У найзагальніших рисах поняття простору-часу являє собою філософську категорію, що відображає всезагальні форми буття матерії, її ґносеологічні корені йдуть до праць античних авторів (Аристотель, Лукрецій Кар та ін.), які відзначали нерозривний зв'язок цих понять.

У науках про Землю, зокрема в палеогеографії, проблема простору-часу – це хронологічна оцінка прояву будь-яких природних процесів, що відбувалися в різних частинах простору. Конкретні питання просторово-часового ставлення виникли ще в минулому столітті і були пов'язані з аналізом **«гомотаксису»** – близької послідовності нашарувань, що характеризуються подібною фауною.

Залежновід цілових завдань палеогеографію підрозділяють на загальну (синтез палеогеографічних даних і розгляд минулого географічної оболонки в цілому), приватну (аналіз конкретних палеогеографічних аспектів, складається з компонентної, регіональної та історичної палеогеографії) і прикладну, як сферу застосування палеогеографічних даних для практичних цілей – це виявлення корисних копалин, прогностична, коли

названі дані використовують для довгострокового географічного прогнозу, для геоecологічного спрямування тощо.

РОЗДІЛ I

ПАЛЕОГЕОГРАФІЯ ТА ЇЇ ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Поняття про предмет та завдання науки

Палеогеографія – прикордонна наука, що виникла на стику декількох наукових систем: географії, геології, біології та історії.

Предметом вивчення палеогеографії є історія розвитку сучасної природи земної поверхні, середовища існування людського суспільства та історія взаємодії природи і суспільства.

Це не єдине визначення предмета палеогеографії, але воно просте і зрозуміле і не передбачає дискусій, що, як правило, відволікає, а не привертає увагу фахівців до наукових проблем палеогеографії. Але при цьому географ завжди повинен пам'ятати, що за будь-яких палеогеографічних дослідженнях завданням географа як і раніше залишається пояснення сучасних рис природи поверхні Землі. Академік К.К. Марков писав: «Кожна риса сучасної природи земної поверхні має певну давність, більш менш тривалу історію свого розвитку. Пояснити законом вірні риси сучасної природи земної поверхні досконало неможливо, не встановивши історію її розвитку».

Паралельно з визначенням предмета палеогеографії у географів існують визначення цієї науки у геологів. Академік **Д.В. Наливкін** створив вчення про фації – стародавні ландшафти, в зв'язку з чим дав таке визначення: «Вчення про фації є природним введенням в палеогеографію – науку, що має на меті відновити розподіл морів і суші, відтворити ландшафти і весь вигляд земної поверхні, яку вона мала в минулі геологічні епохи».

Академік **Н.М. Страхов** в 1955 році так визначив палеогеографію: це «наука, що вивчає географічну обстановку, що існувала на поверхні Землі в давні геологічні епохи». Палеогеографія в геології – частина історичної геології, яка вивчає географічну ситуацію окремих відрізків геологічної історії для розуміння закономірностей формування та розподілу геологічних об'єктів певного часу.

Л.Б. Рухін, автор підручника «Основи загальної палеогеографії» відзначив, що об'єкти вивчення для палеогеографічних цілей одні й ті ж і для геологів, і для географів. Але геолог вивчає палеогеографію безвідносно до пояснення сучасних географічних умов. Географ же повинен пам'ятати слова М.В. Ломоносова про те, що «...давнягеографія

з сучасною взаємопов'язана», тобто географ вивчає давню географію (палеогеографію) для розуміння сучасної. Л.Б. Рухін вважає, що палеогеографію у географів слід називати «історичне землезнавство». Але різниця між поняттям «історичне землезнавство» та «палеогеографія» є більшою мірою термінологічною, ніж смисловою.

Академік **А.О. Григор'єв**, який виділив поняття фізико-географічної оболонки, розумів її як зону взаємообумовлених взаємодій атмосфери, гідросфери, літосфери і біосфери. Звідси випливає головне завдання палеогеографії – просторово-тимчасове вивчення будови, складу, структури і закономірностей розвитку давньої географічної оболонки Землі, виникнення та еволюції основних геосферних оболонок.

Отже, **предмет дослідження і завдання** його вивчення в палеогеографії, як і сама назва науки (перекладне як давня географія), – географічні. Конкретні цілі та завдання палеогеографічної науки загальні і різнопланові, при цьому виділяють загальні (основні) та спеціальні завдання палеогеографічних досліджень. Перші складають предмет дослідження в цілому, тобто стародавню географічну оболонку в її сукупності. Другі пов'язані з аналізом її окремих компонентів, а також з розробками прикладних, прогностичних і методичних задач.

Основними завданнями палеогеографії є з'ясування фізико-географічних умов минулого, особливо зон стародавнього осадконакопичення, і реконструкція поширення по площі різних речових та генетичних порід. По суті, палеогеографія покликана на підставі комплексного вивчення гірських порід з'ясувати фізико-географічні умови минулого для того, щоб на основі отриманих даних можна було судити про ймовірне поширення певних осадових порід і корисних копалин в недоступних для спостереження ділянках земної кори.

Спеціальні завдання пов'язані з аналізом зміни клімату, поширення живих організмів тощо. Але на відміну від загальних задач спеціальні вивчають ці компоненти окремо.

Гносеологічна основа палеогеографії спирається на найважливіші закономірності розвитку давньої природи Землі. Ці закономірності включають:

- 1) єдність природи;
- 2) загальність і взаємозв'язок явищ і процесів;
- 3) спрямованість, нерівномірність і поліхронність розвитку;
- 4) зональність та індивідуальність прояву;

5) поєднання близьких (неорганічна природа) і неповторних (органічна природа) рис розвитку.

У своїй сукупності вони складають методологію палеогеографії як науки про зниклу географічну обстановку і методах її вивчення.

1.2. Місце палеогеографії в системі географічних наук

Палеогеографія – це самостійна наука, яка має свій предмет дослідження, мету і завдання. Палеогеографія знаходиться на стику трьох наук: географії, геології та біології. Особливо тісно палеогеографія пов'язана з фізичною географією, історичною геологією, геотектонікою і літологією, палеонтологією і палеоекологією (табл. 1).

Таблиця 1

Положення палеогеографії в системі наук про Землю

Географічні науки	Геологічні науки	Біологічні науки
Фізична географія (ландшафтознавство, геоморфологія, гідрологія, кліматологія, океанологія, біогеографія, ґрунтознавство, гляціологія та ін.) Картографія	Літологія (вчення про фації) Геотектоніка (мобілізм) Палеонтологія Історична геологія	Екологія (палеоекологія)
Палеогеографія		

Якщо предметом палеогеографії є опис давнього вигляду Землі і його зміну в часі, то в системі географічних наук предмет палеогеографії розділяється на п'ять частин:

1. Розвиток природних систем (взаємодія з фізичною географією), які часто деякі дослідники вважають палеогеографію в цілому.

2. Розвиток соціально-економічних систем (зв'язок з економічною географією), які відокремлюються останнім часом в історичну географію.

3. Розвиток інтегральних геосистем (взаємодія природних та соціально-економічних систем), які більше примикають до історичної географії.

4. Палеогеографічне картографування (природне, соціально-економічне, інтегральне).

5. Методи палеогеографічних досліджень (географічні, біологічні, геологічні, історичні), окремо формується палеографічний метод дослідження в географії, який пронизує всю систему географічних наук, і методи, вивчаючи окремі сфери Землі:

- а) палеогеографія літосфери,
- б) палеогеографія атмосфери,
- в) палеогеографія гідросфери,
- г) палеогеографія біосфери,
- д) палеогеографія антропосферою.

З перерахованих методів формуються окремі палеогеографічні напрямки – палеогеоморфологія, палеокліматологія, палеогідрологія (палеопотамологія, палеолімнологія), палеоботаніка, палеозоологія, археологія, історична географія.

1.3. Принципи палеогеографії

Основний принцип палеогеографії – це принцип діалектичного та історичного матеріалізму єдності простору і часу, який добре представляється в матричній формі.

Для палеогеографії існує і відіграє велике значення фактор часу. Чим давніші події, тим менше відомостей зберігається про них, тим висновки загальніші. Спеціаліст оперує там десятками і сотнями мільйонів років. Чим ближче до сучасності, тим періоди скорочуються, дослідники можуть виявити деталі й оперують сотнями і десятками тисяч років, а в голоцені і в новітній час можливі висновки в кілька десятків, сотень років.

Другий принцип палеогеографії – синхронність і метакронність розвитку процесів. Знаючи і виявляючи загальну тенденцію в розвитку, географ постійно повинен пам'ятати, що прояв процесів носить місцевий характер.

Третій принцип – принцип комплексності. Прямих свідчень про ту чи іншу подію в минулому мало. Основна інформація – це непрямі матеріали, які пов'язані між собою.

Четвертий принцип – принцип актуалізму. Палеогеографію спирається на сучасні знання про взаємодію географічних процесів і переносить їх на минуле. Але це не завжди так, тому принцип вимагає коректного застосування.

1.4. Історія палеогеографії

Історія палеогеографії тісно пов'язана із загальнонауковою проблемою походження і розвитку матеріального світу, яка остаточно утвердилася в науці з розробкою теорії діалектичного та історичного матеріалізму в середині XIX століття. До цього часу палеогеографічні ідеї виникали в різний час і під тиском зі сторони ідеалістичних теорій зникали, щоб відродитися знову.



Рис. 1. Геродот

Так, античний історик і географ **Геродот** з Галікарнасу (490-424рр. до н.е.), який багато подорожував і зібрав великий фактичний матеріал, пояснив розвиток долини Нілу, використовуючи місцезрештування міст. Всі античні вчені були переконані, що весь матеріальний світ походить від реальних процесів – від вогню, з каменю, з повітря тощо.

Грецький учений **Страбон** з Амації (63/64 р. до н.е. – 23/24 р. н.е.) ввів в географію історичний принцип.

В Середньовіччі видатний учений, філософ, лікар і музикант **Ібн Сіна** (латинізоване Авіцена) (бл. 980 – 1037 рр.) Писав про денудаційні процеси, про вироблення долин великими річками Центральної Азії, про безперервне руйнуванні гірських країн. Він указував на те, що гори починають сточуватися в процесі здійснення і що цей процес йде безперервно.

Великий хорезмський вчений **Біруні**, який в XI столітті написав працю про Індію, зазначав також характер ерозійних процесів в горах, вказав на сортування алювію і на знахідки раковин молюсків високо в горах.



Рис. 2. Ібн Сіна

Актуалізм був у багатьох проявах, але не став самостійним методом дослідження. І лише тільки в XVII і XVIII столітті ідеї розвитку світу починають дискутуватися в наукових колах у зв'язку з розвитком природознавства. **Рене Декарт** (1596-1650 рр.) і **Френсіс Бекон** (1561-1626рр.) створюють філософію метафізики і відкривають шлях систематизації і класифікації (Карл Лінней). Одночасно (1669 р.) датчанин **Нільс Стенсен** (1638-1686рр.) формує основний принцип

стратиграфії – зміна фізико-географічних умов – і виконує історико-геологічні реконструкції, виділяючи шість епох.

В середині XVIII столітті відразу кілька вчених формулюють ідею розвитку об'єктів матеріального світу. Серед них був **М.В. Ломоносов**



Рис. 3. Нільс
Стенсен

(1711-1765рр.), який в роботі «Про шари земні» (1763 р.) написав: «І по-перше, твердо повинні пам'ятати, що видимі тілесні на Землі речі і весь світ не в такому стані були з початку від створення, як нині знаходимо; великі відбувалися в ньому зміни, що поки Історія та давня Географія, з нинішньою знесена...». М.В. Ломоносов висловлює ідею про походження ґрунтів, про існування теплого клімату в північних

широтах за знахідками кісток слонів, вперше вживає термін «давня Географія» (палеогеографія – грецький термін), описує

утворення гір, рух рівня океану і т. д.

В 1749 році **Жорж Луї Леклерк де Бюффон** (1707-1788рр.) і в 1755 році **Іммануїл Кант** (1724-1804рр.) висловлюють космогонічні концепції, що базуються на законі всесвітнього тяжіння. І. Кант вводить в науку ідеї діалектичного матеріалізму і розробляє постанову про безперервну і тривалу еволюцію Землі. Це послужило поштовхом до палеогеографічних досліджень на базі матеріалізму.



Рис. 4. Іммануїл
Кант

Наприкінці XVIII століття шотланець **Джеймс Геттон** в роботі «Теорії Землі» (1795 р.) виклав ідею уніформізму, відповідно до якої закони еволюції Землі незмінні в часі. Це дозволяло користуватися принципами актуалізму і переносити відомі сучасні процеси на давні.

Основоположником актуалізму став німецький натураліст **Карл Гофф**. Однак матеріалістичні ідеї палеогеографії стримувалися поглядами І. Канта і особливо Жоржа Кюв'є. І. Кант, який висунув вперше в науці думку про Всесвіт як про розвинуту матеріальну систему, в географічних роботах відходить від цієї ідеї і стверджує, що географія

повинна займатися вивченням одноразових умов. Авторитет І. Канта був величезним, від чого іпостраждала палеогеографія.

Жорж Кюв'є (1769-1832рр.), послідовник К. Ліннея, стверджував в науці сталість біологічних видів і вважав, що наука повинна реєструвати,



Рис. 5. Жорж Кюв'є

класифікувати і описувати. Він вводить в дослідження невірне розуміння геологічної історії природи, перерваної глобальними катастрофами, причини яких невідомі. Виникла теорія катастрофізму, яка також загальмувала розвиток палеогеографії.

Заперечення поглядам І. Канта і Ж. Кюв'є на палеогеографію послідували з боку англійського вченого **Чарльза Лайеля** (1797-1875рр.).

Починаючи з 1830 року 12 разів виходила його праця «Основи геології, або Спроба пояснити давні зміни поверхні Землі діючими і тепер процесами».

Ч. Лайель, спираючись на вчення уніформізму, розробив принцип, що геологічна історія володіє спадкоємністю, має цілісність і проявляється в сучасних процесах. Поступово розвиваючись, процеси приводять до змін поверхні Землі. Ч. Лайель завершує розвиток уніформізму і актуалізму Д. Геттона, К. Гоффа, Ж. Ламарка.

На зміну актуалізму приходить в середині ХІХ століття еволюціонізм. Теорію еволюції пов'язують з ім'ям англійця **Чарльза Дарвіна** (1809-1882рр.). Але до Ч. Дарвіна вчені вже змогли зібрати велику кількість матеріалів з питань незворотності розвитку Землі.

Найбільш яскравим представником натуральної історії в Московському університеті був **К.Ф. Рульє** (1814-1858рр.). Він писав: «І Земля, як все дійсно існуюче, має свою історію, яка тут, як і скрізь, показуючи ускладнення або наростання явища, є єдиним і невичерпним джерелом для вивчення існуючого». Він розробив ідеї фенології (сезонних змін), а також зміни тваринного світу в геологічному минулому, утворення материкових покривних льодовиків, намагався пояснити походження твердої земної оболонки, суші, морів, атмосфери.



Рис. 6. К.Ф. Рульє

В Юр'ївському (Тартуському) університеті ідеї розвитку природи розробляв **К.М. Бер** (1792-1876рр.). У роботах «Історія розвитку тварин», «Про розвиток життя на Землі», К.М. Бер стверджував, що живі організми в своєму геологічному розвитку ускладнювали свою будову, що залежало від загального розвитку природи.

В Петербурзі в Гірському інституті та університеті в курсі геології картину природної історії Землі, появи і розвитку життя на ній викладав професор **Д.І. Соколов** (1788-1852рр.).

Таким чином, натуральна, або природна історія як галузь науки і як навчальна університетська дисципліна представляла собою синтез біології, геології та фізичної географії, в основі якої лежить еволюційний погляд на природу. Остаточно ідеї еволюціонізму були розроблені англійцем Ч. Дарвіном в його роботі «Походження видів» (1859 р.).

Вперше термін «палеогеографія» був ужитий **М.О. Головкінським** в 1870 році на 17-му засіданні товариства дослідників природи при Казанському університеті, але широке розповсюдження воно отримує в кінці XIX століття завдяки **О.П. Карпінському**, який видає в 1887 році працю «Нарис фізико-географічних умов Європейської Росії і минулі



геологічні періоди». Одночасно в Західній Європі з'являються праці австрійського геолога **Едварда Зюсса** – «Походження Альп» (1875 р.) і «Образ Землі» (1883-1909рр.). Ці праці двох вчених, яким всі палеогеографи не тільки віддають данину поваги, але якими вони продовжують користуватися, є класикою палеогеографії.

Після цих робіт на кордоні XIX і XX століть була сформульована думка, що палеогеографія являє собою самостійну галузь знань. Цю думку висловлювали й обґрунтовували **Мельхіор Неймар** («Історія Землі», 1902 р.),

І.Д. Лукашевич («Неорганічне життя Землі: Основи землезнавства», 1908-1911рр.) та **Едуард Даке** (1915 р.).

Певний внесок у цей процес внесли наукові дослідження **П.О. Кропоткіна, А.Пінка, Дж. Гейки, Л.С. Берга, В.М. Сукачева, І.Д. Черського** і інших.

Після цього палеогеографія починає активно розвиватися завдяки працям **В.І. Вернадського, М.М. Страхова, Чарльза Брукса,**

академіків-географів **І.П. Герасимова** і **К.К. Маркова**, **В.А. Обручева**, **А.О. Величко**.

1.5. Палеогеографічні джерела

Палеогеографія на відміну від загального землезнавства та ландшафтознавства не має можливості проводити безпосередні інструментальні вимірювання і спостереження. У своїх дослідженнях палеогеограф спирається на вивчення матеріальних свідчень, що містять інформацію про природні умови минулих геологічних епох.

Носіями інформації виступають рельєф, осадові гірські породи із включеннями залишків флори, фауни, життєдіяльності людини, кори вивітрювання, похованих ґрунтів, сліди тектонічних рухів, а також сучасні клімат, ґрунтово-рослинний покрив, тваринний світ і в цілому ландшафти. **Веклич М.Ф.** з цього приводу зазначив в 1990 році, що палеогеографічними документами можуть бути конкретні об'єкти (палеогеографічні пам'ятники) ісліди минулих процесів (палеогеографічні індикатори).



Рис.8. Відбитки флори та фауни

Рельєф і його морфологічні показники. **Вільям Моріс Девіс** ще в минулому столітті запропонував новий метод вивчення рельєфу – вивчення впливу геоструктур на формування процесів, які б виробляли сучасні форми рельєфу. **Вальтер Пенк** після **У.М. Девіса** створив уявлення про генетичні типи рельєфу. Академік **К.К. Марков** ввів в науку метод геоморфологічних рівнів, а академік **І.П. Герасимов** виділив три генетичні категорії форм рельєфу, які ввібрали в себе всю різноманітність рельєфу: геотектури, морфоструктури та морфоскульптури.

Рельєф дає можливість оцінити палеоклімат – льодовикові форми рельєфу і похолодання клімату (температурний режим), водні форми

рельєфу і характер атмосферних опадів (тип клімату), еолові форми і характер вітрів, особливості температури повітря, атмосферних опадів тощо.

Осадкові гірські породи відносяться до геологічних пам'ятників палеогеографії. З їх вивчення почалася палеогеографія. **Відклади** – найважливіше джерело інформації про географію минулого, в тому числі розвитку рельєфу. У матеріальному складі відкладів відображаються одночасно ознаки, успадковані від минулих етапів накопичення відкладів, властивості, пов'язані з генетичною неоднорідністю відкладів, зміни середовища, особливостей географічної неоднорідності умов в часі і просторі. Залишки фауни, флори, археологічний матеріал, що міститься у відкладах, свідчать про рослинний і тваринний світ минулого, клімат, вік відкладів, а отже, ландшафтах того часу, в якому вони формувалися, і, нарешті, еволюції людського суспільства. Особливості і властивості відкладів дозволяють з'ясувати залежність їх ознак від фізико-географічної обстановки накопичення.

В цьому сенсі найважливішим об'єктом вивчення повинна бути фація осаду. **Фація** – це не тільки літологічна структура. В фацію крім самого осаду включаються палеозоологічні, палеоботанічні і археологічні залишки, що характеризують особливості тих чи інших відкладів і допомагають відновити середовище осадконакопичення. В фації в найбільш цілісному вигляді зберігаються ознаки природних умов накопичення осадків окремих етапів історії даного регіону. Подібно до того як фація сучасного ландшафту представляється елементарною одиницею фізико-географічного комплексу, так осадова фація може служити елементарним «осередком пам'яті» Землі про минуле. Однак в осадових фаціях зберігаються не всі ознаки ландшафтної обстановки минулого. деякі компоненти природи у викопному стані не залишають слідів, тому при палеогеографічних реконструкціях необхідно уважно і максимально можливо досліджувати всі властивості і ознаки фацій як неповного зліпка з ландшафту минулого і намагатися опосередковано відновити всі втрачені елементи, незаповнені в «Комірці пам'яті».

Сучасні ландшафти є третьою групою палеогеографічних пам'ятників. Уявлення про ландшафт як складної просторово-часової системи дозволяє за особливостями структури сучасних ландшафтів судити про їх генезис та вік, своєрідності зміни за геологічний час і виконувати на цій базі палеогеографічні реконструкції.

Ніколаєв В.О., професор МГУ, вперше розробив принципи еволюційного ландшафтознавства та тимчасової поліструктурності ландшафтів. Ідея полягає в тому, що на базі ретроспективного аналізу морфологічної структури сучасних ландшафтів (метод реліктів) найтіснішим чином зв'язати їх минуле з сьогоденням і тенденцію розвитку в майбутньому.

Коломиць Є.Г. бачить в еволюційному ландшафтознавстві вивчення виникнення та розвитку ландшафтних зв'язків, закономірностей формування та механізму різних способів взаємодії природних компонентів.

Малашенков В.Ю. в еволюційному ландшафтознавстві пропонує ідею геоформацій і формаційного аналізу, які дозволяють відповідати на питання не тільки минулого сучасних ландшафтів, а й майбутнього їх розвитку. Все це майбутня структурна одиниця палеогеографії – палеоландшафтознавство, або історичне ландшафтознавство.

Інші джерела. Як правило, це одиничні об'єкти, так як в силу своєї специфіки вони утворюються і зберігаються не так часто. Але вони мають величезне значення для палеогеографії, бо дають характеристику деяким компонентам палеоландшафтів. Про такі палеогеографічні пам'ятники свого часу дуже точно говорив Ч. Лайель: «...природа зовсім не має здатності повсюди і в усі часи писати свої автобіографічні мемуари». До них відносяться: копалини ґрунту, давні торфовища, різні деформації літошарів, поховання залишків тварин і рослин, археологічні об'єкти, відбитки тварин і рослин або їх морфологічних частин, строматоліти – мінеральні утворення життєдіяльності організмів (ціаней і бактерій).

По присутності об'єктів живої природи геологічна історія ділиться на дві частини – фанерозой (триває 570 млн. років) і криптозой (триває майже 4 млрд. років). Цей поділ запропонували в 1930 році американський геолог **Чарльз Шухер** і англієць **С. Чедвік**.

Крім матеріальних об'єктів можуть бути ще сліди різних процесів, або палеогеографічні індикатори (за М.Ф. Веклич). Існують індикатори параметрів водних об'єктів, палеокліматів, життєдіяльності організмів, складу атмосфери та ін.

Останнім часом швидко розвивається органічна геохімія, з допомогою якої можна виявити в геологічних шарах наявність органічних сполук – вуглеводнів, вуглеводів, жирів і амінокислот. Навіть якщо не виявлені відбитки живих організмів, але у відкладах є органічні сполуки,

можна впевнено говорити про наявність життя в той чи інший період геологічної історії.

Питання для самоконтролю до розділу 1

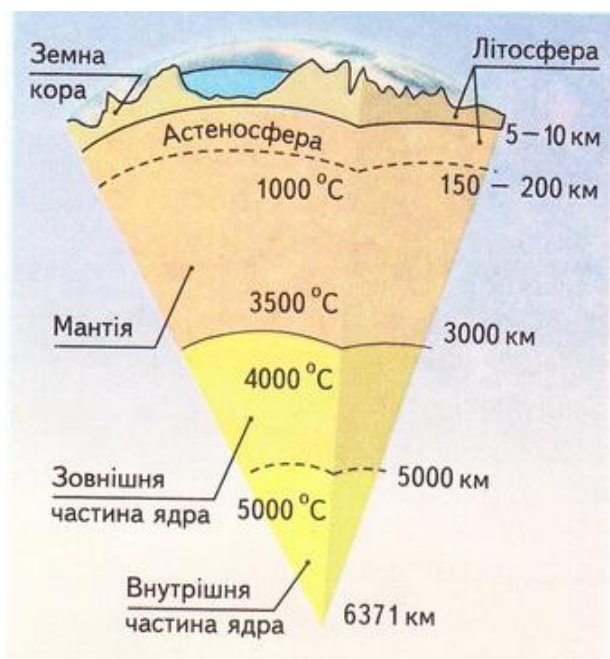
1. *Що таке палеогеографія? Предмет та завдання палеогеографії.*
2. *Які вчені займалися визначенням предмету палеогеографії?*
3. *Яке місце палеогеографії в системі географічних наук?*
4. *На які п'ять частин поділяється предмет палеогеографії?*
5. *Які ви знаєте методи палеогеографії?*
6. *Назвіть принципи палеогеографії.*
7. *Охарактеризуйте історію розвитку палеогеографії як науки.*
8. *Які ви знаєте палеогеографічні джерела?*

РОЗДІЛ II

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СУЧАСНУ ЗЕМЛЮ

2.1. Будова Землі

Нині вчені знають про внутрішню будову Землі менше, ніж, скажімо, про космічне оточення нашої планети. Проникнути в надра можна лише «на крилах науки». Те, що розташоване у нас під ногами, вперто зберігає свої таємниці. Вчені припускають, що Земля складається з трьох основних частин: ядра, мантії і земної кори.



Ядро – це центральна, серцевинна частина земної кулі. Воно поки що є загадкою для науки. Впевнено можна казати лише про його радіус – близько 3500 км. Учені вважають, що зовнішня частина ядра перебуває в розплавлено-рідкому стані, а внутрішня – в твердому. Припускають також, що ядро складається з речовини, схожої на метали (із заліза з домішками кремнію або із заліза і нікелю, є й інші припущення). Температура в ядрі досягає 5 000⁰ С.

Рис. 9. Внутрішня будова Землі

Мантія – внутрішня оболонка, яка вкриває ядро (з грецької «мантія» – «покривало»). Її потужність майже 3 000 км. Мантія – найбільша з внутрішніх оболонок планети (83 % об'єму Землі). Мантію, як і ядро, ніхто ніколи не бачив. Припускають, що, чим ближче до центра Землі, тим тиск у ній більший, а температура вища: від кількох сотень градусів до +2500⁰ С. При такій температурі речовина мантії мала б бути розплавленою, але плавленню заважає великий тиск. Тому вважають, що вона тверда, але водночас і розпечена.

Вчені припускають, що верхня частина мантії складена щільними породами, тобто вона тверда. Проте в ній на глибині 50–250 км від поверхні Землі розміщується частково розплавлений шар – **астеносфера**. Він порівняно м'який і пластичний, як пластилін чи віск. Ця речовина мантії здатна повільно текти і таким чином переміщуватися.

Швидкість переміщення дуже невелика – декілька сантиметрів за рік. Проте це відіграє вирішальну роль у рухах земної кори, про які йтиметься далі.

Земна кора – верхній твердий шар нашої планети. Порівняно з ядром і мантією, вона дуже тонка. Товща (потужність) земної кори найбільша під горами – 70 км, під рівнинами вона становить 35–40 км, а під океанами – лише 5–10 км. Земну кору часто порівнюють зі шкіркою яблука на противагу усій його м'якоті. Проте, це та земна твердь, що є для людей основою світу. Саме на цій тонкій земній корі збудовано міста, по ній ходять люди, течуть річки, у зниженнях лежать моря і океани, з неї видобувають корисні копалини. Земна кора має різну потужність під материками та океанами, що пояснюється віком і різним складом гірських порід.

На материках (континентах) виокремлюють три основні шари: верхній, що складається з осадових порід; середній – гранітний з переважанням твердих гірських порід; нижній – базальтовий, який сформувався в основному в процесі застигання магми. Він залягає на верхньому шарі мантії й має суцільне поширення.

Позаяк під океанами земна кора молодша за материкову, там є два шари – осадовий і базальтовий. Відповідно виділяють два типи земної кори: континентальний та океанічний. У перехідній зоні між материками й океаном розрізняють субконтинентальний та субокеанічний типи.

Заирнути в глиб земної кори допомагають шахти і свердловини, що створюються для видобування корисних копалин. Люди давно помітили, що в шахтах із збільшенням глибини температура підвищується. Наприклад, на глибині 1000 м шахтарі працюють в умовах спеки (близько +30 С). Тепло земній корі передається від мантії. З науковою метою геологи бурять надглибокі свердловини. Найглибша з них (до 15 км) пробурена в Росії на *Кольському півострові*. Із таких вузьких отворів дістають зразки речовини і ретельно її досліджують.

Найкраще будова земної кори відома в поверхневій частині на суходолі. Її видно у відслоненнях на схилах гір, крутих берегах річок, кар'єрах. На поверхневий шар земної кори впливає сонячне проміння. Влітку він прогрівається, восени охолоджується, взимку промерзає, а навесні розтає і поступово знову нагрівається. Проте, вже на глибині 20–30 м, незалежно від пір року, температура цілий рік утримується однакова. А далі з глибиною вона починає підвищуватися.

Земна кора разом з верхньою мантією утворюють оболонку – **літосферу**. Вона є єдиним твердим («кам'яним») шаром, який ніби плаває в пластичній астеносфері. Товщина літосфери різна: під океанами – близько 50 км, на материках – до 200 км.

2.2. Атмосфера

Атмосфера – це газова оболонка, що оточує Землю. Наявність атмосфери – одна з найголовніших умов життя на планеті. Без їжі людина може обходитися місяць, без води – тиждень, а без повітря не проживе й кількох хвилин.

Атмосфера, як елемент глобальної екосистеми, виконує кілька основних функцій:

- захищає живі організми від згубного впливу космічних випромінювань та ударів метеоритів;
- регулює сезонні й добові коливання температури (якби на Землі не існувало атмосфери, то добові коливання температури досягали б $\pm 200^{\circ}\text{C}$);
- є носієм тепла й вологи;
- є депо газів, які беруть участь у фотосинтезі й забезпечують дихання;
- зумовлює низку складних екзогенних процесів (вивітрювання гірських порід, діяльність природних вод, мерзлоти, льодовиків тощо).

Ту частину повітря, яка приблизно однакова в усіх куточках Землі й мало змінюється за день, тиждень чи навіть рік, назвали **«постійною складовою атмосфери»**.

