

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

БІЛОУС Л.Ф.

БІОГЕОГРАФІЯ
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

УДК 911.2

Рецензенти:

П.Г.ШИЩЕНКО, доктор географічних наук, професор

М.Д.ГРОДЗИНСЬКИЙ, доктор географічних наук, професор

Л.Ф.БІЛОУС

БІОГЕОГРАФІЯ. НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

В посібнику розглядаються: теоретико-методичні засади біогеографії; фактори й закономірності розподілу живої речовини біосфери; принципи й системи біогеографічного районування; питання збереження біорізноманіття.

Рекомендовано для студентів природничих спеціальностей вищих навчальних закладів

Рекомендовано до опублікування Вченою радою географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

(протокол № 9, від 24.04.2020)

© Л.Ф.Білоус

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
<u>МОДУЛЬ 1.</u>	6
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ БІОГЕОГРАФІЇ	
1. ВСТУПНІ ПОЛОЖЕННЯ	6
1.1. Об'єктно-предметна сутність біогеографії	7
1.2. Основні поняття	9
1.3. Історія становлення науки	32
2. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА	36
2.1. Біосфера, як середовище життя	36
2.2. Історія розвитку життя	48
2.3. Фактори територіальної диференціації живої речовини біосфери	62
2.4. Біогеографічне районування	92
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	98
ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА	99
<u>МОДУЛЬ 2.</u>	
БІОГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ "ЖИВОЇ РЕЧОВИНИ" БІОСФЕРИ	
3. РЕГІОНАЛЬНА ЧАСТИНА	100
3.1 Біофілотичні царства (екозони)	100
3.2 Біогеографічні регіони (біоми)	134
3.3 Біогеографічне районування океану	190
3.4 Прісноводні екорегіони	201
3.5 Рослинний та тваринний світ України	208
3.6 Біогеографічне районування України	222
4. ЗБЕРЕЖЕННЯ Й ВІДТВОРЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ	233
4.1 Міжнародне екологічне співробітництво	233
4.2 Біосферні резервати	236
4.3 Пан-Європейська екомережа	244
4.4 Екорегіони пріоритетної природоохорони в Україні	249
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	256
ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА	257
ПІСЛЯМОВА	260

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна “Біогеографія” є складовою циклу дисциплін професійної підготовки бакалаврів в галузі знань “Природничі науки” (10) спеціальностей “Географія” (106) й “Науки про Землю” (103).

Викладається студентам географічних факультетів, в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка в 1-му та 2-му семестрах. Є складовою освітніх програм: “Природнича географія”, “Транскордонне екологічне співробітництво”, “Геоморфологія та природопізнавальний туризм”, “Ґрунтознавство, “Управління земельними ресурсами та територіальне планування”. Визначена в якості окремого модуля в мажах дисципліни “Основи природничої географії” для освітніх програм: “Економічна географія”, “Картографія, географічні інформаційні системи, дистанційне зондування Землі”, “Геодезія та землеустрій”.

Біогеографія - фундаментальна природнича наука. Покликана виявляти екологічні та історичні передумови, географічні закономірності територіальної організації «живої речовини» біосфери, прогнозувати ймовірні просторові зміни її складу, зокрема, й пов’язані з антропогенним впливом.

Знання базових теоретико-методичних й конструктивно-наукових засад та положень біогеографії необхідне для вирішення широкого кола завдань, зокрема: міжнародного екологічного співробітництва; регіонального й муніципального екологічного управління; економічної оцінки природно-ресурсного потенціалу територій; земельного кадастру; екологічної експертизи, стратегічної екологічної оцінки, оцінки впливу на довкілля; екологічного моніторингу; рекультивації порушених земель; індикації ресурсних та екологічних властивостей середовища; екосистемних послуг; рекреації й туризму; раціонального використання й охорони природи; планування ландшафту й ландшафтного дизайну; розбудови системи екомереж й збереження та відтворення біорізноманіття.

Багато поколінь радянських й українських студентів опановували дисципліну за підручниками, посібниками й монографіями У.Нейла (1973), П.Ярошенко (1975), Ж. Леме (1976), А.Воронова (1963, 1987), А.Воронова, М.Дроздова, О.Мяло (1985, 2003), П.Второва, М.Дроздова (2001), Г. Абдурахманова, Д.Кривуолуцького, О.Мяло, Г. Огурєєва (2003), К. Петрова (2006, 2008), В.Мордковича (2005), І.Марисової (2005), С. Кукурудзи (2006).

Для освітнього використання корисною й доступною є зарубіжна університетська література, зокрема, Glenn M. Macdonald (2001), Mark V. Lomolino, Brett R. Riddle, James H. Brown (2004, 2016), Richard J. Ladle, Robert J. Whittaker (2011), Morrone, J. J. (2015) та ін.

Науково-освітній доробок біогеографії - багатий і різноманітний. Актуальною є його популяризація та примноження в українському освітньому середовищі, зокрема, й шляхом розробки та публікації навчально-методичної літератури.

Пропонований навчальний посібник допоможе опанувати студенту-бакалавру загальні та фахові компетентності, що визначені відповідними освітніми програмами й робочою навчальною програмою дисципліни. Зокрема,

здатності до: критичного географічного (біогеографічного) мислення; використання інформаційних технологій для пошуку інформації біогеографічного змісту; аналізу складу і будови біосфери на різних просторово-часових рівнях дослідження; доцільного й критично використання біогеографічних понять, концепцій, парадигм, теорій, ідей, принципів для пояснення явищ і процесів на різних просторових рівнях (глобальному, регіональному, державному, локальному); встановлення ролі й місця України у сучасному світі в контексті географічних й, зокрема, біогеографічних чинників її розвитку, аналізу й пояснення особливостей геопросторової організації природи, населення і господарства; ідентифікації, класифікації, реєстрації відомостей про нові об'єкти в біосфері, їх властивості та притаманні їм процеси.

Інформаційний зміст посібника сприятиме організації процесу результативного пізнання: історії становлення й змісту теоретико-методичних засад біогеографічних досліджень; екологічних передумов та факторів розподілу «живої речовини»; історії формування й розвитку органічного світу Землі; змісту біогеографічного аналізу територій та впорядкування (класифікації та районування) біогеографічної інформації; особливостей еколого-морфологічної, генетико-регіональної, комплексної біогеографічної, оселищної організації “живої речовини” біосфери; закономірностей територіальної організації органічного світу України; механізмів та шляхів охорони й збереження біорізноманіття.

Посібник структуровано в зв'язку з 2-ма змістовними модулями та 4-ма тематичними розділами дисципліни.

До модуля “Теоретико-методичні засади біогеографії” віднесено питання об'єктно - предметного й дефініційного змісту, загальних особливостей організації біосфери, чинників її територіальної диференціації та змісту біогеографічного районування.

До модуля “Біогеографічні особливості територіальної організації “живої речовини” біосфери” - питання регіонального й природоохоронного характеру, а саме: біогеографічного районування суші, поверхневих вод, Океану, України й особливості територіальної організації острівного й високогірного життя; міжнародного й регіонального співробітництва з охорони біорізноманіття. Визначальним в посібнику є контент з аналізу міжнародно визначеного біогеографічного й екорегіонального порядку що визначають можливість й результативність міжнародного співробітництва з природно-господарських взаємодій та природоохорони.

В посібнику представлено теоретико-методичний контент й комплекс завдань й питань для практичного й самостійного опрацювання студентом.

Автор зі вдячністю прийме і врахує слушні поради, поправки, рекомендації щодо покращення й вдосконалення змісту посібника

МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ БІОГЕОГРАФІЇ

1. ВСТУПНІ ПОЛОЖЕННЯ

Будь-яка наука має властивості й складові, що формують її основу, тобто своєрідний “каркас”, без яких вона не може розвиватися як самостійна галузь знань. Це, насамперед, об’єкт і предмет науки, принципи, підходи, правила і методи збирання, систематизації й представлення наукових фактів та інформації. Всі вони визначаються пануючою парадигмою, що й окреслює складові науки та її головні атрибути. До атрибутів науки належить, зокрема, її понятійно-термінологічний апарат й суб’єкт-дослідник, що володіє відповідними знаннями.

Понятійно-термінологічна складова біогеографії достатньо складна. Об’єднує сотні понять. Теоретичний фундамент науки утворюють поняття флора, фауна, біота, рослинність, тваринне населення, біоценоз, біогеоценоз, екосистема, ареал, деякі похідні від них та багато інших.

Формування понятійно-термінологічної складової науки відбувається в звязку з історією становлення й еволюцією її парадигм, а відтак й об’єктно-предметною її суттю.

1.1. Об'єктно-предметна сутність біогеографії

Біогеографія, разом з геологією, метеорологією, гідрологією, ґрунтознавством, геоморфологією є складовою загальноземлезнавчої системи наук. Вивчає «живу речовину» біосфери.

«Жива речовина» біосфери надзвичайно різноманітна. Минули часи, коли вчені - біологи намагалися обмежити цифру різноманітності видів величиною 1 млн. Нові можливості науки й техніки дозволили підняти межу біорізноманіття до 2, 5, 10, а потенційно - і до 80 млн. видів (Storck, 1988; Приймак, 2002). Стало очевидним, що різноманіття видів є величиною непостійною й нескінченною. Нові види тварин, рослин, протистів безупинно виникають, а старі поступово вимирають. Швидкість цих обох процесів, що відбуваються то паралельно, то послідовно, змінюється в ході історії планети на порядки величин. Нескінченність різноманіття форм життя визначається, з одного боку, законами еволюції, а з іншого - можливостями науки-систематики, покликаної шукати й розставляти по рангах ознаки, що розрізняють живі об'єкти. А число ознак (морфологічних, цитологічних, генетичних, імунологічних і т.д), що використовуються у біосистематиці, безупинно росте.

За таких обставин гостро постає питання - як пізнати нескінченний світ біорізноманіття та як упорядкувати його сприйняття людиною? Цій меті слугує всім добре знайома універсальна пізнавальна операція, іменована порівнянням. Основним принципом порівняння є коректність. Порівнювати коректно - означає зіставляти предмети і явища між собою не як заманеться, а у відповідності до єдиної стандартної логічної системи критеріїв.

Для одержання належного результату при порівнянні біооб'єктів біосфери використовують зазвичай три типи природних шкал:

- філогенетичні. Дозволяють порівнювати представників органічного світу за характерними їх ознаками. Існують різні методи й результати представлення філогенетичного аналізу. Зокрема, це філогенетичне древо та кладограма - діаграми, розроблені для відображення спорідненості між різними організмами. Кладограма - це діаграма, яка показує взаємозв'язок між різними організмами на основі їхньої подібності. Філогенетичне древо - схема, яка показує історію організмів в зв'язку з геологічною шкалою часу. Філогенетичне древо життя, запропоноване в першому варіанті натуралістом Е.Геккелем. Це система відгалуджень, з'єднаних один з одним послідовно в певному порядку. Від основи древа до вершини складність будови живих істот зростає. Чим більш схожі між собою порівнювані представники органічного світу, тим ближче розташовуються вони на філогенетичному дереві. Філогенетичне древо, в певній мірі, показує справжню еволюційну історію організмів. Ключова відмінність кладограми від філогенетичного дерева полягає в тому, що кладограма показує лише зв'язок між різними організмами відповідно до загального предка, тоді як філогенетичне дерево показує взаємозв'язок між різними організмами щодо еволюційного часу та кількості змін у часі. Кладограми

засновані, в основному, на відмінностях морфологічних характеристик групи. На противагу цьому, філогенетичні дерева засновані на генетичних відносинах між організмами. Філогенетична організація «живої речовини» біосфери є предметом вивчення ботаніки, зоології, біології;

- часові. Дозволяють порівнювати біооб'єкти біосфери в часі та аналізувати тренди зміни в часі ключових факторів середовища перебування “живої речовини”. Згідно трендів - циклічних і векторних, добових й місячних, річних та вікових - живі організми перманентно мобілізують свої адаптивні ресурси з генетичного резерву змінності, поки не вичерпають його повністю. Ті, що не поспівають за змінами середовища - вимирають, звільняючи життєвий простір більш мобільним і генетично резистентним. Порівняння живих об'єктів щодо тимчасових шкал дозволяє розрізняти організми і їхні сукупності за ритмами онтогенезу, фенофазами, стадіями сукцесії, періодами геологічної історії та ін. Таке порівняння біооб'єктів біосфери перебуває в компетенції палеонтології, екології.
- територіальні. Дозволяють порівнювати біооб'єкти біосфери в зв'язку із заданою структурою простору земної поверхні. Умови життя змінюються закономірно й градієнтно в зв'язку з системою паралелей і меридіанів, від екватора до полюсів, від геометричних центрів материків до океанічних просторів, від підніжжя гір до їхніх вершин, від вододілів до місць переносу й акумуляції речовини, енергії й інформації й т.д. Саме порівнянням біорізноманіття щодо територіальних шкал займається біогеографія.

Отже, біогеографія - багатогранна наука, що поєднує в собі біологічні, зокрема, й екологічні та географічні підходи до пізнання особливостей організації «живої речовини» біосфери, виявляє передумови, розкриває закономірності поширення та особливості просторової організації «живої речовини».

В якості об'єкту біогеографії слід визначити біосферу, в розумінні організменного простору Землі. Можна вивчати біогеографію Землі в цілому, деякого материка, океану, країни, острова, регіону, моря, області, району тощо.

Предметом біогеографії є передумови й закономірності що визначають географічне поширення організмів та їх угруповань, особливості біотичної (біофілотичної), біоценотичної, оселищної організації “живої речовини” біосфери.

Завдання біогеографії: аналізувати просторові закономірності планування екологічних умов на земній поверхні; забезпечувати можливість сприйняття, усвідомлення, аналізу і прогнозу картини поширення життя на біотичному, біоценотичному, оселищному й біогеографічному рівнях її організації; сприяти використанню виявлених закономірностей як ключа до пізнання історії Землі, еволюції природи й правил природокористування.

Значення біогеографії суттєво зросло в зв'язку зі всесвітнім визнанням концепції sustainable development, науково-дослідних програм ноосферного, ко-адаптивного розвитку й державних програм природоцентричного регулювання

природокористування. Біогеографічні методи та підходи є визначальними в здійсненні Всеєвропейської стратегії збереження біорізноманіття.

1.2. Основні поняття біогеографії

Об'єктно-предметна сутність біогеографії та складний, синтетичний характер науки, визначає її «мову». Біогеографія використовує в своєму теоретико-методичному арсеналі ряд базових дифініцій, а саме: флора, фауна, біота (біофілота), рослинність, тваринне населення, біоценоз, біотоп, біогеоценоз, популяція, ареал та ін..

Вбачається за необхідне розглянути деякі з них.

Рослинність¹ характеризується фітоценотичною структурою, типами життєвих форм, чисельністю особин, видовим складом, особливостями екологічних зв'язків, сезонною ритмікою фітоценозів, історією їх розвитку тощо.

Рослинність земної кулі надзвичайно різноманітна, що зумовлено багатством екологічних факторів та історії її формування.

Крім зонального поділу рослинності на планеті, існує поділ її на азональну, екстразональну (виходить за межі своєї зони) та інтразональну (не утворює самостійних зон). Виділяють також екологічні варіанти рослинності - водну, галофільну, псамофільну, кальцефільну та ін.

У процесі історичного розвитку науки розробляли різні варіанти виділення та наукової номенклатури одиниць рослинності. У різні історичні періоди основною одиницею рослинності визначалися: "ценоячейка" (елементарна одиниця суспільного життя рослин, яка виділяється на основі взаємодії між рослинами, до якої входять всі рослини, які перебувають у зоні впливу однієї з рослин (Іпатов, 1966); "екоїд" (елемент екосистеми, який включає рослину та її середовище (Negri, 1954); "синузія" (одиниця рослинності, яку утворюють рослини однієї життєвої форми); "соціація" (ділянки рослинного вкриття з однаковими домінантами в усіх ярусах), "парцела" (частина фітоценозу, що включає всі його яруси (Диліс, 1987). У кінці XIX і на початку XX ст. також використовували термін "формація", який у різних авторів мав різне значення.

Слід вказати на відсутність загальноприйнятої класифікаційної системи та методики класифікації рослинності, яка з однаковим успіхом була б застосована у різних країнах та рослинних зонах. Фітоценотичні класифікації побудовані на підставі характерних рис самої рослинності. Оскільки таких рис можна виділити безліч, то і класифікаційних схем виникло досить багато, з огляду на те, яку саме рису фітоценозів визнано провідною.

Проте, незважаючи на розмаїття історичних і сучасних класифікаційних схем рослинності, найчастіше послуговуються двома основними критеріями,

¹ Рослинність (лат. vegetatio) - сукупність рослинних угруповань (фітоценозів) планети в цілому або її регіонів. Розрізняють природну (первинну, вторинну) та антропогенну (синантропну, сегетальну, рудеральну), а також сучасну та минулих геологічних періодів

які у природі визначають типові риси фітоценозу – фізіономічним та флористичним. Це з часом і привело до формування двох підходів у класифікації рослинності, які лежать у основі розбіжностей поглядів прихильників провідних геоботанічних шкіл - уппсальської та школи Цюрих-Монпельє.

Фізіономічні критерії дають змогу виділяти одиниці рослинності на основі їх зовнішніх ознак, зокрема, життєвих форм. Оскільки життєва форма рослини є результатом впливу на рослину чинників середовища, вона дає змогу виділити типи рослинних угруповань, які формуються як цілісні утворення під впливом умов довкілля.

Флористичні критерії враховують повний видовий склад фітоценозів і на основі його аналізу дають змогу виділяти синтаксони.

Фізіономічна систематизація зародилась у Північній Європі у 40-х роках XIX ст. Її родоначальником був шведський ботанік Пост (Post, 1842), який будував свою теорію на понятті "локалі"- найдрібнішої одиниці класифікації рослинності, яка об'єднує місця земної поверхні з однорідною рослинністю. З кінця XIX - на поч. XX ст. появилася ціла серія праць прихильників цієї ідеї - Du Rietz, R. Hult, A. Kerner, C. Nilsson, E.M. Fries, які створили, так звану, уппсальську (скандинавську або північно-європейську) школу.

Уппсальська школа при встановленні й характеристиці одиниць рослинних угруповань надає першочергове значення видам, які домінують у кожному ярусі. Вона опирається на виділення дрібних синтаксономічних одиниць – соціацій, до яких відносять ділянки рослинного покриву з однаковими домінантами в усіх ярусах. Назви соціацій будувались за правилами бінарної номенклатури, коли перше слово у назві походить від назви домінанта, друге - від назви судомінанта соціації.

Радянська геоботанічна школа для виділення синтаксономічних одиниць усіх рангів використовувала домінантну класифікацію, що опиралась на постулати уппсальської школи. Під керівництвом В. Альохіна та В. Сукачова сформовано окремий напрямок домінантної класифікації, принципи виділення соціацій у якому були перенесені на асоціації.