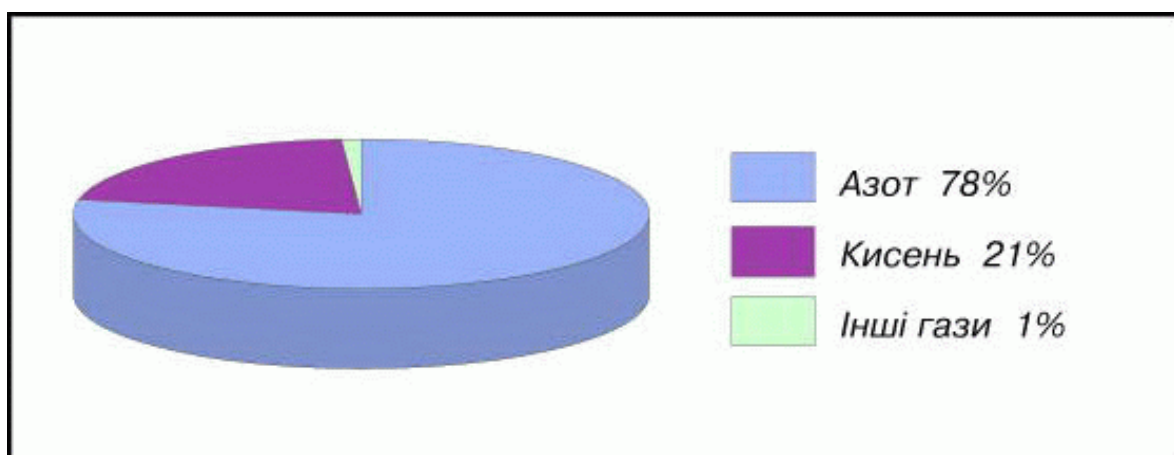


Рис. 10. Склад атмосфери

До неї входять десять газів. Домінують два з них: азот – 78,084% і кисень – 2,946%. Частка всіх інших узятих разом не сягає й одного процента у сухому повітрі. Ці «інші» 8 газів постійної складової атмосфери за концентрацією розташовуються у такому порядку:

1. Аргон – 0,934%
2. Вуглекислий газ – 0,036%
3. Неон – 0,0018%
4. Гелій – 0,0000524%
5. Метан – 0,0002%
6. Криптон – 0,00014%
7. Водень – 0,00005%
8. Ксенон – 0,000009%

Термін «постійна складова» стосується однорідності складу повітря у межах її нижніх 94 км (зона інтенсивного конвективного перемішування), а не його незмінності впродовж тривалого часу.

Останнім часом господарська активність людства дається взнаки для «постійної» складової атмосфери, бо інтенсифікація рільництва та тваринництва за 300 років подвоїла кількість метану в атмосфері, а спалювання органічного палива щонайменше на 1\4 збільшило концентрацію вуглекислого газу в ній.

Серед згаданих вище постійних складових атмосфери немає відверто отруйних. Цікаво, що суттєві зміни концентрації кожного з них шкідливі чи небажані, адже переважна більшість з них не підтримує дихання. Це стосується навіть потрібного нам кисню. Доведено, що зростання його вмісту понад 27% зробить практично неможливим самозгасання пожеж у лісах, які започатковуються блискавками. Ще гірше, що посилення окислення призведе до розігрівання і самозаймання куп листя чи вугілля, елеваторів і сховищ зерна, торфовищ тощо.

Постійна складова повітря – екологічно безпечна на всій поверхні Землі.

Якби атмосфери не існувало, то коливання добової температури на Землі досягало б $\pm 200^{\circ}\text{C}$. Атмосфера є не лише життєдайним «буфером» між Космосом і поверхнею нашої планети, носієм тепла та вологи, а й впливає на характер і динаміку всіх екзогенних процесів, що відбуваються в літосфері (фізичне та хімічне вивітрювання, діяльність вітру, природних вод, мерзлоти, льодовиків).

Розвиток гідросфери також значною мірою залежав від атмосфери через те, що водний баланс і режим поверхневих і підземних басейнів і

акваторій формувався під впливом режиму опадів і випаровування. Процеси гідросфери і атмосфери тісно пов'язані між собою.

За характером змін температури атмосферу ділять на **тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу і екзосферу**. Ці сфери розділені шарами, які називаються паузами: **тропо-, страто-, мезо- і термопаузи**.

З висотою різко зменшуються щільність і тиск атмосфери, а температура змінюється нерівномірно й складно. Зміна температури в межах атмосфери на різних висотах пояснюється неоднаковим поглинанням сонячної енергії газами. Найінтенсивніше теплові процеси протікають у тропосфері, причому атмосфера нагрівається знизу, від поверхні океану та суші.

Тропосфера – найближчий до нас нижній шар атмосфери. Висота верхньої межі тропосфери залежить від температури: зимою вона ближче до земної поверхні, літом – далше. Протягом доби коливання можуть сягати кількох кілометрів. Нагрівається за рахунок тепла нагрітої Сонцем земної поверхні. В тропосфері міститься до 80% вологи всієї атмосфери. Характерне постійне вертикальне перемішування повітря, – тут утворюються хмари, звідси випадають опади.

Тропопауза – її температура і висота змінюються зі зміною широти – від екватора до полюсів тропопауза знижується.

Стратосфера характеризується низьким тиском, розрідженням повітря, повною відсутністю водяної пари і значним вмістом озону – до 10-5 г повітря. **Озоновий шар** поглинає близько 97% ультрафіолетового компонента сонячної радіації, небезпечного для живих організмів.

Мезосфера – розташована на висотах 55-85 км. Температура поступово падає (від 0°C у стратопаузі до -70 —90°C у мезопаузі).



Рис. 11. Будова атмосфери

Термосфера— пролягає на висотах від 85 до 400–800 км. Температура зростає з висотою (від 200 К до 500–2000 К у термопаузі).

2.3. Гідросфера

Гідросфера – це водна оболонка Землі між атмосферою і земною корою, представлена сукупністю океанів, морів і континентальних водних мас. Гідросфера покриває 70,8% земної поверхні. Об'єм гідросфери – 1370,3 млн. км³, що складає 1/800 загального об'єму планети. Маса гідросфери – $1,4 \cdot 10^{18}$ т, із яких 98,31% припадає на океани, моря і підземні води, 1,65% – у материкових льодах приполярних областей і лише 0,045% – у прісних водах річок, боліт та озер. Незначна частка води знаходиться в атмосфері і живих організмах. Хімічний склад гідросфери наближається до середнього складу морської води.

Основна частина води (понад 80%) перебуває у глибинних зонах Землі – в її мантії. Підземна частина гідросфери охоплює ґрунтові, підґрунтові, напірні й безнапірні води, тріщинні води і води карстових порожнин у легкорозчинних гірських породах (вапняках, гіпсах тощо). Усі форми водних мас переходять одна в одну у процесі перетворення. Вода у біосфері перебуває у безперервному русі, бере участь у геологічному та біологічному кругообігах речовин. Вода є основою існування життя на Землі. Для величезної кількості живих організмів, особливо на ранніх етапах розвитку біосфери, вода була середовищем зародження та розвитку. Без води неможливий фотосинтез, який відбувається в зелених рослинах і лежить в основі біологічного кругообігу речовин на нашій планеті.

Вода— своєрідний мінерал, який забезпечує існування живих організмів на Землі. Живі організми на 60–98% складаються з води і всі їхні життєві функціональні процеси пов'язані з водою. Обмін речовин в організмах можливий лише за наявності води, бо майже всі хімічні, колоїдно-хімічні та фізіологічні процеси відбуваються у водних розчинах органічних, та неорганічних речовин або за обов'язкової участі в них води.

Гідросфера перебуває у безперервній взаємодії з атмосферою, земною корою та біосферою. Завдяки цій взаємодії відбувається кругообіг води у природі.

Кругообіг води— це процес обігу води в географічній оболонці, який об'єднує води в єдину взаємозв'язану систему і є найважливішою

складовою обміну речовини в природі. Основними факторами, які зумовлюють цей процес, є сонячна радіація і сила ваги. Найголовнішими складовими кругообігу є випаровування води, перенесення водяної пари на віддаль, конденсація (згущення) водяної пари, випадання опадів, інфільтрація (просочування) води в ґрунт і стік.



Рис.12. Кругообіг води у природі

Суть кругообігу полягає в тому, що під впливом сонячної радіації з поверхні Землі (океанів, суші) вода випаровується і у вигляді водяної пари потрапляє в повітря. Повітряні течії переносять її на великі віддалі. У повітрі водяна пара конденсується і переходить у краплинну рідину воду, яка повертається у вигляді опадів назад, на поверхню Землі.

Кругообіг води в природі має велике значення. Енергія вод, що потрапили на сушу в процесі кругообігу, виявляється у формуванні рельєфу, розмиванні берегів та ін. Кругообіг води є потужним провідником з моря на сушу. Він як складова обміну речовин зумовлює органічне життя на Землі. Завдяки кругообігу води на Землі є вода на суші.

2.4. Біосфера

Біосфера— це загально планетна оболонка, склад, будова й енергетика якої зумовлені минулою і сучасною діяльністю всієї сукупності живих організмів на Землі. Виникла близько 3,5 млрд. років тому. Цей термін запровадив у 1875 році Едуард Зюсс, а вчення про

біосферу було створено в 1926 році Володимиром Вернадським. В основі вчення Вернадського лежать уявлення про планетарної геохімічної ролі живої речовини і про самоорганізації біосфери.

Біосфера, за Вернадським, – це земна оболонка, область існування живої речовини. Вона включає в себе не тільки живі організми, але і змінену ними середовище проживання (кисень в атмосфері, гірські

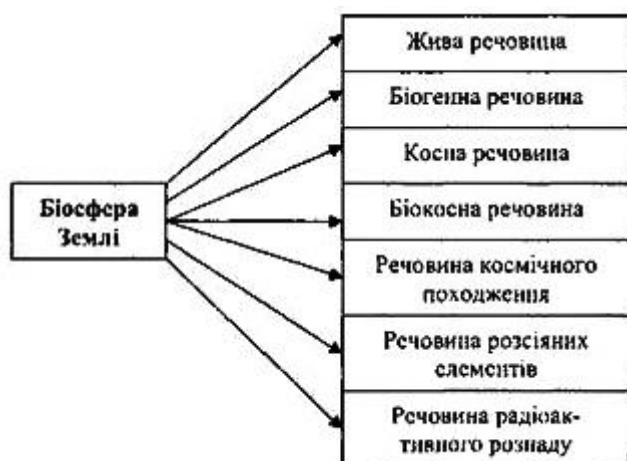


Рис. 13. Структура біосфери Землі за В.І. Вернадським

породи органічного походження тощо).

Біосфера є однією з геологічних оболонок Землі або геосфер. На Землі також розрізняють літосферу – тверду зовнішню оболонку Землі, що складається з осадових порід і розташованих під ними гранітів і базальтів, гідросферу, що включає в себе всі океани, моря, озера і річки, і атмосферу – газову оболонку Землі.

До складу біосфери входять верхні шари літосфери, нижній шар атмосфери (тропосфера) і вся гідросфера, пов'язані між собою складними круговоротами речовин і енергії. Нижня межа життя на Землі (до глибини 3 км) обмежений високою температурою земних надр, верхня межа (20 км) – жорстким випромінюванням ультрафіолетових променів (все, що знаходиться на висоті нижче 20 км, захищене від згубного випромінювання двадцятикілометровим озоновим шаром). Тим не менш, на межах біосфери можна знайти, в основному, лише мікроорганізми (зазвичай у вигляді спор); найбільша ж концентрація біомаси спостерігається у поверхні суші та океану, в місцях зіткнення оболонок. Організми, що становлять біосферу, мають вражаючу здатність до розмноження і поширення по планеті.

Біосфера відіграє важливу роль у розподілі енергетичних потоків на Землі. У рік до Землі доходить близько 1024 Дж сонячної енергії; 42% з неї відбивається назад у космос, а решта поглинається. Іншим джерелом енергії є тепло земних надр. 20% енергії перевипромінюється в світовий простір у вигляді тепла, 10% витрачається на випаровування води з поверхні Світового океану. Зелені рослини перетворюють в процесі

фотосинтезу вуглекислий газ на кисень і пар. Зникнення рослин призвело б до катастрофічного накопичення вуглекислоти в атмосфері, і через сотню років життя на Землі в усіх його нинішніх проявах загинуло б. Поряд з фотосинтезом у біосфері відбувається майже таке ж за масштабами окислення органічних речовин під час процесів дихання і розкладання.

В організмах містяться всі відомі сьогодні хімічні елементи. Якщо деякі з них (водень, кисень, вуглець, азот, фосфор та інші) є основою життя, то інші (рубідій, платина, уран) є в організмах у дуже малих кількостях. Організми беруть участь у міграції хімічних елементів як прямо (виділення кисню в атмосферу, окислення і відновлення різних речовин у ґрунтах і гідросфері), так і опосередковано (відновлення сульфатів, окислювання сполук заліза, марганцю та інших елементів). Біогенна міграція атомів викликана трьома основними процесами: обміном речовин, ростом і розмноженням організмів. Величезну роль у біогеохімічній активності відіграє людина, отримуючи щоденно в ході видобутку корисних копалин мільярди тонн гірської породи.

Питання для самоконтролю до розділу 2

1. *Охарактеризуйте внутрішню будову Землі.*
2. *Що таке земна кора? Які є типи земної кори?*
3. *Що таке атмосфера?*
4. *Який хімічний склад атмосфери?*
5. *Охарактеризуйте будову атмосфери Землі.*
6. *Яке зачення атмосфери?*
7. *Що таке гідросфера?*
8. *Охарактеризуйте склад гідросфери.*
9. *Яке значення кругообігу води у природі?*
10. *Що таке біосфера?*
11. *Що входить до складу біосфери?*
12. *Яке значення біосфери для інших оболонок Землі?*

РОЗДІЛ III ПОХОДЖЕННЯ ЗЕМЛІ І СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ

3.1. Гіпотези походження Сонячної системи

Сонячна система складається з центрального небесного тіла – зірки Сонця, 8 великих планет, які обертаються навколо нього, їх супутників, безлічі малих планет – астероїдів, численних комет і міжпланетного середовища.

Великі планети розташовуються в порядку віддалення від Сонця таким чином: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун. Три останні планети можна спостерігати із Землі тільки в телескопи. Решта видно як більш-менш яскраві зірки і відомі людям з часів глибокої давнини.

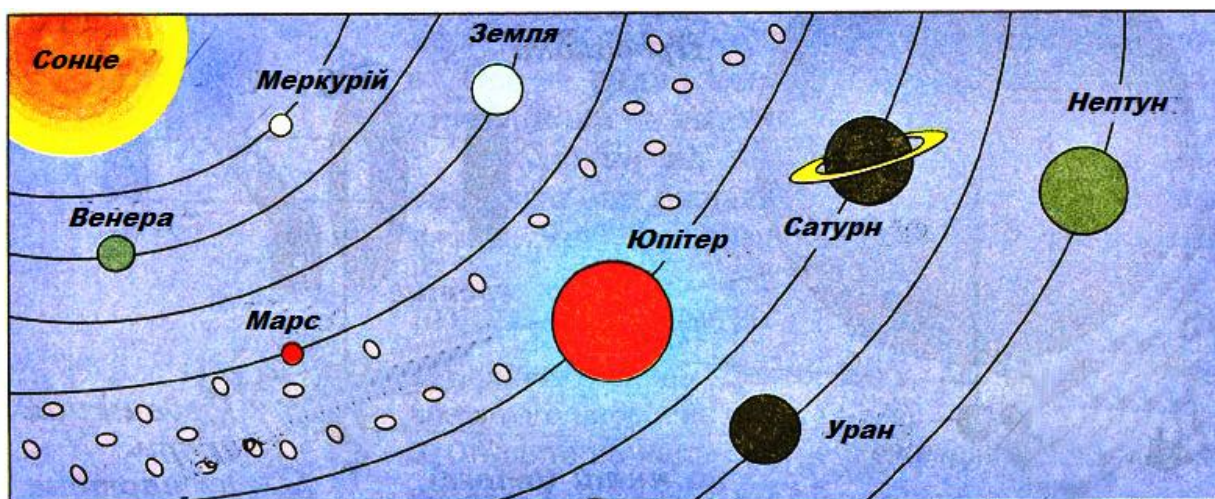


Рис.14. Будова Сонячної системи

Одним з важливих питань, пов'язаних з вивченням нашої планетної системи – проблема її походження. Рішення даної проблеми має природно-наукове, світоглядне і філософське значення. Протягом століть і навіть тисячоліть учені намагалися з'ясувати минуле, сьогодення і майбутнє Всесвіту, в тому числі і Сонячної системи. Проте можливості планетної космології і до цього дня залишаються досить обмеженими – для експерименту в лабораторних умовах доступні поки лише метеорити і зразки місячних порід. Обмежені і можливості порівняльного методу досліджень: будова та закономірності інших планетних систем поки що недостатньо вивчені.

До теперішнього часу відомі багато гіпотез про походження Сонячної системи, в тому числі запропоновані незалежно німецьким філософом **І. Кантом** (1724-1804рр.) і французьким математиком і фізиком **П. Лапласом** (1749-1827рр.).

Точка зору І. Канта полягала в еволюційному розвитку холодної пилової туманності, в ході якого спочатку виникло центральне масивне тіло – Сонце, а потім народилися і планети. П.Лаплас вважав первісну туманність газовою і дуже гарячою, що знаходиться в стані швидкого обертання. Стискаючись під дією сили всесвітнього тяжіння, туманність унаслідок закону збереження моменту імпульсу оберталася все швидше і швидше. Під дією великих відцентрових сил, що виникають при швидкому обертанні в екваторіальному поясі, від нього послідовно відокремлювалися кільця, перетворюючись в результаті охолодження і конденсації в планети. Таким чином, відповідно до теорії П. Лапласа, планети утворилися раніше Сонця. Незважаючи на таке розходження між двома розглянутими гіпотезами, обидві вони виходять від однієї ідеї – Сонячна система виникла в результаті закономірного розвитку туманності. І тому таку ідею іноді називають **гіпотезою**

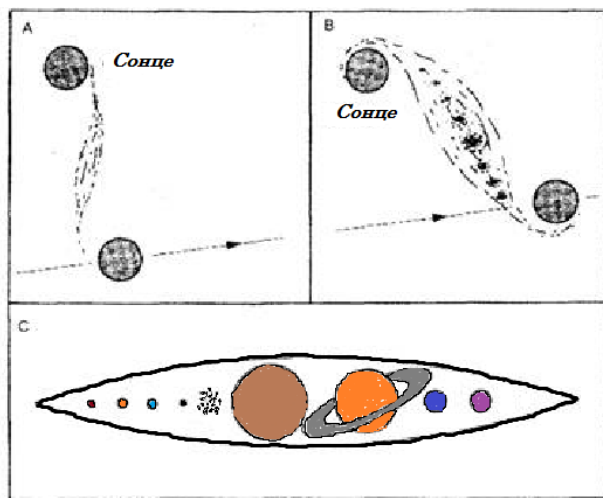


Рис. 15. Приливна теорія Джинса. Зірка проходить поруч із Сонцем, витягуючи з нього речовину (А і В); планети формуються з цього матеріалу (С)

Канта-Лапласа. Однак від цієї ідеї довелося відмовитися через безліч математичних протиріч, і на зміну їй прийшло кілька «приливних теорій».

Найбільш знаменита теорія була висунута сером **Джеймсом Джинсом**, відомим популяризатором астрономії в роки між Першою і Другою світовими війнами.

Згідно Джинсу, планетна речовина була «вирвана» із Сонця під впливом близько проходили зірки, а потім розпалася на окремі частини, утворюючи планети. При цьому найбільш крупні планети (Сатурн і Юпітер) знаходяться в центрі планетної системи, де колись

знаходилася потовщена частина сигароподібний туманності.

Якби справи дійсно йшли таким чином, топланетнісистеми були б надзвичайно рідкісним явищем, тому що зірки відокремлені один від одного колосальними відстанями, і цілком можливо, що нашапланетна системамогла б претендувати на роль єдиної в Галактиці. Але математики знову кинулися в атаку, і врешті-решт приливна теорія приєдналася до газоподібнимкільцямЛапласа у кошику для сміття науки.

Згідно сучасним уявленням,планети сонячної системиутворилися з холодного газопиловоїхмари, що оточувала Сонце мільярди років тому. Така точка зору найбільш послідовно відображена в гіпотезі російського вченого, академіка **О.Ю. Шмідта** (1891-1956 рр.), який показав, щопроблеми космологіїможна вирішити узгодженими зусиллями астрономії і наук про Землю, перш за все географії, геології, геохімії. В основі гіпотези О.Ю. Шмідта лежитьдумкапро освіту планет шляхом об'єднання твердих тіл і пилових частинок. Виникла біля Сонця газопилова хмараспочатку складалася на 98% з водню і гелію. Інші елементи конденсувалися в пилові частинки. Безладний рух газу в хмарі швидко припинився: він змінився спокійним рухом хмари навколо Сонця.

Пилові частки сконцентрувалися в центральній площині, утворивши шар підвищеної щільності. Колищільністьшару досягла деякого критичного значення, його власне тяжіння стало «ворогувати» зтяжіннямСонця. Шар пилу виявився нестійким і розпався на окремі пилові згустки. Стикаючись один з одним, вони утворили безліч суцільних щільних тіл. Найбільш великі з них набули майже кругові орбіти і в своєму зростанні почали обганяти інші тіла, ставши потенційними зародками майбутніх планет. Як більш масивні тіла,новоутворенняприєднували до себе залишки речовин газопилової хмари. Врешті-решт сформувалося дев'ять великих планет, рух яких по орбітах залишається стійким протягом мільярдів років.

Інший радянський учений, академік **Василь Григорович Фесенков**, пояснив походження Сонячної системи по-іншому. Судячи по схожості хімічного складу земної кори і сонячної атмосфери, Земля та інші планети цілком могли мати «сонячне» походження. Мабуть, Сонце колись оберталося навколо своєї осі значно швидше, ніж тепер. Внаслідок такого обертання в екваторіальній частині світила виник вибух, від якого стали відділятися планети. Потовщення на тілі Сонця мало порівняно невисоку температуру. Тому гази новонароджених планет не розсіювалися в світовому просторі і самі планети порівняно

швидко охолоджувалися. Поступово віддаляючись від Сонця, вони зайняли своє нинішнє розташування.

Найпопулярніша сучасна гіпотеза – це пояснення виникнення Всесвіту **теорією Великого вибуху**. Відповідно до цієї теорії приблизно 15 млрд. років назад Всесвіт був стиснутий у точку, в мільярди разів меншу від шпилькової головки. За математичними розрахунками її діаметр дорівнював, а щільність була близька до нескінченності. Такий стан називається сингулярним – нескінченна щільність в точковому об'ємі. Нестійкий початковий стан речовини призвів до вибуху, який породив стрибкоподібний перехід до Всесвіту, що розширюється. Ранній етап розвитку Всесвіту називається інфляційним – його період до 10-33 секунди після вибуху. У результаті виникли простір і час. Розміри Всесвіту в кілька разів перевищували розміри сучасного, а речовина була відсутня. Наступний етап розвитку – гарячий. Викид речовини пов'язаний з вивільненою енергією під час Великого вибуху. Випромінювання нагріло Всесвіт до 1027 К. Потім настав період охолодження Всесвіту упродовж 500 тисяч років. У результаті виник однорідний Всесвіт. Перехід від однорідного до структурного Всесвіту походив від 1 до 3 млрд. років.

З урахуванням фізичних характеристик всі планети діляться на дві групи. Одна з них складається з порівняно невеликих планет земної групи – Меркурія, Венери, Землі та Марса. Їх речовина відрізняється відносно високою щільністю: в середньому близько $5,5 \text{ г/см}^3$, що в 5,5 рази перевершує щільність води. Іншу групу складають планети-гіганти: Юпітер, Сатурн, Уран і Нептун. Ці планети володіють величезними масами. Складаються планети-гіганти головним чином з водню і гелію, а середня щільність їх речовини близька до щільності води. Судячи з усього, у цих планет немає твердої поверхні, подібної поверхні планет земної групи.

24 серпня 2006 р. Міжнародним астрономічним союзом було ухвалено визначення терміну «карликова планета». *Карликова планета* – небесне тіло, що обертається безпосередньо навколо Сонця (тобто, не є супутником іншої планети), має достатню масу, щоб гравітація надала їй гідростатично-рівноважної форми, проте не розчистила околиці своєї орбіти від інших подібних тіл – вони «не домінують» на своїй орбіті. Термін «карликова планета» варто відрізнити від поняття «мала планета», як іноді називають астероїди. Офіційно термін «мала планета» більше не використовується, залишаючись

даниною історії. Тому Плутон, який у XX столітті класифікувався як велика планета, зараз вважається карликовою планетою.

3.2. Еволюція планети Земля

Питання ранньої еволюції Землі тісно пов'язано з теорією її походження. Сьогодні відомо, що наша планета утворилася близько 4,5 млрд. років тому. У процесі формування Землі з частинок протопланетної хмар поступово збільшувалася її маса. Росла сила тяжіння, а отже, і швидкість частинок, що падали на планету. Кінетична енергія часток перетворювалася в тепло, і Земля все сильніше розігрівалася. При ударах на ній виникали кратери, причому речовина, що з них викидалася вже не могла подолати земного тяжіння й падала назад.

Чим крупніші падали об'єкти, тим сильніше вони нагрівали Землю. Енергія удару звільнялася не на поверхні, а на глибині, рівній приблизно двом поперечникам проникнувшого тіла. А так як основна маса на цьому етапі поставлялася планеті тілами розміром у кілька сот кілометрів, то енергія виділялася в шарі товщиною порядку 1000 км. Вона не встигала випромінюватись впростір, залишаючись у надрах Землі. У результаті температура на глибинах 100-1000 км могла наблизитись до точки плавлення. Додаткове підвищення температури, імовірно, викликало розпад короткоживучих радіоактивних ізотопів.

Мабуть, перші виниклі розплави являли собою суміш рідких заліза, нікелю й сірки. Розплав накопичувався, а потім внаслідок більш високої щільності просочувався вниз, поступово формуючи земне ядро. Таким чином, диференціація (розшарування) речовини Землі могла початися ще на стадії її формування. Ударна переробка поверхні і почалася конвекція, безсумнівно, перешкоджала цьому процесу. Але певна частина більш важкої речовини все ж встигала опуститись під перемішуючись шар. У свою чергу диференціація по щільності припиняла конвекцію і супроводжувалася додатковим виділенням тепла, прискорюючи процес формування різних зон в Землі.

Імовірно ядро утворювалося кілька сот мільйонів років. При поступовому охолодженні планети багатий нікелем залозонікелевий сплав, що має високу температуру плавлення, почав кристалізується – так (можливо) зародилося тверде внутрішнє ядро. До теперішнього часу

воно становить 1,7% маси Землі. У розплавленому зовнішньому ядрі зосереджено близько 30% земної маси.

Розвиток інших оболонок тривав набагато довше й у деякому відношенні не закінчився до цих пір.

Літосфера відразу після свого утворення мала невелику товщину і була дуже нестійкою. Вона знову поглиналася мантією, руйнувалася в епоху так званого великого бомбардування (від 4,2 до 3,9 млрд. років тому), коли Земля, як і Місяць, піддавалася ударам дуже великих і досить численних метеоритів. На Місяці й сьогодні можна побачити свідомства метеоритного бомбардування – численні кратери і моря (області, заповнені вилитою магмою). На нашій планеті активні тектонічні процеси і вплив атмосфери і гідросфери практично стерли сліди цього періоду.

Близько 3,8 млрд. років тому склалася перша легка і, отже, «непотоплювана» гранітна кора. У той час планета вже мала повітряну оболонку й океани; необхідні для їх утворення гази посилено поставлялися з надр Землі в попередній період. Атмосфера тоді складалася в основному з

вуглекислого газу, азоту і водяної пари. Кисню в ній було мало, але він вироблявся в результаті, по-перше, фотохімічної дисоціації води і, по-друге, фотосинтезуючої діяльності простих організмів, таких як синьо-зелені водорості.

600 млн. років тому на Землі було кілька рухливих континентальних плит, досить схожих на сучасні. Новий суперматерик Пангея з'явився значно пізніше. Він існував 300-200 млн. років тому, а потім розпався на частини, які й сформували нинішні материки (рис. 16).

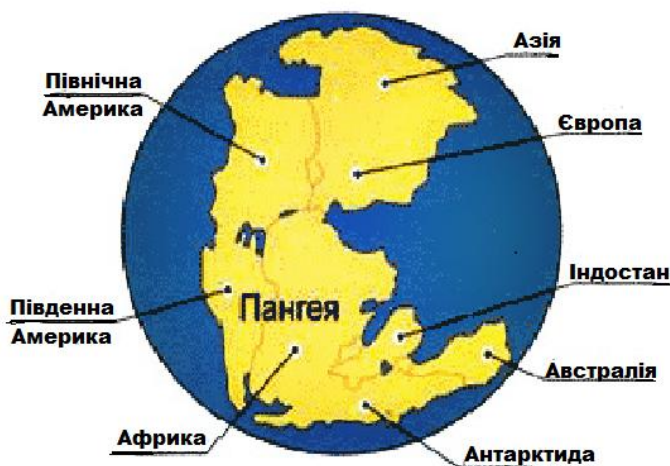


Рис. 16. Материк Пангея

Питання для самоконтролю до розділу 3

1. Яка будова Сонячної системи?
2. Охарактеризуйте гіпотезу походження Сонячної системи Канта-Лапласа.

3. Охарактеризуйте гіпотези походження Сонячної системи Шмідта та Фесенкова.
4. Що собою являє теорія Великого вибуху?
5. На які групи діляться планети?

РОЗДІЛ IV

ТЕКТОНІКА ЛІТОСФЕРНИХ ПЛИТ

4.1. Коротка історія розвитку теорії тектоніки літосферних плит

Народження в геології нового наукового напрямку – **мобілізму** – у вигляді гіпотези дрейфу материків зазвичай пов'язують з ім'ям німецького геофізика Альфреда Вегенера. У першій чверті XX століття А. Вегенер



Рис. 17. Альфред Вегенер

висунув припущення, що в кінці палеозою – початку мезозою, близько 200 млн. років тому всі материки були згруповані в єдиний гігантський континент, який він назвав Пангеєю. Цей суперконтинент складався з двох великих частин: північної – Лавразії, що об'єднувала нинішню Європу, Азії (без Індії) і Північну Америку, південної – Гондвани, що включала Південну Америку, Африку, Антарктиду,

Індостан і Австралію. Між південно-східною межею Лавразії і північно-східної Гондвани у вигляді величезного затоки перебувала западина океану

Тетіс (рис. 16, 18).

Спочатку гіпотеза А. Вегенера базувалась на вражаючу схожість в контурі берегів Африки і Південної Америки. Проте в подальшому, відстоюючи свою концепцію дрейфу материків, вчений черпав нові факти для її підтвердження в палеонтології, палеокліматології, геології, мінералогії. Завдяки своїй простоті і наочності запропонована ним гіпотеза дрейфу континентів дала потужний імпульс розвитку ідей мобілізму. Однак у той час

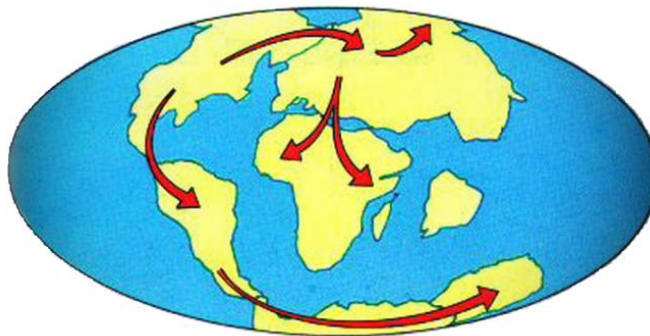


Рис. 18. Схема дрейфу материків

Вегенер не зміг вказати сили, відповідальні за переміщення континентів, які володіють достатньою енергією для утворення великих гірських систем. Пізніше голландський геофізик Ф. Венінг-Мейнес в якості такої сили запропонував конвективні течії в мантії Землі, а англієць А. Холмс і

американець Д.Грігс зв'язали їх з дрейфом материків. І все ж у ті роки ще не було достатньо переконливих доказів гіпотези А. Вегенера, тому більшість геологів ставилися до неї скептично.

Новий імпульс в своєму становленні теорії тектоніки літосферних плит знайшла в кінці 50-х – початку 60-х років XX століття, коли широкий розвиток отримали геофізичні методи дослідження Землі, гравітаційна зйомка областей материкових зледенінь, палеомагнітні дослідження гірських порід і ціле направлена магнітна зйомка океанів, що займають 2/3 поверхні Землі. В цей період був зроблений ряд принципово важливих відкриттів в науках про Землю.

Насамперед було встановлено існування пластичного шару астеносфери, який допускав можливість переміщення літосфери щодо підстилаючої мантиї; було підтверджено істотну відмінність потужності і складу океанічної від континентальної кори; але найголовніше – було встановлено існування глобальної системи серединно-океанічних хребтів і приурочених до їх вершин вузьких зон океанічного рифтогенезу; відкрита система лінійних знакозмінних магнітних аномалій, паралельних і симетричних вісям серединних хребтів, здатних фіксувати періодичні інверсії магнітного поля Землі. До того ж завдяки широкому розвитку сейсмостанцій стало можливим побудувати карту сейсмічної активності Землі (рис. 19).

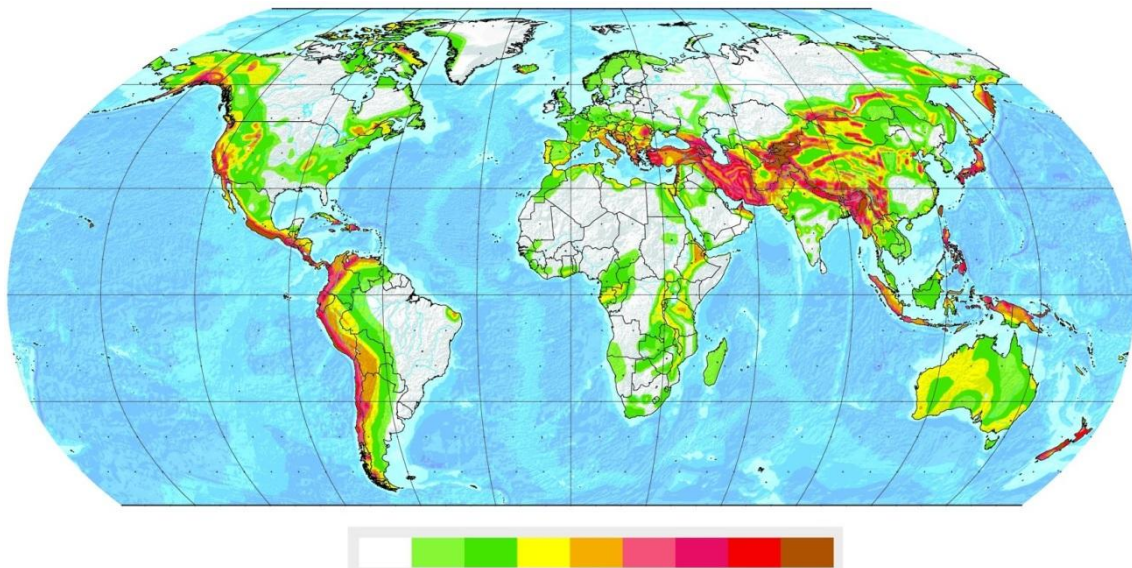


Рис. 19. Карта сейсмічної активності Землі

З цієї карти слідувало, що більша частина епіцентрів землетрусів (=98%) приурочена до лінійно витягнутих поясів, обрамляючих обширні

майже асейсмічні ті ділянки поверхні Землі, пізніше названі літосферними плитами. Вивчення залишкової намагніченості гірських порід, що дозволяє відновити їх положення в стародавньому магнітному полі, підтвердило, що материки зазнавали значного переміщення, перш ніж зайняти своє сучасне становище.

Викладені факти не вкладалися ні в одну тектонічну гіпотезу, що заперечувала горизонтальні переміщення материків, і змусили згадати про гіпотезу Вегенера, яка на той час налічувала лише дуже нечисленних прихильників. У 1961-1968 роках зусиллями американських, англійських, канадських і французьких геофізиків і геологів були розроблені основи нової мобілістської теорії, спочатку більше відомої як **нова глобальна тектоніка**, а потім **тектоніка плит** (точніше, тектоніка літосферних плит). Основою її стала ідея про утворення океанів в результаті розсування континентів і розростання молодшої океанічної кори, починаючи від осей серединно-океанічних хребтів. Цей процес був вперше описаний американськими геологом **Р. Хессом** і геофізиком **Р. Дітцем** і отримав від останнього назву **спредингу** океанічного дна (спрединг буквально означає розростання). Р.Хесс в своїй роботі, яку він назвав «геопоепотичнимесе», висловив припущення, що гаряча, частково розплавлена мантийна речовина, піднімаючись уздовж рифтових тріщин, повинна розтікатися в різні сторони від вісі СОХ (серединно-океанічний хребет) і розтягувати океанічне дно в різні сторони. Піднімаючись, розплавлена мантийна речовина заповнює рифтову тріщину, застигає в ній і нарощує таким чином краї океанічної кори. З теоретичної концепції Р. Хесса і Р. Дітца про розростання океанічного дна випливало уявлення про молодість (в геологічному масштабі) океанічної кори.

Визначення віку океанічної літосфери спочатку по геофізичним, а потім і за геологічними даними – одне з найважливіших подій у розвитку всієї геологічної науки другої половини ХХ століття.

Принципова можливість геоісторичної інтерпретації аномального магнітного поля океану, тобто визначення віку дна по малюнку аномалій ΔT_a , вперше була показана в 1963 році **Ф. Вайном** і **Д. Метьюзом**. Вчені переконливо пояснили смугастий і лінійний характер магнітних аномалій в океані як результат поєднання трьох фундаментальних і незалежно встановлених факторів.

Перший – розростання дна океану, при якому кожна нова порція вивержених базальтових магм, застигаючи рифтовій зоні,

намагнічується під впливом головного магнітного поля, а потім, «припаючись» до дивергентних країв двох плит, розривається приблизно посередині й розтягується в сторони.

Другий чинник – зміна полярності головного магнітного поля Землі. Воно відбувається досить швидко за перші тисячі років, а один і той же знак геомагнітного поля зберігає на протязі кількох десятків і сотень тисяч років. За останні кілька мільйонів років магнітні полюси Землі змінювали свою полярність понад 20 разів. Середнє за такий час геомагнітне поле може бути з хорошим наближенням описано полем теоретичного магнітного диполя, спрямованого по осі обертання Землі і розташованого практично в її центрі.

Третій фактор, що дозволяє проводити кількісну геоісторичну інтерпретацію аномального магнітного поля океану, – це існування у базальтів океанічної кори остаточної намагніченості, придбаної ними в момент їх застигання і охолодження у рифтовій зоні, і її перевага над індуктивною намагніченістю, обумовленої впливом сучасного геомагнітного поля.

Для пояснення природи знакозмінних і симетрично аномального магнітного поля океанічного дна **Ф. Вайн** і **Д. Метьюз** припустили, що магнітні аномалії океану є не що інше, як запис інверсій магнітного поля Землі в геологічному минулому на гігантській природній «магнітофонній» стрічці – океанічної кори, яка, застигаючи в рифовій тріщині, рветься в ній приблизно посередині і кожна половина роздвигається в сторони від місця свого народження. Знаючи порядок чергування і час кожної інверсії головного магнітного поля Землі, можна скласти єдину шкалу геомагнітних інверсій, скорельовану з геохронологічною шкалою, і по малюнку аномалій визначити вік дна океану. Геоісторична інтерпретація аномального магнітного поля дна океану, підтверджена даними глибоководного буріння, переконливо показала геологічну молодість океанічного дна. В рифових тріщинах знаходяться самі молоді породи, що мають сучасний вік, а на флангах СОХ і в районах абісальних улоговин вік порід сягає 80-100 млн. років. Самий давній вік океанічної кори не перевищує 160-170 млн. років, що становить лише 1/30 від віку нашої планети.

Американський геолог **Р. Менар** відкрив у Тихому океані гігантські розломи, що перетинають серединно-океанічні хребти, а канадський геофізик **Дж. Т. Вілсон** встановив, що вони утворюють особливий клас розломів, і назвав їх трансформними.

Таким, до кінця 60-х років XX століття були сформульовані основні положення нової геологічної теорії, що отримала назву **тектоніки літосферних плит**.

4.2. Основні положення тектоніки літосферних плит

Слово **«тектоніка»** в буквальному перекладі з давньогрецької мови означає будова, будівництво. В науках про Землю під цим терміном звичайно розуміють геологічну будову та закономірності розвитку земної кори, а під **літосферою** – кам'яну (тобто тверду і міцну) оболонку Землі. У сучасному розумінні літосфера включає в себе не тільки земну кору, але і частину верхньої мантії, в якій мантійна речовина настільки застигла, що повністю розкристалізувалася і перетворилося в гірську породу. Слово **«плити»** у назві нової теорії показує, що літосферна оболонка Землі розбита на окремі блоки, вертикальні розміри яких зазвичай багато менше горизонтальних.

Таким чином, **тектоніка літосферних плит** – це геолого-економічна теорія, яка розглядає утворення, будову і взаємні переміщення літосферних плит, супроводжувані їх деформаціями, магматичними проявами та іншими процесами, що призводять до формування земної кори і пов'язаних з нею корисних копалин.

У цьому визначенні нічого не говориться про причини руху літосферних плит, оскільки ці завдання вирішує суміжне науковий напрямок – **геодинаміка**. Особливість літосферних плит – їх жорсткість і здатність при відсутності зовнішніх впливів тривалий час зберігати незмінними форму і будову.

Розглянемо основні положення тектоніки літосферних плит.

1. **Першою передумовою** тектоніки плит є поділ верхньої частини твердої Землі на дві оболонки, що істотно відрізняються за реологічними властивостями (в'язкістю), – жорстку і тендітну літосферу і більш і рухливу пластичну астеносферу. Виділення цих двох оболонок проводиться за сейсмологічними або магнітотелуричними даними.

2. **Друге положення** тектоніки плит, якому вона зобов'язана своєю назвою, полягає в тому, що літосфера природно підрозділена на обмежене число плит: 8 великих плит, десятки середніх плит і безліч дрібних. Між великими і середніми плитами розташовуються пояси, складені мозаїкою дрібних корових плит.

Межі плит є областями сейсмічної, тектонічної та магматичної активності; внутрішні області плит слабо сейсмічні і характеризуються слабким проявом ендегенних процесів.

Більш 90 % поверхні Землі припадає на 8 великих літосферних плит: Аравійська плита, Антарктична плита, Африканська плита, Євразійська плита, Індонезійська плита, Індонезійська плита, Тихоокеанська плита, Північно-Американська плита, Південно-Американська плита.



Рис.20. Великі літосферні плити

Середні плити: Карибська, Філіппінська, Наска і Кокос і Хуан де Фука та ін.

Деякі літосферні плити складені виключно океанічною корою (наприклад, Тихоокеанська плита), інші включають фрагменти і океанічної і континентальної кори.

3. **Третє положення** тектоніки плит стосується характеру їх взаємних переміщень. Розрізняють три роди таких переміщень і відповідно кордонів між плитами: 1) **дивергентні кордони**, уздовж яких відбувається розсування плит (*спрединг*); 2) **конвергентні кордони**, на яких відбувається зближення плит, зазвичай виражається піддвигом однієї плити під іншу; якщо океанічна плита підсувається під континентальну, цей процес називається **субдукцією**, якщо океанічна плита насувається на континентальну – **обдукцією**; якщо стикаються дві континентальні плити, теж зазвичай з піддвигом однієї під іншу, – **колізією**; 3) **трансформні кордони**, уздовж яких відбувається горизонтальне ковзання однієї плити відносно іншої по площині вертикального трансформного розлому.

У природі переважають межі перших двох типів.

На дивергентних межах зон **спредингу**, відбувається безперервне народження нової океанічної кори; тому ці межі називають ще **конструктивними**. Кора ця переміщається астеносферною течією в бік зон субдукції, де вона поглинається на глибині; це дає підставу називати такі межі **деструктивними**.

4. **Четверте положення** тектоніки плит полягає у тому, що при своїх переміщеннях плити підкоряються законам сферичної геометрії, а точніше теоремою Ейлера, згідно з якою будь-яке переміщення двох спряжених точок по сфері відбувається уздовж окружності, проведеної відносно осі, що проходить через центр Землі.

5. **П'яте положення** тектоніки плит свідчить, що обсяг поглинається в зонах субдукції океанічної кори дорівнює обсягу кори, що народжується в зонах спредингу.

6. **Шосте положення** тектоніки плит вбачає основну причину руху плит у мантийній конвекції. Ця конвекція в класичній моделі 1968 року є чисто тепловою та загальномантийною, а спосіб її впливу на літосферні плити полягає в тому, що ці плити, які знаходяться у в'язкому зв'язку з астеносферою, захоплюються її потоком і рухаються на кшталт стрічки конвеєра від осей спредингу до зон субдукції. В цілому схема мантийній конвекції, що приводить до плитотектонічної моделі рухів літосфери, полягає в тому, що під серединно-океанічними хребтами розташовуються висхідні гілки конвективних ланок, під зонами субдукції – низхідні, а в проміжку між хребтами і жолобами, під абісальними рівнинами і континентами – горизонтальні відрізки цих ланок.

Питання для самоконтролю до розділу 4

1. *Що таке теорія мобілізму?*
2. *Охарактеризуйте сейсмічну активність Землі.*
3. *Що собою являє нова глобальна тектоніка літосферних плит?*
4. *Які є фактори магнітних аномалій дна океану?*
5. *Що таке тектоніка та тектоніка літосферних плит?*
6. *Охарактеризуйте основні положення тектоніки літосферних плит.*
7. *Які є літосферні плити?*
8. *Які є кордони літосферних плит?*

РОЗДІЛ V

ЛАНДШАФТНА СФЕРА ЗЕМЛІ

5.1. Поняття про ландшафтну сферу

Ландшафтна сфера – це шар географічної оболонки, де найбільш активно взаємодіють всі окремі геосфери; біологічний фокус географічної оболонки, вертикальні розміри якого вимірюються товщиною ландшафтів. Ландшафтна сфера – складна просторово-тимчасова динамічна система елементів неорганічної та органічної природи, що виникла в результаті взаємопроникнення, взаємообумовленості та взаємодії різних геосфер.

Відносно самостійні її ділянки отримали назву ландшафтів.

Ландшафт – складний природно-географічний комплекс, в якому всі основні компоненти: рельєф, клімат, вода, ґрунти, рослинність і тваринний світ знаходяться у великій та складній взаємодії, утворюючи однорідну за умовами розвитку нерозривну систему.

Ландшафт – це генетична однорідний природний територіальний комплекс, який має єдиний геологічний фундамент, один тип рельєфу, однаковий клімат і складений із властивого тільки даному ландшафту набору динамічно сполучених основних і другорядних урочищ, що закономірно повторюються у просторі.

Уявлення про ландшафтну сферу як вузлової частини географічної оболонки є найбільш поширеним серед науковців та практиків.

При цьому ландшафтна сфера розглядається як складна просторово-тимчасова динамічна система елементів неорганічної та органічної природи, що виникла в результаті взаємопроникнення, взаємообумовленості та взаємодії різних геосфер. В цій сфері відбувається найбільш активний обмін речовиною і енергією між різноманітними геосферами, тут вони (геосфери) стикаються і взаємопроникають. Вважають, що саме в межах ландшафтної сфери склалося людське суспільство, утворилася **антропосфера**. У формуванні властивостей ландшафтної сфери в даний час беруть участь соціально-економічні процеси.

Вплив ландшафтних особливостей території на виробничий напрям господарства, його спеціалізацію сумніву не підлягає. Необхідно враховувати природно-ландшафтні територіальні відмінності, особливо

при сільськогосподарському використанні природних ресурсів, коли вплив природного фактора досить сильно позначається і в основному визначає спеціалізацію конкретного регіону. Характер впливу людини на ландшафти залежить від рівня економічного розвитку, типу суспільного ладу. У соціалістичному суспільстві людина, спираючись на пізнання наукових законів природи, все більшою мірою регулює вплив виробництва на природне середовище і прагне при цьому зменшити свій негативний вплив на ландшафти.

Ландшафтна оболонка Землі складна і водночас цілісна, що зумовлюється безперервним кругообігом речовин та енергії в ній. Складається ландшафтна оболонка з двох частин – природної і суспільної (соціальної). Природна частина охоплює основні сфери Землі: літосферу, атмосферу, гідросферу. Окремо, як особливу сферу, виділяють біосферу. З усіх сфер Землі тільки гідросфера і біосфера повністю знаходяться в ландшафтній оболонці. **Біосфера** – це сфера існування біоти (живої речовини). Вона охоплює зону стику нижньої частини атмосфери і верхньої частини літосфери. Саме в біосфері знаходиться людство. Другу, принципово відмінну від природної частини ландшафтної оболонки становить її суспільна частина – **соціосфера**. Вона включає людство, точніше, суспільство і освоєну людиною частину ландшафтної оболонки, яку називають географічним середовищем.

Географічне середовище – це земне оточення людського суспільства, складова природної частини ландшафтної оболонки, яка до певної міри освоєна людиною, використовується або може бути використана нею. За своєю структурою воно є складним поєднанням природних і антропогенних компонентів, які становлять матеріальну основу існування людства. З розвитком суспільства географічне середовище охоплює щораз більшу частину ландшафтної оболонки і в майбутньому зіллється з нею. Географічне середовище є природною соціально-історичною категорією. Природною, бо належить до природної частини ландшафтної оболонки, поєднує у собі певні територіальні частини сфер Землі, а соціально-історичною тому, що містить об'єкти антропогенного походження. Географічне середовище – це не частина окремої сфери ландшафтної оболонки, а частина ландшафтної оболонки в цілому, сукупність її сфер. Воно може розглядатись як середовище територіальних спільностей людей (населених пунктів, районів, країн).

Окремі країни і райони різняться між собою географічним середовищем (рельєфом, кліматом, природними ресурсами тощо). Географічне середовище істотно впливає на розвиток суспільства, прискорює або уповільнює його. Це стосується і окремих країн.

У науці і суспільній практиці широко вживаються терміни «навколишнє середовище» і «навколишнє природне середовище» («природне середовище»). **Навколишнє середовище**— середовище проживання і життєдіяльності людини, оточуючий її природний і створений нею матеріальний світ. Воно включає природне середовище, до певної міри перетворене антропогенною діяльністю, але таке, що розвивається за власними (природними) законами, а також штучне (техногенне) середовище (будівлі, споруди тощо). **Техногенне середовище**— це сукупність елементів середовища, створених з природних речовин людською працею, які позбавлені повністю або частково саморозвитку і не мають аналогів у незайманій природі.

У широкому розумінні поняття «навколишнє середовище» включає природні матеріальні та духовні умови існування і розвитку суспільства. Часто під цим терміном розуміють тільки навколишнє природне середовище. У такому значенні він використовується в міжнародних угодах. Насправді ж навколишнє природне середовище включає всю сукупність оточуючих людину об'єктів живої і неживої природи: і тих, що не зазнали впливу людської діяльності, і тих, на яких позначилась діяльність людини, але які частково або повністю зберегли здатність до саморозвитку (наприклад, лісові вирубки, перелогові землі, частково винищені популяції диких тварин тощо). Деякі елементи техногенного середовища, докорінно перетвореної людиною природи згодом зможуть стати частиною природного середовища, за умови, якщо їх подальший розвиток здійснюватиметься без втручання людини (наприклад, занедбані канали і парки, гірничопромислові розробки тощо).

5.2. Вчення про ноосферу

В літературі часто поряд з іншими сферами ландшафтної оболонки виділяють ноосферу. **Ноосфера** (від грец. слів *ноо*— розум і *сфера*— шар), як зазначається в Географічному енциклопедичному словнику, – новий стан біосфери, в якому розумна діяльність людини стає основним визначальним чинником її розвитку. Вчення про ноосферу

опрацьовано видатним вітчизняним ученим В.І. Вернадським. Термін був запропонований французьким математиком і філософом **Є. Ле-Руа**.

В.І. Вернадський розглядав ноосферу як цілісно нову форму організованості, що виникає у процесі взаємодії біосфери і суспільства,

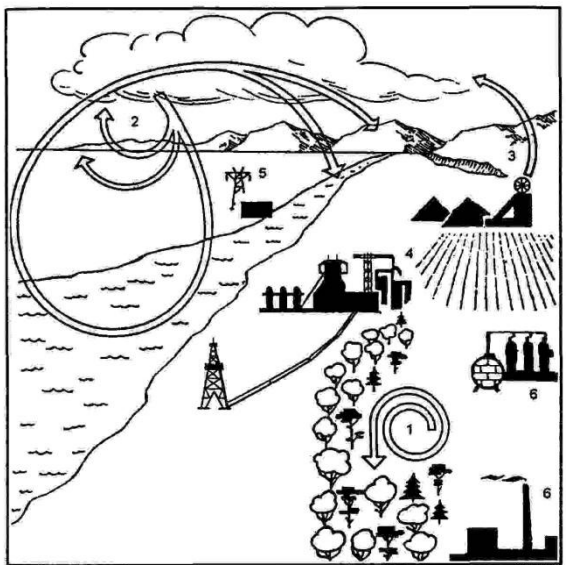


Рис. 21. Взаємодія
суспільства і природи
(ноосфера)

як новий еволюційний стан біосфери, що цілеспрямовано перетворюється в інтересах мислячого людства. Ноосфера –найвищий тип цілісності, яка управляється. Для неї характерний тісний взаємозв'язок законів природи із законами мислення і соціально-економічними законами суспільства.

Пізнаючи закони природи і вдосконалюючи техніку, людина все більше впливає на хід природних процесів у тій сфері Землі, яка охоплена її діяльністю.

В.І. Вернадський стверджував, що

ноосфера є одним і багатьох станів у геологічно довгій еволюції біосфери. Він жив у доатомний вік і йому не були відомі ядерна зброя, використання атомної енергії. Стан природного середовища, зміни його під впливом людської діяльності на той час не загрожували деградацією природи і самому життю людства, як тепер. Антропогенний вплив на природу став великомасштабним, він вийшов за межубіосфери і всієї ландшафтної оболонки. Автор теорії ноосфери бачив тільки позитивний вплив дії суспільства на природу. Він стверджував, що людина набуває значення найбільшої геологічної сили, не враховуючи, що наслідки її впливу можуть бути і негативними.

Зміни в ландшафтній оболонці, які відбулися за півстоліття після смерті В.І. Вернадського, досягли глобальних масштабів і, на жаль, мають переважно негативний характер. Як приклад негативних наслідків деяких визначних досягнень людського розуму можуть бути Чорнобильська катастрофа і великий арсенал ядерної зброї в світі, що являють собою загрозу існуванню людства. Про ноосферу людство тепер може тільки мріяти як про ідеальний стан біосфери і ландшафтної оболонки в цілому.

5.3. Соціоекозона

Глобальною проблемою науки і практичної діяльності суспільства стала взаємодія суспільства і природи та її наслідки. Під впливом такої взаємодії в ландшафтній оболонці і суміжній з нею природі (кора Землі, приземні простори космосу) формується специфічна зона взаємодії суспільства і природи. Назвати її сферою було б неправильно, тому що вона охоплює не одну сферу ландшафтної оболонки, а кілька. Крім того, як уже зазначалось, вона виходить за межі ландшафтної оболонки. Назвемо її **соціоекозоною**. В структурному відношенні в ній можна виділити три складові: соціосферу як ядро соціоекозони, географічне середовище, частину навколоземного космічного простору.

Соціоекозона не охоплює всю ландшафтну оболонку. Частини цієї оболонки або її окремих сфер залишаються і ще певний час залишатимуться незайманими і не зазнаватимуть антропогенного впливу. Соціоекозона має тенденцію до розширення, перетворюючись в особливий структурний елемент не тільки ландшафтної оболонки, а й космосу. Оскільки від стану соціоекозони залежить стан природи в ландшафтній оболонці і умови життя людства, суспільство має певним чином організовувати і управляти процесами, що відбуваються в ній, щоб не допустити деградації природи і не створювати загрозу самому існуванню людства.

У соціосфері як складової соціоекозони своєрідна територіальна структура. Тому соціоекозона не має суцільного просторового поширення, як його мають, наприклад, природні зони – тундра чи тайга. Вона складається з певних форм зосередження населення (поселень). Територіальне зосередження тепер досягло великих масштабів. Міські агломерації, великі міста є осередками такого впливу на географічне середовище, який часто набуває не тільки регіонального, а й міжрегіонального. а то й планетарного характеру. Особливий вплив на природу мають окремі географічні об'єкти техногенного походження (атомні і теплові електростанції, великі металургійні заводи тощо). Територіальна концентрація інтенсивної взаємодії суспільства і природи дуже ускладнює структуру соціоекозони.

Якщо в соціосфері діють закономірності суспільства, в природі природні закономірності, то в соціоекозоні – закономірності взаємодії суспільства і природи. Якщо закономірності природи і суспільства

вивчаються багатьма науками і використовуються в матеріальному виробництві та в інших видах соціальної практики, то закономірності взаємодії суспільства і природи досі, по суті, наукою не визнані. А між тим без пізнання таких закономірностей, без створення наукових основ взаємодії суспільства і природи у найширшому розумінні не можна управляти складними процесами, які виникають у цій зоні.

Щоб досягти гармонійних відносин між суспільством і природою, необхідно управляти зоною їх взаємодії, організовувати її, формувати раціональну структуру. Спробуємо розглянути проблему взаємодії суспільства і природи та її закономірності.

Оскільки соціосфера, як частина ландшафтної оболонки, розвивається за своїми власними законами, але має тісні зв'язки з іншими сферами, вся ландшафтна оболонка являє собою єдність, але не звичайну, а таку, що має характер двоєдності. Ця риса географічної оболонки саме і зумовлює особливості вивчення соціоекозони, яка тісно зв'язана з іншими сферами географічної оболонки, взаємодіє з ними в тій частині, яка внаслідок еволюції зазнала і зазнає антропогенного впливу (тобто в географічному середовищі), і теж є двоєдиним об'єктом. Двоєдність завжди містить у собі протиріччя, які, до певної міри, є джерелом розвитку соціоекозони і потребує певного моніторингу і засобів управління.

Питання для самоконтролю до розділу 5

1. *Охарактеризуйте ландшафтну сферу Землі.*
2. *Що таке ландшафт?*
3. *Що собою являють антропо- та соціосфера?*
4. *Охарактеризуйте географічне середовище.*
5. *Охарактеризуйте навколишнє та техногенне середовище.*
6. *Що таке ноосфера?*
7. *Поясніть, що таке соціоекозона?*

РОЗДІЛ VI

ЕТАПИ ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНОГО РОЗВИТКУ ЗЕМЛІ

6.1. Палеогеографія докембрію

Вчені поділяють історію Землі на тривалі проміжки часу—**еони**. Еони—на **ери**, ери—на **періоди**, періоди—на **епохи**, епохи—на **століття**. Поділ на ери і періоди не випадковий. Закінчення однієї ери і початок іншої знаменувалось істотними перетвореннями обліку Землі, зміною співвідношення суші і моря, інтенсивними горотворними процесами.

Геологічна історія Землі ділиться на два еони: криптозойський (докембрій) і фанерозойський.

Криптозойський еон (від грец.*крипто*—таємний, прихований і грец.*зое*— життя)—інтервал часу, протягом якого сформувалися докембрійські товщі порід, позбавлені явних залишків скелетної фауни (понад 3000 млн. років). Він становить 5/6 усього геологічного літочислення.

Його поділяють на три частини (ери):

1. **Гадейський етап**—доархейський етап розвитку Землі, який тривав 600млн. років.
2. **Архейський етап** тривав 1500 млн. років («археос»—стародавній).
3. **Протерозойський етап** («протеросому»—первинний, «зое»—життя) тривав 1850 млн. років. За зазначений час пройшло 7/8 історії Землі.

Життя Землі почалася з моменту формування її **геосфер**—оболонки. Спочатку утворилося ядро з залізистих планетозималей (відірваних від Сонця шматочків міжзоряного, пилу), що не містять радіоактивних елементів на фазі високих температур газово-пилової туманності. У міру охолодження туманності і витрати залізистих сполук до ядра стали притягуватися алюмосилікати.

І чим більше ставав обсяг ядра, тим більше формувалося в його масі алюмосилікатів з радіоактивними елементами, поступово ядро оточувалось мантією. Мантія була хорошим теплоізолятором, від чого ядро стало пластичним. Пересування металевої та алюмосилікатної фаз відбувалося і надалі за рахунок кінетичної енергії від бомбардування метеоритами.

Поступово формувалася протомантія і протокора, які завдяки радіоактивному розпаду могли неодноразово переплавляти і метаморфізувати свою речовину.

Події, що відбувалися на Землі в ці перші 500-600 млн. років, дістали назву – **Гадейський етап**. Слідів поки не знайдено, таяк найдавніші породи мають вік 3,96 млрд. років. Про це можна судити по матеріалах з Місяця та інших планет.