Принагідно, в 1910 р. на третьому Міжнародному ботанічному конгресі у Брюсселі на основі доповіді Sch. Flao і K. Schreter і за загальним погодженням прихильників різних напрямів досліджень у фітоценології було вирішено вважати основною одиницею класифікації рослинності асоціацію².

Уппсальська асоціація - конкретне поняття, її об'єм менший, аніж у понятті прихильників флористичної класифікації рослинності; в описах не враховуються екологічні ознаки місцезростання; її виділення проводиться на основі спільності домінантів у кожному ярусі; визнання самостійності ярусів; система оди-

² Асоціація рослинна - найменша класифікаційна одиниця рослинності, що виділена за домінантними чи флористичними принципами

ниць: асоціація - група асоціацій - формація - група формацій - порядок формацій - клас формацій - тип рослинності.

Виділення одиниць рослинності за домінантами зумовлює значні труднощі у визначенні асоціацій, фітоценози яких мають яскраво виражену сезонну домінантність та аспективність, або ж характеризуються яскраво вираженою полідомінаінантністю (вологі екваторіальні ліси). Цей підхід дає погані результати під час класифікації лук, рудеральної рослинності, рослинності вирубок і згарищ, де домінанти можуть швидко змінюватися в різні роки і навіть сезони і володіють слабкими едифікаторними властивостями

Класичні постулати флористичної класифікації рослинності виклали вчені Південної Європи (м. Монпельє, Франція) під керівництвом Ж. Браун-Бланке. Було створено власний метод класифікації рослинності, заснований на понятті континууму рослинного покриву. Визначальну роль у його класифікації відіграє флористичний склад фітоценозів, а процес діагностування синтаксонів починається "знизу" шляхом групування ценозів із подібним флористичним складом, що не тільки відображає екологічні умови, а й визначає стадію сукцесії. Підставою для відокремлення синтаксону будь-якого рангу є виділення характерної комбінації видів цього синтаксону.

У 1930 р. у м. Монпельє Ж. Браун-Бланке заснував Міжнародну геоботанічну станцію середземноморських та альпійських країн (Station Internationale de Geobotanique Mediterranee et Alpine - SIGMA), після чого adeptів цієї школи стали називати сигматистами, а сигматизм, як теоретична концепція та методологічний підхід до класифікації рослинності, зайняв чіткі позиції у Південній Європі.

Основною ієрархічною одиницею сигматизської класифікації рослинності є асоціація, яка є неіснуючою у природі, є моделлю рослинності, що описана на основі багатьох реальних фітоценозів. Ці фітоценози в основі мають характерний набір видів, але доповнюються видами, що в різних регіонах можуть бути іншими (різними). Її об'єм крупніший, ніж об'єми соціації уппсальської та асоціації радянської шкіл фітоценології. Система одиниць: асоціація - союз - порядок - клас.

Надаючи великого значення характерним видам, школа Ж. Браун-Бланке встановлює асоціації не тільки за переважаючими видами, але й за тими, які хоча й представлені невеликою кількістю особин, але за межі цієї асоціації не виходять або майже не виходять. Цей підхід у класифікації співзвучний з детермінантами Л. Раменського. Фітоценоз можна охарактеризувати лише за детермінантами, тобто видами, для яких це місцезростання є крайнім, близьким до межі їх екологічного ареалу. Тому основні одиниці рослинності Л. Раменський виділяв не за едифікаторами, а за детермінантами і визнавав реальність видів і умовність асоціацій.

У фітотопографічних класифікаціях рослинність поділяють на типи і групи типів на підставі їх пристосувань до умов середовища. Найкращим прикладом фітотопографічної класифікації є едафічна сітка П. Погребняка (1963), яка

була призначена для класифікації лише лісових фітоценозів і базувалася на показниках зволоження та родючості ґрунту. Ця система відіграє величезну практичну роль у лісовому господарстві та дає змогу чітко виділити екологічні типи лісових фітоценозів, не надаючи, однак, великого значення діагностуванню фітоценозів, на що неодноразово наголошували теоретики фітоценології. Зразком фітотопографічної класифікації є також класифікація лук Л. Раменського, яка має вигляд подібної едафічної сітки із 12-ступеневими рядами вологості та трофності [16]. На основі цієї шкали було створено типологічні класифікації лук, які широко застосовують у луковництві та кормовиробництві.

Отже, єдиного підходу щодо виділення і розуміння асоціації у вчених немає, і геоботанічні школи виділяють і називають її по-різному. Спочатку під керівництвом В. Сукачова сформувалась домінантна класифікація рослинності, згідно з якою асоціація є найменшою, досить дрібною одиницею і виділяється на основі домінуючих видів. Назву їй дають від родової та видової латинської назви видів, додаючи до основи слова відповідні суфікси - *etum* та *osum* (*etosum*), наприклад: сосновий ліс орляковий, де домінують сосна (*Pinus sylvestris*) та орляк (*Pteridium aquilinum*), називають *Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aguilini)*. Згідно з іншим підходом - дають на основі простого перерахування назв видів домінантів від вищого до нижчого ярусів. Якщо види знаходяться в одному ярусі - між ними ставлять знак «+», у різних - знак «-», наприклад: *Stipa capillata + Festuca valesiaca - Potentilla arenaria*. У Західній Європі склалась флористична школа класифікації рослинності (Ж. Браун-Бланке), в якій назву асоціації дають за характерними видами, що не обов'язково домінують, але постійно трапляються і не заходять в інші угруповання, крім того, вказується прізвище автора, який її описав, та рік опису. Підходи до розуміння асоціацій настільки відрізняються між собою, що виділені одиниці майже не корелюють між собою. Якщо асоціації, виділені за домінантним принципом, є досить вузькими, то виділені за флористичним - широкими. Згідно з проведеними у 1991 узагальненнями, рослинність України представлена 3806 асоціаціями рослинності, виділеними на домінантній основі [7].

На сучасному етапі розвитку синтаксономії у Європі домінує флористичний підхід, а метод Й. Браун-Бланке - це "мова" спілкування фітоценологів різних країн, хоча й не досконала, однак є шляхом досягнення впорядкованості геоботанічної інформації. Виділення А. р. важливе під час картографування рослин. покриву для отримання узагальнених показників продуктивності рослин. угруповань, урожайності окремих видів рослин, а також для проектування госп. заходів.

Вивчення рослинності є основою геоботанічного районування території. Ряд одиниць районування може бути представлено домініоном, областю (зоною), провінцією, підпровінцією, округом, районом. Геоботанічний район встановлюється на основі певного поєднання таких фітоценотичних одиниць, як асоціація і група асоціацій. На Рис. 1.1 представлено картосхему геоботанічного районування України.

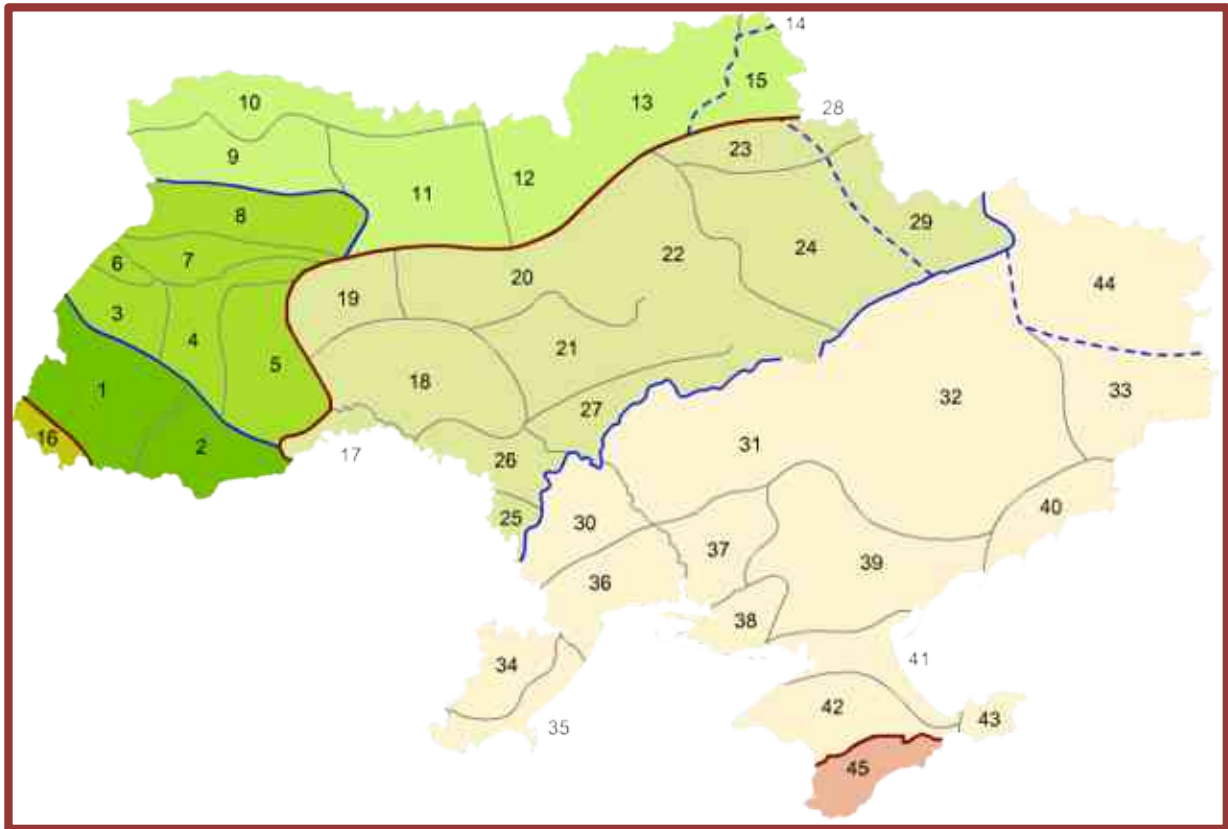


Рис. 1.1 Картохема геоботанічного районування України [4]

— Межі областей — Межі провінцій - - - Межі підпровінцій — Межі округів

Сучасні методи моніторингу рослинності пов'язані з супутниковими системами. На Рис. 1.2 представлено оцінку стану рослинності через нормалізований диференційний вегетаційний індекс³

У локаціях де листя густе і рослини швидко ростуть, індекс високий, представлений темно-зеленим кольором. Регіони, де росте мало рослин, мають низький показник вегетації. Індекс базується на вимірюваннях, проведених спектрометратором помірно роздільної здатності (MODIS) на супутнику Terra НАСА. Ділянки, де супутник не збирав дані - сірі.

Супутники спостерігають глобальні закономірності вегетації, які вчені використовують для дослідження змін росту рослин внаслідок зміни клімату та навколишнього середовища, а також діяльності людини. Фотосинтез відіграє велику роль у видаленні вуглекислого газу з атмосфери та зберіганні його у деревині та ґрунтах, тому картографування рослинності є ключовою частиною вивчення циклу вуглецю.

з Нормалізований Диференційний Вегетаційний Індекс (NDVI - Normalized Difference Vegetation Index) отримано шляхом аналізу даних дистанційного зондування Землі. Це простий показник кількості фотосинтетичної активної біомаси, що визначається об'ємом, типом та здоров'ям рослинності.

Фермери та розпорядники ресурсів також використовують супутникові карти рослинності, для допомоги в стеженні за станом здоров'я природної рослинності та насаджень.

Флора⁴ формується в процесі еволюції й розвитку рослинного світу (видо-

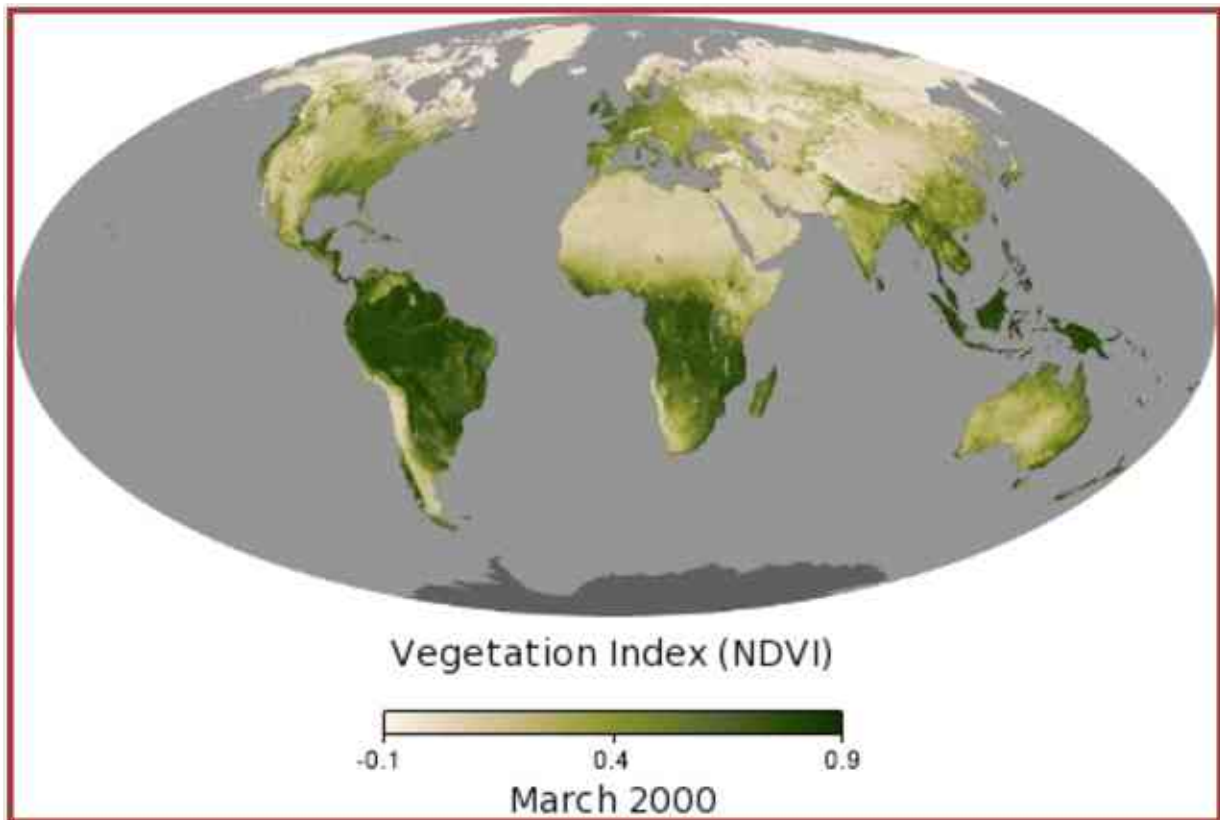


Рис.1.2 Нормалізований диференційований вегетаційний індекс [13]

утворення, вимирання, міграції та ін. процесів) у взаємозв'язку з геологічною історією та, відповідно, станом природного середовища. Слід розрізняти флору сучасну та флору минулих геологічних часів (крейдяна, карбонова, третинна флора, антракофітова - флора кам'яновугільного періоду, з якої сформувалися пласти кам'яного вугілля). Іноді викопна флора дістає свою назву від типового її представника (гінкгова, вельвичієва).

Склад флори визначається співвідношенням між автохтонними⁵ і алохтонними⁶ її таксонами. Аналізуючи алохтонні елементи флори, з'ясовують не лише їхні ареали, а й питання про те, звідки і яким чином вони проникли на те-

⁴ Флора (від лат. *Flora*, імені давньоримської богині рослин і квітів, утворене від *flos* - "квітка") - історично сформований склад видів рослин, певної території (флора земної кулі, країни, міста) або ж ареалів певних типів рослинності (флори хвойних, степів, боліт) або ж в складі певних відділів рослин (флора квіткових, голонасінних)

⁵ Автохтони (грец. *autochthōn* - туземний, корінний житель) - це види, які виникли на території, що її займає дана флора, і існують тут від часу становлення цієї флори.

⁶ Алохтони (грец. *allos* - чужий, інший і *chthon* - земля) - види, які, виникнувши за межами даної флори, проникли на її територію внаслідок розселення

риторію, флора якої вивчається. Серед алохтонних видів слід виокремити інвазійні (інвазивні) види.⁷

На Рис. 1.3 пропонується оглянути й проаналізувати потенційний рівень тиску інвазійних видів на лісові екосистеми Європи.

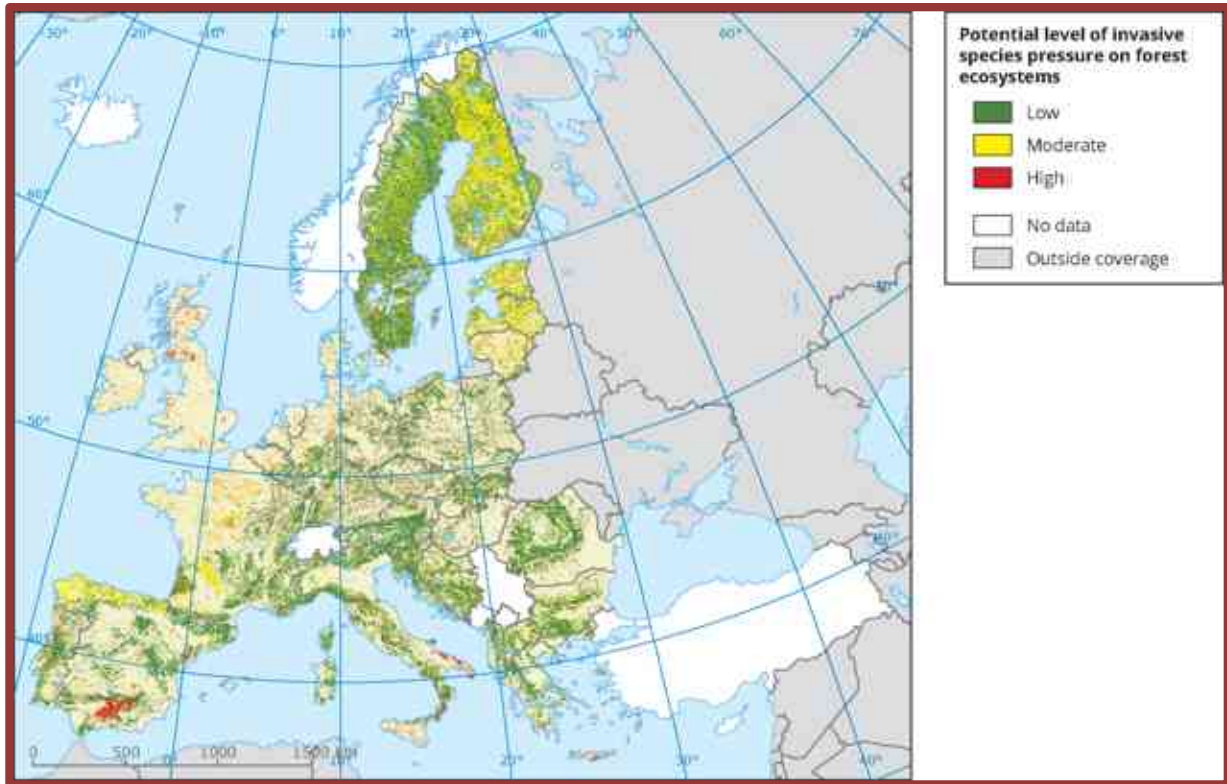


Рис.1.3. Потенційний рівень тиску інвазійних видів на лісові екосистеми [15].