Поверхня Землі, ймовірно, була покрита потужною товщею «насипного» матеріалу (до декількох десятків метрів) типу місячного реголіту, який служив гарним екраном для теплового випромінювання Землі. В результаті радіоактивного розпаду кора розігрівалася. Додаткова енергія приходила в результаті ударів об Землю планетозималей великих розмірів. Особливо інтенсивне бомбардування мало місце близько 4,0 млрд. років тому. У місцях ударів утворились кратери з розплавленою лавою. Ще одним джерелом енергії виявився процес диференціації хімічних елементів усередині Землі на ядро і сіалеву кору.

Бомбардування метеоритами у верхній оболонці приводило до плавлення і утворення порід на великих ділянках, близьких до базальтів. Плавлення в середині Землі ще не було, то що температури земних шарів були низькими.

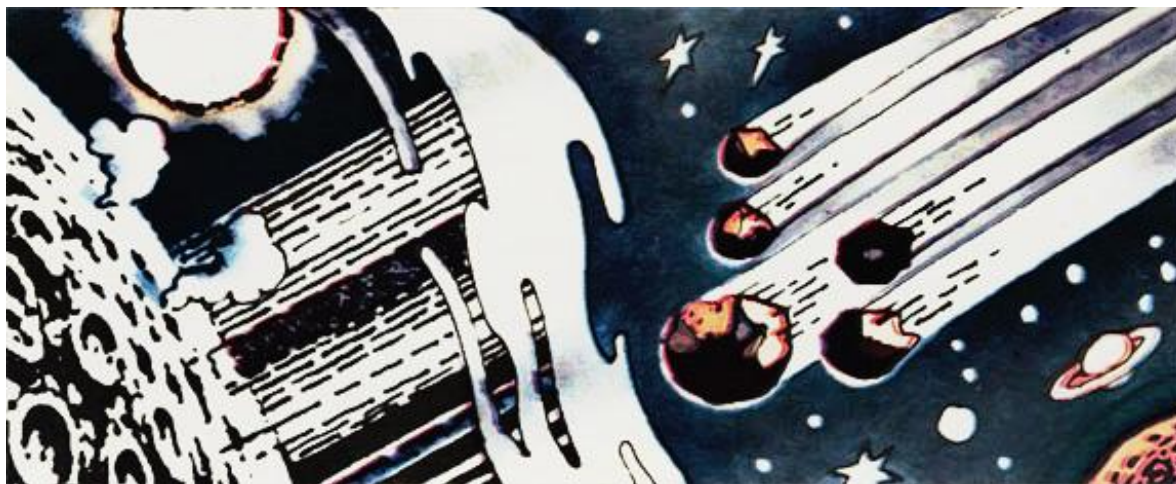


Рис.22. Бомбардування Землі метеоритами

Таким чином, дві земні оболонки вже намітилися в розвитку – протоядро і протомантія. Цей процес був пов'язаний із звільненням хімічних елементів з твердого первинної речовини Землі. Плавлення верхньої оболонки (кори) і поява базальтової магми, призвело до

утворення водяної пари і газів. У цей час речовина атмосфери і гідросфери не було достатньо розділена і являла собою змішану парогазову масу, огортає потужним і щільним шаром всю планету. Проникність для сонячних променів була дуже слабкою, тому на поверхні Землі панував морок. Нероздільна парогазова оболонка складалася з пари води і певної кількості кислих димів: H_2O , CO_2 , CH_4 , CO , H_2S , SO_2 , HCl , HBr , H , Ar та інших газів і сполук. Частина пара конденсувалась в рідку воду і становила мілководні протоокеани

Архейський етап проходив в три фази по 0,5 млрд. років—ранню, середню та пізню. Характерна наявність гірських порід цього часу, що дозволяє більш впевнено говорити про палеогеографію ранніх етапів Земної історії. Це так звані «сірі гнейси» знайдені на Канадському, Балтійському, Українському, Алданському щитах, на сході Південної Америки і Африки, на заході Австралії. У них велика кількість Na , Ni , V , Cr і низька K , U , Th , Rb , Ti .

При зіткненні з атмосферою відбувалося руйнування порід і винос хімічних елементів, в основному катіонів Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Al^{+++} , Fe^{+++} , Fe^{++} та інших у води океану, де формувалися хлориди і фториди поступово окислювали океан. Атмосфера в результаті охолодження і вивітрювання втрачала свої кислотні дими і конденсувала частину водяної пари. В результаті цього склад атмосфери змінився і містив: 98% CO_2 , 1,5% N_2 , 0,19% Ar , суміші H_2O , NH_3 , CH_4 , H_2S . Температура була високою, але нижче точки кипіння води ($<100^\circ\text{C}$). Атмосфера стає прозорішою і замість мороку на Землі утворилася глибока тінь. Дегазація Землі продовжувалася і летючі речовини H_2O , CO_2 , Cl , N_2 , S_2 , Ar , F_2 , H_2 , B , Br насичували атмосферу й океани.

Як вважають вчені, в середньому археї внаслідок нерівномірності розвитку ядра на поверхні Землі починають проявлятися зони постійних лаво виливіві поступово базальтова кора із «сірих гнейсів» перекривається потужною товщею (30-40 км) зеленокам'яних відкладів, представлених спочатку ультраосновними і основними вулканітами, потім базальтами і вгорі—кислими гранітами. В результаті цього стала формуватися континентальна сіалітова кора (гранітна). І в кінці архею остаточно сформувалися блоки земної кори континентального (материкового) і океанічного (базальтового) типу. Наприкінці архею, ймовірно, виникає перший в історії Землі суперматерик—Пангея 0, якому протистояв не менший гігантський океан—Панталаса 0.

У розрізах зеленокам'яних відкладів часто зустрічаються товщі кременисто-залізистих осадків (залізистих кварцитів). Червоні смугасті кварцити свідчать про те, що в атмосфері з'явився вільний кисень і з його допомогою сполук заліза (Fe^{++}) почали окислюватися, утворюючи розчинні форми $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$. В океанах почали формуватися доломіти— CaMgCO_3 , що теж говорило про те, що з'явився кисень (O_2). Аналіз порід на

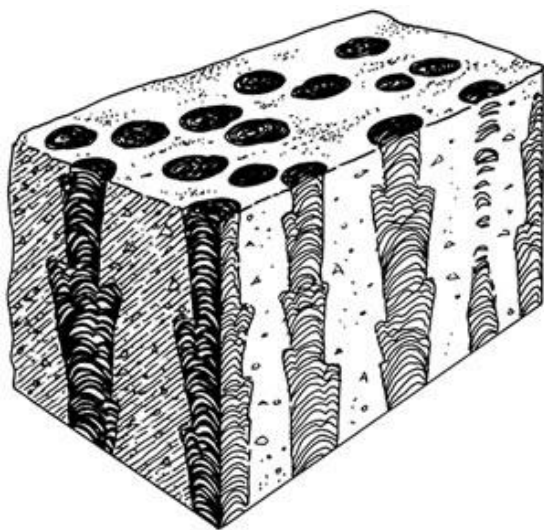


Рис.22. Схема строматолітів в доломітовому блоці

склад C_{13} і C_{12} дав результат, що графіти архею по відношенню $\text{C}_{13}/\text{C}_{12}$ мають органічне походження. Пізніше були знайдені сліди життєдіяльності живих організмів—**строматоліти**, які мали вік від 3,5 до 3,0 млрд. років. Це свідчить про те, що життя зародилася в археї в дрібних ваннах, сильно прогрітих сонцем, в атмосфері, позбавленій озонового шару, у своєрідному абіогенному середовищі в оточенні фумарол і вулканів.

Першими живими організмами були бактерії, але до цього був дуже складний процес утворення живої

речовини—**клітини**. Сірководневі бактерії, використовуючи сонячне світло, утворювали органічні речовини з неорганічних (H_2S), виділяючи при цьому сірку С. Після цього з'явилися синьо-зелені організми, які розкладали воду (H_2O), виділяючи кисень (O_2). Вміст вільного кисню почав збільшуватися, проте він швидко витрачався на окислення Fe і S , а в атмосфері O_2 під дією енергії сонця розщеплювався на O і формував озоновий шар, який не пропускав ультрафіолетове випромінювання, згубне для живих організмів. Це сприяло тому, що ціанеї почали освоювати верхні шари води і збільшувати біомасу. З живими організмами стали формуватися фосфорити.

Протерозойський етап добре виражений на всіх територіях, де була утворена континентальна гранітна кора. Протерозойські відклади є на всіх сучасних платформах і навіть в основі деяких геосинкліналей.

У ранньому протерозої почалося формування нових структур—протоплатформ і справжніх рухливих поясів. Пангея була роздроблена на окремі блоки і геосинклінальні пояси. Почалися повільні тектонічні рухи з накопиченням характерної серії осадків — червоноколірні

конгломерати змінювалися строкатими пісковиками, доломітами, а вгорі була складна товща конгломератів—**туліміїв** і **тилоїдіїв**, прорвана вулканітами. Доломіти містили масу строматолітів.

Наприкінці раннього протерозою формується новий гігантський материк—Пангея I (або Мегагея) і новий гігантський океан—Панталас I. На материку формується серія червоноколірних континентальних осадків — грубоуламкових несортованих конгломератів, гравелітів, аркозів і пісковиків. Широко були розвинені товщі тилітів. Їх дуже багато на півдні

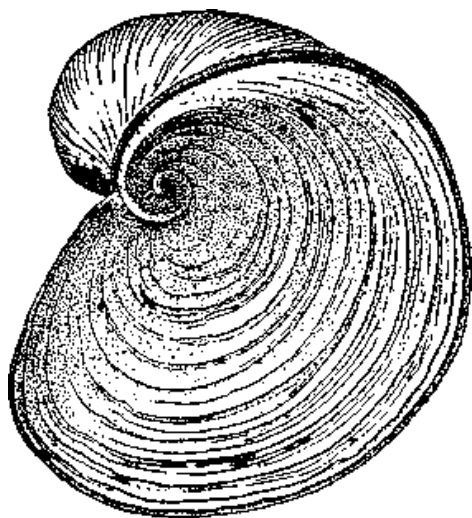


Рис. 23. Евапорити

Африки, в Індостані, Австралії, на Канадському, Балтійському і Алданському щитах. В океанах накопичувалися шельфові та прибережно-морські відклади. З'явилися ознаки всихання клімату—**евапорити** (включення кам'яної солі та гіпсу) (рис. 23.).

В атмосфері протерозою зміст O_2 досягло сучасного рівня, що свідчить про бурхливу діяльність бактерій і ціаній, продукти життєдіяльності яких в масі зустрінуті в доломітах. Зменшується кількість кислих димів, майже повністю видаляється з атмосфери аміак і метан, в результаті чого вплив атмосферних осадків, поверхневих і ґрунтових вод на породи суходолу стало менш агресивним. У зв'язку з цим повний хімічний розклад, якому в археї піддавалися породи земної поверхні, змінюється звичайним вивітрюванням з утворенням грубоуламкових матеріалів—теригенних відкладів.

З появою вільного кисню S і H_2S стали переходити в сульфатну форму (SO_2 , SO_4 , H_2SO_4 , H_2SO_3), збагачуючи води океану сульфатними аніонами. В океанах з'являються відклади сульфатів.

Вільний O_2 сильно вплинув на міграцію Fe , Mn , V тощо, так як при окисненні ці елементи змінюють свою валентність і утворюють важкорозчинні гідрати окису (лімоніт ($HFeO_2$ —гетит і гідроgetит— $HFeO_2 \cdot nH_2O$), боксит (гідроаргеліт $Al(OH)_3$), що ускладнює їх міграцію.

З наявністю O_2 з'явилися перші еукаріотні рослини—організми, в клітинах яких формується ядро з набором хромосом. Але переважали одноклітинні (бактерії) і багатоклітинні (ціанеї) прокаріоти.

У пізньому протерозої—**рифеї** (тривалість 1 млрд. років з 1650 млн. до 650 млн. років) накопичилось 14-15 км відкладів. До цього часу

сформувалося $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$ (50%–75%) сучасного обсягу Земної кори. Палеомагнітні дані свідчать про існування суперконтиненту–Пангеї I або Мегагеї. І на початку рифею тектонічні рухи були унаслідковані від раннього протерозою. Більша частина континенту продовжувала підніматися з проявом вулканізму і формуванням континентальної кори. На цьому тлі виділялися рухливі зони геосинкліналей, закінчують свій розвиток нових областей, де закладалися структури океанічного типу, в основному на околицях субконтиненту Пангеї I.

У середньому рифеї з'являються нові авлакогени на території Пангеї вже в серединних областях з проявом інтрузивного магматизму. Континент дещо розколовся, але до кінця середнього рифею спостерігається нова консолідація значних площ Пангеї I.

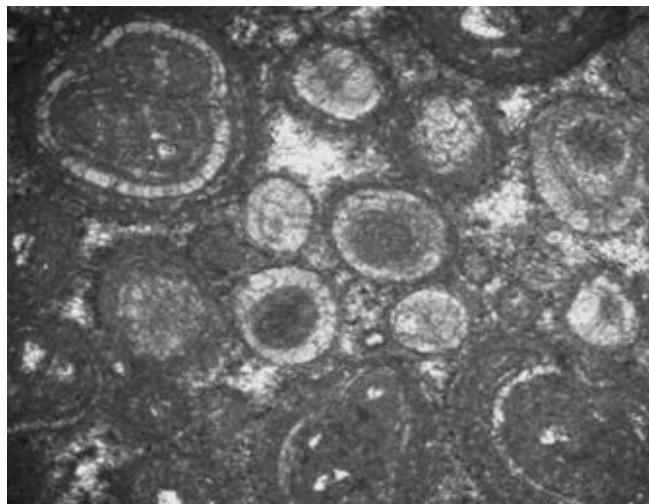
Пізній рифей починаючи з рубежу 850 млн. років–один з критичних епох в історії Землі. Це епоха розпаду Пангеї I і початку утворення палеозойських океанів. Утворився Прототетис, і Пангея була розколота на Лавразію і Гондвану. Від Прототетиса пішли перпендикулярні розколи, які намітили відділення Північної Америки (Лаврентії) від Лавразії, а Гондвана ними була розчленована на два блоки–Західний (Південна Америка і Африка) і Східний–(Індостан, Австралія, Антарктида). Були і більш дрібні розчленування в Західному блоці. Наприкінці рифею (байкальська складчастість) відбулося злиття Гондвани і сформувався новий суперконтинент, який проіснував майже до юрського періоду (близько 400 млн. років).

Дуже гостро стоїть питання, що до Протопацифіка (стародавнього Тихого океану). Вважалося, що він спадкоємець архейського Панталаса. Але аналіз геологічних матеріалів узбережжя Кордильєр і східних берегів Австралії і Антарктиди, а також палеомагнітний аналіз порід середнього і пізнього рифею з цих територій показав, що Північна Америка (Лаврентія) і Східна Гондвана (Австралія–Антарктида–Індостан) складали єдиний суперконтинент 850 млн. років назад. 750 млн. років тому цей континент випробував континентальний рифтогенез, який перейшов в спрединг, що призвів до утворення прообразу сучасного Тихого океану–Протопацифіка. Східна Гондвана розгорнулася на 180° і долучилася до Західної близько 600 млн. років тому (у венді).

Період *пізнього протерозою*–це час радикальної перестройки структурного плану Землі.

Судячи з геологічних відкладів раннього і середнього рифею, представленими шельфовими вапняками і доломітами великої потужності, клімат в цей час був м'яким морським і дуже теплим.

За ізотопами кисню і водню встановлено, що середні температури повітря від 1,3 до 1,2 млрд. років тому становили 40-50°C. Така температура повітря і висока вологість плюс насиченість CO₂сприяло розвитку організмів і утворення **строматолітів і мікрофітолітів**, максимальний розвиток яких за весь докембрій припадає на середній рифей (1,2 млрд. років). На суші формувались червоноколірна кора вивітрювання, в результаті чого в морях накопичуються теригенні відклади. Це було пов'язано з аридними умовами, що підтверджується і наявністю в середньому рифеї



солених товщ (евапоритів).

Рис. 24. Мікрофітоліти

У верхньому рифеї скорочується обсяг карбонатакопичення і розширюється роль теригенних відкладів, серед яких найбільш дивні льодовикові утворення – **тиліти**. Відбувається похолодання клімату і виникає термічна зональність – утворюються області з нівальним (холодним) і екваторіальним кліматами. Це призвело до різкого скорочення строматолітових будівель і протяжних біогермних тіл (мікрофітолітів). Тиліти широко розповсюджені у вигляді континентальних утворень і фаціально пов'язаних з ними морськими відкладами (акваморени, айсбергові утворення), що дає можливість виділити області з нівальним кліматом. Це дві області в даний час: Північна Америка, Гренландія і Південна Америка, Африка і Австралія (південь Гондвани). Проте в верхньому рифеї вони складали єдиний суперконтинент на південному полюсі за даними палеомагнітного аналізу і розійшлися в кінці верхнього рифею (600 млн. років).

Корисні копалини докембрію різноманітні і специфічні. В археї корисних копалин небагато, так як спостерігалася низька швидкість виносу рудних елементів з мантиї в земну кору.

У ранньому протерозої формуються видатні залізорудні родовища –глибоководні джеспіліти, залізосланцеві і залізокарбонатні оолітові прибережно-морські залізні руди.Родовища–Кривий Ріг, КМА, кряж Каражос в долині Амазонки, Рід Маунт в Західній Австралії, Трансвааль на півдні Африки, наКанадському щиті.

Крім родовищ Fe сформовані родовища Cr, V, Ti, Ni, Cu, Mn, Au, U, розсипи золота і алмазів (Гана, Гайана).

У пізньому протерозої (рифей) в період спокійного континентального розвитку Мегатеї формувалися залізні руди оолітових формації, поклади магнезитів в результаті збагачення високомагнезійного доломіту ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), в гарячих розчинах утворилися поклади фосфоритів ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3$ (F,OH,Cl)), в гідротермальних умовах народжувалися родовища мідних і поліметалічних руд (мідний колчедан CuFeS_2). Це родовища Уралу (Fe, Mg), Маунт-Айза в Австралії (Cu+ V+ Ti+ Pb). Найбагатшим родовищем є Сетбері в Канаді (CuFeS_2 , NiFeS_2).

У середньому рифей з переміщеннями і розтягом земної кори в основному формувалися поклади міді в гідротермальних умовах.

Іноді вони зустрічаються навіть в теригенних відкладах. Зустрічається Co, Au, V, Ag, Pb, St, U.

У пізньому рифей скорочується оруднення заліза, продовжує накопичуватися сульфідна мідь і окислені мідні руди (малахіт, хризосола, куприт) у поєднанні з Co, Zn, Ca, U, V, E, Au. У Мідному поясі в Заїрі (пояс Шаби) знаходиться найбільше в світі родовище U (Шинколобве)–доломіт з обробкою гідротермальних процесів

Відкриті великі поклади нафти і газу в карбонатних товщах на сході Сибірської платформи.

6.2. Палеогеографія фанерозою

6.2.1. Загальна характеристика палеозойської ери

Палеозой, палеозойська ера–найбільш рання геологічна ера входить до складу фанерозойського еону. Згідно сучасним уявленням нижньою межею палеозою є час 542 млн. років тому. За верхню межу приймається час 251-248 млн. років–період самого масового вимирання живих організмів в історії Землі (пермсько-тріасове вимирання видів). Тривалість палеозою близько 290 млн. років.

Палеозой був виділений у 1837 році англійським геологом А. Седжвіком, який поділив його лише на два геологічних періоди – силурійський і девонський. Нині палеозойська ера включає 6 геологічних періодів: кембрійський, ордовіцький, силурійський, девонський, кам'яновугільний і пермський. Палеогеографи Америки замість кам'яновугільного періоду виділяють два: місісіпський і пенсільванський.

Таблиця 2

Періоди палеозою

<i>Протяжність періоду</i>	<i>Назва періоду</i>
542–488 млн. р.н.	Кембрійський
488–443 млн. р. н.	Ордовіцький
443–416 млн. р. н.	Силурійський
416–354 млн. р. н.	Девонський
354–290 млн. р. н.	Карбон (кам'яновугільний)
290–250 млн. р. н.	Пермський

Розподіл палеозою на періоди заснований на даних стратиграфії. Наприклад, під час кембрійського періоду виникли трилобіти і безліч тварин з мінеральним скелетом. Ордовик, наступний за кембрієм – час масштабної трансгресії моря. Силур примітний виникненням псилофітів – перших рослин, які вийшли на сушу, а девон – виникненням перших наземних лісів, ґрунту і численних риб, через що його ще називають «століттям риб». Кам'яновугільний період, передостанній з періодів палеозойської ери, отримав свою назву в зв'язку з масовим вугленагромадженням, в результаті широкого розповсюдження голонасінних рослин. В цей же час відбувалося злиття давніх континентів Лавразії і Гондвани в єдиний суперконтинент – Пангею. Нарешті з останнім з геологічних періодів палеозою – пермським, пов'язане широке поширення червоноколірних континентальних відкладів і осадків соленосних лагун.

У перебігу протерозою – геологічного еону, що передує палеозою, оформилися платформи і геосинклінальні області, контури яких з невеликими змінами зберігалися протягом всієї палеозойської ери. Найбільш значними платформами були Східно-Європейська (Руська), Сибірська, Китайсько-Корейська і Південно-Китайська, Північно-Американська, Бразильська, Африканська, Австралійська та Індостанська. Ці великі області земної кори були тектонічно спокійні.

Часом, під час неодноразових трансгресій (наступів) моря ділянки платформ затоплювалися, утворюючи мілководні моря, в яких відкладалися різноманітні відклади невеликої потужності, що формують осадовий чохол платформ. На величезних просторах породи цього чохла залягають рівними, майже горизонтальними пластами. У крайових частинах платформ потужність відкладів збільшується. Особливо інтенсивне накопичення відкладів відбувалося в крайових прогинах в ті епохи, коли навколо платформ піднімалися гірські хребти, які постачали велику кількість уламкового матеріалу, знесені в знижені ділянки. У таких зниженнях формувалися в одних випадках потужні вугленосні товщі (Донбас, Печорський басейн, Аппалачі) в інших—соленосні і червоноколірні уламкові формації (Предуральський крайовий прогин тощо).

У геосинклінальних областях умови накопичення відкладів були інші. Ці області відрізнялися високою рухливістю і сильною розчленованістю рельєфу. Глибокі западини, що відповідають ділянкам первинної океанічної кори, чергувалися тут з підведеними грядами.

Земна кора була пронизана мережею розломів, по яких відбувалося переміщення окремих блоків; по тріщинах виливалися лави і викидалися продукти вулканічних вивержень. Геосинклінальні ділянки осадконакопичення відрізняються потужними товщами вулканогенних і кременистих порід поряд з різноманітними уламковими товщами.

Палеозойська ера характеризується двома головними епохами складчастості.

Одна з них—**каледонська складчастість**—з найбільшою інтенсивністю виявилася на початку і особливо в середині палеозойської ери; основні її фази відзначаються між ордовиком і силуром, і на початку девону, після чого на широких площах почалося формування гірських ланцюгів і накопичення червоноколірних уламкових відкладів моласових формацій.

До областей складчастості Каледонії (каледонід) належать: в Європі—каледоніди Ірландії, Шотландії, Уельсу, Північної Англії, північно-західні частини Скандинавського півострова, острова Шпіцберген; в Азії—каледоніди Центрального Казахстану (західна частина) Західного Саяна, Гірського Алтаю, Монгольського Алтаю і Південно-Східного Китаю. До каледонід відносяться також складчасті споруди Тасманії і Лакланську системи Східної Австралії, Північної та Східної Гренландії, Ньюфаундленду і Північних Аппалачів. Крім того, прояви цієї

складчастості встановлені на Уралі, в північно-східній частині Верхояно-Чукотської області, на сході Аляски, в Центральних і Північних Андах і в деяких інших більш молодих складчастих спорудах. У Північній Атлантиці з каледонською складчастістю пов'язують утворення Грампіанської гірської країни, яка об'єднала Північно-Американську платформу і острів Гренландію в континент Лавренцію.

Найбільш ранні фази складчастості Каледонії відносяться до середини–кінця кембрію (Салаїрський, або сардинській), основні фази захоплюють кінець ордовіку –початок силуру (таконська) і кінець силуру –початок девону (пізньокаледонська), а в кінці–середину девону (оркадська, або свальбардська). Каледонська складчастість особливо виразно проявилася у Великобританії, на Скандинавському півострові, на Шпіцбергені, в Казахстані, в Західному Саяні, в Ньюфаундленді і Аппалачах.

Грандіозна **герцинська складчастість** охоплює кінець палеозою; найбільш інтенсивні її прояви відзначаються в другій половині кам'яновугільного періоду і в пермському періоді. Назва «герцинська складчастість» дана М. Бертраном по гірській групі Середньої Європи, відомої у стародавніх римлян як Герцинський Ліс.

Перша епоха герцинської складчастості–**бретонська** (в Америці – акадська)–кінець девону–початок карбону–виявилася в Аппалачах, Канадському Арктичному архіпелазі, Андах, центральних частинах палеозойської геосинкліналі Західної Європи та Центральної Азії (Куньлунь). Головна епоха герцинської складчастості–**судетська** (кінець раннього–початок середнього карбону)–мала основне значення у створенні складчастої структури європейських герцинід і перетворенні палеозойських геосинкліналей в складчасті гірські споруди. Відклади середнього карбону (вестфалу) зім'яті в складки рухами так званої астурійської епохи (фази) складчастості верхнього карбону (стефана) і низів перму–загальська. З середини раннього або з пізнього перму на більшій частині областей герцинської складчастості Центральної і Західної Європи встановився платформний режим, в той час як в Південній Європі ще тривали, а в Східній Європі, на Уралі і в Донецькому кряжі тільки почалися процеси складчастості і горотворення. Для Донбасу, Передкавказзя, Уралу, Аппалачів головна епоха складчастості відноситься до кінця карбону–початку перму; підняття і складкоутворення місцями (Предуральський передовий прогин, Тянь-Шань, Кордильєри Північної та Південної Америки, Австралійські Альпи)

тривали до початку, навіть середини тріасу. У Карпато-Балканській області, на Великому Кавказі, Алтаї і в Монголо-Охотській системі горотворення почалося в кінці раннього карбону і орогенний період зайняв весь пізній палеозой і початок тріасу.

Після закінчення герцинської складчастості вперше виникли складчасті гірські споруди (герциніди) Західної, Центральної та Південної Європи, Північно-Західної Африки (Марокканська Месета), Північного Кавказу і Передкавказзя, Уралу, Тянь-Шаню, Алтаю, Монголії, Великого Хінгану, Аппалачів, Уошито, канадського Арктичного архіпелагу, Анд Південної Америки, Австралійських Альп; в Кордильєрах Північної Америки герцинська складчастість створила ряд внутрішніх підняттях. Герцинське горотворення поширилося і на області складчастості Каледонії Північно-Західної Європи, західної частини Центрального Казахстану, східної частини Алтаї-Саянської області, Північної Монголії і Північного Забайкалля. На півдні та сході Середземноморського поясу

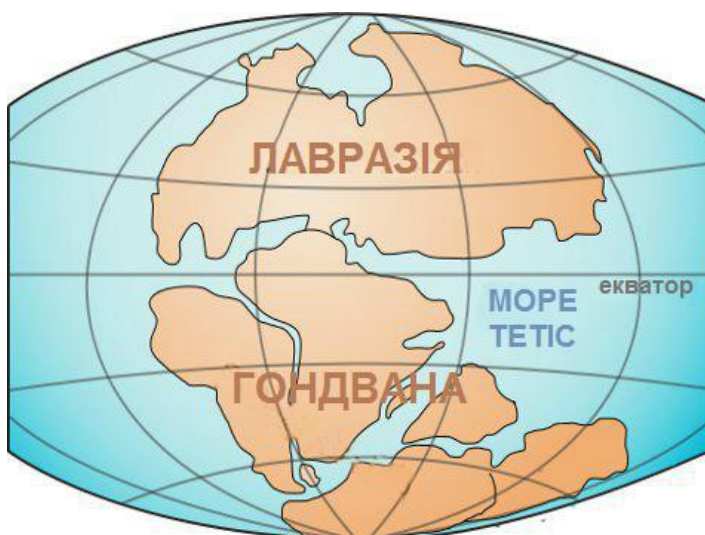


Рис. 25. Материки Лавразія і Гондвана

(Дінаріди-Елленіди, гори Анатолії, південний схил Кавказу і Гіндукушу і центральний Памір) герцинська складчастість затухає, а в частині поясу, що знаходиться в межах Передньої і Південно-Східної Азії, аж до Гімалаїв, Бірми і Малайського півострова, герцинські рухи висловилися лише слабкими підняттями і перервою в накопиченні відкладів. У цій частині Тетіса тектонічний

режим в палеозой і ранньому мезозой тут був близький до платформного.

З каледонською і герцинською складчатістю пов'язують утворення стародавніх континентів і суперконтинентів Землі. Так, наприкінці ордовіка–силурі, в перебігу якого відбувалася каледонська складчастість, утворилися Гондвана: в результаті зіткнення південних платформ і Лавразія: в результаті об'єднання Сибірської, Руської, Китайської і Північно-Американської платформ. До утворення цих найбільших масивів суші на Землі вже існували інші материки: Лавренція (об'єднував Північну Америку і Гренландію), Бразильський,

Африканський (разом з островом Мадагаскар і Аравійським п-вом) Руський (на місці однойменної платформи), Ангаріду (Сибірська платформа), Китайський, Австралійський.

Кам'яновугільний і пермський періоди—час герцинської складчастості, відзначені злиттям раніше утворених Лавразії і Гондвани в суперконтинент Пангею (рис. 25.). Цьому сприяли інтенсивні тектонічні рухи, що відбувалися на околицях платформ в геосинклінальних поясах.

У перебігу всієї палеозойської ери відбувалося неодноразове затоплення низинних частин континентів з утворенням великих мілководних морів. Так, мілководне море на початку палеозою існувало в межах Сибірської платформи. У ордовіку подібні моря поширилися на інші північні платформи в результаті найбільшої трансгресії моря. Південні платформи, об'єднані до того часу в єдиний континент Гондвану трансгресією охоплені майже не були: лише північно-східна частина Австралії та район річки Амазонки були затоплені.

З мілководними морями ордовіка, а точніше з осадовими лагуновими відкладами в їх межах, пов'язане накопичення горючих сланців, нафти і газу.

Клімат раннього палеозою був досить одноманітним: більшу частину поверхні суші займали області з аридним кліматом. Лише поблизу екватора існували ділянки з тропічним вологим кліматом.

Починаючи з силурійського періоду палеозойської ери клімат стає більш прохолодним. У середньому девоні області з тропічним вологим кліматом займають практично всі ділянки поблизу екватора і на узбережжях тропічних морів.

У пізньому палеозої клімат став більш суворим: карбон і перм— час масштабного заledenіння в південній півкулі тривалістю, майже 100 млн. років. Похолодання сприяло зосередженню більшої частини південних континентів в єдиний суперконтинент Гондвану, який високо здіймався над оточуючими його морями, віддаленість внутрішньоматерикових районів від морського узбережжя і зміна океанічних течій.

Почалося карбон-пермське заledenіння на заході Південної Америки, звідки льодовики поширилися на прикордонні райони Антарктиди, Африки, Індії та південній Австралії. На території Африки сліди впливу потужного льодовикового покриву у вигляді тилітів виявлені на території Замбії, Зімбабве, Східного Конго, Танзанії.

Центр африканського заledenіння був в районі річки Замбезі, звідки лід поширювався на Мадагаскар, Південну Африку та частину

Південної Америки, яка складала з Африкою в той момент єдиний континентальний масив. Товщина африканського льодовикового щита могла досягати 5 км.

Максимум карбон-пермського заледеніння припадає на самий кінець кам'яновугільного періоду—початок пермі. У цей час льодовик перетинав південний тропік, до займаючи 35% всієї суші.

У північній півкулі наприкінці палеозойської ери клімат був менш суворим. Тут, на території континенту Лавразія, а потім Пангеї, існували 2 кліматичні провінції: волога тропічна і спекотна аридна. У пермі, у зв'язку з тривалою регресією моря, що почалася ще в девоні, і охопила всі північні континенти, за винятком ділянок, прилеглих до геосинклінальних поясів, панувати починає аридний клімат. Це час—один з найспекотніших і сухих періодів усього палеозою: більшу частину внутрішніх областей обох півкуль займали великі тропічні пустелі з жарким і сухим кліматом протягом усього року. У помірних широтах північної півкулі клімат був більш прохолодним, з великою кількістю відкладів. Знайшлося місце на просторах Пангеї і нівального клімату: на північному сході Росії в районі Охотського моря: тут виявлені характерні льодовиково-морські відклади. Існування нівального клімату в цьому районі пояснити дуже просто: розташуванням частини суперконтиненту Пангеї у високих палеоширотах і загальна сухість клімату.

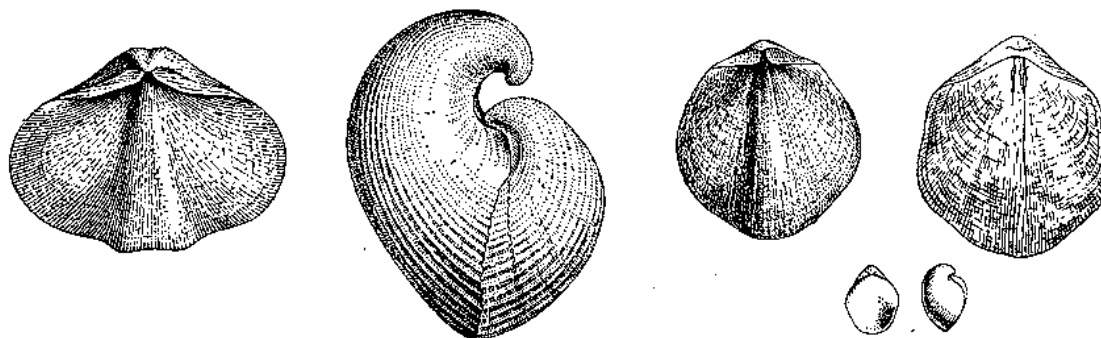


Рис. 26. Брахіоподи

На самому початку палеозою сталося раптове поява і швидке розселення форм з твердим мінеральним скелетом: фосфатним, вапняним, кремнієвим. До них відносяться хиоліти, акритархи, хиолітельмінти, строматопороїдеї, гастроподи, мшанки, пелециподи (двостулки) брахіоподи (плечоногі) і археоціати—найдавніші рифостроячі організми, вимерлі до кінця раннього кембрію.

У нижньому палеозої широко поширені прадавні членистоногі–трилобіти. Вони складали значну частину органічного світу кембрійських і ордовіцьких морів, менш численні вони були в силурі і вимерли в кінці палеозойської ери.

До безхребетним палеозойської ери, вільно плавали на поверхні моря, відносяться граптоліти, час існування яких в основному обмежений

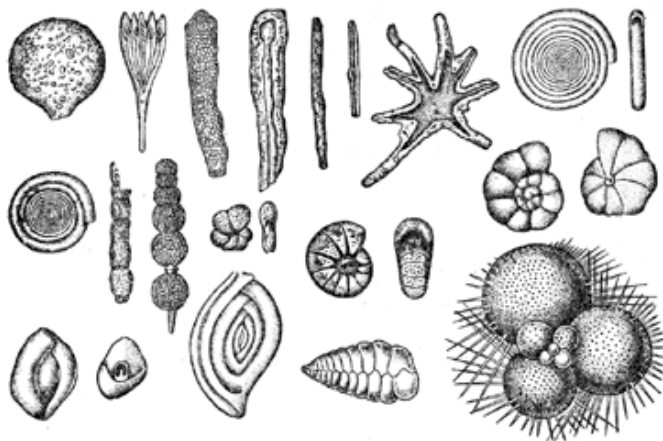


Рис. 27. Раковини форамініфер

ордовиком і силуром, і головоногі молюски з групи наутилоїдей, особливо багато представлені в ордовіку. У девонському періоді вони відходять на другий план, але швидко розвиваються гоніатити з більш складно побудованою раковиною; нарешті, у верхньому палеозої широко поширилися одноклітинні тварини–**форамініфери**, серед

яких особливо важливі фузулініди, що мали раковини надзвичайно складної будови. Зміни раковин фузулінід в порівняно короткі відрізки часу дозволяють з більшою детальністю зіставляти одновікові відклади, що укладають їх залишки в різних районах.

Поверхню суші в палеозойську еру заселяли багатоніжки, що з'явилися ще в кембрії, скорпіони, павуки, кліщі, комахи. У карбоні, у зв'язку зі значним розквітом наземної флори, з'явилися черевоногі молюски з легеневим диханням, перші літаючі комахи; зросла різноманітність павуків і скорпіонів. Серед комах було багато досить великих форм. Наприклад, у стародавньої бабки **меганеври** розмах крил сягав одного метра.



Рис. 28. Меганевра

Трохи менше були схожі на меганевру стенодіктії. Навіть багатоніжки досягали в довжину більше 2-х метрів. Як вважають вчені, гігантизм комах був викликаний більш високим рівнем кисню в атмосфері того часу.

З хребетних в кембрії і ордовіку поширені примітивні безщелепні: телодонти і різнощиткові, а в силурійському, і особливо в девонському періоді, широко представлені дводишні, кистепері і променепері риби. У карбоні серед риб переважали акуліві і променепері.

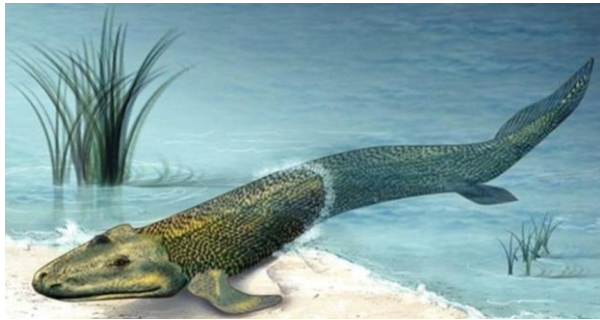


Рис. 29. Стегоцефал

З кистеперих риб наприкінці девону розвинулися земноводні (амфібії)—перші тварини, що вийшли на сушу. Стародавні амфібії відносяться до вимерлої групи панцирноголових (**стегоцефалів**). У кам'яновугільному і особливо в пермському періоді поряд з ними існували травоїдні і хижі плазуни.

Рослинний світ палеозойської ери розвивався так само швидко, як і тваринний. У кембрії і ордовіку рослини були представлені головним чином водоростями. Питання про існування вищих наземних рослин в цей же час залишається відкритим: відомі нечисленні залишки спор і відбитки, видова приналежність яких невідома.

У відкладах силуру зустрічаються залишки спор, а в породах нижнього девону повсюдно є відбитки примітивних низькорослих рослин—**риніофітів**, мабуть, що населяли прибережні райони.

В середньому і верхньому девоні рослинність стає значно різноманітніші: поширені деревовидні плаунові перші, членистостовбурні (у тому числі клинолисті), папапоротники і перші голонасінні. Утворюється ґрунтовий покрив.



Рис. 30. Риніофіти

Наступний за девоном карбон—час розквіту наземної флори, представленої хвощеподібними каламітами, деревовидними плауновими, різними папоротями, папоротеподібними насінневими (птерідосперми) і кордаїти (рис. 31.). Густа лісова рослинність цього часу послужила матеріалом для утворення численних пластів кам'яного вугілля. Починаючи з карбону з'являються палеофлористичні області: Єврамерійське, Ангарське і Гондванське.

У самому кінці палеозою, на кордоні пермі і тріасу, відбулося грандіозне вимирання багатьох представників флори і фауни, що іменується **«Великим вимиранням»**. За короткий часовий проміжок



Рис. 31. Рослинний світ карбону

зникло 96% всіх морських видів, 70% видів річкових хребетних і 83% всього класу комах. Зникли плоскі і зморшкуваті корали, бластоїдеї, граптоліти, трилобіти, фузулініди, евриптероїди, багато амонітів, мшанок, морських лілій, членороздільних брахіопод. Значно скоротилася різноманітність спорових рослин: плауноподібних і хвощових.

Причини самого грандіозного з вимирань до кінця не відомі. З існуючих гіпотез найбільш переконливою виглядає гіпотеза, згідно з якою причиною катастрофи стало вилив трапів—серії основних магматичних порід, що супроводжуються великим числом інтрузивних пластових жил—**билів**. Величезного обсягу базальтів за геологічно короткий час. Величезні маси вивержених порід могли створити ефект **вулканічної зими**, або прямо протилежний—**парниковий**. У будь-якому випадку наслідки для живих організмів були згубними.

З каледонськими і герцинськими інтрузивними породами палеозою на Уралі, в Казахстані, на Алтаї, в Західній Європі і Північній Америці пов'язані багатющі рудні родовища.

До осадових порід палеозойської ери приурочені нафтові родовища Ірану, Волго-Уральської області СНД, центральної частини Північної Америки, провінції Альберта в Канаді; родовища кам'яного вугілля Донецького, Підмосковного, Печорського, Карагандинського і Кузнецького, Таймирського, Тунгуського басейнів, вугільних басейнів Західної Європи, Аппалачів (Північна Америка), Китаю, Індії та Австралії; родовища горючих сланців Естонії і мідистих пісковиків Приуралля і Казахстану. Палеозойський вік мають також великі родовища фосфоритів (Каратау в СНД, Скелясті гори в США), бокситів (Урал, Салаїр та ін.), кам'яних і калійних солей (Солікамська, Ілецька і Іркутська група родовищ в СНД, Штасфуртське в ФРН).

У складчастих областях з інтрузіями ультраосновного складу пов'язані родовища хроміту (Південний Урал), азбесту (Тува, Канада), а з

інтрузіями кислого складу—золоторудні родовища Північного Казахстану і Кузнецького Алатау.

З ранньогeosинклінальним вулканізмом пов'язане утворення родовищ мідноколчеданних руд на Уралі, в Аппалачах; а з періодом завершального етапу складчастості і утворенням магматичних тіл середнього і кислого складів пов'язано утворення гідротермальних родовищ золота на Уралі, олова—Корнуолл (Англія) залізо-і міднорудних родовищ (Високе, Краснотур'їнське та ін.).

Багато гірських порід палеозойської ери використовуються як чудовий будматеріал (ордовицькі вапняки околиць Санкт-Петербурга, кам'яновугільні вапняки Підмосков'я, уральський мармур та ін.).

6.2.2. Палеогеографія мезозойського часу

Мезозойська ера, тривалість якої 183 млн. років, —ера середнього життя (від грец. «мезо» —середнє), названа тому так, що організми, які населяли Землю в цю еру займали за ступенем організації проміжне положення між архаїчними формами палеозою і організмами кайнозою. Мезозойську еру виділив англійський геолог Д. Філіпс в 1841 році, а в ній — три періоди: тріасовий, юрський і крейдяний.

Тріасовий період. Історія виділення періоду починається з XVIII століття, коли знаменитий німецький вчений А. Вернер виділив як самостійні формації три товщі порід: різноколірний мергель, черепашковий вапняк і різноколірний пісковик. Який він досліджував на території Німецького басейну (переважно в Альпах).

Пізніше, в 1834 році, інший німецький вчений Ф. Альберті, вивчаючи ці відклади на території Альп, довів, що вони утворюють окрему систему, і назвав її тріасовою — за кількістю товщ (з грец. «тріас» — три, трійця). Згодом подібні шари були виявлені на території південної Європи і Кавказу, в Гімалаях, на півночі Сибіру.

Тривалість періоду 35 млн. років. Він поділяється на три епохи, а в кожній епосі виокремлюють по два віки.

На території Євразії породи цього періоду мають значні відміни. На Східно-Європейській платформі, де їх встановили у II-й половині XX століття, вони переважно континентальні з червоним забарвленням. Їх багато в басейні Північної Двіни, на Поволжі, в районі Оренбурга, в Прибалтиці і на північно-західній околиці Донбасу. Представлений тріас різнозернистими пісками і пісковиками, червоноколірними глинами та

мергелями, а потужність їх не перевищує 200–300 м. В Прикаспійській низовині, поряд з континентальними червоноколірними відкладами, розвинені морські осади, які представлені переважно вапняками і мергелями, потужністю більше 2800 м.

На Сибірській платформі тріасові породи переважно вулканічного походження, серед яких домінують туфогенні, товщею 600–1000 м.

В Середземноморській геосинклінальній області тріасові відклади характеризуються великою різноманітністю. Тут поряд з морськими осадами всюди присутні типові вулканічні утворення. Потужність тріасу в цій області становить 3–5, іноді до 10 км. У Верхнянсько-Чукотській геосинклінальній області переважають відклади морського походження.

Юрський період. Відклади юрського періоду вперше виокремив у 1822 році німецький вчений-природознавець-географ О. Гумбольдт під назвою «юрська формація». Але як система була виділена лише в 1829 році французьким геологом А. Броньяром. Слово «юра» пішло від назви Юрських гір у Швейцарії. Ці гори складені трьома групами шарів осадового походження (чорні сланці, бурі пісковики, білі вапняки). Вони і були основою для виділення трьох епох періоду. Епохи поділяються на ряд віків.

Тривалість юрського періоду 69 млн. років.

Відклади розповсюджені на всіх континентах, але досконало вивчені в межах Східно-Європейської та Сибірської платформ.

На Східно-Європейській платформі відклади цього періоду покривають більшу половину території, хоч в окремих місцях розмиті. Поширені в межах басейнів Печори, Північної Двіни, Ками, Підмосковного басейну, Північно-Східної частини Донбасу, на півдні і півночі України. Їх потужність змінюється від кількох десятків до 700–900 м (в Прикаспійській синеклізі).

На Сибірській платформі відклади юри найбільше розвинені в Лено-Вілюйській синеклізі, потужністю від 300 до 1500 м, в яких є шари вугілля.

У Верхнянсько-Чукотській геосинклінальній області юрські відклади представлені товщею переважно вулканогенних порід до 3000 м.

В Середземноморській геосинклінальній області юра має потужність від 3 до 10 км і відрізняється великою різноманітністю.

Крейдяний період. Крейдяний період, тривалість якого 79 млн. років, свою назву одержав від широко розповсюдженої крейди на

території Німеччини, Англії і Франції. Пізніше виявилось, що в інших місцях крейда має обмежене поширення, однак назва «крейдяна система» збереглась. Її виділив у 1822 році бельгійський геолог Ж. Омаліус де Алуа в Паризькому басейні. Поширені ці відклади на значних територіях Змної кулі.

Нижня межа крейдяної системи, як правило, чітка, бо шари залягають на розмитій поверхні давніших порід. Досить чітка і верхня межа, бо відклади кайнозойської ери нагромадились на крейдяних після регресії морів (континентальної перерви). А в таких випадках різновікові породи залягають, як кажуть, з чітким контактом.

Поділяється крейдяний період на дві епохи. На території Євразії ці відклади покривають переважно південну частину Східно-Європейської платформи: південну частину Прибалтики і Білорусі, Україну, Молдову; Курську, Воронезьку, Тамбовську області, Середнє і Нижнє Поволжжя Росії та Прикаспійську синеклізу. Тут вони виходять безпосередньо на поверхню, або перекриті чохлом палеогенових, неогенових і антропогенових відкладів.

За літологічним складом ці шари різні: нижньокрейдяні – піщано-глинисті, з домішкою фосфоритів, а верхньокрейдяні – переважно карбонатні, серед яких домінує біла крейда. Загальна потужність відкладів цього періоду – від десятків метрів до 1500 м (в Прикаспійській синеклізі).

На Сибірській платформі у відкладах крейдяного періоду переважають піщано-глинисті породи морського і континентального походження і досягають потужності 2000 м.

В Середземноморській геосинклінальній області спостерігається велика різноманітність відкладів крейдяного періоду різного походження, які мають потужність від кількох сотень до 3000-5000 м.

Палеозойський суперматерик Лавразія упродовж всього тріасу залишався високим і мав складний рельєф. Тут формувалися западини, прогини і синеклізи. На більшій його частині існував континентальний режим, і лише схід материка покривали моря, в яких нагромаджувалися потужні товщі осадків.

В цей же час, в результаті посилення тектонічних рухів на материках, проявився сильний вулканізм на території сучасного Піренейського півострова і в Північній Америці. Місцями вулканізм був дуже сильний, як наприклад, на території США в районі Колумбійського плато, де вулканічні породи досягли 4000 м потужності. Величезні лавові

покриви утворились поверх пермських і на території Сибірської платформи.

В тріасі почався розкол Гондвани і активне розходження літосферних плит, що привело до зародження Атлантичного та Індійського океанів.

На юрський період припадає активний прояв горизонтальних і вертикальних рухів земної кори. В цей час появились Атлантичний та Індійський океани. Але Північна Атлантика утворилась в кінці ери. По глибинних розломах опустилася територія, яку сьогодні займає Західно-Сибірська низовина.

Сюди прийшло море, в осадах якого утворились

гігантські поклади нафти і газу. З цією низовиною співпадають межі нафтогазоносної провінції з відомими родовищами: Самотлорським, Нижньовартовським, Сургутським, Уренгойським, Ведмежим та ін. В середньоярській епосі трансгресія посилилася і моря затопили значні території Північної Америки, Європи та Азії.

В Європейсько-Азійському, Західно- і Східно-Тихоокеанських поясах відбувалися інтенсивні процеси гороутворення та вулканічної діяльності.

В нижньокрейдяний час моря відступили і на їх місці залишилися невеликі затоки на Східно-Європейській та Сибірській платформах.

На межі ранньо- і пізньокрейдяної епох активізується **кімерійське гороутворення**, особливо на території від Верхоянсько-Чукотської області до Індокитаю, а також в Кордильєрах і Андах, з сильною вулканічною діяльністю. З цього часу існує величезне Тихоокеанське вулканічне кільце. З магматизмом пов'язано формування родовищ золота, олова, миш'яку і сурми у Верхоянсько-Калимському рудному поясі та в Забайкаллі. В Північній Америці в цей час від Аляски до Каліфорнії утворився гігантський батоліт довжиною 3000 км, в якому нагромадились родовища золота, срібла, міді, свинцю, кіноварі та інших металів.



Рис. 32. Розкол Гондвани

Але у верхньокрейдяній епосі відбулася найбільша за всю історію Землі трансгресія морів, внаслідок низхідних рухів великих територій Лавразії й Гондвани. Під рівнем моря опинилися величезні простори Східно-Європейської, Північно-Американської, Африканської і Австралійської платформ. В морях відклалися переважно карбонатні породи, включаючи і крейду. Тоді ж утворилися родовища нафти Західної України, Канади, узбережжя Мексиканської затоки і Аргентини. Тільки Сибірська і Бразильська платформи не були покриті морями.

Отже, нижньокрейдяний час характеризується перевагою суші в межах сучасних материків і тому називається **геократичним**. Лавразію і Гондвану розділяв океан Тетіс. Під час верхньокрейдяної епохи на материках переважали мор і тому її називають **таласократичною**.

Упродовж усієї мезозойської ери на земній кулі існували кліматичні пояси і природні зони. Однак, ступінь їх виразності по окремих періодах була різною. Якщо в тріасовому і юрському періоді пояси були чітко виражені, то в крейдяному менш помітно. У теплих і вологих поясах існували сприятливі умови для розвитку рослинності і вуглеонагромадження на території Грузії, Туркменії, Узбекистану, Казахстану, у Вілюйському басейні Росії тощо. В цих же зонах формувалися багаті на корисні копалини кори вивітрювання, а в лагунах засушливих зон нагромадились товщі солей і гіпсів. Похолодання на Землі настало тільки в кінці крейдяного періоду.



Рис. 33. Динозаври

Причини великого вимирання в кінці пермського періоду залишаються загадкою, але якби то не було, закінчилася ера давнього життя.

Органічний світ мезозойської ери дуже відрізнявся від палеозойської. Серед безхребетних у морях появилось багато нових

молюсків і коралів, а з хребетних – кісткових риб і плаваючих рептилій. Але особливо вражаючі зміни відбулися в складі тварин суходолу. Упродовж усіх трьох періодів переважали найрізноманітніші плазуни, а серед них – **динозаври**. Саме тому мезозойську еру часом називають ерою рептилій (рис.33.).

Зтріасового періоду починаються значні зміни в органічному світі. Звичайно ж, вони проходили поступово, а тому в морях і на материках поряд з новими формами ще існували палеозойські представники фауни і флори.

Серед безхребетних в родовому складі особливих змін не було. Лише змінювалася густота їх проживання на користь нових видів. З'явилися нові (шестипроменеві) корали, морські їжаки, кісткові риби, безхвості земноводні і, що дуже важливо, **перші ссавці**. І хоч вони були не більшими від сучасних щурів, проте були теплокровними і вели хижацький спосіб життя. Це мало вирішальне значення у боротьбі за існування.

В інших хребетних відбувалися лише кількісні зміни: скорочуються хрящові, кистипері і дводишні риби; меншає стегоцефалів; вимерли перші наземні хребетні – незграбні палеозойські котилозаври і звіроподібні. Їх замінили архозаври (динозаври, птерозаври, крокодили), черепахи, водні



Рис. 34. *Ixmiozavri*

рептилії, серед яких відомі живородні **іхтіозаври** та довгошиї з двома парами ластів суто морські плезіозаври. Серед архозаврів були беззахисні травоядні, усеїдні та довгі до 15 м хижаки. В пізньому тріасі появились птахоногі динозаври і особливо літаючі ящери або птерозаври.



Рис. 35. *Плакодонт*

В морях добре почувалися також **плакодонти** – молюскоїдні тварини, серед яких були тюленеподібні, ящіркоподібні та черепахоподібні.

В прісних водах поступово вимирали предки палеозойських крокодилоподібних текодонтів. З'явилися примітивні крокодили. Від палеозойських котилозаврів

розвинулися справжні черепахи.

Рослинний світтріасу не відрізнявся різноманітністю.Вйого складі переважили гінкгові, хвойні і цикадові. Із спорових були поширені своєрідні суто мезозойські папороті, яких нараховується близько 400 видів.

Для **юрського періоду**характерна типово мезозойськабіота. Серед безхребетних в морях розквітали представники типу молюсків, особливо класів головоногих. Були також поширені нові види коралів, губок і голкошкірих (морських лілій і їжаків). Але особливістю юрського періоду є панування рептилій (плазунів) в усіх середовищах життя: на материках – динозаврів (в перекладі –«жахливі ящери»), в морях – іхтіоптеригій і завроптеригій, а в повітрі – літаючих ящерів (рамфоринхів).

Вчені багатьох країн прагнули знайти більше залишків цих незвичайних тварин і вияснити будову їх тіла та спосіб життя. Незвичайність їх анатомії, величини і способу життя вражають.

Найбільших динозаврів сухололу назвали завроподами. Серед них особливо виділялись диплодоки, бронтозаври і брахіозаври. Саме серед

диплодоків були рекордсмени з довжиною тіла до 30 м і вагою 70 т. Але недавно в штатах Колорадо і Нью-Мексико (США) знайдені фрагменти скелетів ще більших динозаврів. Схожий на диплодока сейсмозавр міг бути довжиною понад 36 м, і вагою 130 т., а ультразавр –30,5 м і вагою теж біля 130 т. Брахіозавр мав довжину 25 м і вагумайже 81 т.



Рис. 36. Диплодоки

Дуже незвичайні були стегозаври (в перекладі «ящірка з покрівлею»), які мали довжину до 10 м і носили на спині кісткові пластини величиною до 1 м. Призначення пластин в житті тварин ще не вияснено.Великиміігострими шипами на кінці хвоста тварина захищалася від ворогів.

Були серед динозаврів і панцирні, яких палеонтологи назвали «живими танками», за подібність до гігантських черепах.

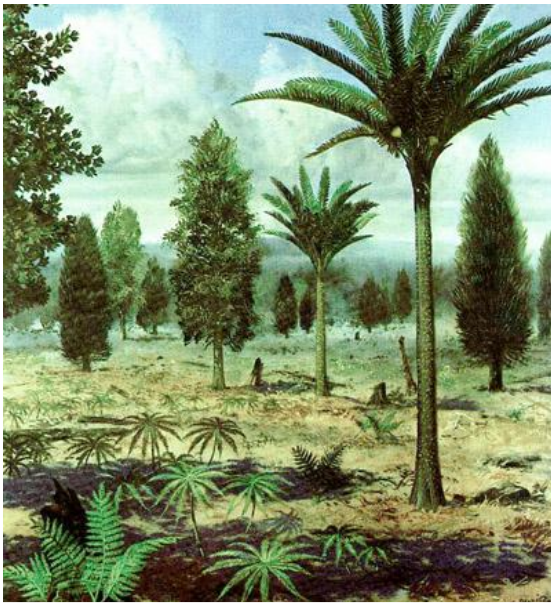


Рис. 37. Рослинність
юрського періоду

Цікавими були також динозаври, що пересувалися на двох трьохпалих кінцівках, схожих на пташині. Вони мабуть жили подібно до нинішніх водоплаваючих птахів. В горах Туркменії є місце, де збереглося понад 2000 слідів трипалих динозаврів юрського періоду. Найбільші з цих слідів досягають 80 см в діаметрі, а довжина кроку – 1,5 м. Тоді на цьому місці існувала лагуна.

Рослинність юрського періоду

була надзвичайно різноманітна і займала великі простори навіть Гренландії і Антарктиди. Серед рослин переважали папороті, хвощі, гінкгові, хвойні та інші. Зледеніння тоді ще не було, але клімат чітко поділявся на холодні, помірні і тропічні пояси.

Органічний світ **крейдового періоду** зазнав істотних змін.

В морях були у розквіті зовнішньо- і внутрішньочерепашкові головоногі молюски – **амоніти** і **белемніти**. Амоніти мали спіралеподібну черепашку від 1 см до 2,5 м в діаметрі, а белемніти нагадували сучасних кальмарів. Черепашки белемнітів збереглися у морських осадових шарах у вигляді скам'янілих, схожих на пальці, утворень, довжиною в більшості 10-20, іноді до 50 см. Їх часто знаходять у великих брилах крейди і в народі називають «чортовими пальцями». Набули значного розвитку інші класи молюсків.



Рис. 38. Амоніти і белемніти

Теплі моря другої половини крейдового періоду були переповнені одноклітинними водоростями (кокколітофорідами), що покривалися дрібненькими карбонатними черепашками, з яких утворився на дні моря білий мул. Потім він ущільнився і перетворився у крейду.

В усьому Світовому океані кісткові риби зайняли панівне положення. Але екзотичними були плезіозаври, іхтіозаври і мозозаври, предки яких колись жили на суходолі.



Рис. 39. Морські динозаври

Плезіозаври нагадували ластоногих, що мали довжину 16 м і порівняно невелику голову на довгій шиї. Кінцівки у них мали вигляд двох пар ластів. Мозозаври належать до родини гігантських хижих ящірок, що досягали довжини 12 м з ластоподібними парними кінцівками. Іхтіозаври (в

перекладі – рибоящери) – живородні хижаки, також мали дві пари ластів на рибоподібному тулубі, та спинний і хвостовий плавники. Деякі з них не поступалися за довжиною плезіозаврам.

Еволюція мезозойських динозаврів починається з палеозою. Одне із відгалужень палеозойських рептилій дало початок птахам, які потім вели боротьбу за існування в повітрі з літаючими ящерами, а інше – ссавцям.

Палеонтологічні знахідки свідчать, що сотні видів динозаврів пристосувалися до різних умов життя. Багато з них не були хижаками.

Суходіл населяли цікаві рогаті динозаври, серед яких широковідомі **трицератопси**, що мали на шиї кістковий широкий комір, а на голові три роги: один на носі і два на лобі. На шиї був кістковий широкий комір. Довжина тіла досягала 11 м. Ходив звір на чотирьох коротких та товстих ногах і тягав за собою масивний хвіст. На заболочених рівнинах досить швидко бігали на задніх, схожих на пташині, ногах ігуанодони і качконосі динозаври. Розмір тіла у них досягав 9-10 м.

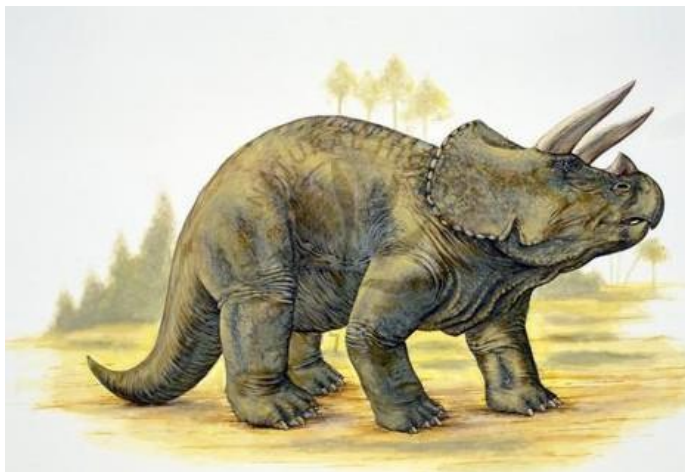


Рис. 40. Трицератопс

Літаючі ящери, зокрема птеродактилі, досягли ще більших розмірів. Важко повірити, але в 1975 році в Техасі (США) знайдено

скелет птеранодона (одного з видів птеродактиля), у якого розмах крил досягав 12 м. Вони живилися рибою та дрібними плазунами й ссавцями. Конкурентами у птеродактилів були віялохвості птахи, що досягли двометрової довжини. В цей же час уже були дійсні беззубі птахи.