Важливими ознаками флори є систематичний склад, екологічна природа, ендемізм, історизм, зв'язок з іншими флорами що й визначають особливості її флорогенезу⁸ на певній території.

Вивчення систематичного складу флори передбачає інвентаризацію інформації про загальну кількість видів, їх розподіл між таксонами більш високого рангу (родами, родинами тощо).

Види, що складають флору певної території, відрізняються за походженням, віком, участю в рослинному покриві тощо. Кількість видів (родів, родин тощо) що складають флору, становить її багатство.

Екологічна природа флори проявляється у співвідношеннях життєвих форм, пристосуваннях рослин до основних факторів середовища, що обумовлюють існування, відповідно, екологічних груп рослин⁹ (табл. 1.1).

⁷ інвазійні види - алохтонні зі здатністю до експансії. Розповсюджуються природним шляхом або за допомогою людини і є загрозою для флори й фауни певних екосистем, конкуруючи з автохтонними видами за екологічні ніші, а також спричиняючи загибель місцевих видів.

⁸ Флорогенез - процес становлення флори будь-якої території

Будь-якій флорі притаманні певні кількісні співвідношення видів, що належать до різних екологічних груп.

Таблиця 1.1. ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ РОСЛИН

Екологічний фактор	Екологічна група	
Волога	Ксерофіти	рослини посушливих місцеперебувань
	Мезофіти	рослини середневологих місцеперебувань
	Гігрофіти	водні рослини
Температура	Мегатермофіти	жаростійкі рослини
	Мезотермофіти	теплолюбні рослини
	Мікротермофіти	холодостійкі рослини
	Гекістотермофіти	дуже холодостійкі рослини
	Сциофіти	тіньлюбні рослини
Світло	Сциогеліофіти	тіньовитривалі рослини
	Геліофіти	світлолюбні рослини
	Оліготрофи	рослини бідних ґрунтів
Трофність ґрунту	Мезотрофи	рослини помірно родючих ґрунтів
	Еутрофи	рослини родючих ґрунтів
	Глікофіти	рослини, котрі не переносять засолення
Засоленість ґрунтів	Галофіти	солестійкі рослини
	Ацидофіти	рослини кислих ґрунтів
Кислотність ґрунтів	Нейтрофіти	рослини нейтральних ґрунтів
	Базофіти	рослини лужних ґрунтів

Рослини з вкрай широким поширенням називають космополітами. Абсолютних космополітів, тобто рослин що зустрічаються в усіх точках Земної кулі, немає. Тому під космополітами зазвичай розуміють такі рослини, які широко поширені на всіх континентах (за винятком Антарктиди), але при цьому в ряді областей і районів можуть бути відсутніми. Найбільше число космополітичних видів знаходиться серед водних рослин, що пояснюється відносно великою однорідністю водного середовища в порівнянні з іншими середовищами, а також поширенням серед водних рослин легшого способу розмноження – вегетативного.

Повною протилежністю космополіту є ендемік.¹⁰ Наявність ендеміків у складі флори свідчить про її самобутність; при цьому чим вищий таксономічний ранг ендеміка і більша його систематична ізольованість, тим самобутнішою є флора.

На Рис.1.4. представлено центри флористичного ендемізму Європи.

⁹ Екологічна група рослин - сукупність видів, що характеризується подібними потребами у величині будь-якого екологічного чинника і виникли в результаті його дії в процесі еволюції. Виділяються по відношенню організмів до деякого фактору середовища (волога, температура, світло, хімічні властивості середовища)

¹⁰ Ендемік (від грец. ἔνδημος – тубільний) – вид або таксон вищого рангу, поширений в межах певної території. Антонім - пандеміки (космополіт).



Рис.1.4. Центри ендемізму рослин Європи [19].

За масштабом ареалу розрізняють локальні (напр., однієї гори або печери), вузькорегіональні (Укр. Карпат, Криму), широкорегіональні (Карпат., Пн.-Причорномор.), плурирегіональні (Балкан., Сх.-Середземномор.).

За віком ендеміки класифікують на реліктові, або палеоендеміки¹¹, та молоді, або неоендеміки.¹² Вузькі ендеміки є найціннішою частиною біорізноманіття, тому потребують пріоритетної охорони.

Як правило, релікт є палеоендеміком, але на відміну від нього має значно більшу площу поширення. Вид може бути реліктовим не у всьому своєму ареалі, тоді як палеоендемік займає всю площу свого обмеженого ареалу.

¹¹ Палеоендемік представник давньої біоти, що не має споріднених форм. Розрізняють живі й викопні, напр., Сх. Китаю – гінко дволопатеве (*Ginkgo biloba*), акваторії Коморських о-вів – латімерія чалумни (*Latimeria chalumnae*)

¹² Неоендемік (виник в недавні геол. часи і мають споріднені форми, наприклад в Криму: волошка козяча (*Centaurea corymbosa*), олень благородний кримський – *Cervus elaphus brauneri*)

Шляхи історичного становлення флори визначають на підставі встановлення елементів флори, в які об'єднуються види (роди, родини), близькі за поширенням і походженням.

Порівняльний аналіз флор різних територій є основою для флористичного районування земної кулі, тобто створення «флористичної системи» - системи ділення земної кулі, на природні флористичні одиниці.

Специфічність флори певної території створюється переважанням видів певних родин, наявністю ендемічних таксонів, типових для інших територій тощо.

Перше флористичне районування світу було запропоноване ще датським ботаніко-географом Ф. Скоу (1823 р.), який виділив 25 флористичних царств. За основу районування він використав ендемізм сімейств. Число царств що виділяються сучасними біогеографами, деякі автори вважають - чотири (А. Енґлер, В. Таррілл, А. Толмачов): Голарктичне, Палеотропічне, Неотропічне та Австралійське.

Більшість виділяє шість царств (Л. Дільс, Л. Тахтаджян): Голарктичне, Палеотропічне, Неотропічне, Капське, Австралійське і Антарктичне (Рис.1.5). Польський біогеограф В. Шафер обґрунтовує виділення і 7-го флористичного царства - Середземноморського. Крім того, інколи виділяють особливе флористичне царство - Океанічне.

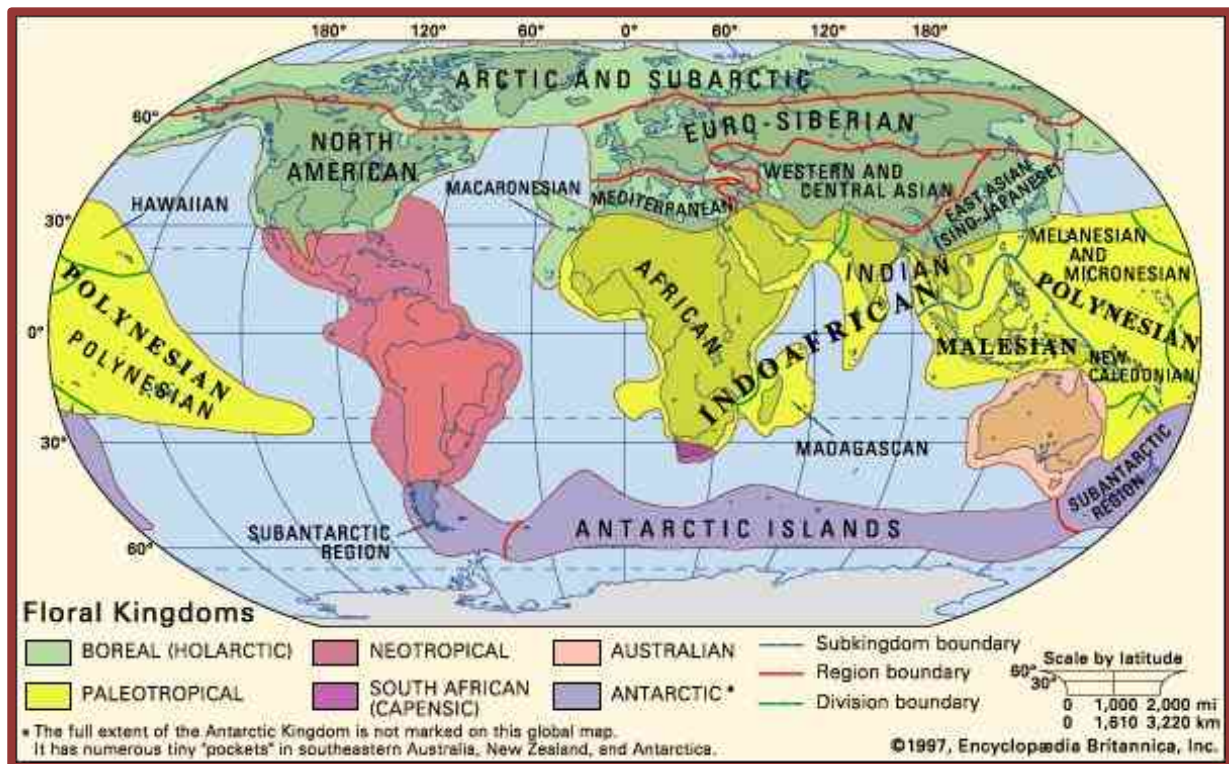


Рис. 1.5. Флористичне районування

У флористичному районуванні використовуються наступні таксони: флористичне царство - найбільша за площею одиниця флористичного районування Землі, що характеризується наявністю ендемічних родин; флористична область - більш-менш значна територія в межах флористичного царства, яка характери-

зується певною кількістю родин, наявністю, зазвичай, ендемічних родів; флористична провінція - частина флористичної області, яка характеризується більш-менш значною самобутністю складу флори і розвитком ендемізму на видовому рівні; флористичний округ - частина флористичної провінції з більш високим ступенем єдності флор. Самобутність проявляється не стільки у ендемізмі рослин, скільки у співвідношеннях між різними географічними елементами флори; флористичний район - найменша одиниця районування, що характеризується деякою своєрідністю флори при відсутності або обмеженому розвитку ендемізму.

За даними Б.В. Заверухи (Заверуха, 1985), флора України нараховує понад 27 тисяч видів (гриби і слизовики - понад 15 тисяч, водорості - близько 5 тисяч, лишайники - 1,2 тисячі, мохоподібні - близько 800 і судинні рослини - понад 4,5 тисячі, включаючи найважливіші культурні види - 5,1 тисяч, а з урахуванням екзотів, які вирощуються у ґрунті ботанічних садів - понад 7,5 тисяч видів).

Отже, ґрунтовне вивчення рослинного світу¹³ є визначальною передумовою організації результативної системи охорони біорізноманіття. В тому числі й різноманіття тваринного світу¹⁴.

Однією зі складових тваринного світу є тваринне населення.

Тваринне населення виникає і розвивається протягом відносно невеликого відрізка часу, на відміну від фауни. Відповідно до природної зональності існує зональний розподіл тваринного населення. Зокрема розрізняють тваринне населення тундри, тайги, степів, пустель, тропічного лісу.

Тваринне населення¹⁵ вузьких, локальних місцеперебувань, зокрема, акваторій має, відповідні назви: бентос (угруповання мешканців дна водойм), планктон (угруповання організмів, які ширяють у товщі води), нектон (угруповання організмів, які активно пересуваються в товщі води) та ін.

Ще однією складовою тваринного світу є фауна¹⁶. Одним з основних показників фауни є частка ендеміків. Він показує ступінь ізольованості й вік фауни. Важливим напрямком фауністичних досліджень є з'ясування шляхів потрапляння видів до складу фауни. Фауну, зазвичай, становлять види різного

¹³ рослинний світ - флора та рослинність деякої території

¹⁴ Тваринний світ - тваринне населення та фауна деякої території

¹⁵ Тваринне населення - сукупність зооценозів деякої території чи акваторії. Характеризується чисельністю особин, їх поєднанням і взаєминами. В зооценозах виділяють домінанти, які становлять 10 % і більше від усієї кількості особин, і субдомінанти (від 1 до 10 %). Виділяють також такі категорії, як численні (фонові), звичайні, рідкісні та дуже рідкісні

¹⁶ Фауна - (від лат. Фауна - богиня лісів і полів, заступниця стад тварин) історично сформована сукупність видів тварин що населяють певну територію або акваторію. У поняття фауни вкладається як систематичний (фауна птахів - орнітофауна, фауна комах - ентомофауна, фауна риб - іхтіофауна, теріофауна - частина фауни представлена ссавцями тощо), так і географічний (фауна України, фауна острова Куба, фауна Зімбабве, фауна Євразії тощо) зміст. Розрізняють також субфауни (фауна міст, агроценозів, лісу, луків).

походження: автохтони та алохтони. Розрізняють фауну за місцем оселення тварин (фауна лісу, степу, пустелі); за систематичною категорією (фауна птахів - орнітофауна, фауна риб - іхтіофауна); за господарським значенням (фауна промислових тварин, фауна сільськогосподарських шкідників). Виділяють також фауни сучасні і викопні. Фауни минулих геологічних часів називають ще й за місцем знаходження (новгород-сіверська, тираспільська).

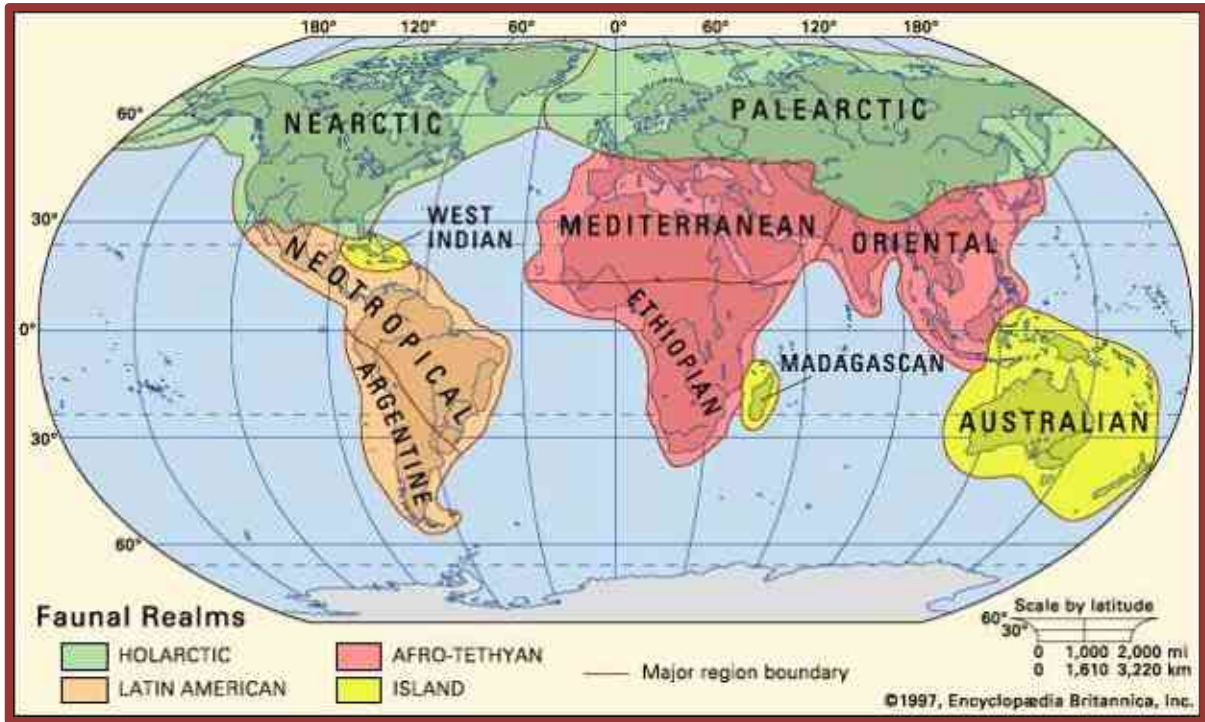


Рис. 1.6. Фауністичне районування

Закономірності формування різних фаун своєрідні. В наземних умовах розрізняють материкову та острівну фауни. У материкової фауни багатий видовий склад, вона гармонійна (кожний вищий таксон об'єднує велику кількість видів), її біоценози, як правило, насичені. Острівна фауна характеризується бідністю видового складу, строкатістю, значним ендемізмом, переважанням імміграційних елементів, збереженням примітивних, реліктових організмів.

Фауністичне районування (Рис 1.6) - поділ поверхні Землі й окремих її територій та акваторій на природні регіони, що відрізняються рангом, ступенем ендемізму, особливостями історичного розвитку і розселення їхніх фаун.

У межах України (включаючи акваторії Чорного та Азовського морів), за приблизними підрахунками, відомо понад 44 тис. видів тварин. Серед хребетних нараховують 117 видів ссавців, майже 400 видів птахів, 21 вид плазунів, 17 видів земноводних. У морях, лиманах, озерах, ставках, гірських і рівнинних річках України зафіксовано 182 види й підвиди риб [12].

Елементарною одиницею еволюційного процесу флори й фауни є популяція¹⁷. Характеризується певними особливостями, які не характерні для окремих видів. Групові особливості - основні показники популяції: народжуваність - кількість нових особин, які з'явилися за певний проміжок часу; смертність - кількість особин, які померли (загинули) в популяції за певний проміжок часу; густота (щільність) - це середня кількість особин у популяції на одиницю площі або об'єму; чисельність - це кількість особин у популяції (в ареалі); приріст популяції - різниця між народжуваністю і смертністю.

Флора й фауна деякої території - то біота¹⁸.

П.Второв й М.Дроздов пропонують називати біоту біофілотою. Корінь "філ" підкреслює, що комплекс видів організмів - результат історичного розвитку їх самих та територій.

Різноманітність біоти вивчає систематика. Завдання систематики розташувати види в такій системі, яка відбивала б історію їхнього розвитку від форм найдавніших і примітивних до сучасних і найскладніших. Визначаючи місце організмів у системі органічного світу, систематика має важливе теоретичне і практичне значення, оскільки дозволяє орієнтуватися у величезній різноманітності живих істот.