Рис. 41. Тиранозавр Рекс

В крейдяному періоді хижі динозаври досягли максимальних розмірів. Саме тоді існував найбільший хижак на суходолі – **тиранозавр рекс** («цар тираноящерів»). Таку назву йому дали не випадково. Маючи довжину тіла з хвостом 14 м, вагу 7-8 т і голову 2 м, цей зубастий хижак мав рівних у силі і агресивності. Тільки трохи йому

поступався манчжурозавр.

Наземні динозаври в багатьох випадках були яйцекладними. Деякі з них відкладали до 15 яєць розміром 15–20 см.

Вимирання динозаврів не було катастрофічним, а проходило поступово протягом мільйонів років. Причинами вимирання динозаврів могли бути різні: нестача їжі, радіаційний фон, похолодання, епідемії хвороб тощо. Але найвірогідніша причина – зміни в кліматі і в рослинному світі та поява запеклих ворогів – хижих та витривалих до кліматичних умов ссавців.

Флора протягом нижньокрейдяної епохи залишилася майже такою, як і в юрі. Лише з'явилася значна кількість покритонасінних квіткових рослин, які уже в верхньокрейдяну епоху стають панівними: дуб, бук, верба, береза, лаври, магнолії, евкаліпти. Це вже типово кайнозойська флора, яка існує й зараз.

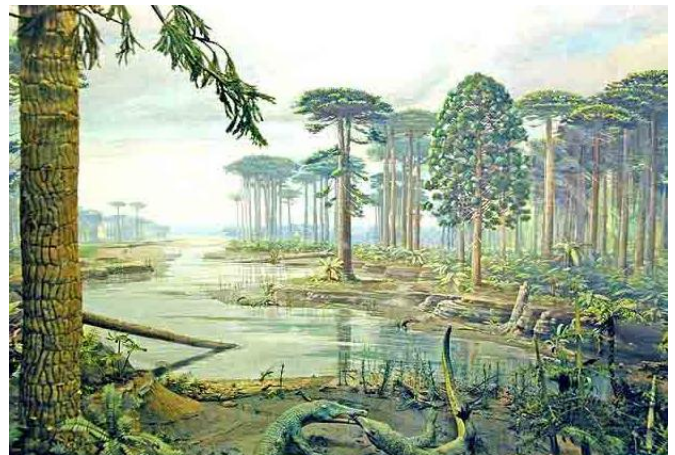


Рис. 42. Флора нижньокрейдяної епохи

Зміна в рослинному світі супроводжувалась і зміною тваринного світу, хоча і пізніше – в кінці крейди.

6.2.3. Кайнозойська історія природи

На зміну ері середнього життя прийшла ера нового життя – **кайнозойська** (від грец. «*кайнос*»– новий), під час якої з`явилися ті організми, які існують і досі разом з людиною.

До кайнозойської ери, що тривала 65 млн. років, відносять три періоди: палеогеновий, неогеновий, і антропогеновий (четвертинний). Палеогеновий і неогеновий раніше об`єднували під однією назвою – третинний період. Його вперше виділили в 1809 році Ж. Кюв'є і А. Броньяр, але точне обґрунтування зробив у 1833 році Ч. Ляйель.

В кайнозої відбулося **альпійське (кайнозойське)** гороутворення. Але ті рухи земної кори, які відбувалися упродовж неогенового і четвертинного періодів називають новітніми, а галузь науки, що їх вивчає – **неотектонікою**. Ці рухи завершили формування сучасного рельєфу Землі. В Європейсько-Азійському, Західно- та Східно-Тихоокеанських поясах відбувалася активна вулканічна діяльність, яка призвела до утворення Корякського і Вірменського та інших нагір'їв. Великі виверження відбувалися і в серединно-океанічних хребтах. Переміщувалися велетенські літосферні плити, розширювалися Атлантичний та Індійський океани. На території Західного Сибіру, Середньоазійських пустель, на Півдні Європи в палеогені і неогені існували моря.

Альпійські тектонічні рухи остаточно сформували гірські масиви Європейсько-Азійського складчастого поясу та хребти і острівні дуги на побережжі Тихого океану. Альпійське гороутворення вплинуло і на палеозойські гірські споруди. В багатьох місцях ці старі, майже зруйновані гірські масиви, були знову підняті, від чого набули характеру брилових гір. Тянь-Шань, наприклад, піднявся на 5 км, а його передгір'я опустилися на 4 км.

Такі значні зміни в рельєфі земної поверхні призвели до похолодання клімату. А це в свою чергу відобразилося на органічному світі: зменшилася кількість плазунів і швидко розвинулися пристосовані до цих критичних умов ссавці. В рослинному світі покритонасінні, які панували ще в кінці мезозою, поділилися на однодольні та дводольні. Флора у Євразії досить істотно мінялося відповідно до змінених меж кліматичних поясів.

Палеогеновий період. В 1866 році німецький геолог К. Науман запропонував осадочні породи, що залягають на крейдяних, називати палеогеновим. Слово палеоген означає «давня геологічна обстановка». Вперше його виокремили в Парижсько-Лондонському басейні.

В подальшому, коли було встановлено, що палеогенові моря від Тетису вдавались в Євразію у вигляді великих заток, стало зрозумілим, що вони мали свої особливості і їх фауна вже значно відрізнялась між собою. Тому стратиграфічне розчленування морських відкладів палеогену на яруси часто має місцевий характер. Спільними залишаються тільки назви відділів.

Відклади палеогену добре збереглися і на Україні. Вони представлені глинами, мергелем, пісками, бурим вугіллям, вапняками. Але поширення їх різне. У Києві та його околицях можна спостерігати мергелі і піски, а в Карпатах – в районі Яремчі та Міжгір'я, – потужні товщі **флішу**.

Тривалість періоду 40 млн. років. Його поділяють на палеоцен, еоцен і олігоцен.

Неогеновий період. Цей період виділив у 1853 році австрійський учений М. Гернес. Слово неоген означає «нове народження» або «нова геологічна обстановка». В цей час **палеогеографія** органічне життя на Землі були вже схожі до сучасних. Оскільки новітні рухи земної кори з найбільшою силою проявилася на південних окраїнах Євразії, старий океан Тетис поділився на окремі моря.

На Україні морських відкладів неогену найбільше в Причорномор'ї, рівнинній частині Криму, на Поділлі, Прикарпатті та Закарпатті. Вони представлені вапняками, пісками, глинами. В долинах Дніпра, Дністра, Південного. Бугу, Сіверського Дінця збереглися відклади давніх річок, а на вододілах лісостепової та степової зон – червоно-бурі гончарні глини.

Неоген поділяють на міоцен і пліоцен. Назви відгрец. «міо» – менше, ніжче і «пліо» – більше і «цен» – новий (у складних словах) або простіше – «давніший» і «новіший». В них виділяють відповідно 6 і 5 віків. Тривалість неогену приблизно 23 млн. років.

Антропогеновий (четвертинний) період. Період виділив у 1829 році бельгійський геолог Ж. Денуайє, який об'єднав найновіші нашарування в окрему, четверту по порядку, як тоді вважали, або четвертинну систему відкладів. Пізніше (в 1837 р.) дослідники північних районів і гірських систем цей період називали «льодовиковим». А ще через 2 роки Ч. Лайель назвав його «плейстоценом», що в перекладі з

грецької означає «найновіший». Оскільки в цей період з'явилась людина, російський академік О.П. Павлов (1922 р.) запропонував назвати його «антропозоем», згодом став «антропогеном». Саме тому в літературі можна зустріти різні назви: «четвертинний період», «плейстоцен», «антропоген», «льодовиковий період» і навіть «гоміцен» (наприклад в палеонтологічному музеї НАН України)

Головною подією в кліматі антропогену були материкові зледеніння. Більшість дослідників вважає, що їх було 4: Окське, Дніпровське, Московське і Валдайське. Між ними були віки потепління (міжльодовикові епохи), під час яких льодовики відступали на північ. Ці події і зумовили поділ четвертинного періоду на 4 відділи: нижньо-, середньо-, верхньочетвертинний і сучасний. Голоценом називають відклади, вік яких близько 10 тис. років. Слово «голоцен» пішло від грецького «гол», що означає «цілком» і «цен» – «новий», тобто цілком новий або, по-нашому – сучасний відділ, тому що всі представники рослинного і тваринного світу повністю відповідають сучасним. Тривалість антропогенового періоду, як вважає більшість вчених в галузі геології, – від 2,0 до 2,8 млн. років.

За походженням відклади бувають льодовикові, алювіальні, озерні, водно-льодовикові, морські, делювіальні, елювіальні, еолові, болотні, пролювіальні, вулканогенні, лиманні, лиманно-морські тощо.

Породи антропогену переважно континентальні і пухкі, іноді зцементовані, трапляються метаморфізовані в зоні контактного метаморфізму, що буває тільки в областях вулканічної діяльності. Але нерідко зустрічаються і магматичні – особливо в областях сучасної вулканічної діяльності. Потужність порід досягає 1000 м і більше.

Переважають континентальні типи відкладів (в зв'язку з тим, що суша на протязі антропогенового періоду покривалась морем мало).

Характерною особливістю антропогенового (четвертинного) періоду є те, що відбулось нерозривне формування відкладів різних генетичних типів і рельєфу: терас річкових, долин, ярів, еолових і льодовикових форм, схилів вододілів тощо. Тому контури багатьох форм рельєфу співпадають з генетичними типами відкладів, а вік рельєфу той же, що і вік порід.

Впалеогені рухи земної кори були досить активними. В Європейсько-Азійському поясі на початку періоду у вигляді островів існувала осьова частина Головного Кавказького хребта, а на місці Карпат – мілководний басейн, в якому і народжувалися ритмічні

багатошарові флішеві товщі. Опущені території Північної і Південної Європи покривало велике море Архангельського, назване на честь видатного геолога, академіка А.Д. Архангельського. Через Туранську низовину воно сполучалося з помірно теплим морем – Скандиком, що знаходилося на території Західно-Сибірської низовини і належало до Північного Льодовитого океану. Це море прийшло сюди ще в мезозої на опущену частину палеозойської складчастої системи, яка виникла між Східно-Європейською та Сибірською платформами в кінці герцинського гороутворення.

Неогені активні рухи в геосинклінальних областях підняли Альпи, Карпати, Апенніни, Балкани, Атласи, Кавказ, Кримські гори, Гімалаї, Памір, гори Коряксько-Камчатської області, Анди, західні окраїни Кордільєрів та ін. В Тихому океані появилися Курильські, Алеутські, Японські, Філіппінські, Ново-Гвінейські та інші острови.

Останнє гороутворення назвали альпійським тому, що в неогені утворилися Альпи, у яких складчасті структури вважаються неповторними.

За класичним визначенням, до головних тектонічних елементів альпійських споруд відносяться покриви, які виникли внаслідок горизонтального тиску в земній корі. Вони являють собою нагромадження лежачих складок, які тягнуться по поверхні більш молодих утворень і справляють враження течії базальтів.

Альпи характеризуються інтенсивним вулканізмом у кайнозої. Тектоно-магматичні структури відіграють важливу роль в особливостях рельєфу цих областей. Проте, Кавказький чи Камчатський тип структур альпід значно простіший за будовою. Головна особливість цих районів – це гори потухлих і діючих вулканів.

Яскравою альпійською спорудою є Кавказ, який почав підніматися в палеогені з геосинклінального прогину. Після цього в центральних ділянках Великого Кавказу виникли інтрузивні тіла, що склалися з ультраосновних і основних порід та численних гранітоїдів. Разом з тим посилювалось опускання предгірських прогинів, куди зносились уламкові породи, утворюючи флішеві товщі та соленосні нагромадження. Залягання шарів у прогинах були згодом порушені розривами, складчастістю та численними інтрузіями. Їх добре видно в районі П'ятигорська у вигляді лаколітів.

Активне перетворення геосинклінального прогину у високогірну країну протягом неогену і антропогену супроводжувалося потужним

ефузивним вулканізмом, свідками якого є гори Ельбрус і Казбек. В районі сучасного Малого Кавказу утворилося Вірменське вулканічне нагір'я.

В цілому вся споруда Кавказького хребта визначається, з точки зору геологічної структури, як мегаантиклінорій, який в рельєфі складається з окремих хребтів і понижень, а в геоструктурному відношенні – з антикліноріїв і синкліноріїв. На півночі вони ускладнені скидами і крутими насувами.

Таким чином, Кавказ являє собою особливо показовий приклад способу і послідовності перетворення первинних геосинклінальних прогинів у гірську систему.

Щодо змін *клімату*, то потрібно відзначити, що тропічний клімат палеогену поступово набув у неогені рис субтропічного з відповідною рослинністю і тваринним світом.

Вантропогені на земній кулі була чітко виражена кліматична зональність. На початку періоду у північній півкулі установився холодний і суворий клімат. На вершинах гір і в полярних областях нагромаджувався лід, який дав початок гірським і материковим зледенінням. Близько 700 тис. років тому центрами зледеніння стали Канадський щит, Гренландія, Скандинавія, Полярний Урал і Таймир. З того часу льодовики повільно, упродовж багатьох тисяч років, наростали і з такими ж темпами скорочувалися. Останнє зледеніння продовжувалося 10 тис. років, а перед ним стільки ж років тривало потепління.

Чергування льодовикових і міжльодовикових епох зумовило неодноразові міграції тварин і рослин. В льодовикові епохи теплолюбні форми відтіснялися на південь, а в міжльодовикові – поширювалися на північ.

В Європі найбільшим з усіх льодовиків був Дніпровський (або Риський по альпійській геохронологічній шкалі), який опускався двома язиками по долинах Дніпра і Дону майже до 48 пн.ш., а в Північній Америці – до 40°.

Територія Азії також зазнала зледеніння, яке поширювалося від пониззя Лени до Уралу, покриваючи всю північну і центральну частини Західно-Сибірської низовини. Але льодовик тут мав меншу товщу. Сибірське зледеніння, як і Європейське, мало 4 окремі стадії.

У Північній Америці льодовики займали більшу площу, ніж у Європі, і покривали 60% всього материка. Багато вчених вважають, що тут було від 4-х до 6 зледенінь, які також мали 4 центри.

У Південній Півкулі сліди четвертинного зледеніння знайдені в гірських ділянках Південної Америки, Африки і Австралії.

Льодовики формуються в кінці тектонічних етапів, коли виникають високі гірські споруди і стають перешкодою на шляху перенесення повітряними масами тепла й вологи.

Причини виникнення льодовиків можуть бути різними. Якщо середньорічна температура знизиться на 3°C і буде стійкою довгий час, цього достатньо, щоб виникло зледеніння. Пониження середньорічної температури могло бути внаслідок: 1) збільшення площі суходолу в помірних і високих широтах; 2) збільшення середньої висоти материка над рівнем океану на 500 м; 3) ізоляції Північного Льодовитого океану від теплих атлантичних і тихоокеанських вод; 4) зниження температури глибинних вод океану до $+8^{\circ}\text{C}$.

В антропогені (плейстоцені) льодовикові покриви перевищували сучасні майже в 3 рази. Вони займали 30% суходолу (45 млн. км²). Максимум поширення льодовиків був 20000 років тому. Процес їх танення почався приблизно 15 тис. і закінчився 6 тис. років тому. Але на всіх материках відбувалися періодичні перерви в таненні і навіть незначне просування їх на південь. Це було на фоні загального відступу льодовика. Причини таких періодичних коливань ще не вияснені.

Рівень океану в льодовикову епоху був нижчим від сучасного приблизно на 100 м. У післяльодовикову епоху Льодовитий океан покрив Північне узбережжя Європи й Азії і в результаті цього утворилися моря: Біле, Баренцове, Карське, Лаптевих, Східно-Сибірське. Тоді ж утворились моря і затоки Північної Америки.

Каспійське та Чорне моря на початку антропогену були самостійними басейнами і відділялись Егейським та Передкавказьким перешийками. Середземне море сполучалося з океаном і тому мало нормальну солоність. Каспійське море кілька разів змінювало обриси берегів, наступаючи на сушу під час танення льодовика. Чорне море також тричі наступало на материк в міжльодовикові епохи.

Відклади кайнозойської групи порід мають різні корисні копалини, але особливо багато каустобіолітів. Інтенсивне вугленагромадження проходило переважно в палеогені. За запасами палеогенове і неогенове вугілля посідає перше місце серед систем, але за якістю поступається давнім, бо це *вугілля буреталігніти*.

У відкладах палеогену, і особливо неогену, багато нафти, наприклад, в Румунії та західних областях України. В мілководних морях

нагромадилися великі запаси марганцевих руд у Дніпропетровській та Запорізькій областях, а також залізних руд на Керченському півострові.

З корою вивітрювання тропічних областей пов'язані численні родовища бокситів, а з магматичною діяльністю – родовища міді, поліметалів, золота, рідкісних металів. З нерудних корисних копалин заслуговують уваги родовища калійних і кухонних солей, сірки, бурштину (янтарю). Роздольське родовище сірки в Україні є одним з найбільших в Світі.

У відкладах давніх річок усіх материків знаходять розсипні родовища золота, платини, алмазів, рубінів, смарагдів. Багато осадових порід застосовують як будівельні матеріали: вапняки, піски, глини, гравій.

Фауна палеогену. Близько 65 млн. років тому наша планета пережила ті зміни в природі, які розділили крейдяний і палеогеновий періоди. В морях і океанах зникли амоніти й белемніти, вимерли іхтіозаври, плезіозаври та багато інших мешканців моря. Поступово пішли в небуття пристосовані до життя на суходолі динозаври. Замість них стали панувати ссавці у всіх сферах життя: на суходолі, в повітрі (кажани) і у воді (кити, тюлені, дельфіни).

В палеогені життя вже набуло майже сучасних рис. На просторах суходолу панують 3 групи ссавців: копитні, носороги і хоботні. Саме вони створили неповторні риси палеогену. Теплокровність, розвиток великого головного мозку і вищих нервових центрів стали вирішальними у їх

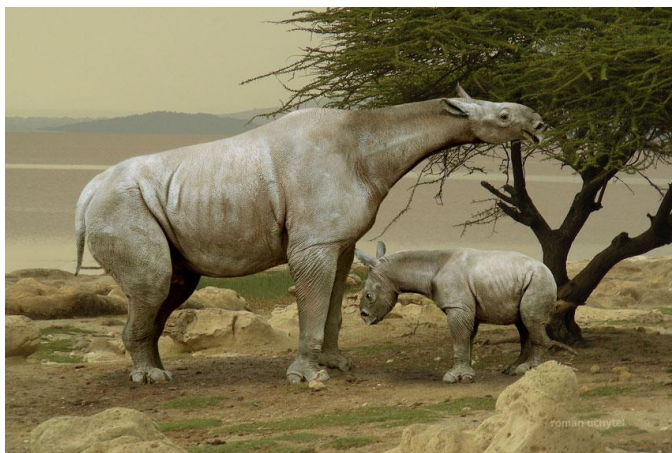


Рис. 43. Індикотерії

розквіті і боротьбі за існування. Але крім них у лісах жили також примати, комахоїдні, рукокрилі, хижаки, гризуни.

Розвиток ссавців на континентах пов'язується з об'єднанням та ізоляцією: в Австралії розвивалися сумчасті; в Південній Америці – теж сумчасті, неповнозубі і нижчі мавпи; в Північній Америці –

тапіри, титанотерії, хижаки, конеподібні; в Африці – хоботні, хижаки і формуються людиноподібні мавпи. В кінці палеогену з'явилися найбільші ссавці – **індрикотерії** (безрогі носороги).

Азія з Північною Америкою періодично з'єднувалися Берингівським мостом, який існував ще з пізньокрейдяної епохи. Хоча в

палеогені він не менше двох разів затоплювався морем, обмін ссавців між материками не припинявся. Про це свідчать 22 спільних ряди, 32 родини і 16 родів.

Фауна неогену характеризується перевагою сучасних ссавців: в міоцені появились мастодонти, носороги, ведмеді, бики, жирафи, вівці, антилопи та ін. В пліоцені з'являються слони, гіпопотиами, справжні коні. Але ця фауна поширювалася по материках по-різному, що знову-таки було пов'язано з періодичністю ізоляції континентів. Так, на початку неогену в Північній Америці оленів і мавп ще не було, але в кінці міоцену знову виник Берингівський «міст» і фауна материків змішалася.



Рис. 44. Сучасні ссавці

Не було зв'язку до середини пліоцену і між американськими континентами. Тому фауна на них відрізнялася. Але після з'єднання материків хижаки Північної Америки проникли в Південну і винищили місцевих ссавців.

Примітивною залишалася фауна ссавців на території Австралії, що пояснюється ранньою і безповоротною ізоляцією цього континенту від інших.

Щодо розвитку життя **вантропогеновому** періоді, то найважливішою подією була поява людини. Відділившись від спільного стовбура приматів в кінці палеогену, людиноподібні мавпи повільно еволюціонували і на початку антропогену появилася стародавня людина ***Homo erectus*** – людина прямоходяча, а після неї ***Homo sapiens***, яка вже мала здатність мислити і працювати. Зараз все частіше можна зустріти в науковій літературі думки вчених, що початок антропогенового періоду доцільно пов'язувати ще раніше – з появою ***Homo habilis*** (людини уміла).

Доречно буде саме тепер, в кінці розгляду історії Землі, розглянути причини вимирання тварин в різні епохи. Існує чимало гіпотез. Багато з них слабо обгрунтовані, особливо ті, що базуються на факторі зміни сонячної радіації або епідемії мікробних захворювань. Геологів приваблюють ті гіпотези, які ґрунтуються на установлених

фактах, такими як інверсія магнітного поля Землі, зміни кліматичних умов, великі регресії морських басейнів. Деякі вчені вважають, що періодичні зміни в магнітному полі Землі могли призводити до тимчасових втрат захисту Землі від космічної радіації, що могло підвищити частоту мутацій у тварин (спадкової зміни) і відповідно прискорити еволюцію і вимирання.

Зміни кліматів можуть впливати на все живе по-різному на материках і в океанах. Якщо засушливі кліматичні умови і скорочення морських басейнів упродовж пермського і тріасового періодів призвели до значного вимирання тварин і рослин на всіх земній кулі, то в антропогені кліматичні зміни вплинули переважно на життя насуходолі, тоді як морські тварини зазнали мало змін.

Значні вимирання морських тварин відбувалося внаслідок регресії морів (скорочення басейнів) і змін солоності. Але повне вимирання морських рептилій, трилобітів чи амонітів можна пояснити змінами солоності, температури, фітопланктону та газового режиму давніх морів.

Скорочення фітопланктону могло призвести до вимирання тварин тому, що фітопланктон є первинним продуктом харчування. Він же виробляє кисень. Значне його зменшення могло спричинити вимирання організмів, якими живилися більш організовані тварини, а також ті, які потребували для свого життя багато кисню. Цією ж причиною можна пояснити вимирання наземних тварин після значних змін у рослинному світі. Вирішення проблеми масового вимирання тварин – це одне з найцікавіших питань палеонтології.

Рослинний світ у кайнозої змінився досить помітно.

Флора палеогену була дуже різноманітною і групувалася в Євразії двома провінціями. У північній частині Європи й Азії, де клімат був помірним, існували провінції, у яких росли листопадні (дуб, бук, береза, клен, тополя), хвойні та інші. В Західній Європі, на Україні, Кавказі, Казахстані, були тропічні умови.

В кінці палеогену, в зв'язку з похолоданням, межа тропічного і субтропічного кліматів змістилася на південь і серед тропічної флори з'явилися листопадні дерева. Степової рослинності тоді мабуть ще не було.

В морях були дуже поширені одноклітинні діатомові і золотисті водорості, з яких утворились в багатьох місцях кременисті породи, вапняки і крейда.

Флора неогену мало чим відрізнялася від палеогенової, але поширення по територіях окремих форм дуже мінялося. Так у Європі вічнозелені рослини були поширені тільки в південних приморських областях, а північніше – тільки листопадні. Аналогічна обстановка була і в Сибіру.

В кінці неогену великі території Європи покриваються лісами з сосни, ялиці, ялини, берези, а північна частина Сибіру – хвойною тайгою.



Рис.45. Мамонти

Таким чином, історія Землі – це своєрідна захоплююча книга драматичних подій, багато учасників яких давно пішли в небуття, залишивши свій слід в шарах земних. Кожен шар земної кори – це сторінка цієї книги, в якій мовою відбитків рослин і викопних решток тварин записані події сотень мільйонів років. Прочитати історію Землі, що записана «кам'яними ієрогліфами», хоч і важко, проте можливо. Особливо важко відтворити ранні етапи, оскільки частина сторінок «кам'яного літопису» втрачена назавжди, частина – дуже пошкоджена часом, частина переплутана і спотворена. Набагато краще досліджено антропогенний період, що знаменується розвитком людського суспільства. Чергування льодовикових і міжльодовикових періодів, зміни в рослинному покриві, стали рушійною силою прогресу людей, що жили біля льодовиків. Інтелект людини в надзвичайно складних умовах швидко розвивався. З волі людини, хоч може вона того й не хотіла, зникли з лиця Землі **мамонти**, мастодонти – «спадщина» неогенового періоду. Вже в історичний час знищено два види американських бізонів і деякі інші копитні, стада яких паслися ще два століття тому в північноамериканських преріях. Тепер вони перейшли в розряд

об'єктів палеонтології. Будемо сподіватися, що людина більше не повторить сумних сторінок в історії життя Землі.

Питання для самоконтролю до розділу 6

1. На частини поділяється історія Землі?
2. Які є еони?
3. Охарактеризуйте криптозойський еон.
4. Які характерні особливості Гадейської ери?
5. Охарактеризуйте палеогеографія Архею.
6. Які характерні ознаки Протерозойського етапу?
7. Охарактеризуйте фанерозойський еон.
8. Охарактеризуйте палеогеографія Протезорою.
9. Які характерні особливості еволюції Землі у мезозойській ері?
10. Назвіть історичні особливості кайнозойського етапу.

РОЗДІЛ VII

ДАВНЯ ЛЮДИНА ТА ЇЇ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

7.1. Основні етапи розвитку людини

Найзначнішою подією останнього (четвертинного) геологічного періоду була поява людини та її матеріальної культури. Російський геолог **А.П. Павлов** запропонував називати четвертинний період антропогеном. На початку зародження давні люди сильно залежали від навколишнього середовища, а в подальшому, у міру розвитку матеріальної культури, взаємодія природи і людини безперервно змінювалася, ускладнювалася й призвела до нинішньої ситуації, коли природу потрібно захищати вже від шкідливого впливу людей.

Засновник наукової систематики органічного світу, **К. Лінней**, відніс людину до приматів – вищому заgonу ссавців. Примати ведуть своє походження з кінця палеогену від давніх комахоїдних, схожих на білок. Вони були пристосовані до деревного способу життя, мали довгі рухливі кінцівки і добре розвинений мозок. У результаті еволюції приматів виникла велика група *Hominoidea*, до якої відносяться викопні і сучасні мавпи, викопні мавполюди и люди. За Ліннеєм, всі сучасні люди складають один рід *Homo* (людина) і вид *Homo sapiens* (людина розумна). Анатомічна різниця між великими людиноподібними мавпами і людиною порівняно невелика. У людини мозок в 2,5-3 рази більший, для неї характерні вертикальне положення тіла, ноги довші рук, менша волосатість тіла, виступаюче підборіддя і відсутність іклів. Еволюційна лінія роду *Homo*, очевидно, відгалузилися від основного стовбура приматів десь в середині-кінці неогену. У ранньочетвертинних відкладах багатьох районів Європи, Африки та Азії були знайдені багаточисельні викопні рештки мавполюдей, що розташовуються в еволюційному ряду між людиноподібними мавпами і людиною. В даний час загальний розвиток сімейства гомінід простягається в такій послідовності: австралопітеки (мавполюди) – архантропи – палеоантропи – неоантропи.

Австралопітеки – були виділені в окрему групу в 1925 році після знахідки в Південній Африці черепа дитинчати викопного примата. Пізніше на цій території і на сході Африки слідували інші відкриття і стало ясно, що ці істоти мають набагато більшу схожість з людиною, ніж з людиноподібними мавпами (рис.46.). В першу чергу це було ходіння на

двох ногах, звільнивши верхні кінцівки, вертикальне положення тіла і деякі особливості будови зубів і черепа. Знаходження залишків австралопітеків у вулканогенних шарах на південному сході Африки дозволили визначити час їх існування від 1,75-2,0 млн. років (Олдувей) до 5,5 млн. років (Лотагам). Вони проживали на відкритих місцях у багатьох районах африканського континенту і, будучи в значній мірі біологічно беззахисними, змушені були використовувати нові форми поведінки, опанувавши кам'яними деревним матеріалом в якості знаряддя захисту і полювання.

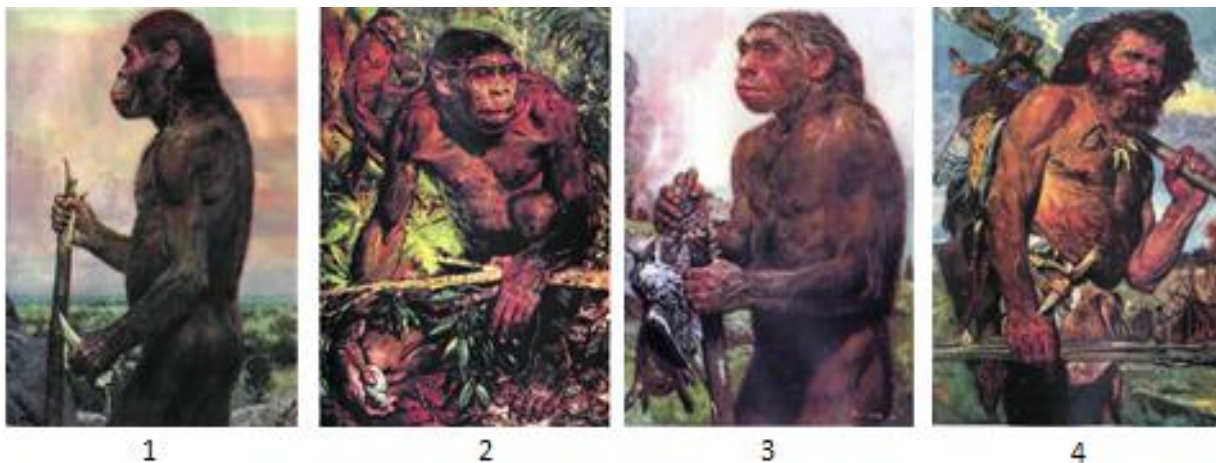


Рис.46.Реконструкції стародавніх людей: 1 – австралопітек; 2 – пітекантроп; 3 – неандерталець;4 – кроманьйонець.

Таким чином, австралопітеки активно пристосовувалися до умов проживання – якості, настільки характерній для людини розумної, і впритул підійшли до рубежу, що розділяє антропоїда від людей.

Вважається, що австралопітеки були найближчими еволюційними попередниками людини. Від цих двоногих людиноподібних приматів на сході Африки близько 3 млн. років тому можливо і виникла стародавня людина.

Одне з найвідоміших місцезнаходжень викопних **гомінід**– Олдувейська ущелина в Тантаньїке. У ній спільно з кістками австралопітеків були знайдені залишки, датовані віком до 2,8 млн. років, більш прогресивних за морфологічними особливостями істот, що володіли здібностями до виготовлення кам'яних знарядь з гальки. Виявивши ці знахідки, археолог Л.Ліні виділив їх в вид *Homo habilis* – людина уміла. За своїми морфологічними особливостями австралопітеки і людина уміла різко не розрізнялися, однак перші в якості знарядь

використовували лише природні предмети, а другі виготовляли їх штучно, тобто між ними існувала велика різниця в поведінці: одні були тваринами, а інші вже людьми.

Архантропи – найдавніші викопні люди. Вони жили на великих територіях південно-східної Азії, Африки та Європи, починаючи з кінця пліоцену. Найдавніші абсолютні дати, відносяться до яванських і африканських знахідок, мають вік близько 1,5-1,9 млн. років.

Найдавнішим архантропом був **пітекантроп** (рис. 46.) – людина з острова Ява. Об'єм його черепа був проміжним (близько 900 см³) між черепом горили (600 см³) і людини (1200-1400 см³), мозок був великим, з безліччю звивин. Дорослий пітекантроп мав зріст близько 170 см, масу близько 70 кг і рухався у вертикальному положенні. Жили вони невеликими сім'ями в природних нішах рельєфу і полювали в лісі за допомогою примітивних кам'яних знарядь.

Схожа будова черепа відзначена і в іншого представника найдавніших людей – синантропа (китайської людини), виявленого при розкопках у вапнякових печерах поблизу Пекіна (рис. 46), проте мозок у нього був більш великим (в середньому 1075 см³).

У Європі найбільш давньою знахідкою викопних гомінід вважаються залишки щелепи, що належить так званій гейдельбергській людині, виявлені в кар'єрі у місті Гейдельберзі в Німеччині.

Архантропи проіснували до середнього плейстоцену. В цілому їх еволюція була відносно тривалою і багато в чому щеї неясною.

Палеоантропи (стародавні люди) являють одну з найважливіших стадій розвитку людей. Вважається, що про перехід від найдавніших людей (архантропів) до стародавніх (палеоантропів) в основному був обумовлений розвитком головного мозку – збільшенням його об'єму і внутрішньої перебудови, яка була пов'язана з трудовою діяльністю людини і її спілкуванням з одноплеменниками.

Найголовніший її представник – **неандертальська людина**, перші залишки якої знайдені в 1856 році в печері долини р. Неандер в Німеччині. Згодом знахідки neanderthalensis крім багатьох місць Європи виявлені в Передній і Середній Азії та Північній Африці. Ранні палеоантропи, можливо, з'явилися ще в середньому плейстоцені (не раніше 350 тис. років тому), а зникли в кінці пізнього плейстоцену (близько 20 тис. років тому). Неандертальці мали зріст 150-160 см, були міцної статури, ходили прямо на напівзігнутих ногах, розмір мозку (обсяг черепної коробки близько 1550 см³) не поступався обсягу мозку сучасної

людини. Вони жили родинами, головним чином в печерах, користувалися вогнем і робили крем'яні знаряддя.

Інший представник палеоантропів – родезійська людина – знайдена у вапняковій печері в Північній Родезії (Африка), разом з нею були знайдені кам'яні вироби і кілька культурних шарів.

Палеоантропи (мабуть, пізні) проживали на території нашої країни і суміжних держав. Найбільш відомі місцезнаходження з багатими культурними шарами і знахідками залишків палеоантропів відзначені в Криму, Волгограді, долинах Дністра і Кубані і на березі Азовського моря.

Неоантропи. До виду людина розумна (*Homo sapiens*) відносяться викопні і сучасні люди. Перша викопна людина з'явилася ще в пізньому плейстоцені і, можливо, якийсь час існувала спільно з неандертальцями, витісняючи їх.

Найбільш відомими викопними людьми були кроманьйонці, знайдені в 1868 році в засипаній печері Кроманьон на півдні Франції. Судячи з численних подальших знахідок залишків цих людей, кроманьйонці практично не відрізнялися від сучасної людини. Вони використовували різноманітні знаряддя, крім каменю вживали кістки, роги, вміли смажити м'ясо на вугіллях. Кроманьйонці були не тільки умілими майстрами, а й хорошими художниками, в печерах Франції та Іспанії знайдено багато прекрасних кольорових зображень тварин того часу. Кроманьйонці мали об'єм мозку 1600 см³. У них була добре розвинена людиноподібна мова. Морфологічно вони нагадували сучасних людей. Вони займалися скотарством, так як приручили диких тварин.

На відміну від палеоантропів, висота тіла *Homo sapiens* дещо збільшилася, воно стало менш масивним, а положення вертикальним, зріс обсяг черепа, лоб став крутим, спростилися будова зубів, розвинулася мова, удосконалилися знаряддя праці, люди стали об'єднуватися в роди і племена, виникли людські раси: біла, негроїдна і монголоїдна, що розрізняються за кольором шкіри, волосся і очей, хвилястістю і будовою волосся, довжиною голови, характером візерунків на пальцях і пропорцій різних частин тіла.

Сучасна людина активно освоює нові області суші: спочатку це були Африка і Євразія. Близько 40 тис. Років тому відбулося заселення Північно-Західної Європи, пізніше, в самому кінці пізнього плейстоцену людина з'явилася в Австралії. За своїм виглядом австралоїди мають багато рис негроїдної раси.

7.2. Розвиток матеріальної культури

Розвиток матеріальної культури стародавнього людини визначається по знаряддям її праці та способам їх виготовлення. Кам'яні знаряддя зазвичай витягують з так званих культурних шарів, що утворилися на місці стародавніх стоянок людини.

У соціальній, культурній еволюції предків людини і самих *Homo sapiens* в наш час виділяють наступні періоди.

Палеоліт (давній кам'яний вік) почався близько 3 млн. років (2,8 млн. років) тому, тобто в пізньому пліоцені, і тривав до кінця пізнього плейстоцену (16-12 тис. років назад). Вчені ділять палеоліт на відрізки часу, що включають послідовний ряд зміни культур (індустрій) виготовлення знарядь:

- археоліт (близько 3-1 млн. років тому);
- нижній (стародавній) палеоліт (1,2 млн. років тому – 200 тис. років тому);
- середній палеоліт (200-40 тис. років тому);
- верхній (пізній) палеоліт (40-10 тис. років тому).

Мезоліт або середній кам'яний вік. Тривалість цього періоду оцінюється вченими по-різному: 12-8,5 тис. років тому або 10-5 тис. років тому.

Неоліт (новий кам'яний вік), тривалість 8-3 тис. років тому (9-5 тис. років тому).

Енеоліт – 5-3 тис. років тому.

Бронзовий вік – 4-1 тис. років тому.

Залізний вік – почався 1,5-1 тис. років тому.

Зазначені межі періодів буквально розуміти не слід, оскільки розвиток матеріальної культури людини в різних районах був неодночасним. Вище наведений час найбільш раннього прояву тих чи інших періодів. В історії викопної людини по способам обробітку каменю виділяють епохи палеоліту, мезоліту та неоліту.

Палеоліт – найтриваліший період становлення людського суспільства, формування первісно-общинного ладу, розвитку привласнюючого господарства, коли люди займалися полюванням і збиранням. Населення Землі в цей час становило 2-3 млн. чоловік. У нижньому палеоліті викопна людина навчилася збирати і використовувати камені зручної форми і розміру. Відбиваючи шматки кременю, вона робила з них ручні рубила та інші знаряддя промислу. За

характером виготовлених кам'яних знарядь нижній палеоліт ділиться на олдувайську й ашельську культури (рис.47.).

Олдувайська галечна культура відноситься до пізнього пліоцену (еоплейстоцену). Це найтриваліша епоха палеоліту (близько 2 млн. років), її знахідки нечисленні й відкриті тільки на півдні і сході Африки.

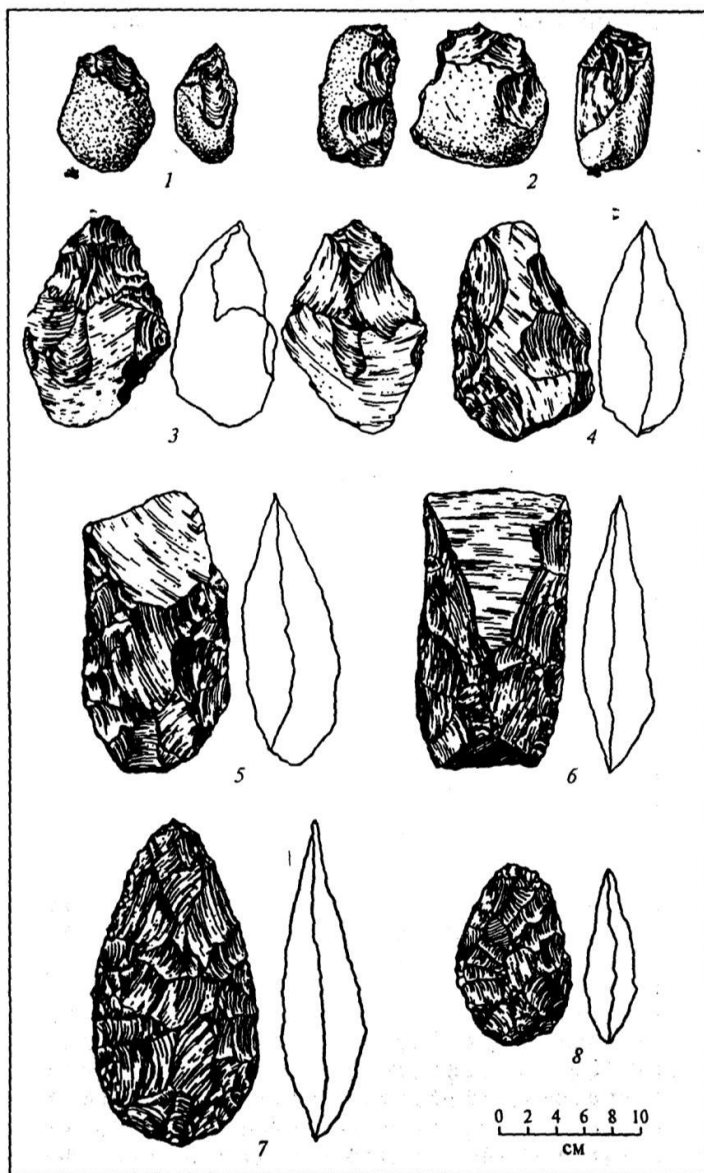


Рис.47. Знаряддя олдувайської й ашельської культур: 1,2–чопери; 3,4 – проторубила; 5,6 – клівер; 7,8 – рубила

Вважається, що вони належать *Homo habilis*, що жили в стійбищах і промишляли збиранням і полюванням. Серед кам'яних знарядь найбільш характерні чопери, що мали рубальні і ріжучі функції, виготовлялися з масивних галек шляхом відколу їх верхівки або одного з країв. Для цієї культури були характерні також кам'яні багатогранники і різноманітні відщепи.

Ашельська індустрія (рис. 48.) виготовлення знарядь була властива пітекантропам і синантропам, її початок відзначено появою нових предметів з каменю – масивних ручних рубил і колуна, оброблених ударами з двох сторін. Зростає кількість і різноманіття використання господарстві знарядь з відщепів.

Наприкінці ашельської епохи виникає техніка левелуа, в результаті

застосування якої утворюються предмети більш правильною округло-втягнутої форми. Ашельські стоянки встановлені в Європі, Африці, Передній і Південно-Східній Азії.

Середній палеоліт – це **мустьєрська культура обробки каменю**, яка була поширена з середнього плейстоцену до кінця пізнього і виявлена у більшості країн Старого Світу. У Європі вона пов'язана з неандертальською людиною. Для цієї індустрії характерно подальше удосконалення виготовлення знарядь. Вони вироблялися шляхом відколювання тонких, пластинок від шматка кременя з подальшим загостренням країв і використанням кістяних інструментів. Найпоширенішими знаряддями були трикутні шматки ретельно двосторонньо обробленого каменю, що нагадують наконечники. З'явилися знаряддя різного спеціального використання – для різання, стругання, свердлення, для роботи з деревом і зі шкірою звірів.

Людина мустьєрської епохи була переважно мисливцем. Серед залишків кісток тварин присутні і кістки мамонта, носорога і печерного ведмедя, що свідчить про колективний характер полювання. Збереглися і сліди поховання людей і початки мистецтва. Стоянки мустьєрської людини зустрічаються як у печерах, так і на відкритих майданчиках. Серед них відзначені житла, огорожені кістками мамонта. У цю епоху, очевидно, відбувається становлення родового ладу.

Верхній палеоліт – це час викопних *Homo sapiens*

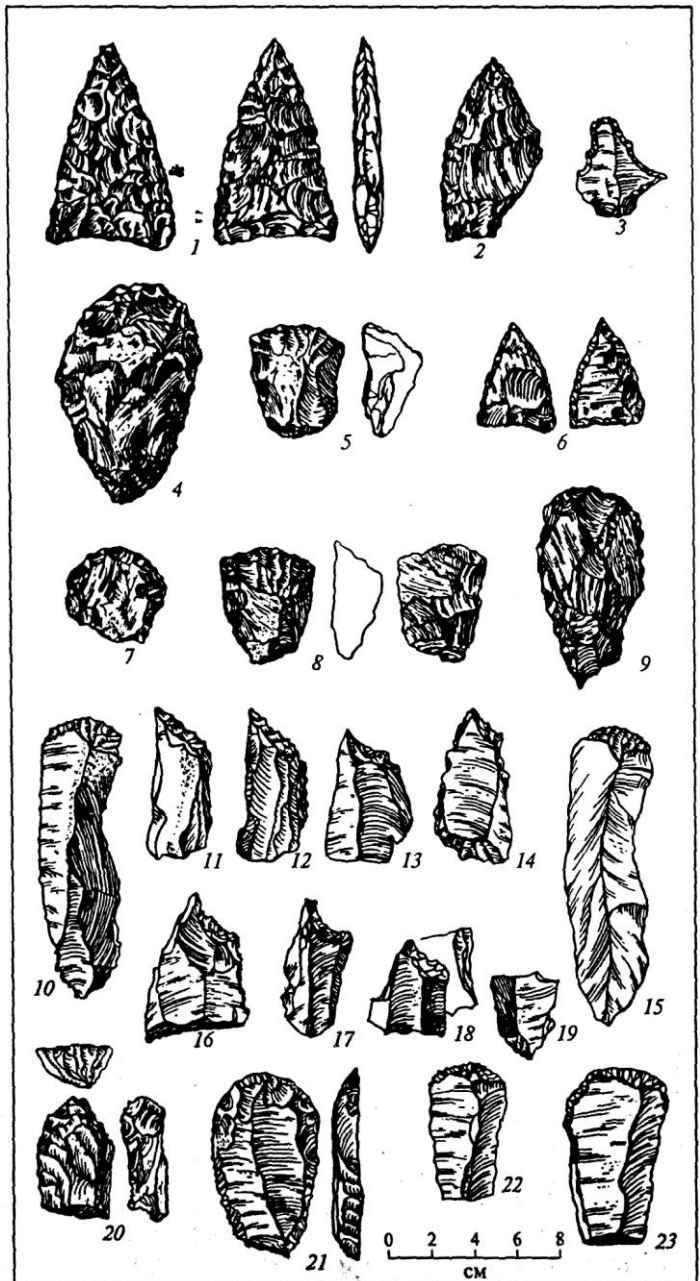


Рис.48. Знаряддя верхнепалеолітової культури: 1-9 – стрілецької культури; 10-23 – списової культури

(кроманьйонця), розквіту індустрії по каменю і кістки. Основна відмінність кам'яних знарядь верхнього палеоліту від попередньої епохи – це розмаїття і багатство кам'яного інвентарю (рис. 48.).

Особливо характерні форми різців, скребків, проколок і ножів. Нововведенням було широке використання в господарстві кісток, рогів і бивнів. З'явилися прикраси на одязі з раковин молюсків, з кісток і зубів тварин. Виникла духовна культура, відображена в звичаях поховання і в творах мистецтва. Особливо великої виразності досяг печерний живопис кроманьйонців, виявлений на півдні Західної Європи, в основному присвячений зображенню звірів та полювання на них. Також численні скульптурні ритуальні зображення жінки (рис.49.).

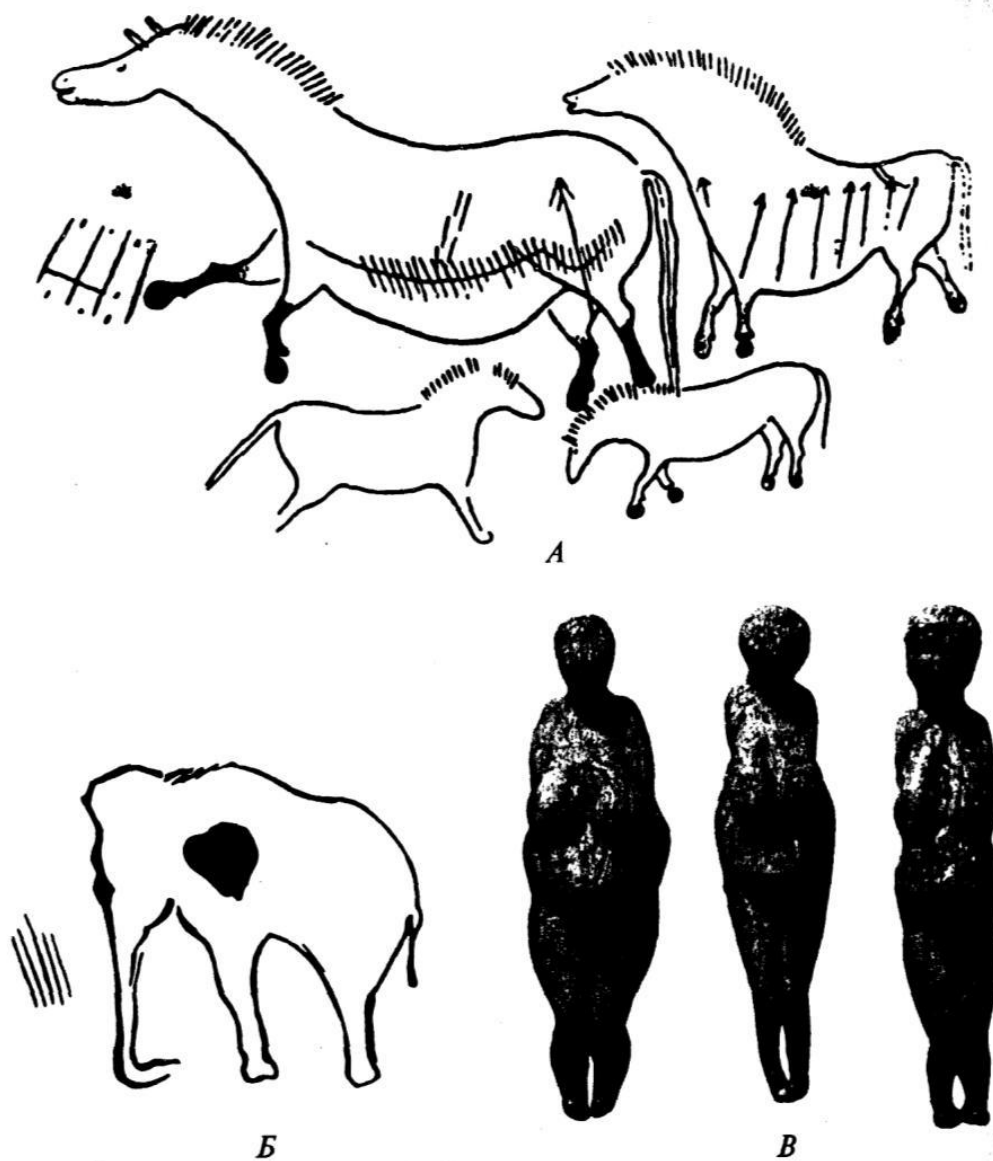


Рис. 49. Наскельні малюнки полювання кроманьйонців на коней (А) і мамонта (Б), верхнепалеолітичні фігурки жінок з кістки (В)

Верхнепалеолітичні люди залишили після себе тимчасові стоянки, окремі житла і цілі поселення, що свідчать про проживання окремих мисливців, сімей та громад (пологів). Житла розрізняються за розмірами і положенням – наземним або углибленим. Вважають, що культура верхнього палеоліту в різних районах виникла від місцевих культур муст'є, з деякими вона тісно пов'язана, особливо найраніша. В даний час встановлено багато різних верхнепалеолітичних культур в різних районах Європи, Близького Сходу і Сибіру.

Мезоліт (середній кам'яний вік) мало відрізняється від попередньої культури верхнього палеоліту. Він був відносно нетривалим за часом (самий кінець пізнього плейстоцену – початок голоцену). Людина все ще залишалася мисливцем і збирачем; вона приручила собаку (близько 14 тис. років до н. е.) і жила ізольованими громадами.

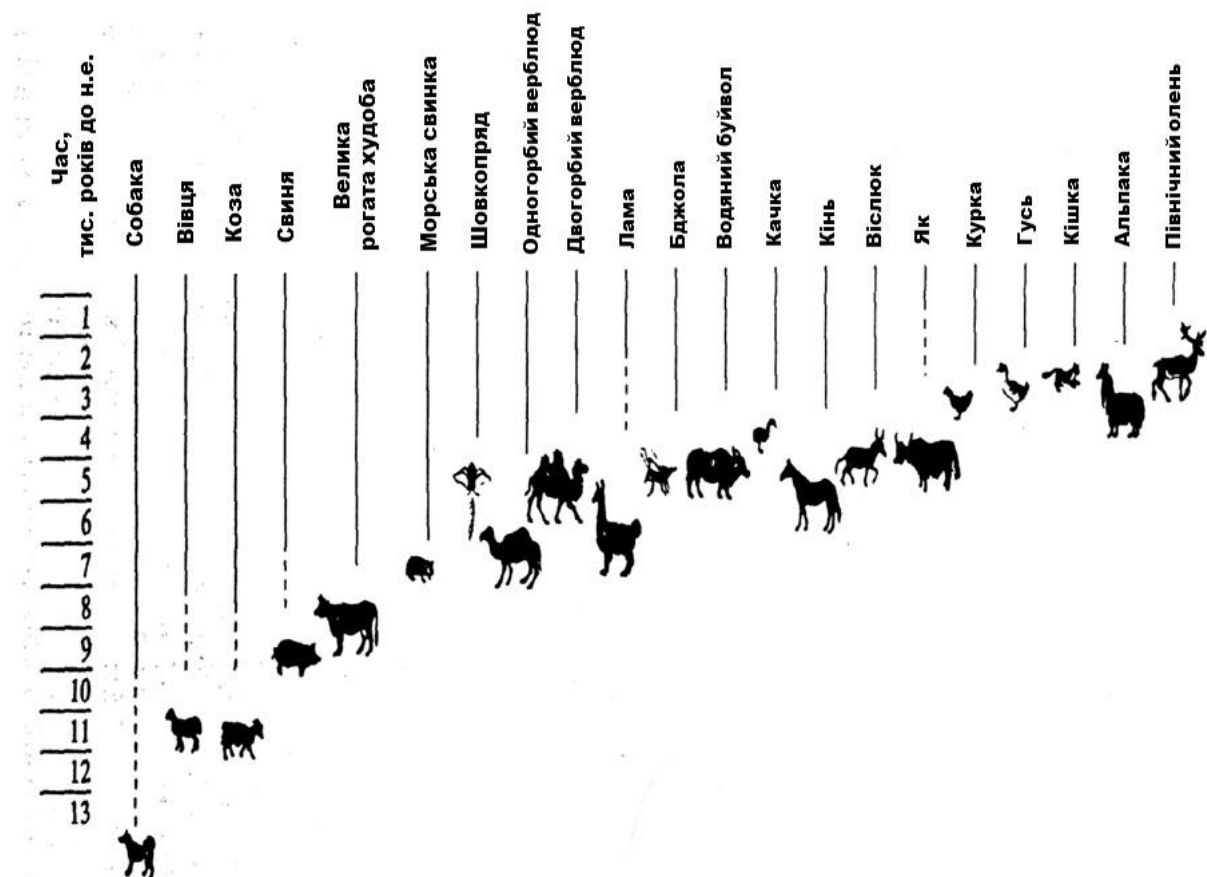


Рис. 50. Хронологія одомашнення деяких видів тварин

Культура **неоліту** (нового кам'яного віку), що змінила мезоліт, припадає на більшу частину голоцену. Кам'яні і кістяні знаряддя цієї епохи несуть сліди ретельної обробки – полірування та шліфування. Але

головною подією був перехід неолітичних людей від полювання до тваринництва (рис.50.) і від збирання до рослинництва (рис.51.).

Слідом за собакою людина одомашнили вівцю і козу (9 тис. років до н.е.), потім свиню (7,5 тис. років до н.е.) і корову (6,5 тис. років до н.е.) і близько 3 тис. років до н.е. приручила коня і кішку. З бродячого мисливця людина перетворилася на осілого хлібороба або пастуха.

Раніше за все вона стала культивувати рис (10 тис. років до н.е.), потім пшеницю і ячмінь (8 тис. років до н.е.), кукурудзу, квасолю і боби (5 тис. років до н.е.), виноградну лозу (4 тис. років до н.е.), картоплю (3,5 тис. років до н.е.), чай (3 тис. років до н.е.) і лише близько 2 тис. років до н.е. почала вирощувати овес і жито, що, можливо, пов'язано з більш пізнім розселенням в помірному північному кліматі.

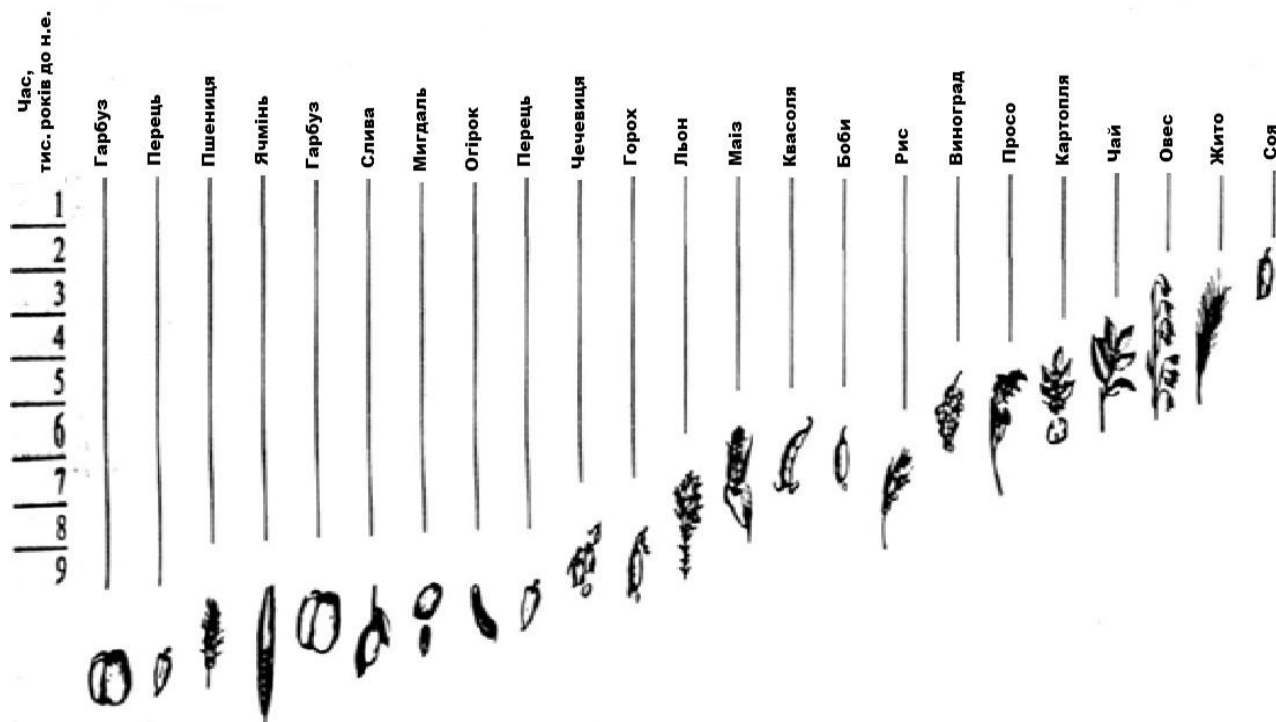


Рис. 51. Хронологія початку обробітку деяких видів рослин

До неоліту відносяться стародавні єгипетські та месопотамські культури, з нього починається історична епоха – час послідовної появи виробів з металу: спочатку міді та бронзи (близько 3-4 тис. років до н.е.), а потім заліза, яке вперше було отримано мешканцями Близького Сходу близько 1,4 тис. років до н.е.

7.3. Природа і геоекологічна обстановка існування давньої людини

Історія розвитку людства, особливо в його останній **соціально-індустріальної стадії**, – це епоха безперервного прискорювання впливу (стресу) на навколишнє середовище. Напружена екологічна ситуація між людиною та існуючою навколо неї природною обстановкою, ймовірно, почала виникати тільки у палеоантропів. Раніше найдавніші люди (архантропи) займалися збиранням і помірним полюванням і таким вписувалися в природні біотопи, заповнюючи в них відповідну екологічну нішу. Основними факторами, за допомогою яких людина впливала на навколишнє середовище, були вогонь і полювання.

Перші сліди розумного використання вогню встановлені в Кенії на стоянці, що датується близько 1,4 млн. років. У печері поблизу Пекіна виявлений семиметровий пласт золи, залишений синантропами за багато років їх проживання. Неандертальцями ймовірно, а кроманьйонцями виразно вогонь, крім побутових потреб, використовувався при загінному полюванні, при захисті від хижаків, кліщів і гнусу, для звільнення майданчиків під житло та усунення різних перешкод при міграціях. Після великих пожеж на якийсь час виникали пірогенні ландшафти, зростала мінералізація поверхневих і підземних вод, змінювався ґрунт, склад флори і фауни, зведення лісу на схилах посилювало денудацію, в горах – схід лавин і селів, на піщаних ґрунтах виникали еолові форми рельєфу, в зоні мерзлоти активізувалися термокарст і соліфлюкція.

Неандертальці вже багато чого вміли – будувати, різати, розжарювати, свердлити і обробляти шкури. Крім колекціонерства вони активно займалися полюванням. Вибиваючи навколо себе одних тварин, вони переключалися на інший «живий пласт» або переходили на більш віддалені мисливські угіддя.