Основною систематичною одиницею біоти є вид. Види поєднуються в родини. Сукупність споріднених родів складає родину. Родини рослин поєднують у порядки, порядки - у класи, класи - у відділи. Родини тварин поєднують у ряди, ряди - у класи, класи - у типи. Відділи (типи) групують у царства. Виділяють п'ять царств: Віруси, Дроб'янки, Гриби, Рослини і Тварини. Царство Віруси відрізняється від усіх інших найважливішою ознакою організації живої матерії - відсутністю клітинної будови. До інших чотирьох царств належать клітинні організми. За наявності чи відсутності оформленого ядра їх поділяють на дві імперії (чи надцарства): Доядерні і Ядерні. До надцарства Доядерні (Прокаріоти) належать представники царства Дроб'янки. До надцарства Ядерні (Еукаріоти) належать: царство Гриби, царство Рослини, царство Тварини.

З усіх перелічених систематичних одиниць тільки вид є реально існуючою категорією. У середині виду за морфологічними ознаками можна виділити дрібніші систематичні одиниці: підвид, різновид, форма; для культурних рослин - таксон, сорт, для свійських тварин - порода.

¹⁷ Популяція - сукупність організмів деякого виду (підвиду), об'єднана спільним місцем існування, еволюційними зв'язками. Група особин, здатна до більш-менш сталого самовідтворення. Вона відособлена (зазвичай географічно) від інших груп, з представниками яких (при статевій репродукції) потенційно можливий генетичний обмін. З точки зору популяційної генетики - це група особин, в межах якої ймовірність схрещування у багато разів перевершує ймовірність схрещування з представниками інших подібних груп.

¹⁸ Біота (від грец. βιοτή - життя) - стала сукупність рослин, тварин, грибів та бактерій, що об'єднані спільною територією поширення. На відміну від біоценозу види, що входять до деякої біоти, можуть і не мати безпосередніх екологічних зв'язків

Рослінність і тваринне населення є визначальними складовими біоценозу¹⁹.

Термін “біоценоз” був запропонований німецьким біологом К. Мебіусом (1877).

За участю в біогенному кругообігу речовин в біоценозі розрізняють три групи організмів: продуценти,²⁰ консументи²¹, редуценти²².

Обмін речовин, який відбувається в природі, можливий лише за участі представників всіх трьох груп організмів: без продуцентів неможливе життя, так як тільки вони створюють основу життя - первинну продукцію органічних речовин, консументи різних порядків, споживаючи її й перетворюючи органічну речовину з однієї форми в іншу, сприяють зростанню різноманітності форм життя на Землі і зміні поколінь; редуценти розкладаючи органічні речовини до мінеральних, перешкоджають перетворенню планети в кладовище мертвих решток. Так відбувається кругообіг біогенних речовин та енергії в біосфері. Постійне надходження енергії Сонця живить цей циклічний процес і компенсує неминучу втрату енергії біосфери через теплове випромінювання.

Просторова структура біоценозу - це його вертикальна (ярусність) й горизонтальна (мозаїчність) організація.

Кількість ярусів біоценозу залежить від екологічних і едафічних умов, видового складу, віку угруповань. Добре виражена ярусність у лісах: 1) деревний ярус, 2) ярус чагарників і підліску, 3) трав'яний покрив, 4) ярус мохів і лишайників. Слабше ярусність виражена у степових і лучних угрупованнях. У фітоценозах існують також і позаярусні рослини: ліани та епіфіти. Вертикальну ярусність у тварин можна розглянути на прикладі комах (можлива так само ярусність птахів, наприклад, один і той же вид птахів може проживати на різних ярусах однієї рослини): геобії (мешканці ґрунтів); герпетобії (мешканці по-

¹⁹ Біоценоз - це динамічна, здатна до саморегуляції система організмів, що формується в процесі еволюції та у взаємозв'язку з середовищем її існування. Біоценоз складається із: зооценозу, фітоценозу, мікоценозу, мікроценозу

²⁰ продуценти - автотрофні організми, що створюють органічні речовини з неорганічних; основні продуценти у всіх біоценозах - зелені рослини. Діяльність продуцентів визначає біологічну продуктивність біоценозу

²¹ консументи - гетеротрофні організми, що живляться автотрофними. Консументи 1-го порядку - трав'яїдні тварини, а також паразитичні бактерії, гриби та інші безхлорофільні рослини, що розвиваються за рахунок живих рослин. Консументи 2-го порядку - хижаки і паразити рослиноїдних організмів. Бувають консументи 3-го і 4-го порядків (надпаразити, суперпаразити тощо), але всього в ланцюгах харчування не більше 5 ланок. На кожному наступному трофічному рівні кількість біомаси різко знижується. Діяльність консументів сприяє перетворенням і переміщенням органічних речовин в біоценозі, частковій їх мінералізації, а також розсіюванню енергії, накопиченої продуцентами

²² редуценти - організми, які харчуються залишками органічної речовини, що розкладається (сапрофаги), і, особливо, непаразитуючі гетеротрофні мікроорганізми. Сприяють мінералізації органічних речовин, їх переходу в стан, коли можливе їх засвоєння продуцентами

верхнього шару); бріобії (мешканці мохів); філлобії (мешканці травостою); аеробії (мешканці вищих ярусів).

Мозаїчність зумовлена відносною однорідністю (відмінністю у зволоженні, засоленості ґрунту, режимі освітлення) біотопу, фітогенними й зоогенними факторами (рослинними організмами, зокрема, едіфікаторами; ріючими тваринами), а отже системою мікроценозів, що відрізняються за видовим складом, кількісним співвідношенням особин.

В межах біоценозів виокремлюються формуються дрібні цілісності - мероценози, комплекси, що складаються закономірно, і визначаються біоценозом, вцілому, (наприклад, комплекс мешканців гниючих дубових пнів в діброві). Якщо енергетичним джерелом в біоценозі служать не автотрофи, а тварини (наприклад, кажани в біоценозі печер), то такі біоценози залежать від припливу енергії із зовні і є неповноцінними, представляючи, в сутності, мероценози.

Розрізняють насичені і ненасичені біоценози. У насиченому біоценозі всі екологічні ніші²³ зайняті і вселення нового виду неможливе без знищення або подальшого витіснення будь-якого компонента біоценоза. Ненасичені біоценози характеризуються можливістю вселення в них нових видів без знищення інших компонентів. Екологічні ніші різних видів можуть характеризуватися відмінною шириною. Тому для еврибіонтів часто кажуть про наявність широкої екологічної ніші за певним екологічним фактором. До еврибіонтів ми відносимо космополітів. Стенобіонти, навпаки, характеризуються вузькою екологічною нішею.

Біоценозам властиві багаторічні односпрямовані зміни, що ведуть до перебудови всіх його ознак і до заміни одного біоценозу іншим - сукцесії (гр. *successio* - послідовність, зміна). Сукцесії бувають первинними (виникнення угруповань на первинно незаселених організмами субстратах) і вторинними (формування біоценозів на місці знищених). Розрізняють внутрішні (автогенні) і зовнішні (алогенні) причини сукцесій. Перші пов'язані з життєдіяльністю самого фітоценозу, другі - з дією на угруповання зовнішніх умов. Сукцесії ведуть до формування або відновлення стабільного фітоценозу, характерного для даних умов, або ж, навпаки, до його дигресії (лат. *Digressio* - відхилення). Якщо сукцесії ведуть до виникнення фітоценозу, який відносно відповідає умовам середовища, то в такому фітоценозі процеси зміни уповільнюються. Цю завершальну стадію формування фітоценозу називають клімаксом (гр. *climax* - вища точка, кульмінація).

Розрізняють первинні біоценози, сформовані без впливу людини (цілинний степ, незайманий ліс), і вторинні, змінені діяльністю людини (ліси, які виростили на місці зведених, заселення водосховищ). Особливу категорію представляють

²³ Екологічна ніша - багатовимірний параметр, що характеризує все різноманіття умов існування виду в біоценологічному угрупованні. Для зручності опису параметрів існування виду у біоценозі застосовують окремі структурні складові екологічної ніші: топічну, трофічну, термальну, часову, багатовимірну зображено на рисунку

агробіоценози, де комплекси основних компонентів біоценоза свідомо регулюються людиною.

Найважливішими кількісними характеристиками біоценозів є біорізноманіття (сукупна кількість видів в біоценозі) та біомаса (сукупна маса всіх живих організмів даного біоценозу).

Біорізноманіття характеризує, насамперед, сталість біоценозу та його витривалість при несприятливому впливі. При цьому найвразливішими є біоценози, де кількість видів мінімальна (наприклад, арктичні).

Біомаса характеризує загальну продуктивність (біопродуктивність) біоценозу. Біоценозом з максимальним відомим значенням біомаси на одиницю площі є кораловий риф. Мінімальна біомаса притаманна біоценозам в місцевостях з суворими природними умовами (арктичні, антарктичні суходільні, високігірні).

Біоценоз разом з середовищем його існування (біотопом²⁴) утворює біогеоценоз²⁵.

Термін біогеоценоз запропоновано академіком В.Сукачовим (1942 р.).

Біогеоценоз характеризується певними фізико-географічними умовами, що визначаються характером мікроклімату, рельєфу та мікрорельєфу, геологічної будови, літологічної основи, ґрунту, водного режиму й зумовлюють існування відповідного біоценозу.

Біогеоценози можуть бути наземними і водними. Сукупність біогеоценозів певної території або земного покриву загалом утворює біогеоценологічний покрив (за В. Сукачовим).

Поняття “біогеоценоз” спорідне з поняттям “екосистема”, введеним у науку 1935 р. англійським ученим А. Тенслі.

Біогеоценоз - це екосистема²⁶ в межах фітоценозу, є об'єктом вивчення біогеоценології.

Екосистема й біогеоценоз, за змістом, ідентичні сутності, однак екосистема розуміється як безрозмірне утворення. Біогеоценозу й екосистемі притаманна моноцентричність, а саме, біоцентричність.

²⁴ Біотоп - (грец. βίος — життя і грец. τόπος — місце) природний, відносно однорідний життєвий простір певного біоценозу. Біотоп включає в себе мінеральні та органічні речовини, кліматичні фактори, світло, тиск і рух середовища, вологість, рН середовища, механічні та фізико-хімічні властивості субстрату. Між біоценозом і біотопом, які разом утворюють екосистему (біогеоценоз), існує тісна взаємодія, заснована на постійному обміні речовинами, енергією та інформацією.

²⁵ Біогеоценоз, за визначенням В.Сукачова, - це сукупність на деякій ділянці земної поверхні однорідних взаємодіючих, пов'язаних обміном речовини, енергії та інформації природних компонентів - гірських порід, ґрунту, гідрологічних умов, рослин, тварин і мікроорганізмів

²⁶ Екосистема (від грец. οἶκος - житло і σύστημα - система) - це сукупність взаємопов'язаних живих організмів (біоценозів), що пристосувалися до спільного проживання в певному середовищі існування, утворюючи з ним єдине ціле.

Екосистема не має рангу і розмірності (крапля ставкової води, мурашник, пеня, акваріум, водосховище, парк, ліс, біосфера).

Отже, будь-який біогеоценоз є екосистемою, але не кожна екосистема є біогеоценозом.

Слід розрізняти поняття екосистеми й геосистема²⁷. Остання – поліцентричне утворення. Геосистемою є ландшафт, географічна оболонка. Ландшафт, в класичному розумінні, - це природний, генетично однорідний територіальний комплекс. Складається з ієрархічно підпорядкованих елементів: місцевостей, урочищ та фацій.

Місцем існування біоценозу може бути й оселище²⁸ (Рис. 1.7, 1.8) .

Досить часто поняття «оселище» ототожнюють з поняттям «біотоп». Однак, біотоп, згідно з І. Ханські [18], - це оселище сукупності видів (угруповання). За М. Адварді [17], «habitat» характеризується сукупністю фізичних факторів та певною взаємопов'язаністю біоти в локалітеті (місці існування виду, популяції, організму). Таким чином, термін «habitat» можна вживати по відношенню як до організму, виду, популяції, так і до угруповання й біоценозу.

Використання терміну «біотоп» замість «оселища» є слушним, коли йдеться про біоценотичний, а не видовий рівень організації.

²⁷ Геосистема - клас полігеокомпонентних природних систем, які виділяються з реального тривимірного фізичного простору як його певний об'єм у межах якого протягом деякого інтервалу часу природні елементи й процеси, завдяки існуючим між ними та з зовнішнім середовищем відношенням певного типу (генетико-еволюційним, позиційним, речовинно-потоківим та ін.), упорядковуються у відповідні цим відношенням структури з характерними інваріантними ознаками та динамічними змінами. Гродзинський основи ландшафтної екології ст.16

²⁸ Оселище (англ. habitat) - це територіальна система (земна, водна; природна, антропогенна, техногенна), з однорідними умовами середовища (рельєфом, типом ґрунту, мікрокліматом, біоценозом, деякими антропогенними перетвореннями). В якості оселища слід розглядати місце існування організму, виду, популяції

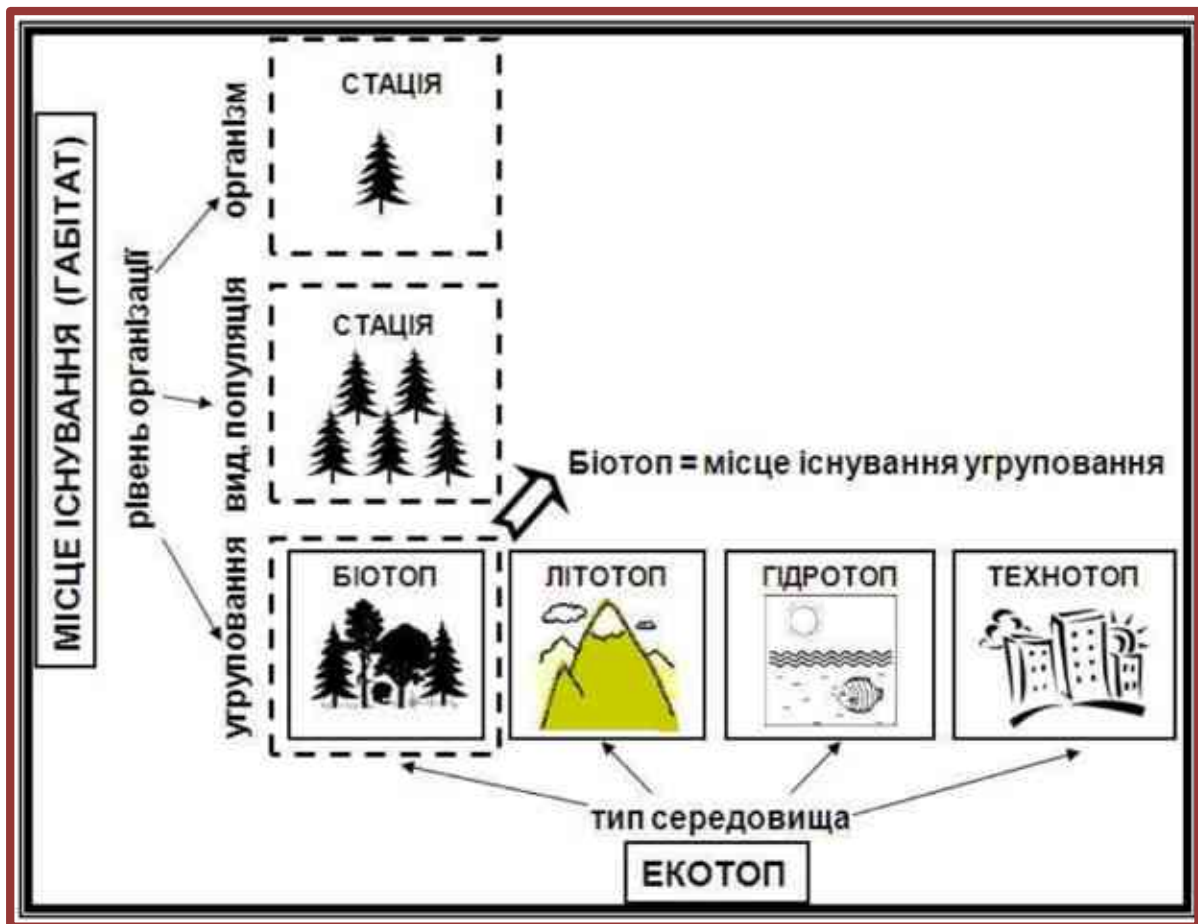


Рис. 1.7. Поняття "екосистема", "габітат", "біотоп" та "екотоп" [6].

Ключовим поняттям біогеографії є ареал²⁹. Науковий доробок ареалогії сформовано в зв'язку з працями: К.Вільденова, О.Гумбольдта, у яких розглядалося питання розміщення видів на земній кулі залежно від кліматичних та ін. умов; А. де Кандоля «Géographie botanique raisonnée» («Географія ботанічна з коментарями», 1855), де окреслено основи вчення про ареал з аналізом залежності від розмірів та контурів, а також від зовнішніх умов (зокрема клімату) та особливостей екології виду, розроблено основні положення флористичної фітогеографії; А.Енглера, який застосував історичний підхід до вивчення питань

²⁹ Ареал (лат. area - площа, або ділянка, простір) - територія поширення якогось об'єкта або явища, яке не спостерігається на прилеглих територіях. Розрізняють абсолютні ареали (явище поширене на всій території ареалу), відносні ареали (явище спостерігається періодично в межах ареалу). Термін використовувався в біологічних дисциплінах: в біологічній систематиці й біогеографії - для позначення території поширення деякої систематичної групи організмів (виду, роду, родини і т. ін.); в екології й біогеографії - для позначення області поширення біологічних угруповань або екосистем будь-якого ієрархічного рангу. Згодом застосування терміна поширилось і в інших науках. У географії цей термін застосовується для опису розповсюдження на Землі корисних копалин, сільськогосподарських культур, галузей промисловості, типових атмосферних явищ; в лінгвістиці використовується для позначення територій, на яких використовуються слова, мови, мовні групи і т. ін.

ареалографії; М.Вавилова, який у своїх дослідженнях використовував генетичний підхід.

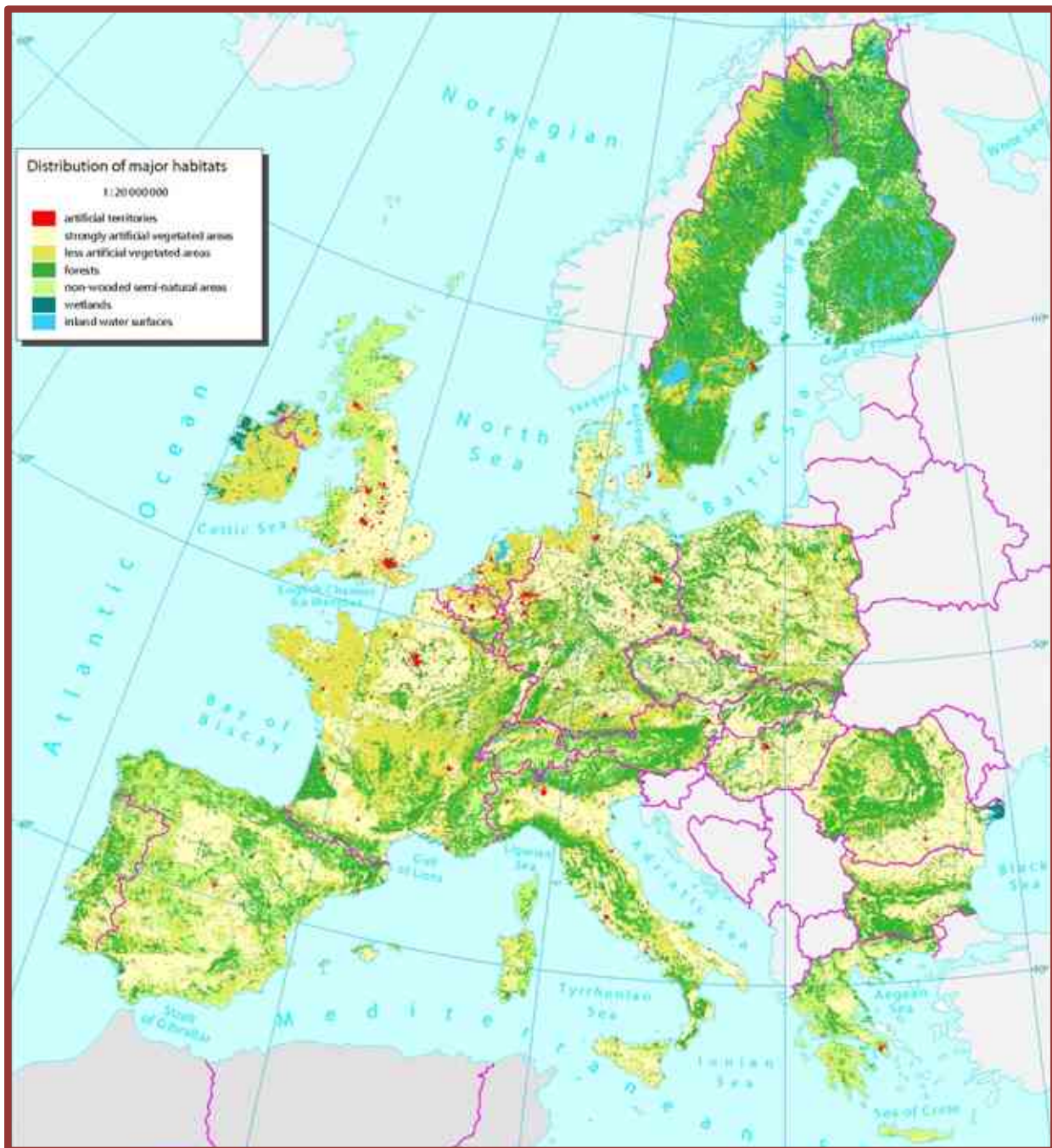


Рис. 1.8. Оселища європейських країн [14]

У подальшому питання ареалогії знаходить своє відображення у працях А. Бекетова (1896), А. Краснова (1899), М. Кузнецова (1920), Г. Танфільєва (1923), О. Гросгейма (1930), Є. Вульфа (1936), В. Альохіна (1944). У фундаментальних працях А. Толмачова (1962, 1968, 1974) досить повно визначено цілі та завдання ареалогії, розроблено її наукову концепцію.

Загалом, біогеографія поєднує в собі історичний (біофілотичний) та екологічний (ценотичний) аспекти вивчення живої речовини біосфери. І, цілком

очевидно, що будь-який організм екологічно пов'язаний з певним середовищем. А його ареал відзеркалює історію формування: район походження, час розселення, дію перешкод.

Межі та конфігурації ареалів зумовлені певними чинниками: кліматичними, едафічними, механічними; біотичними, історичними, антропічними.

Отже під ареалом слід розуміти область поширення деякого виду чи іншої систематичної категорії біоти, а також область поширення екосистеми. Слід розрізняти поняття “ареал дуба звичайного” і “ареал дібров”; перший буде більшим, тому що в частині ареалу дуб не утворить самостійних угруповань (дібров, у яких він домінує).

За розмірами і формою ареали суттєво різняться. Як правило, вищі систематичні групи й екосистеми мають більші ареали.

Основним поняттям біогеографії є ареал біоти, біоценозу, оселища.

Види із значним поширенням (великими ареалами) називають еврихорними (гр. *eurgis* – широкий і *chora*), а види, обмежені в своєму поширенні, - стенохорними (гр. *stenos* – вузький і *chora*). Стенохорних видів серед квіткових значно більше, ніж еврихорних. Крайнім вираженням стенохорії є види, обмежені в своєму поширенні незначною територією або навіть кількома чи одним пунктом на земній поверхні.

Ареали таких видів називають ендемічними. Для роду, родини або ряду ця територія відносно велика. Австралія, Тасманія, Нова Гвінея в сукупності утворюють ареал для якого ендемічним є ряд однопрохідних (це родини східнових і качкодзьобів). Для виду або різновиду ендемізм може бути обмежений лише кількома квадратними кілометрами або навіть метрами. Наприклад насіннева рослина вербейник менорський (*Lisimachia minoricensis*) має площу ареалу всього кілька квадратних метрів на острові Менорка в західній частині Середземного моря.

Кожен ареал характеризується певною потужністю, конфігурацією. Для більшості наземних тварин потужність ареалу незначна в порівнянні з площами їх горизонтального поширення. Незначну потужність ареалу мають більшість ссавців, дещо більшу потужність ареалу мають птахи, значний розмір потужності ареалу у деяких морських тварин (морські їжаки живуть від поверхні води до глибини 4900 м).

Конфігурація ареалів визначається їх структурою. В межах ареалу формуються зони оптимуму, проміжна, песимуму. Різняться характером динаміки чисельності особин. В зоні оптимуму, яка досить часто (але не завжди) міститься поблизу центру ареалу, переважає позитивний баланс чисельності, і надлишок особин розселяється в інші зони. У зоні песимуму, яка, зазвичай, приурочена до периферії ареалу, спостерігається негативний баланс, і рівень чисельності підтримується за рахунок іммігрантів. У проміжній зоні баланс, в середньому за багато років, близький до нуля. В окремі роки він може бути негативним або позитивним. Якщо на більшій частині ареалу переважатиме позитивний баланс, то ареал розширюватиметься, у протилежній ситуації – він звужуватиметься. Цей процес, розширення й звуження ареалу, називають пульсацією ареалу.

Ареали можна вивчати й пізнавати тільки в закартованому вигляді. Тому картування ареалів має надзвичайно важливе значення. А геоінформаційні системи й технології в біогеографічних дослідженнях набули пріоритетного значення й конструктивної ваги.

За формою ареали таксонів поділяються на суцільні та розірвані. В межах суцільного ареалу вид вільно і постійно розселяється із одних ділянок на інші, тобто в межах ареалу відсутні непереборні бар'єри, які розділяють його на ізольовані ділянки, і відбувається вільний обмін генетичною інформацією. Суцільний ареал може мати таксон будь-якого рангу. Величина суцільного ареалу різна: від однієї долини або регіону до всієї земної кулі. В останньому випадку ареал називається космополітним.

Розірваний ареал характеризується відособленням окремих його частин і розривом зв'язків між існуючими на них популяціями виду. Розірваний ареал утворюється із суцільного. Утворення даного типу ареалу пояснюється виникненням бар'єру між частинами суцільного ареалу, в районі якого зникають умови, сприятливі для існування представників виду. Якщо по обидва боки бар'єру знаходиться один і той же вид, або його підвиди, то можна з впевненістю стверджувати, що розрив суцільного ареалу відбувся порівняно недавно. По обидва боки бар'єру в неоднакових умовах, які викликані неадекватними змінами топографічної або кліматичної обстановки, один і той же вихідний вид буде розвиватися по-своєму, і від нього в результаті постійного процесу видоутворення виникнуть нові, генетично близькі, проте інші (вікаруючі) підвиди, а потім і види.

Говорячи про біорізноманіття, з точки зору біогеографії, слід мати на увазі різноманіття ареалів, зокрема, біоценотичних, біотичних, популяційних, біотопічних, оселищних, екосистемних.

Термін біологічне різноманіття запропонований Томасом Лавджоєм (Thomas Lovejoy) у 1980, біорізноманіття - Едвардом Осборном Вілсоном (Edward Wilson) у 1986, у доповіді на першому Американському форумі з біологічного різноманіття, організованому Національною Радою Досліджень (NRC, National Research Council). Відтоді це слово одержало значне поширення. Питаннями і проблемами оцінки, шляхів і механізмів формування та еволюції біорізноманіття займається диверсикологія.

Програма Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (UNEP) організувала в листопаді 1988 р. Спеціальну робочу групу експертів з метою вивчення необхідності розробки міжнародної конвенції про біорізноманіття. У травні 1989 року, вона заснувала Спеціальну робочу групу експертів з технічних та правових питань для підготовки міжнародного правового документу щодо збереження і невиснажливого використання біорізноманіття.

З лютого 1991 року Спеціальна робоча група була перетворена в Міжурядовий комітет з питань ведення переговорів. Результатом його роботи стало проведення 22 травня 1992 року в Найробі Конференції з прийняття узгодженого тексту Конвенції про біорізноманіття. Конвенція була відкрита для підписання 5 червня 1992 року на Конференції Організації Об'єднаних Націй з довкілля та розвитку в Ріо-де-Жанейро (Саміт «Планета Земля»). Одним із основ-

них доробків Конференції в Ріо-де-Жанейро стала Рамкова Конвенція про охорону біорізноманіття. У 1992 році 168 країн підписали Конвенцію ООН про охорону біорізноманіття та закликали світову спільноту згуртуватися навколо фундаментальної загрози, що нависає над людством – втратою середовища існування самої людини.

CBD strategic goal	Aichi Target	Indicator using bird data
A. Address underlying causes	1 Improve awareness of biodiversity	✓
	2 Mainstream biodiversity	✓
	3 Reform incentives	✓
	4 Implement plans for sustainability	✓
B. Reduce pressures and promote sustainable use	5 Reduce habitat loss and degradation	✓
	6 Fish sustainably	✓
	7 Make farming and forestry sustainable	✓
	8 Reduce pollution	✓
	9 Tackle invasive species	✓
	10 Minimise climate change impacts	✓
C. Safeguard ecosystems, species and genes	11 Protect and manage critical sites	✓
	12 Prevent extinctions	✓
	13 Maintain genetic diversity	✓
D. Enhance benefits from biodiversity and ecosystems	14 Safeguard ecosystem services	✓
	15 Restore degraded forest	✓
	16 Implement access and benefit sharing	✓
E. Enhance implementation through planning, knowledge management and capacity building	17 Implement NBSAPs	✓
	18 Protect traditional knowledge	✓
	19 Share biodiversity knowledge	✓
	20 Increase conservation finance	✓

Рис. 1.9 ЦІЛІ АЙТІ

нематоди, бактерії й віруси. Вчені припускають, що загальна кількість видів на планеті становить від 3 до 30 млн... видів;

- екосистемне - це все різні місця існування, біоспільноти і екологічні процеси. Ліс, озеро, річка, болото, степ, пустеля, сільгоспугіддя, океан — це приклади різномасштабних екосистем.

В офіційному виданні “Конвенції про біорізноманіття” (1992), біорізноманіття, у дослівному перекладі, означають як «варіабельність живих організмів із всіх джерел, включаючи, серед іншого, наземні, морські та інші водні системи і екологічні комплекси, частиною яких вони є; це поняття включає в себе різноманіття у межах виду, міжвидове та міжекосистемне».

Біорізноманіття - це продукт еволюції життя впродовж мільярдів років. Саме внаслідок тривалої природної еволюції сформувалося різноманіття рослинного і тваринного світу, численні види, багатство біотопів, оселищ, ценозів, екосистем.

Прийнято говорити про три рівні біорізноманіття:

- генетичне - визначається генетичним складом живих організмів (рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів. Сукупністю генофондів різних популяцій одного виду або, іншими словами, різноманіттям в межах кожного виду. Генетичне різноманіття забезпечує різноманіття видів. До генетичного різноманіття відносять існування в межах одного виду підвидів, рас, сортів, штамів, клонів, різновидів, форм тощо. Кожна особина виду має велику кількість генів, які і є джерелом її характерних рис;

- видове – визначається кількістю видів організмів. Нині науковцям відомо близько 2,5 млн.. видів живих істот. Досить добре вивчені види птахів і ссавців, чого не можна сказати про такі організми, як комахи, гриби, кліщі,

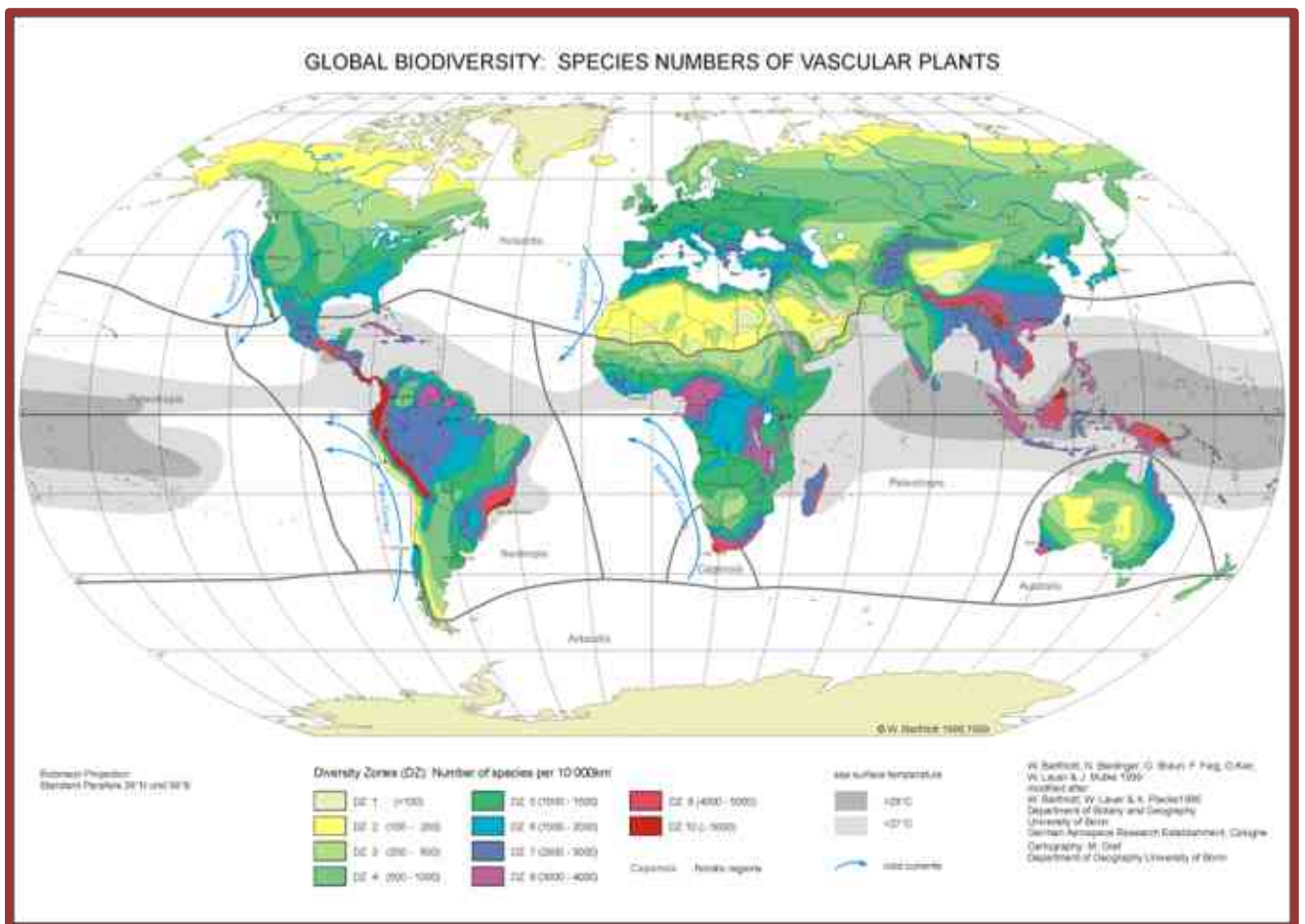


Рис. 1.10 Видове різноманіття

Друга Конференція про охорону біологічного різноманіття відбулася у Джакарті, у листопаді 1995 року.

Пан-Європейська Стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття (Софія, 1995), фактично є механізмом впровадження Рамкової Конвенції на Європейському континенті.

На Всесвітньому Саміті з невиснажливого розвитку, який відбувся в Йоганнесбурзі 26 серпня - 4 вересня 2002 року, збереження та невиснажливе використання біорізноманіття та впровадження екосистемного підходу до збереження природи було включено до п'яти пріоритетних проблем людства (інші чотири - вода, енергія, здоров'я та атмосфера).

У 2010 році Сторони Конвенції визнали, що поставлені раніше цілі в сфері охорони біорізноманіття не досягнені. Сторони ухвалили Стратегічний план у сфері збереження та сталого використання біорізноманіття на 2011-2020 роки. Структура плану розрахована на 10 років, він складається із 20 цільових задач (цілі Айті):

- стратегічна ціль А. Боротьба з основними причинами втрати біорізноманіття шляхом включення питання біорізноманіття у діяльність уряду та суспільства;
- стратегічна ціль В. Зменшення прямого тиску на біорізноманіття та сприяння сталому використанню;

- стратегічна ціль С. Поліпшення статусу біорізноманіття шляхом збереження екосистем, видів та генетичного різноманіття;
- стратегічна ціль D. Збільшення вигід, що забезпечують біорізноманіття та екосистемні послуги, для всіх людей;
- стратегічна ціль Е. Посилення впровадження шляхом суспільного планування, управління знаннями та розбудови потенціалу.

1.3. Історія становлення науки

Будь-яка наука як форма суспільної свідомості проходить складний шлях розвитку від описового етапу (збору, нагромадження й класифікації даних про об'єкти дослідження) до етапу теоретичного й методологічного осмислення. Розвиток науки тісно пов'язаний також із запитам практичної діяльності людини, які не залишаються постійними в різні епохи.

Одним з перших дослідників історії біогеографії був видатний біогеограф Михайло Олександрович Мензбір (1855-1935). Саме він в 1882 р. запропонував виділити чотири етапи розвитку науки у відповідності із поглядами вчених на походження й розвиток органічного світу Землі. Розрізняв періоди, пов'язані:

- зі сліпою вірою в істину біблійної догми про створення світу;
- з пануванням теорії катастроф;
- з відмовою від теорії катастроф і поширенням принципу актуалізму;
- з перемогою дарвінівського вчення про еволюцію.

Уточнення історії біогеографії та її періодизацію було здійснено Гурієм Васильовичем Наумовим (1969 р.), Анатолієм Георгійовичем Вороновим (1987 р.), які виділили так звані «нові» етапи, а відносно періодів раннього розвитку біогеографії дотримувалися точки зору М.О.Мензбіра.