У середньому палеоліті у неандертальців з'явилося спеціалізоване полювання, особливо згубне для великих трав'яних тварин, коли стада звірів під час гону направляли до обривів, де вони розбивалися. Так, в місцевості Солютре (Франція) було виявлено одне таке кладовище коней з більш ніж 100 тис. особин. На давній стоянці мисливців в Донбасі, в балці знайдені залишки близько 1000 зубрів, багато з яких не були оброблені, тобто вжиті в їжу.

Неандертальці, мабуть, не могли помітно виснажувати навколишню природу – в основному вони сприяли зміні видового складу та чисельності споживаних тварин.

З появою кроманьйонців, з якими пов'язана «неолітична революція», що мала глобальне значення близько 10 тис. років тому, у відносно короткий час (кілька тисяч років) відбулася зміна типу господарювання від привласнюючого до виробничого.

Перехід до виробництва їжі шляхом свідомого вирощування рослин і розведення тварин став величезним екологічним стрибком і мав значні наслідки для спілкування людини з природою: вона не тільки користувалася її дарами, але і розбудовувала її для своїх потреб. Перші землеробські поселення виникли близько 7 тис. років тому в передгір'ях Загросу (Ірак), через 3 тис. років вони з'явилися в Китаї, Мексиці і Перу. До цього часу неолітична людина заселила майже всю сушу. Активна міжконтинентальна міграція здійснювалася в епоху останнього заледеніння, коли рівень океану знизився на 100 м і більше та осушилися деякі протоки, що розділяють материки.

У самому кінці пізнього плейстоцену – початку голоцену відмічається велика **геоекологічна криза** – вимирає велика група тварин верхньопалеолітичного комплексу: пізній мамонт, шерстистий носоріг, печерний ведмідь, гігантський олень та ін. У місцях активного полювання давніх людей, таких, як європейські рівнини, це, безсумнівно, сталося за участі людини. Особливо «дісталось» мамонтові – найбільш цінною здобиччю, так як люди використовували не тільки м'ясо, але також бивні й кістки, необхідні при спорудженні жител і в господарстві. В Америці після появи людини і з її допомогою за короткий час (близько 2 тис. років) зникло багато тварин і в першу чергу найдоступніші для полювання – всі коні і верблюди, мамонт, мускусні бики, лінивці, мастодонти та ін.

Вважається, що різка аридизація Сахари і перетворення її в пустелю сталося з вини стародавньої людини – непомірного хлібороба і мисливця. Підраховано, що території з пустельним кліматом на землі (36,3%) займають істотно меншу площу, ніж пустелі (43%), тобто присутня антропогенна складова площі 10 млн.км².

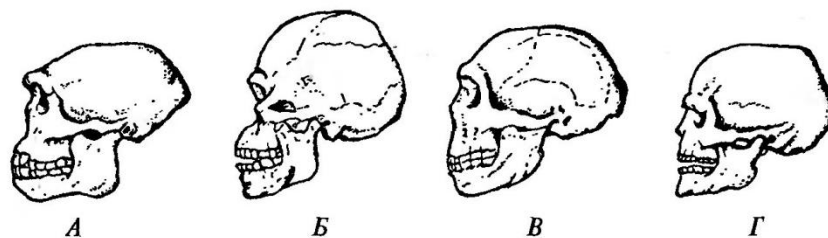
Різкий негативний вплив на природу при неолітичній людині багато в чому пов'язаний зі зростанням населення; в порівнянні з палеолітом (2-3 млн.) в неоліті воно виросло на порядок. Значна частина людей привчалася до осілого способу життя, з'явилися перші цивілізації

поливного (Південно-Західна і Південно-Східна Азія) і тропічного (Перу, Мексика) землеробства. Навколо постійних поселень забруднюється і зникає первинна природна обстановка, формуються антропогенні ландшафти, обумовлені не тільки впливом вогню і землеробства, а й розробкою і виробленням мінеральних запасів. Так, в Нідерландах встановлено близько 5 тис. виробок кременю глибиною до 15 м, з яких отримано більше 50 тис. тон цієї сировини, необхідної для виготовлення кам'яних знарядь.

Зміни геоекологічної обстановки, обумовлені діяльністю стародавніх людей, були як цілеспрямованими, так і нецілеспрямованими. Людина, захищаючись вогнем від звірів, могла влаштовувати великі пожежі, знищуючи всю рослинність, вбиваючи великих трав'яїдних тварин, вона прирікала на скорочення і навіть на вимирання полюючих на них хижаків.

Перелічимо основні негативні наслідки впливу стародавньої людини на навколишню природу: 1) скорочення ареалів поширення і зникнення багатьох тварин і рослин; 2) виснаження лісових ресурсів і зникнення великих площ лісів; 3) виснаження ґрунтів і пов'язаної з цим родючості; 4) виснаження ресурсів корисних копалин; 5) активізація деструктивних (ерозійних, схилових, еолових та ін.) процесів; 6) засолення зрошуваних земель; 7) ландшафтні перетворення (збіднення і зникнення природно-історичних і поява антропогенних ландшафтів).

Отже, поява і розвиток людини і її матеріальної культури сталося наприкінці пліоцену – плейстоцені. За цей час тривалістю близько 3 млн. років людина еволюціонувала від вищих приматів до *Homo sapiens*, пройшовши стадії мавполюдей (австралопітеків), найдавніших людей (архантропів), давніх людей (палеоантропів) і людини розумної (неоантропів) (рис.52.).



*Рис. 52. Еволюція людини в плейстоцені. Форми черепів яванської (А), ранньої неандертальської (Б), пізньої неандертальської (В) і кроманьйонської (Г) людини свідчать про проходження ряду стадій, які увінчалися появою *Homo sapiens**

Розвиток матеріальної культури, що визначається за кам'яним знаряддям і способом їх виготовлення, поділяється на палеоліт (стародавній кам'яний вік, олдувейська, ашельська і мустьєрська культури), мезоліт (середній кам'яний вік) і неоліт (новий кам'яний вік). Природа, що оточувала стародавніх людей, була одним з визначаючих факторів їх еволюції.

Для останнього геологічного періоду (четвертинного) було характерне посилення динаміки і контрастності природних процесів. Різкі кліматичні зміни приводили до неодноразових великих материкових зледенінь, до чергування пльовіальних і аридних епох.

У процесі еволюції людини змінювалося і її ставлення до навколишнього середовища. На зорі людства стародавні люди органічно вписувалися в світ природи. У міру розвитку людей, ускладнення обробки праці і полювання, а також господарських і соціальних відносин, збирач і мисливець перетворився на потужний і часто негативний фактор впливу на оточуючу природну обстановку.

Питання для самоконтролю до розділу 6

- 1. Що таке антропоген?*
- 2. Хто є засновником органічного світу?*
- 3. Які основні етапи розвитку людини?*
- 4. Охарактеризуйте періоди культурної революції людини.*
- 5. Розвиток матеріальної культури в палеоліті.*
- 6. Яке значення мезоліту для людства?*
- 7. Охарактеризуйте культуру неоліту.*
- 8. Що таке соціально-індустріальна стадія розвитку суспільства?*
- 9. Що таке геоекологічна криза?*
- 10. Який вплив має розвиток матеріальної культури людини на природу?*

ПІСЛЯМОВА

Розглянувши складну і багатогранну історію нашої планети, рано говорити про те, що вона добре вивчена і нам все вже відомо. Ще до кінця не з'ясовані природні умови архею і протерозою, є прогалини в фанерозойській історії, а деякі палеогеографічні реконструкції та їх гіпотетичність оцінюються фахівцями неоднозначно. Ми спробували показати чим займаються палеогеографи і який кінцевий результат їхніх досліджень.

Разом з геологами палеогеографи прагнуть з'ясувати численні зміни природного середовища, що мали місце протягом тривалої еволюції землі. Двоїстий характер палеогеографії виражений повсюдно. Добре вивчивши стародавні фізико-географічні умови, ендегенні та екзогенні процеси, з'ясувавши хронологічну послідовність розвитку ландшафтів, тваринного і рослинного світу, можна більш глибоко пізнати сучасні механізми формування природи і на підставі цього дати обґрунтований прогноз на майбутнє, передбачити склад майбутньої гідросфери, атмосфери і біосфери.

Палеогеографія – бурхливо розвивається в даний час область комплексу наук, що вивчають нашу землю. Палеогеографія перетворилася на науку про будову і склад стародавньої географічної оболонки землі у всьому її різноманітті і складній взаємодії із земною корою, атмосферою, гідросферою і біосферою.

У палеогеографії виділяють проблеми, які тісно пов'язані життям людства, – взаємодія між органічним світом (точніше біосферою) і навколишнім середовищем в минулому, прогнозування подальшого розвитку природи і біосфери регіонального до глобального рівня. Ці проблеми мають життєво важливе значення для нас і майбутніх поколінь.

Таким чином, вивчаючи історію розвитку Землі та використовуючи принцип «від минулого до сьогодення – для майбутнього», палеогеографії, добре знаючи минулі і сучасні тенденції розвитку, можна намітити реальні перспективні напрямки зміни ландшафтів у майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев В.П. История первобытного общества : учебник для студентов ВУЗов по специальности «История». – 6-е изд. – М. : АСТ, 2004. – 350 с.
2. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. – М. : Мысль, 1988. – 391 с.
3. Величко А.А. Природный процесс в плейстоцене. – М. : Наука, 1973. – 256 с.
4. Вронский В.А., Войткевич Г.В. Основы палеогеографии.- Ростов н/Д: издательство «Феникс», 1997.- 576 с.
5. Географический энциклопедический словарь. – М. : Советская энциклопедия, 1988. – 432 с.
6. Герасимов И.П. Экологические проблемы в прошлой и будущей географии мира. – М. : Наука, 1985. – 247 с.
7. Древние люди / под ред. Е. Кют. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 284 с.
8. Евсеева Н.С. Палеогеография (историческое землеведение) : учебно-иллюстративный материал. – Томск, 2010. – 172 с.
9. Короновский, Н. В. Историческая геология: учебник для вузов / Н. В. Короновский, В. Е. Хаин, Н. А. Ясаманов. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. – 459 с.
10. Моисеев Н.Н. Человек и ионосфера. – М. : Молодая гвардия, 1990. – 352 с.
11. Мотузко А.Н. Основы палеогеографии (курс лекций). – Минск : БГУ, 2003. – 119 с.
12. Рухин Л.Б. Основы общей палеогеографи. – Л. : Гостоптехиздат, 1959. – 557 с.
13. Свиточ А. А., Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Палеогеография. Учебник для студ.высш.учеб.заведений. Под ред. Г.А.Сафьянова. М. : Издательский центр «Академия», 2004.- 448 с.
14. Цейслер, В. М. Основы фациального анализа: учебное пособие для вузов / В. М. Цейслер. – М. : КДУ, 2009. – 149 с.
15. Юнкер Р., Шерер З. История происхождения и развития жизни. – Минск : Кайрос, 1997. – 282 с.
16. Янин, Б. Т. Палеобиогеография: учебник / Б. Т. Янин. – М. : Академия, 2009. – 256 с.

ГЛОСАРІЙ

Абісаль—зона ложа океану в інтервалі глибин від 2500 до 6000 м. Характеризується відносно слабкою рухливістю води, постійно низькою температурою (нижче 0°C), відсутністю сонячного світла, специфічною фауною.

Антропоген—останній період геологічної історії. Тривалість—від 5,5 до 1,6 млн. років. Ділиться на еоплейстоцен, плейстоцен і голоцен. Характеризується відновленням зледенінь, початком терасоутворення, а також появою людини, суспільства і його матеріальної культури та їх впливом на навколишнє середовище.

Архей (від грец. *archaios* - споконвічний, давній)—нижній з двох найбільших підрозділів докембрію. Верхній кордон близько 2,6 млрд. років тому.

Базальт (лат. *basaltes*, *basanites*, від грец. *basanos* – пробний камінь) – виливна магматична гірська порода чорного або темно-сірого кольору. Складається з плагіоклазу, піроксену, магнетиту та ін. Ефузивний аналог габро. Текстура масивна чи пориста. В Україні базальт поширений у Рівненській, Закарпатській і Донецькій областях.

Батіаль— зона морського дна, що відповідає континентальному схилу (від 200-500 до 3000 м). Верхня межа батіалі залежить від глибини, на якій пологий шельф переходить в порівняно крутий схил; зона зносу і переміщення донних відкладів з мілководь до ложа океану.

Біономічні зони—в залежності від характеру розподілу рослин і тварин в морях і океанах від шельфу до глибоководних жолобів.

Біофація—комплекс біотопів, що об'єднуються певними загальними умовами проживання організмів.

Венд (від назви стародавнього слов'янського племені венди або венеди)—самий верхній підрозділ верхнього протерозою. Виділено радянським геологом Б.С. Соколовим у 1950 році в західній частині Російської платформи.

Вулканізм – сукупність процесів і явищ, пов'язаних з рухом магми у верхній мантії, земній корі й на поверхні землі. Типовий прояв вулканізму на поверхні Землі – виникнення вулканів з активною діяльністю.

Вулканічне виверження – період діяльності вулкану, що характеризується викиданням на земну поверхню розжарених або гарячих твердих, рідких і газоподібних продуктів і виливом лави.

Географічна оболонка—природна геосистема, в межах якої стикаються, взаємопроникають і взаємодіють нижні шари атмосфери, приповерхневі товщі літосфери, гідросфера і біосфера. Оточена географічним простором, включає ландшафтну сферу.

Гірські породи – природні агрегати однорідних або різних мінералів, що утворилися за певних геологічних умов у земній корі чи на земній поверхні. За походженням розрізняють магматичні, метаморфічні та осадові гірські породи. Магматичні й метаморфічні гірські породи становлять близько 90% об'єму земної кори; осадові – 75% площі земної поверхні. Вивчає гірські породи петрографія. Щільність (густина) гірських порід знаходиться в межах 2 500-3 000 кг/м³. Пористість – у межах 2500-3100 кг/м³.

Голоцен (від грец.голос– весь і кайнос–новий) післяльодовикова епоха, сучасна геологічна епоха, складова ще не закінченого відрізка четвертинного періоду геологічної історії Землі.

Девон, девонська система, період (від Девоншир–графство на південному заході Великобританії) виділений в 1839 році англійськими геологами А. Седжвіком і Р. Мурчісоном.

Докембрій– весь геологічний час, що передує кембрію (палеозою, фанерозою) і відповідні йому товщі гірських порід, що утворилися в цей час. Протяжність не менше 3 млрд. років.

Еволюція–в широкому сенсі–синонім розвитку, у вузькому– поступове, повільне зміна предмета (в одних випадках–розвиток, в інших–деградація), передумова і результат революції.

Екзарація (від лат. exaratio – виорювання) – руйнування рухливим льодовиком гірських порід, що складають його ложе, і винесення продуктів руйнування (галька, валуни, пісок, глина) до краю льодовика. Внаслідок екзарації виникають трюги, «баранячі лоби», «кучеряві скелі» та інші форми рельєфу.

Еоплейстоцен– (ранкова зоря, світанок і плейстоцен – найбільший, найбільш тривалий), нижній підрозділ четвертинної стратиграфічної схеми, розробленої групою радянських геологів.

Карбон (кам'яновугільна система, період) виділений у 1822 році англійськими вченими У. Конібіром і У. Філіпсом, названий за характерною гірською породою–кам'яним вугіллям.

Катастрофа–раптова подія, що несе за собою руйнування, знищення, загибель будь-чого і (або) будь-кого, найбільш яскраво виражена форма негативних наслідків прояву ендо- та екзогенних

природних процесів, що виникає при досягненні критичного порогу напруженості та приводить до швидкої зміни колишніх структур, в результаті чого раніше існуюча система руйнується і замінюється новою.

Кембрій (кембрійська система, період) виділений в 1835 році англійським вченим А. Седжвіком, названий за латинською назвою Уельсу—Cambria (Камбрія).

Кімерійська складчастість—одна з епох мезозойської складчастості, проявилася протягом тріасового і юрського періодів; назва —від племені кіммерійців, що населяли Причорномор'я.

Колізія континентів — це зіткнення континентальних плит, що призводить до зминання кори і утворення гір. Відбувається по конвергентній границі. Прикладом колізії є Альпійсько-Гімалайський гірський пояс, що утворився в результаті закриття океану Тетис і зіткнення з Євразійською плитою Індостану і Африки. У результаті потужність кори значно збільшується, під Гімалаями вона становить 70 км. Це нестійка структура, вона інтенсивно руйнується поверхневою і тектонічною ерозією. У корі з різко збільшеною потужністю йде виплавка гранітів з метаморфізованих осадових і магматичних порід.

Концепція—система поглядів на те чи інше, розуміння явищ, процесів, об'єктів.

Кора вивітрювання — сукупність континентальних утворень, які формуються на земній поверхні в результаті вивітрювання гірських порід, головним чином у межах аерації зони. Від корінних порід кора вивітрювання відрізняється більш пухкою структурою, зміненням хімічним і мінералогічним складом. Розрізняють залишкову кору вивітрювання (зберігається на місці свого первинного залягання) і перевідкладену (продукти вивітрювання переміщені на незначні відстані, але не втратили свого зв'язку з материнською породою). Залежно від умов утворення та за формою кори вивітрювання поділяються на площинні (у вигляді чохла перекривають материнські породи, з яких вони утворилися) і лінійні (формуються вздовж систем тріщин на контакті різних за складом гірських порід). Розрізняють сучасну і давню (викопну) кори вивітрювання.

Лава (від лат. *labes* — обвал) — вогненно-рідкий (температура 700-1400°C), переважно силікатний розчин, який виливається під час вулканічних вивержень на земну поверхню. Від магми відрізняється відсутністю газів, які звітрюються під час виверження. Внаслідок застигання лави утворюються ефузивні гірські породи.

Ландшафт географічний—відносно однорідна ділянка географічної оболонки, що відрізняється закономірним поєднанням її компонентів і явищ, характером взаємозв'язків і особливостями поєднання більш дрібних територіальних одиниць.

Ландшафтна сфера—сукупність ландшафтних комплексів, що вистилають земну поверхню, порівняно вузька зона безпосереднього контакту і активної взаємодії літосфери, атмосфери і гідросфери, біологічний фокус географічної оболонки.

Міоцен (від грец. μέιον – менш та Kainos—новий) нижній відділ (перша епоха) неогенової системи. Термін запропонований Ч. Лайелем у 1841 році.

Надра – верхня частина земної кори (в тому числі й під поверхнею Світового океану), в межах якої при сучасному рівні науки і техніки можливий видобуток корисних копалин.

Неоген (неогенова система, період). Назва запропонована у 1853 році австрійським геологом М. Гернесом (від грец нео—новий, молодий і генез—народження, вік).

Ордовик (ордовицька система, період) назва запропоновано у 1879 році англійським геологом Ч. Лапвортом (від лат. Ордовик—Ордовик, давнє плем'я, що мешкало на території сучасного Уельсу у Великобританії).

Орогенез (від грец. oros – гора і genesis – походження), орогенезис, орогенія, горотворення – процес деформації земної кори, що відбувається в геосинклінальних областях, приводить до утворення складчастих гірських споруд. Орогенез виражається у формуванні складок, насувів і в подальшому або одночасному піднятті. Епохи посилення орогенічних (гороутворювальних) рухів називаються орогенічними фазами, які об'єднуються в орогенічні цикли (цикли складчастості). Термін «Орогенез» введений американським геологом Г. Джильбертом у 1890 році для складчастих рухів земної кори.

Палеогеографія—наука про давні ландшафти і, як наслідок, про всю сукупність минулих фізико-географічних процесів і явищ, які відображені в геологічному літописі, тобто в конкретних ознаках гірських порід і їх фаціях.

Перм (пермська система, період) виділена в Росії в 1841 році англійським геологом Р. Мурчісоном і отримала назву від колишньої Пермської губернії.

Плейстоцен (від грец. Pleistos – найбільший, найбільш тривалий і Kainos–новий)–нижнє підрозділ четвертинної системи.

Пліоцен (від грец. pleion – більш тривалий, більш довгий і Kainos – новий)–верхній відділ неогенової системи. Термін запропонований Ч. Лайелем у 1841 році.

Протерозой (від грец. Proteros – більш ранній і і зоя–життя)–верхній з двох найбільших підрозділів докембрію (криптозою).

Рельєф–сукупність нерівностей земної поверхні.

Рифей (від лат. Riphaei Монтез – Ріпейські гори, так іноді античні географи називали Уральські гори) відповідає пізньому докембрію.

Рифи–масивні тіла з крутими або вертикальними схилами, виступають або майже виступають над поверхнею моря.

Сейсмічність (від грец. seismos – коливання, землетрус) – здатність надр Землі (в цілому або окремих областей) породжувати осередки землетрусів. Характеризується територіальним розподіленням осередків землетрусів, інтенсивністю і частотою повторення.

Силур (силурійські система, період) виділена, у 1835 році англійським геологом Р. Мурчісоном і названа по давньому племені Силуру, що жило в Уельсі.

Тріас (тріасова система, період) виділена, у 1834 році німецьким вченим Альберті і названа від тричленного поділу в Німецькому басейні (від грец. тріасу –трійця): строкатий піщаник, раковини вапняку і мергелю.

Четвертинна система (період)–верхня система кайнозойської ери. Виділена у 1829 році бельгійським геологом Ж. Денуайе.

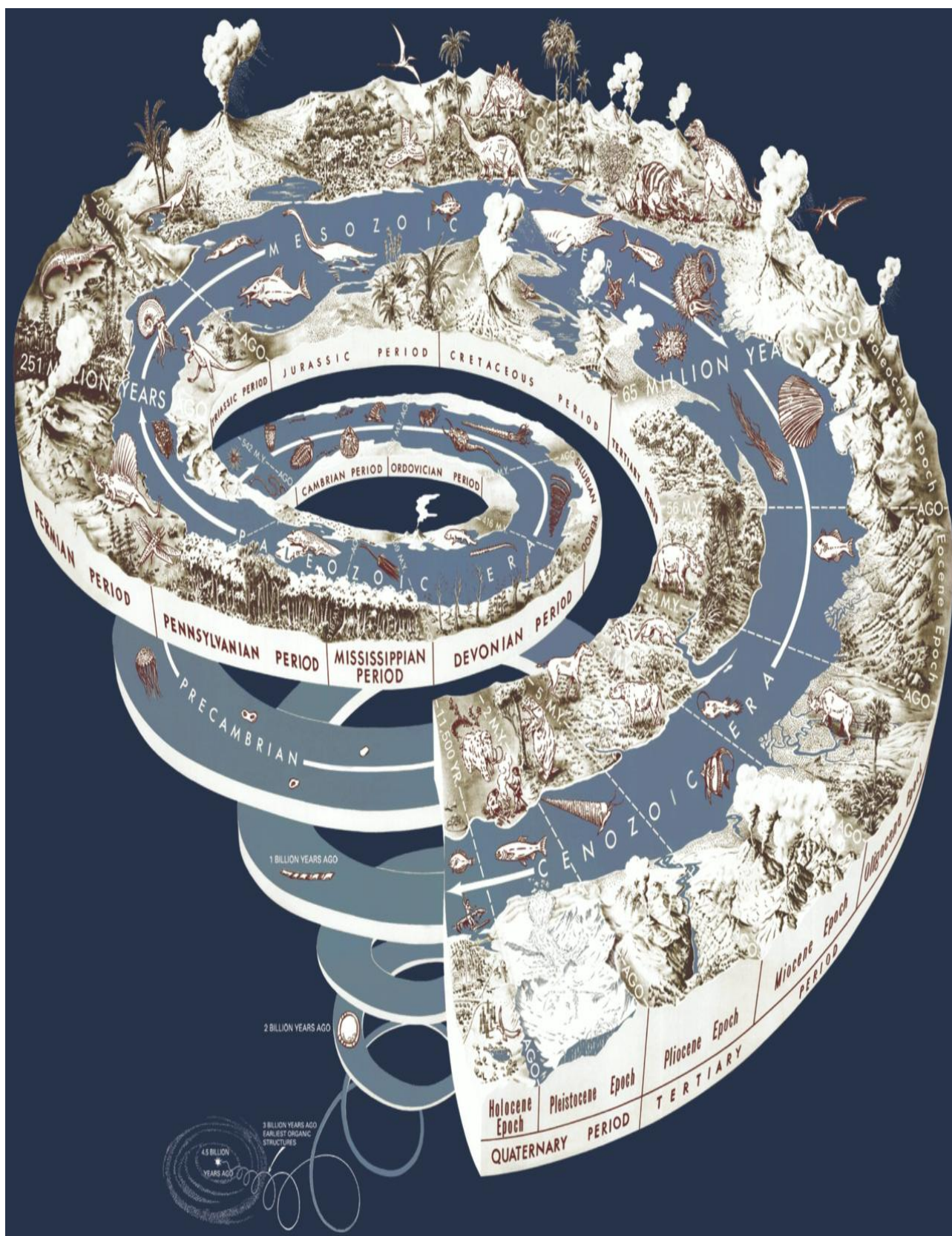
Цілісність–внутрішня єдність об'єкта, його автономність, відносна незалежність від середовища.

Фація–комплекс відкладів, що відрізняються складом і фізико-географічними умовами утворення від сусідніх відкладів того ж стратиграфічного інтервалу.

ГЕОХРОНОЛОГІЧНА ТАБЛИЦЯ

ЕОН	ЕРА	Період, відділ		Тривалість періоду (млн. років)	Етапи геологічного розвитку	Основні події навколишнього світу	Утворення корисних копалин
ФАНЕРОЗОЙ	КАЙНОЗОЙСЬКА - KZ	Четвертинний - Q		0,7-1,8	Альпійський	Кінець Льодовикового Періоду. Виникнення цивілізацій	Золото, торф, залізо, пісок, глина
		Неогеновий - N	Пліоцен - N ₂	25		Тваринний і рослинний світ стає схожий на сучасний	Нафта, газ, сірка, вугілля, залізо, кам'яна сіль
			Міоцен - N ₁				
		Палеогеновий - P	Еоцен-олігоцен - P ₂₋₃	41		Поява перших людиноподібних мавп. Поява перших "сучасних" ссавців	Вугілля, нафта, газ, марганець, фосфорити, пісок кварцовий
			Палеоцен - P ₁				
	МЕЗОЗОЙСЬКА - KZ	Крейдовий - K		70	(Кіммерійський) Мезозойський	Перші плацентарні ссавці. Вимирання динозаврів	Крейда, кам'яне вугілля, нафта, газ, мергель, пісковик
		Юрський - J		55-60		Поява сумчастих ссавців і перших птахів. Розквіт динозаврів	Вугілля, нафта, сіль, нікель, кобальт
		Тріасовий - T		40-45		Поява динозаврів та яйцекладучих ссавців	Нафта, газ, вугілля, залізо, кам'яна сіль
		Пермський - P		50-60		Вимерло біля 95% видів, які існували на той час (Масове пермське вимирання)	Вугілля, сіль, залізо, кольорові метали, нафта
		Кам'яновугільний - C		65-75		Поява дерев і плазунів	Вугілля, нафта, залізо
	ПАЛЕОЗОЙСЬКА - PZ	Девонський - D		60	Герценський	Поява земноводних і спорових рослин	Нафта, залізо, марганець, фосфорити
		Силурійський - S		25-30		Вихід життя на суходіл: скорпіони і пізніше перші рослини	Залізо, золото, горючі сланці, фосфорити
		Ордовіцький - O		60-70		Багата морська фауна: ракоскорпіони, кальмари	Поліметалеві та залізні руди, фосфорити, горючі сланці, нафта
		Кембрійський - Є		70		Поява великої кількості нових груп організмів ("Кембрійський вибух")	Фосфорити, марганець, залізо, кам'яна сіль
		ПРОТЕРОЗОЙСЬКА ЕРА - PR				2100±100	Байкальський
АРХЕЙСЬКА ЕРА - AR			понад 1800	Поява примітивних одноклітинних організмів			
КРИПТО-ЗОЙ							

Геохронологічна шкала у вигляді спіралі



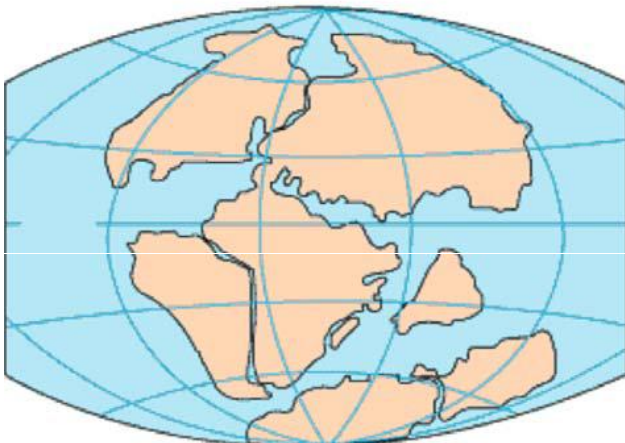
Основні етапи формування материків і океанів



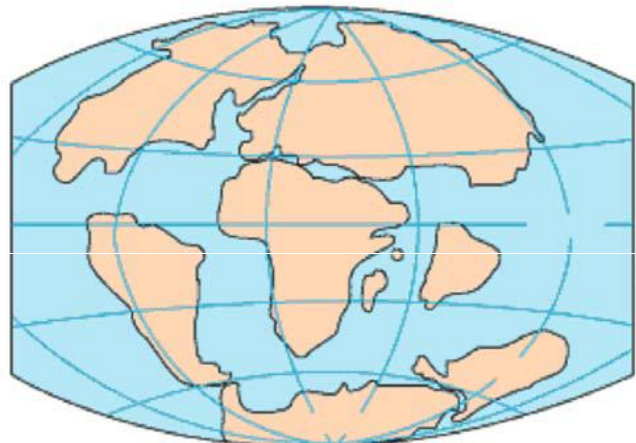
Пермський період
225 млн. р. назад



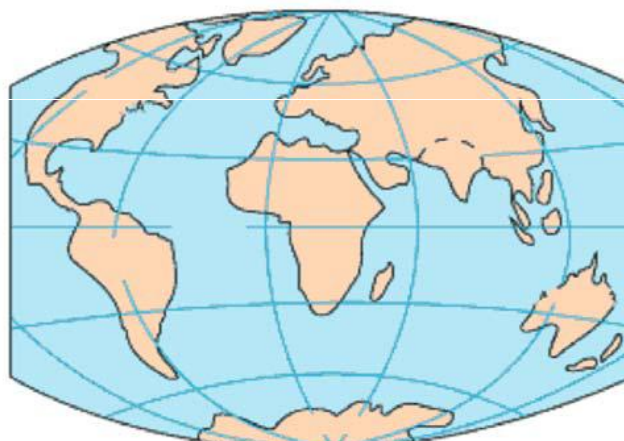
Тріасовий період
200 млн. р. назад



Юрський період
135 млн. р. назад



Крейдовий період
65 млн. р. назад



Наш час

Навчальне видання

Основи палеогеографії

Автори-укладачі:

Половка Сергій Григорович
Панкратенкова Дар'я Олегівна