А. Г. Воронов виділив в історії біогеографії періоди:

- появи фрагментарних відомостей про органічний світ - до початку XVI ст.;
- нагромадження флористичних і фауністичних відомостей при пануванні біблійного міфу про створення всесвіту - початок XVI - кінець XVIII ст.;
- створення узагальнюючих ботаніко - і зоогеографічних робіт при пануванні теорії катастроф - кінець XVIII - середина XIX ст.,
- розвитку ботаніко-географічних, зоогеографічних, екологічних досліджень і виникнення біоценології на основі теорії еволюції Дарвіна - друга половина XIX ст.;
- розробки вчення про рослинні угруповання, подальшого розвитку екологічного й історичного напрямків ботанічної географії й зоогеографії, спроби створення біогеографії як сукупності ботанічної географії й зоогеографії - з початку до середини XX ст.
- розвитку єдиної біогеографії - із середини XX ст [2].

Зазначені роботи з періодизації історії ботаніко - й зоогеографічних ідей і становлення біогеографії як самостійного напрямку в науці зберігають своє значення й нині.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ:

На основі аналізу літературних джерел та ресурсів Інтернет, в табличній формі відобразити основні етапи розвитку біогеографії як науки. При складанні таблиці звернути увагу на внесок українських вчених у становлення і розвиток біогеографії.

Назва періоду	Основні риси періоду	Вчені та їх праці

ПИТАННЯ ДЛЯ СЕМІНАРСЬКОГО ОБГОВОРЕННЯ

1. Характеристика періоду появи фрагментарних відомостей про органічний світ - до початку XVI ст.
2. Відомості про географію рослин і тварин в давніх книгах: Рамаїні, Біблії, рукописах давнього Єгипту й Китаю.
3. Давньогрецькі вчені й мислителі та відомості про рослинний і тваринний світ в їх працях. Пісні Гомера, твори Гіпократ, праці Аристотеля й Теофраста.
4. Давньоримські учені та їх праці. Кай Пліній Старший та його «Природнича історія» (в 37 книгах).
5. Арабські мислителі, їх переклади та праці. Авіцена та Аверроес.
6. Марко Поло - венеційський купець і мандрівник, автор «Книги про різноманітність світу».
7. Альберт фон Больштедт та його праці De animalibus (Про тварин), De vegetalibus et plantis (Про рослини).
8. Перші ботанічні сади та їх історія. Ботанічний сад при медичній школі в Салерно (Італія).
9. Професор Лука Гіні (Болонья, Італія) та його винаходи в гербарій справі.
10. Перші географічні карти епохи раннього середньовіччя й способи відображення різноманіття тварин і рослин.
11. Характеристика періоду нагромадження флористичних і фауністичних відомостей про органічний світ при пануванні біблійного міфу про створення всесвіту - початок XVI - кінець XVIII ст.
12. Епоха великих географічних відкриттів. Подорожі Джеймса Кука й праці природознавців його експедиції батька й сина І.Форстера й Г.Форстера. Подорожі Вітуса Берінга та праці експедиційного природознавця Г.Стеллера.
13. Академічні експедиції 1768 - 1774 рр. по дослідженню території Росії та вивченню рослинного й тваринного світу.
14. Карл Ліней та його «Система природи».
15. Праця німецького вченого К. Вільденова «Основи травознавства» (1792 р.).

16. Характеристика періоду створення узагальнюючих ботаніко - і зоогеографічних робіт при пануванні теорії катастроф - кінець XVIII - середина XIX ст.
17. Ж. Кювье й теорія катастроф.
18. Про неперервність еволюційного процесу в працях Ж. Ламарка
19. Біогеографічні праці Е.Ціммермана, Ж.Бюффона, П.Паласа.
20. Праці Л. Шмарди. Книга «Географічний розподіл тварин».
21. Історичний напрямок біогеографії в працях Е.Форбса.
22. Екологічний напрямок біогеографії в працях К.Рулье.
23. О.Гумбольдт - основоположник біогеографії.
24. Характеристика періоду розвитку ботаніко-географічних, зоогеографічних, екологічних досліджень і виникнення біоценології на основі теорії еволюції Дарвіна - друга половина XIX ст.
25. Принцип актуалізму в працях Ч. Лайеля.
26. Єдність історичного й екологічного напрямків біогеографії в працях М.О.Северцева.
27. Ф.Склетер і система фауністичного районування.
28. О.Декандоль и А.Декандоль і «Географія рослин» (1855).
29. Еволюційна теорія в працях Ч.Дарвіна.
30. Праці А.Енглера та історичний принцип в ботанічній географії.
31. О.Друде та дослідження ним флори й рослинності.
32. Т.Гекслі й еволюційний принцип зоогеографічного районування та царства Р.Ліддекера.
33. А.Уоллес та його система фауністичного районування.
34. «Зони життя» в працях Ч. Мерриама.
35. Праці Д.Аллена й «правило Аллена».
36. «Рослинність земної кулі» А. Грізебаха.
37. Характеристика періоду розробки вчення про рослинні угруповання, подальшого розвитку екологічного й історичного напрямків ботанічної географії й зоогеографії, спроби створення біогеографії як сукупності ботанічної географії й зоогеографії - з початку до середини XX ст.
38. В.Вернадський та концепція біосфери.
39. Концепція біоценозу в працях К. Мебіуса.
40. Синекологія - наука про рослинні угруповання. Брюсельський міжнародний ботанічний конгрес, 1912 р.
41. Характеристика періоду розвитку єдиної біогеографії - із середини XX ст.
42. Вчення про біогеоценоз в працях В.Сукачева
43. Уявлення про екосистеми в працях А.Тенслі
44. Біогеографічне районування
45. Географія біорізноманіття
46. Роль українських вчених (А. Андржейовський, В.Липський, Й.Пачоський, О.Фомін, П.Погребняк, С.Генсірук, С.Стойко, Ю.Шеляг-Сосонко та ін) в розвитку теоретико-методичних засад біогеографії.

Рекомендована література

1. Биogeография: Учеб.для студ.вузов / Г.М.Абдурахманов, Д.А.Криволуцкий, Е.Г.Мяло, Г.Н.Огереева. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 480 с.
2. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский. – М.: Айрис-прес, 2008. - 576 с.
3. Вавилов Н.И. Происхождение и расселение культурных растений. - Л., Наука, 1987.
4. Воронов А. Г., Дроздов Н. Н., Мяло Е. Г. Биogeография мира. - М.: «Высшая школа», 1985. - 279 с.
5. Воронов А.Г. Биogeография с основами экологии. - 2-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1987. - 264 с.
6. Воронов А. Г., Дроздов Н. Н., Мяло Е. Г. Биogeография мира. - М., «Высшая школа», 1985.
7. Воронов А. Г., Дроздов Н.Н., Криволуцкий Д.А., Мяло Е.Г. Биogeография с основами экологии: Учебник. – М.: ИКЦ «Академия», 2003. - 408 с.
8. Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биogeография: Учеб. Для студ. Высш. Учеб. заведений. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. - 304 с.
9. Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биogeография материков: Пособие для учителей. - 2-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1979. - 208 с.
10. Географічна енциклопедія України: в 3-х т./ Редкол.: Маринич О.М. (відп. ред.) та ін. – К.: «Українська енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1989 - 1993 рр.
11. География и мониторинг биоразнообразия // Сохранение биоразнообразия. - М.: Изд-во НУМЦ, 2002. - 438 с.
12. Казначеев В.П. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Новосибирск, 1989. - 248 с.
13. Кукурудза С.І. Біogeографія: Підручник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. - 504 с.
14. Киселев В.Н. Биogeография с основами экологии: Учеб. Пособие. - Мн.: Універсітэцкае, 1995. - 352 с.
15. Леме Ж.. Основы биogeографии - М.: Прогресс, 1976. - 400 с.
16. Мордкович В.Г. Основы биogeографии. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. - 236с.
17. Наумов Г. В. Краткая история биogeографии. - М: Наука, 1969. - 200 с.

2. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Біосфера, як середовище життя

ГІПОТЕЗИ ВИНИКНЕННЯ ЖИТТЯ НА ЗЕМЛІ

Уявлення про виникнення життя на Землі, та і в усьому Всесвіті, різноманітні і далеко не достовірні. Всі вони, в науковому сенсі, можуть розглядатися з точки зору культур, що їх породили і визначатись як гіпотези, концепції чи ідеї.

Чи існувало життя вічно, чи виникло зі згустку нейронів, породженого “великим вибухом”, чи зародилось в одній із “чорних дір”, чи було створено Творцем?

Серед безлічі уявлень про виникнення життя на Землі основними є наступні:

- **креаціоніське** (від лат. creatio - створення). Базується на вірі в те, що світ, людина та різні форми життя на Землі створені вищою, надприродною силою. Класики креаціонізму вважають що ніякого історичного розвитку видів не існує, спорідненість між видами відсутня, число їх з моменту творіння - фіксоване. Все живе на землі з'явилося одномоментно. Про це в Біблії, першій книзі Мойсеєвій “Буття” написано, що на початку Бог створив небо та землю. А земля була над безоднею, і Дух Божий ширяв над поверхнею води. І сказав Бог : “Хай станеться світло!” І сталося світло ... І сказав Бог: “Нехай вода виройть дрібні істоти, душу живу, і птаство що літає над землею під небесною твердю”... Так і сталося;
- **абіогенне**. Базується на положенні про те, що все живе на Землі з'явилося з неорганічної матерії, шляхом повільних еволюційних змін протягом мільйонів років. Ця ідея була поширена в Стародавньому Китаї, Вавилоні та Єгипті в якості альтернативи креаціонізму, з яким вона співіснувала. Ідея самозародження висловлювалася також філософами Давньої Греції і навіть більш ранніми мислителями. Арістотель, зокрема, писав у своїх працях, що жаби і комахи заводяться в сирому ґрунті. Широкого визнання в рамках цієї ідеї набула *коацерватна концепція* біогенезу, запропонована незалежно одним від одного О. Опаріним та Дж. Б. С. Холдейном у 30-ті роки ХХ ст. Основними її положеннями є наступні: до складу первинної атмосфери входили H_2O , CO_2 , CO , H_2S , NH_3 , CH_4 та інші речовини; температура поверхні Землі й атмосфери була високою; коли температура атмосфери почала знижуватись, а температура поверхні Землі стала нижчою за $100\text{ }^{\circ}C$, характерним явищем для планети були зливи; вода заповнювала западини поверхні землі, утворювались моря й океани, в яких розчинялися різні речовини атмосфери; досить висока температура води первісного океану і значна концентрація перелічених вище сполук сприяли синтезу складних високомолекулярних органічних речовин. У синтезі цих речовин важливу роль відігравали енергія електричних розрядів, ультрафіолетове випромінювання та розпечені вулканічні

викиди; Первісний океан поступово наповнювався все складнішими і складнішими органічними полімерними сполуками - вуглеводами, амінокислотами, азотистими основами тощо; із них абіогенним шляхом сформувались первинні білки, нуклеїнові кислоти. Саме таким, згідно з коацерватною концепцією, був перший етап виникнення життя на Землі. Другим етапом став процес концентрування органічних речовин у “поживному бульйоні”, що супроводжувався утворенням коацерватних краплин, а далі - багатомолекулярних систем найпростішої організації – “пробіонтів”. Коацерватні краплини були здатні вибірково адсорбувати речовини з навколишнього середовища і за рахунок цього “рости”, подрібнюватися й утворювати “дочірні” краплини. Тривала еволюція хімічних процесів, яку вчені розглядали як третій етап виникнення життя на Землі, спричинила перетворення окремих коацерватних краплин на перші примітивні живі істоти, які вступили в біологічний природний добір і започаткували органічний світ Землі. В 1955 р. американський дослідник С.Міллер, в лабораторних умовах, відтворюючи природні умови добіогенного періоду, пропускаючи електричні заряди через суміш газів і пар, експериментально здійснив абіогенний синтез амінокислот, які утворюють білки і є основою життя. Його послідовникам вдалось отримати багато різновидів амінокислот і навіть прості нуклеотиди, з яких складаються окремі блоки ДНК. Однак, наступних кроків до синтезу живих організмів котрі в змозі керувати спадковими ознаками зроблено не було. Саме цими дослідженнями було доведено ймовірність абіогенного зародження життя, однак достовірність коацерватної концепції появи живого є, все ж таки, досить сумнівною;

- *біогенне*. Базується на положенні про те, що все живе на Землі від живого. Ще в 1865 р. Г.Ріхтер пропонує “теорію етернізму” (aeternus - з лат. вічний), тобто вічності життя в Космосі, яке на нашу Землю було занесене метеоритами. За Г. Ріхтером, організми в стані анабіозу можуть тривалий час подорожувати у відкритому космосі. Потрапивши у сприятливі умови, вони можуть дати початок всьому живому. Занесення на землю організмів Всесвіту, так званих космозоїв, називають панспермією. І, тому, в рамках біогенної гіпотези найбільшої популярності набула *концепція панспермії*, а саме космічного, позаземного походження життя. Обґрунтовував її С. Арреніус; розвивав В.Вернадський. Базується на положенні про те, що у космічному просторі розсіяні зародки життя, які рухаються під тиском світлових променів, а потрапляючи в сферу притягання деякої планети, осідають на її поверхні й, за відповідних умов, закладають на цій планеті початок живого. В.Вернадський в своїй праці “Біосфера” стверджує що біосфера Землі розвивалась одночасно зі всіма іншими геосферами. Доводить цей факт тим, що ніколи, протягом всього геологічного часу не спостерігались азойні (безжиттєві) геологічні епохи. В.Вернадський (1931) допускав що життя на Землі завжди було різноманітним за складом та геохімічними функціями. Тому, високо

ймовірним є факт космічного походження життя на Землі. Але ж ця ідея не не знімає питання виникнення життя в космічному просторі;

- *біоенергоінформаційного обміну*. Новітній підхід до уявлення про походження життя. Поняття біоенергоінформаційний обмін виникло в сфері біофізики, біоенергетики й екології у зв'язку з останніми досягненнями в цих галузях науки. Сам термін біоенергоінформатика був введений в науку доктором технічних наук, професором В.Волченко (1989 р.). Вивчення біоенергоінформаційного обміну дало підставу висловити припущення про інформаційну єдність Всесвіту, про наявність у ньому такої субстанції, як “Інформація – Свідомість”, а не тільки відомих форм матерії й енергії. Одним з положень цієї концепції виступає наявність у Всесвіті загального задуму, плану. Згідно з біоенергоінформаційною концепцією Всесвіт потрібно розглядати як живу систему, що самоорганізовується. А в живих системах фактор Свідомості (інформації) поряд з матерією й енергією, відіграє провідну роль. Таким чином, можна говорити про необхідність визнання триєдиної концепції походження життя, а саме матеріально-енерго-інформаційної, або ж біоенергоінформаційної. Гіпотеза біоенергоінформаційного обміну - це так званий неовіталізм. *Віталізм* (від лат. *Vitalis* - життєвий, життєдайний), ідеалістична течія в природознавстві, що допускає наявність в організмах особливої нематеріальної життєвої сили. Для *Платона* - це безсмертна душа (психеє), для *Арістотеля* - це особлива нематеріальна сила “ентелехії”, живої природи, що управляє явищами. Детально віталістичну концепцію розвинула на початку 18 ст. німецька лікарка Р. Шталь, котра вважала, що життям організму управляє душа. Віталістичні погляди німецького фізіолога І. Мюллера приписували живим істотам творчу силу, яка обумовлює їх єдність і гармонію. Існування непізнаних життєвих чинників, а саме “життєвої енергії”, “життєвого пориву” - вважали основою і, власне, першопричиною всього живого.

Огляд основних гіпотез походження життя на Землі, засвідчив відсутність єдиної переконливої. І на питання “що зявилося раніше Земля чи життя?” і “як зародилось життя на Землі?” не існує однозначної відповіді.

БІОСФЕРА ЯК ПРОСТІР ЖИТТЯ

*Біосфера*³⁰ (від дав.-гр. βίος - життя та σφαῖρα - куля) - екосистема планетарного масштабу. Визначальною її складовою є живі організми.

Витоки вчення про біосферу пов'язують з іменем відомого французького зоолога, анатома, натураліста Ж.Б. Ла-Марка (1802). Саме він запропонував

30 Біосфера - земний простір, населений живими організмами; загальнопланетарна оболонка, склад, будова й енергетика якої зумовлені минулою й сучасною діяльністю всієї сукупності живих організмів на Землі. Це складна, цілісна й самоорганізована екосистема, в якій під дією живих організмів відбувається акумуляція, трансформація й перерозподіл величезних ресурсів речовини, енергії та інформації.

термін "біологія", обґрунтував уявлення про окрему "область життя" на Землі (пізніше названу біосферою).

Визначення біосфери як особливої оболонки Землі та її назва були запропоновані відомим австрійським геологом Е. Зюссом (1875) у його праці з геології Альп.

Основи вчення про біосферу як складну багатокomпонентну планетарну систему пов'язаних між собою біотичних, хімічних та геологічних процесів, що відбуваються на Землі, обґрунтував український вчений, перший президент Української Академії наук В.Вернадський. Його книга "Біосфера" була видана в 1926 р.

За В.Вернадським *біосфера* - це "оболонка життя - область існування живої речовини", яка незворотно змінюється під впливом різноманітних факторів. І, в першу чергу, під впливом організмів, їх минулої та сучасної життєдіяльності [1].

В.Ковда, А.Тюрюканов підкреслюють, що біосфера - це оболонка Землі, склад, будова та енергетика якої зумовлені колишньою і сучасною діяльністю живих організмів. Біосфера охоплює нижню частину атмосфери, гідросферу і верхню частину літосфери.

А. Григорьев визначає біосферу як сукупність живих істот на планеті.

Дж. Хатчінсон розглядає біосферу як частину земної кулі, в межах якої існує життя.

М. Вассаєвич розуміє біосферу як складну багатошарову оболонку Землі і позначає її терміном мегабіосфера. Вона склалася під впливом життєдіяльності організмів. Зверху відмежована атмосферою, знизу - геологічними покладами, в яких немає слідів життя. Мегабіосфера структурована наступним чином. Апобіосфера - частина біосфери, що знаходиться над шаром атмосфери, в якому перебувають живі форми в стані анабіозу. Парабіосфера - сфера анабіозних форм життя. Далі - власне біосфера. І потім - метабіосфера - глибокі оболонки Землі, котрі колись знаходились під впливом живої речовини.

Ю.Одум характеризує біосферу як найбільшу і найближчу за ознаками самозабезпечення до ідеалу екологічну систему. Біосфера включає всі живі організми Землі у взаємодії з фізичним середовищем, що забезпечує її цілісність та єдність. Одум також називає біосферу екосферою, підкреслюючи таким чином її екологічну сутність.

Потужність біосфери змінюється від 13 км в полярних широтах до 22 км в екваторіальних. Її нижня межа зумовлена високими температурами глибинних шарів Земної кори й пролягає у середньому на глибині 3 - 4 км. Верхня межа - променева, зумовлена наявністю короткохвильового проміння, від якого живі організми захищені озоновим шаром стратосфери [1].

У земному просторі живі організми сягають значних глибин (анаеробні бактерії знайдено у покладах нафти на глибині 4000 м). Птахи залітають на висоту до 2000 м, комахи спостерігаються на висоті 4000 м. над землею. В атмосфері через пасивне перенесення вітром пилку та спор бактерій, органічна матерія сягає висоти 10 км. У глибоководних западинах анаеробні бактерії

знайдено на глибині 10 000 м. Загалом, пристосовуваність живих організмів вражає. Бактерії виявлено в гарячих гейзерних джерелах з температурою води 980°C, а також в тріщинах антарктичних льодовиків, де температура рідко піднімається вище 0°. Бактерії живуть у глибинних водах Чорного моря, насичених сірководнем, бактерії виявлено в атомних реакторах. Життя, як таке, не має меж. Воно, по суті, є всюди.

У численних своїх працях В.Вернадський виклав вчення про біосферу як особливу оболонку Землі, в якій життєдіяльність організмів (у тому числі людини) проявляється як могутній геохімічний фактор планетарного масштабу й значення.

Принципові положення теорії В.І.Вернадського:

- про рівні організації (основні структурні компоненти) речовин біосфери. Кожен з них характеризується специфічною, динамічною структурою та організацією: 1) *жива речовина* (сукупність організмів різних видів). «Я називатиму живою речовиною сукупність живих організмів, виражену в вазі, хімічному складі, у мірах енергії та характері простору» (В.Вернадський). Жива речовина характеризується також різноманітністю видів та їх чисельністю, а також тенденцією росту їх кількості в процесі еволюції живої природи. Форми життя дуже різноманітні. Нараховується біля 500 тис видів рослин і біля 1.5млн видів тварин. При всій різноманітності видів, маса живої речовини на Землі відносно невелика. Якщо цю величину прийняти за 1, то маса атмосфери буде 10, гідросфери 10000, літосфери 100000, а маса всієї Землі 100 млн.; 2) *біогенна речовина* - органо-мінеральні та органічні продукти, створені організмами (всі форми дендриту, кам'яне вугілля, нафта, газ тощо); 3) *нежива* (косна, кістякова речовина) - неживі неорганічні сполуки, речовини, в утворенні яких живі організми участі не брали (гірські вивержені породи, мінерали, опади); 4) *біокосна* речовина - неорганічні продукти, що утворюються в результаті взаємодії живої і кістякової речовин, (кисень, створений зеленими рослинами; основним видом біокістякової речовини є вода, а основним біокістяковим тілом - ґрунт; до суміші біогенних речовин з мінеральними породами небіогенного походження відносяться мул, природні води, газо- та нафтоносні сланці, частина осадових карбонатів, ландшафти); сама біосфера є біокістяковою системою; 5) *радіоактивні речовини*; 6) *розсіяні атоми*; 7) *речовини космічного походження* (метеорити);
- про енергію Сонця, що є космічним джерелом енергії в біосфері. Речовина біосфери приймає космічну енергію і стає активною. Організми трансформують променисту енергію Сонця в хімічну згідно із законами термодинаміки. Залежно від джерела енергії В.І.Вернадський говорив про живу речовину I-го і II-го порядків;
- про "тиск життя". Відзначав здатність живої речовини постійно зростати, розрахував швидкість можливого заселення поверхні Землі

деякими організмами за умов безперешкодного існування. Так, для деяких бактерій достатньо 1,3 - 1,8 доби для заселення поверхні планети. Ще одним проявом активності живих організмів є інтенсивність розмноження. За ідеальних умов (теоретично) вона може сягати швидкості звуку. Так, одноклітинна водоросль діатомея теоретично здатна за 8 днів утворити масу речовини, що дорівнює масі Землі, а наступного дня подвоїти її.

- **про роль живих організмів.** В.Вернадський вперше відзначив геологічну роль живих організмів. Саме завдяки їх діяльності відновний характер давньої атмосфери, в якій переважали NH_3 , CH_4 , CO , CO_2 , змінився на окисний з переважанням N_2 , O_2 та незначним вмістом CO_2 . Окреслив значення живих організмів: 1) акумулюють сонячну енергію, трансформують її в енергію земних процесів (хімічну, механічну, теплову, електричну) - поклади кам'яного вугілля – це сонячна енергія, накопичена зеленими рослинами минулих геологічних епох; 2) багато мінералів і гірських порід мають біогенне походження (осадові родовища сірки, заліза, мангану та інших металів), осадові породи вапняків; 3) накопичують хімічні елементи у тканинах свого тіла: Fe, Cu, Mn, N, S, P тощо, а також у середовищі життя: земні рослини збагачують атмосферу і воду киснем, накопичують азот у ґрунті; 4) більшість хімічних елементів здійснюють кругообіг через біосферу; 5) в кінцевому рахунку жива речовина породила склад атмосфери, гідросфери, ґрунту; 6) живі організми змінили рельєф земної поверхні, посиливши процеси осадонакопичення, вивітрювання та ерозії; 7) впливають на мікроклімат та геофізичні умови свого існування;
- **про «плівку життя».** В.І. Вернадський підкреслював повсюдність життя, яке в біосфері поширене в трьох основних середовищах: літосфері, гідросфері та атмосфері. Одна із основних особливостей живої речовини - це й неймовірно різноманітний розподіл у різних частинах біосфери. Життя слабо розвинене у пустелях, тундрах, на глибині океану, високо у горах, тоді як інших ділянках біосфери - дуже щільне і різноманітне. Найбільш висока концентрація живої речовини знаходиться на межах розподілу головних середовищ - у ґрунті як граничному шарі між атмосферою та літосферою, у поверхневих шарах океану, на дні водойм і, особливо, у лиманах, на літоралі, де всі три середовища - ґрунт, вода та повітря знаходяться поряд. Місця найбільшої концентрації організмів називають «плівками життя»;
- **про «ноосферу».** В. Вернадський зазначав, що можливості людини з її розумом і технікою такі значні, що вона може втручатись в хід геолого-хімічних процесів Землі і навіть змінювати їх природний напрямок. Людство має усвідомити свою силу і роль у біосфері і тоді настане новий етап її розвитку. Вернадський передбачав перехід біосфери в новий стан, так звану сферу розуму – «ноосферу» (noos - в перекладі з грецької : розум, дух), в якій людина стане основною геологічною силою. Ноосфера - це

етап розвитку біосфери, на якому людина, свідомо використовуючи свої знання, буде підтримувати існування біосфери та сприяти її розвитку.

Жива речовина, якої так небагато у біосфері, постійно виникаючи і руйнуючись, перетворюючи сонячну енергію в хімічну, виконує величезну геохімічну роботу [1].

Уся діяльність живої речовини в біосфері зводиться до кількох базових функцій.

Це насамперед енергетична, яка пов'язана з накопиченням енергії в процесі фотосинтезу, передавання її по ланцюгу живлення та розсіюванням.

Зелені хлорофілльні організми, зелені рослини, є головним механізмом біосфери, що вловлює сонячний промінь і створює за допомогою фотосинтезу деякі хімічні тіла - своєрідні сонячні концерви, енергія яких надалі стає джерелом енергії не тільки біосфери, а в її всієї земної кори.

Усередині екосистем ця енергія, у вигляді їжі розподіляється між тваринами. Частково розсіюється, а частково накопичується у відмерлій органічній речовині й переходить у осадові породи. Так утворилися поклади торфу, кам'яного вугілля, нафти й інших горючих корисних копалин, які активно використовує людина в процесі життєдіяльності. Рослини – головне джерело їжі, а отже й енергії для людей і тварин.

Газова функція - це здатність змінювати й підтримувати певний газовий склад середовища проживання. Так, включення вуглецю в процеси фотосинтезу, а потім у ланцюги живлення зумовлюють акумуляцію його в біогенній речовині (органічні рештки, вапняки тощо). В результаті цього відбувається поступове зменшення вмісту вуглецю та його сполук, передусім оксиду карбонату (IV) в атмосфері з десятків відсотків до 0,03%. Це саме стосується й накопичення в атмосфері кисню, синтезу озону та інших процесів.

Оксидно-відновна функція пов'язана з інтерфіксацією під впливом живої речовини процесів як окиснення, завдяки збагаченню середовища киснем, так і відновлення, насамперед у тих випадках, коли відбувається розкладання живих речовин за дефіциту кисню. Відновлювальний процес зазвичай супроводжується утворенням і накопиченням гідроген сульфід, а також метану. Це робить нежиттєпридатними глибинні прошарки боліт, а також значні природні товщі вод (наприклад, у Чорному морі).

Концентраційна функція пов'язана зі здатністю організмів концентрувати в своєму тілі розсіяні хімічні елементи. Це сприяє підвищенню їх вмісту порівняно з навколишнім середовищем на кілька порядків. Найбільш активними концентраторами багатьох елементів є мікроорганізми. Наслідком концентраційної діяльності організмів є утворення покладів горючих копалин, вапняків, рудних родовищ тощо. Особливу увагу слід звернути на здатність морських організмів накопичувати мікроелементи, важкі метали, у тому числі отрунні (ртуть, свинець, миш'як), радіоактивні елементи. Їхня концентрація в тілі безхребетних і риб може в сотні тисяч разів перевершувати вміст у морській воді. Внаслідок цього морські організми корисні як джерело мікроелементів,

але разом з тим вживання їх у їжу може загрожувати отруєнням важкими металами або бути небезпечним у зв'язку з підвищеної радіоактивністю.

Деструктивна функція - це руйнування організмами та продуктами їх життєдіяльності, в тому числі й після їх смерті, як власне решток органічної речовини, так і косної речовини. Основний механізм цієї функції пов'язаний з колом обігом речовин. Основний механізм цієї функції пов'язаний з колом обігом речовин. Найістотнішу роль тут виконують редуценти - деструктори (гриби, бактерії).

Транспортна функція пов'язана з перенесенням речовини та енергії в результаті активного руху організмів. Такі перенесення можуть здійснюватися на великі відстані, наприклад під час міграції тварин.

Середовищевірна функція значною мірою є інтегративною (результат спільної дії інших функцій). З нею пов'язана зміна фізико-хімічних параметрів середовища. В широкому розумінні результатом цієї функції є все природне середовище, яке створене живими організмами і підтримується ними у відносно стабільному стані в усіх геосферах. У результаті прояву середовищевірної функції в географічній оболонці відбулися наступні найважливіші події: був перетворений газовий склад первинної атмосфери; змінився хімічний склад вод первинного океану; утворилася товща осадових порід у літосфері; на поверхні літосфери виник родючий ґрунтовий покрив (також родючі води океану, рік і озер). Чистота морських вод - результат фільтрації, здійснюваної різноманітними організмами, але особливо зоопланктоном. Більшість із цих організмів добуває їжу, відщипуючи з води дрібні частки. Робота їх настільки інтенсивна, що весь океан очищається від суспензії за 4 роки.

Серед інтегративних функцій виділяють ще одну - **споживально-відтворювальну**, яка визначає швидкість (інтенсивність) процесів життя живої речовини біосфери. Дія цієї функції визначає динаміку споживання та біосфери в цілому. На оптимальних значеннях цієї функції базується раціональне природокористування, за якого споживання природних ресурсів має прагнути до мінімуму, а відтворення їх - до максимуму.

Розсіювальна функція виявляється через трофічну і транспортну діяльність організмів та процесів здійснення антропогенних ресурсних циклів. Наприклад, розсіювальна речовина при виділенні організмами екскрементів, загибелі організмів під час переміщень у просторі та їх споживання тощо.

Важливою є також **інформаційна** функція живої речовини, яка виражається в тому, що живі організми та її співтовариства накопичують певну інформацію, закріплюють її в спадкових структурах і потім передають наступним поколінням. Це один з проявів адаптаційних механізмів.

Маса біосфери $3 \cdot 10^{18}$ т - близько 0,05% маси Землі ($5,96 \cdot 10^{27}$ г). Об'єм біосфери - $10 \cdot 10^9$ км³ (0,4% об'єму Землі).

Органічний світ суші у видовому відношенні більш різноманітний, а ніж органічний світ водного середовища. Якщо кількість видів сухопутних тварин складає 93%, то водних - лише 3%. Для рослин характерне ана-

логічне співвідношення. На наземні флори припадає 92% видів і 8% на водні. Наведені цифри свідчать про те, що можливості для видоутворення на суші були більш сприятливі, ніж у водному середовищі.

Для порівняння кількості живих організмів деяких територій використовують поняття “біомаса³¹”, “біопродукція³²” тощо.

В середньому на 1 см² земної поверхні припадає 580 мг біомаси (сухої органічної речовини). До складу цієї біомаси входить біомаса рослин, тварин, грибів, бактерій. У біосфері біомаса розподілена нерівномірно і змінюється від нуля (крига Антарктиди) до 60 кг/м² (тропічні ліси).

Розрізняють первинну (валову) біопродукцію³³ та вторинну біопродукцію³⁴.

Валова продукція частково (до 50%) витрачається в процесі життєдіяльності самих рослин, решту становить чиста первинна продукція. Щорічно частину чистої продукції (7...10% у наземних і до 40% у морських екосистемах) поїдають гетеротрофи - рослиноїдні тварини та паразити рослин, частина використовується мінералізаторами, частина іде на приріст біомаси.

Чиста продукція і біомаса не завжди перебувають у прямій залежності. Тільки в однорічників співвідношення їх 1:1. У багаторічників співвідношення біомаси і чистої продукції змінюється у широких межах: у лісах вона може досягти 50:1, у лугових і степових угрупованнях – 3:1.

Розподіляється чиста первинна продукція на Землі дуже нерівномірно і змінюється від 0 до 45 кг/м² у рік. Велике значення маси чистої первинної продукції спостерігається у певних районах Землі. На континентах - у тропіках, в океанах між 40° і 60° північної і південної широт. Саме у цих районах рослини одержують тепло, воду і поживні речовини в оптимальному співвідношенні.

Але в загальному плані чиста первинна продукція на земній кулі зменшується зі зниженням температури, тобто від екватора до полюсів. Майже 60% усієї продукції суші утворюється в тропіках, 20% - у субтропіках, і 20% на решті територій.

Розподіл біомаси та, відповідно, первинної продукції в біосфері залежить від специфіки прояву космічних та планетарних факторів. Вивченням їх географії займається спеціальний розділ біогеографії - екогеографія.

Загалом, існують певні закономірності розподілу біомаси організмів на суші та в океані: в океані загальна біомаса організмів значно нижча, ніж на суші; основна біомаса рослин зосереджена на суші; біомаса тварин в океані

31 Біомаса – загальна маса особин одного виду, або всього угруповання живих організмів на одиницю площі або об'єму.

32 Біологічна продукція – це результат відтворення біомаси рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів, які входять до складу екосистеми, за певний період часу. Найчастіше біопродукція виражається як маса сухої речовини за рік на одиницю площі.

33 Первинна (валова) продукція – це маса органічної речовини та енергії, яка утворюється в процесі фотосинтезу рослин за певний період часу.

34 Вторинна біопродукція – маса живої речовини, вироблена гетеротрофами

більша ніж біомаса тварин на суші; на суші біомаса рослин перевищує біомасу тварин.

Таблиця 2.1. Біомаса та первинна біопродукція основних екосистем земної кулі (Үйттекер, 1980)

Екосистема	Площа, 10 ⁶ км	Біомаса, 10 ⁹ т	Чиста продукція, 10 ⁹ т/рік
Вологі тропічні ліси	17,0	765	37,4
Тропічні сезонно-зелені ліси	7,5	260	12,0
Вічнозелені ліси помірнього поясу	5,0	175	6,5
Листопадові ліси помірнього поясу	7,0	210	8,4
Тайга	12,0	240	9,6
Лісово-чагарникові угруповання	8,5	50,0	6,0
Савана	15,0	60,0	13,5
Лукостеп	9,0	14,0	5,4
Тундра та високогір'я	8,0	5,0	1,1
Пустелі та напівпустелі	18,0	13,0	1,6
Сухі пустелі, скелі, піски, льодовики	24,0	0,5	0,07
Культивовані землі	14,0	14,0	9,1
Болота	2,0	30,0	4,0
Озера та потоки	2,0	0,05	0,5
Материкові системи загалом	149	1837	115
Відкритий океан	332	1,0	41,5
Зони апвеллінгу	0,4	0,008	0,2
Континентальний шельф	26,6	0,27	9,6
Зарості водоростей та рифи	0,6	1,2	1,6
Естуарії	1,4	1,4	2,1
Морські системи загалом	361	3,9	55,0
Сукупні показники біосфери	510	1841	170

Найвищі абсолютні показники продуктивності має ліс, особливо тропічний. Проте за виходом повсякденної біомаси реалії дещо інші - поряд з вологими тропічними лісами найістотніший приріст біомаси забезпечує поверхня відкритого океану. Передовсім це фітопланктон - сукупність завислих біля поверхні води мікроводоростей, які надзвичайно швидко розмножуються. До речі, не лише тропічні ліси Амазонії чи Африки слід називати "легенями" планети, а й поверхню океану. І забруднення останньої мастилами так само згубне для продуцентів, як і нищення могутніх тропічних лісів.

Таблиця 2.2

Біомаса організмів на Землі (за М.Базилевич, Л.Родіним, М.Розовим)

Середовище	Групи організмів	Маса, т	Співвідношення, %
Континенти	Зелені рослини	$2,4 \cdot 10^{12}$	99,2
	Тварини і мікроорганізми	$0,02 \cdot 10^{12}$	0,8
	Разом	$2,42 \cdot 10^{12}$	100
Океани	Зелені рослини	$0,0002 \cdot 10^{12}$	6,3
	Тварини і мікроорганізми	$0,0030 \cdot 10^{12}$	93,7
	Разом	$0,0032 \cdot 10^{12}$	100
	Всього	$2,4232 \cdot 10^{12}$	

Людина набула здатності синтезувати біомасу в штучних культурних фітоценозах - агрофітоценозах. Останні, займаючи приблизно 1,2-1,4 млрд. га (10 %) суходолу, забезпечують понад 90 % продуктів харчування для людства.

У біосфері відбувається постійний колообіг активних елементів, які переходять від організму до організму, у неживу природу і знову до організму, так званий, малий біологічний колообіг речовин в біосфері.

В кожній екосистемі колообіг речовин відбувається в результаті взаємодії автотрофів та гетеротрофів. Вуглець, водень, кисень, азот, сірка і фосфор та біля 30 простих речовин, що необхідні для утворення живої речовини, безперервно перетворюються в органічні речовини або поглинаються в вигляді неорганічних компонентів автотрофами, а автотрофи використовуються гетеротрофами (спочатку консументами, а потім деструкторами). Таким чином, біогенні елементи безперервно циркулюють: розчиняються в континентальних водах, виносяться в моря або потрапляють в атмосферу, а між цими середовищами відбувається постійний газообмін, тобто відбувається біологічний колообіг атомів. Суть колообігу в тому, що утворення живої речовини і розклад органічної речовини - дві сторони єдиного процесу. В процесі біологічного колообігу атоми поглинаються живою речовиною і заряджаються енергією, а потім залишають живу речовину, віддаючи енергію в оточуюче середовище. За рахунок біогенної енергії відбувається більшість хімічних реакцій. Біологічні колообіги можуть бути різних масштабів і різної тривалості - від швидкого колообігу в ґрунті, річці, озері до тривалого, який обіймає всю біосферу.

Біологічний колообіг зворотний не повністю, частина речовин постійно виходить з колообігу і осідає в товщині осадових порід у вигляді органічних вапняків, гумусу, торфу і т.п. В результаті колообігу біосфера не повертається в початковий стан: для біосфери характерний поступальний рух, тому символом біологічного циклу є не коло, а циклоїд (спіраль).

В хімічному відношенні основу живої речовини становить вуглець, що характеризується унікальною здатністю створювати нескінченну кількість різноманітних хімічних сполук. Будь-яка форма живого організму складається зі сполучень деяких хімічних елементів. Наприклад, 96% маси людського ор-

ганізму становлять такі досить розповсюджені в біосфері елементи, як Н, С, N, О. Інші елементи входять до складу живих організмів у відносно невеликих кількостях, незважаючи на винятково важливу роль деяких з них у фізіологічних функціях. Можна вважати, що всі елементи таблиці Менделєєва входять до складу живої речовини планети, але в різних кількостях.

Живі організми здатні використовувати хімічні елементи із зовнішнього середовища у відповідності зі своїми фізіологічними потребами. Багато елементів входять до складу як органічних, так і мінеральних з'єднань живих істот, Їх можна розділити на головні структурні елементи (С, Н, N, О, Р, S, Na, К, F, Mg, Si, Ca) і елементи - біокатализатори (Fe, Cu, В, Mn, J). Найбільш важливі хімічні елементи живих організмів називають біофільними. Комбінація їхніх атомів дає різноманіття молекул органічних речовин.

З екологічної точки зору найважливішими є колообіги речовин, які є основними компонентами живої речовини: кисню; вуглецю; води; азоту; сірки; фосфору.

Визначення біогенної міграції хімічних елементів, яка викликана силами життя, дав В.Вернадський (Закон біогенної міграції атомів). Біогенна міграція є частиною загальної міграції хімічних елементів біосфери. Головною геохімічною особливістю живої речовини є те, що вона пропускаючи через себе атоми хімічних елементів земної кори, гідросфери та атмосфери, здійснює у процесі життєдіяльності їх закономірну диференціацію. Завершуючи свій життєвий цикл, організми повертають природі все, що взяли у неї протягом життя.

Жива речовина активно регулює геохімічну міграцію атомів. Завдяки йому зберігається стабільність біосфери і здійснюється еволюція як живих організмів, так і всієї біосфери в цілому. Цей особливий вид стану рівноваги, що постійно змінюється, В.Вернадський називав динамічною рівновагою. Динамічна рівновага характерна не лише для біосфери. В такому стані знаходяться атмосфера, земна кора та мантія.

Суттєвий вплив на колообіги речовин здійснюється людиною. В порівнянні з тривалістю існування біосфери людина існує надзвичайно короткий час. Проте, за цей короткий проміжок часу колообіг речовин в біосфері змінився радикально. В.Вернадський підрахував, що в античні часи люди використовували лише 18 хімічних елементів, у XVIII ст. - 29, у XIX ст. - 62, а тепер використовуються 89 елементів, що є в земній корі, крім того одержані такі, яких у природі не існує (плутоній, технецій тощо).

Людина небувало прискорила колообіг деяких речовин - родовища заліза, цинку, свинцю інших елементів, які природа накопичувала мільйони років, швидко вичерпуються. Людина швидкими темпами використовує сонячну енергію «минулих біосфер», накопичену в вугіллі, нафті, природному газі, вона вивільняє енергію, що міститься в урані. Все це збільшує неврівноваженість біосфери

2.2. Історія розвитку життя на Землі

Для пізнання історії формування географічного середовища та еволюції біосфери особливе значення мають матеріали палеогеографічних та палеобіологічних досліджень.

Палеогеографічні дослідження мають встановлювати істину про стратиграфію земної кори, зокрема виявляти спеціальні геологічні та геоморфологічні структури різного походження - магматичного, осадового, метаморфічного, біогенного, ерозійного, льодовиково-екзараційного, водно-аккумулятивного, льодовиково-аккумулятивного тощо. Їх завданням є пізнання умов середовища розвитку живої речовини

Палеобіологічні дослідження базуються на знахідках викопних решток, відбитків живих організмів. Їх завданням є пізнання, власне, біорізноманіття.

Для виявлення й вивчення найдавніших форм життя використовують методи радіоізотопного датування. Відтворення картини минулого є гіпотетичним і стало можливим внаслідок експериментів, аналізу складу сучасних вулканічних вивержень і найдавніших гірських порід, а також на підставі теоретичних міркувань

Про події, які відбувалися у рослинному світі протягом останніх геологічних періодів існує значна кількість фактичного матеріалу, завдяки дослідженням, в основу яких покладено метод споро-пилкового аналізу. Суть його полягає у наступному: деревна, чагарникова, а також трав'яниста і мохоподібна рослинність щороку протягом весни продукує величезну кількість спор і пилку, які переносяться вітром і осідають на поверхні ґрунту, а також на болотах і озерах, включаються до складу торфу і озерних осадових відкладів, де перебувають без доступу повітря і тому дуже добре зберігаються на протязі тисячоліть. Ця обставина дозволяє визначити до яких представників флори належить пилки. Кількісне співвідношення пилкових зерен і спор свідчить про представництво тих чи інших видів рослин у минулому. За співвідношенням кількісної присутності пилку деревних лісотвірних видів відтворюють стан рослинності у минулому і відповідно роблять висновок про гідро-кліматичні умови того часу.

На підставі великої кількості спеціальних палеогеографічних й палеобіологічних досліджень проведених вченими різних країн на всіх континентах світу зроблено відповідні узагальнення. Запропоновано систему періодизації історії становлення й розвитку життя на Землі.

Процес пізнання історії розвитку життя на Землі має здійснюватись в зв'язку з аналізом міжнародної геохронологічної шкали, що є системою періодизації історії природи Землі.

Серед геохронологічних підрозділів шкали виділяються: *еон, ера, період, епоха, вік, час*. Кожному геохронологічному підрозділу відповідає комплекс відкладів, виділений відповідно до зміни органічного світу й називаний стратиграфічним: *еонотема, ератема (група), система, відділ, ярус, зона*. Отже, група є стратиграфічним підрозділом, а відповідний їй геохронологічний підрозділ - це ера. Тому існують дві шкали: геохронологічна й стратиграфічна. Першу ви-

користуються, коли мова йде про відносний час в історії Землі, а другу - коли йдеться про відклади, а отже й події.

Таблиця 2.3. Геохронологічна шкала

ЕОН (ЕОНО- ТЕМА)	ЕРА (ЕРАТЕМА (ГРУПА))	ТРИВ., МЛН. Р	ПЕРІОД (СИСТЕ- МА)	ТРИВ., МЛН. Р	ЕПОХА, (ВІДДІЛ)	ТРИВ., МЛН. Р	ІНДЕКС		
ФАНЕРОЗОЙ	КАЙНОЗОЙСЬКА KZ	66	ЧЕТВЕРТИННИЙ Q 1-20	20	ГОЛОЦЕНОВА	0,01	Q4		
					ПЛЕЙСТОЦЕНОВА	1,5-2	Q3		
			НЕОГЕНОВИЙ N 25	23	ПІОЦЕНОВА	7	N2		
					МІОЦЕНОВА	16	N1		
					ПАЛЕОГЕНОВИЙ P9 67	41	ОЛІГОЦЕНОВА	12	P3
			ЕОЦЕНОВА	21	P2				
			ПАЛЕОЦЕНОВА	8	P1				
			МЕЗОЗОЙСЬКА MZ	169	КРЕЙДОВИЙ Cr 137	66	ПІЗНЯ	34	K2
							РАННЯ	32	K1
	ЮРСЬКИЙ J 195	53			ПІЗНЯ	23	I3		
					СЕРЕДНЯ	10	I2		
					РАННЯ	20	I1		
	ТРИАСОВИЙ T 240	50			ПІЗНЯ	25	T3		
					СЕРЕДНЯ	10	T2		
					РАННЯ	15	T1		
	ПАЛЕОЗОЙСЬКА PZ	ПІЗНЬО- ПАЛЕОЗОЙСЬКА PZ2			165	ПЕРМСЬКИЙ P 240	45	ПІЗНЯ	20
			РАННЯ	25				P1	
			КАМ'ЯНОВУГІЛЬ- НИЙ C 340	65		ПІЗНЯ	20	C3	
						СЕРЕДНЯ	20	C2	
						РАННЯ	25	C1	
			ДЕВОНСЬКИЙ D 410	55		ПІЗНЯ	15	D3	
		СЕРЕДНЯ			16	D2			
		РАННЯ			24	D1			
		РАНЬО- ПАЛЕОЗОЙСЬКА PZ1	170	СИЛҮРСЬКИЙ S 440	35	ПІЗНЯ	15	S2	
	РАННЯ					20	S1		
	ОРДОВИЦЬКИЙ O 500			55	ПІЗНЯ	15	O3		
					СЕРЕДНЯ	25	O2		
					РАННЯ	15	O1		
	КЕМБРІЙСЬКИЙ St 570			80	ПІЗНЯ	25	Q3		
		СЕРЕДНЯ	30		Q2				
		РАННЯ	25		Q1				
	КРИПТОЗОЙ	ПРОТЕРОЗОЙСЬКА PR		2030	ВЕНДСЬКИЙ	1080	V		
		АРХЕЙСЬКА Ar			РИФЕЙСЬКИЙ	950	R		
КАТАРХЕЙСЬКА		~							

Зміст шкал з моменту їх прийняття дещо мінявся й уточнювався. В геохронологічній шкалі виділяють два підрозділи найвищого рівня - еони: криптозойський та фанерозойський, яким у стратиграфічній шкалі відповідають еонотеми (див. табл.2.3).

Катархейська, архейська й протерозойська ери, що охоплюють майже 80% часу існування Землі, об'єднуються криптозойським еоном. Фанерозойський еон охоплює всього 570 млн. р. і характеризується великим розмаїттям кісткової фауни, яка не спостерігалась в криптозої. Фанерозойський еон поділяється на три ери: палеозойську, мезозойську й кайнозойську, що відповідають великим етапам природної геологічної історії Землі, рубежі яких відзначені досить різкими змінами органічного світу. Ери поділяються на періоди, протягом яких сформувались відповідні системи відкладів. Системи були виділені в різних регіонах і в різний час, починаючи з 1822 р. Нині виділяється 12 систем, назви більшої частини яких походять від тих місць, де вони вперше були описані, або ж від їх найхарактерніших рис. Наприклад, юрська система - від Юрських гір у Швейцарії, пермська - від Пермської губернії в Росії, крейдова - по найбільш характерних породах - білій писальній крейді й т.д. Четвертинну систему іменують антропогеновою, тому що саме в цей період з'являється людина. Системи поділяються на два або три відділи, які утворені подіями відповідних епох. Відділи, у свою чергу, поділяються на яруси, які характеризуються присутністю певних видів викопної фауни. І, нарешті, яруси поділяються на зони, котрі є найнищим таксоном міжнародної стратиграфічної шкали. Зонам у геохронологічній шкалі відповідає час. Назви ярусів даються звичайно по географічних назвах районів, де цей ярус був виділений; наприклад, алданський, башкирський, і т.д. У той же час зона позначається по найбільш характерному виду викопної фауни. Зона охоплює, як правило, тільки певну частину регіону й розвинена на меншій площі, ніж відкладення ярусу.

Історію біосфери, що охоплює щонайменше 4,5 млрд. років, пропонується розглянути за переліком джерел, в кінці даного пункту.

Стислий огляд історії життя на території України – пропонується.

Історія розвитку біоти та екосистем України

Історію становлення флори та фауни України розглядають в зв'язку первинним (докембрій) та вторинним (палеозой, мезозой, кайнозой (без антропогену)) періодами. А також, особливим геологічним періодом зі значною чисельністю подій та органічних решток - четвертинним.

Органічний світ докембрію слабо представлений палеонтологічними рештками. В архейську еру відбувається його зародження, у водних басейнах з'являються бактерії та водорості. Формується давня Східноєвропейська платформа. На тернах України панує геосинклінальний режим, відбувається гороутворення, вулканічна діяльність. В зв'язку з тектонічними рухами земної кори, розміри й глибина ранньопалеозойських морів змінюються. В пізньому протерозої моря займають Волинь та Поділля (Й.Свинко, 2003). В їх водах ширяють м'якотілі організмами едіакарської фауни.

В кембрійський період морем були вкриті Поділля, Волинь, Карпати, Придніпров'я (Й.Свинко, 2003). В їх водах панували трилобіти (*Trilobita*), мешкали головоногі молюски (*Cephalopoda*), розмножувались граптоліти (*Graptolithina*) й губки (*Porifera*). З'явилися рифоутворюючі організмами - археоціати (*Archaeocyathida*), коралові поліпи (*Anthozoa*). Флора представлена одноклітинними та багатоклітинними водоростями, серед яких домінували синьо-

зелені водорості, зокрема, *Collenia*, *Eophyton* а також деякі зелені водорості, зокрема, *Amgaella*.

На межі кембрію й ордовіку відбулось загальне підняття території України, формування Дніпровсько-Донецької западини й Донецької складчастої області (Й.Свинко, 2003). Органічний світ ордовіку тісно пов'язаний з кембрійським, однак багатший, зокрема, на фауну безхребетних. Усі представники фауни - мешканці моря. Серед найпростіших - форамініфери (*Lagenidae*, *Astrorhizidae*) та радіолярії (*Spumellaria*, *Nassellaria*). Поширені колонії стромадолітів й онколітів, що утворені синьо-зеленими водоростями *Collenia*, *Eophyton*. З членистоногих - трилобіти (*Megalaspis*, *Asaphus*, *Illaenus*, *Trinucleus*, *Cheirurus*), зустрічаються остракоди (*Ostracoda*). В кінці періоду з'являються перші скорпіоноподібні (*Merostomata*). Поширені головоногі моллюски (*Cephalopoda*), зокрема, представники надряду наутилоїдей (*Nautiloidea*); гастроподи (*Bellerophon*, *Pterotheca*, *Murchisonia*, *Tremanotus*), граптоліти (*Dichograptus*, *Didymograptus*, *Leptograptus*, *Phyllograptus*). З'являються беззубі (*Pterinea*, *Mytilarca*), розчепленозубі (*Lyrodesma*, *Schizodonta*).

Значне збільшення площі морів характерне для силуру. У відкладах силуру знайдено перші наземні рослини - псилофіти (*Zosterophyllum*, *Varravia*), що зростили в зволжених біотопах та в мілких прісноводних водоймах. Розвивається ордовицька фауна безхребетних. Найбільше стратиграфічне значення мають головоногі моллюски (*Cephalopoda*), брахіоподи (*Brachiopoda*), трилобіти (*Trilobita*) та граптоліти (*Graptolithina*) (Й.Свинко, 2003).

В девоні характерними були морські трансгресії. Суша займала центральну частину України (О.Маринич, П.Шищенко, 2003). У прибережних районах із гумідним кліматом розвивалася рослинність. Панували псилофіти, які наприкінці девону вимерли. Їх місце зайняли спорові рослини: плаунові (*Lycopodiaceae*), хвощові (*Sphenophyta*), папоротеподібні (*Polypodiophyta*). Серед останніх особливо поширеним був археоптерис (*Archaeopteris*), в зв'язку з чим девонську флору називають археоптерисовою. У пізньому девоні з'явилися перші ліси з папоротей, хвощів та плаунів (С.Кукурудза, 2006). Девон - «століття риб». Різноманітні риби панують у водних просторах. Представлені акантодами (*Climatius*, *Euthacanthus*), пластиношкірими (*Bothriolepis*, *Soccosteus*), хрящовими акулами (*Clado-selache*), кистеперими (*Holophychus*, *Osteolepis*), променевоперими (*Cheirolepis*), дводішними (*Dipterus*). Занепадають трилобіти (*Trilobita*) і перші примітивні амфібії.

В кам'яновугільному періоді морські басейни займали значні площі, панував вологий субтропічний клімат, що сприяв розвитку різноманітної рослинності зі значним поширенням деревних рослин: лепідодендронів (*Lepidodendron*), сигілярій (*Sigillaria*), плаунових (*Lycopodiaceae*), хвощових (*Sphenophyta*), папоротеподібних (*Polypodiophyta*). В дельтах річок, на берегах озер й лагун утворювались торфові болота. Наприкінці пізнього карбону набули розквіту й вимерли у пермі кордаїтові (*Cordaitales*) - голонасінні (*Gymnospermae*) рослини (ймовірно чагарники). У водних басейнах мешкали різноманітні зелені, харові та інші водорості. Саме з їх решток утворилися поклади сапропелітового вугілля. Загалом, флору раннього карбону називають ан-

трокофітовою, тому що її основу склали рослини-вуглеутворювачі. Фауна морських безхребетних майже не відрізнялась від девонської. Численними були форамініфери (Foraminifera), їх черепашки утворили потужні товщі вапняків. Хребетні представлені рибами, амфібіями і рептиліями. Амфібії - панівна група наземних хребетних, зокрема, чисельним був надряд панцирноголових (Stegoccephalia). Відомі трилобітоподібні стегоцефали (Eogyrinus), саламандроподібні болотні форми (Dolichosona, Sauropleura, Ptyonius). Еволюціонують і розселюються наземні членистоногі.

Завершення герцинського гороутворення в пермський період зумовило різке скорочення морських басейнів й розширення областей суші. На територіях Дніпровсько-Донецької западини й Донецької складчастої області в окремі відрізки пермського часу існували неглибокі моря. Через Крим, Добруджу й Карпати простягалась гірська система. Клімат був сухий і теплий, а в другій половині пермського періоду - напівпустельний (О.Маринич, П.Шищенко, 2003). Аридизація клімату, висихання заболочених, вкритих лісами низовин, поява широких степів і пустель зумовили зміни у складі флори та фауни. У пізній пермі зникли хвоцеві й папоротеві ліси. З'явилися голонасінні: хвойні (Coniferophyta), саговникоподібні (Cycadales), гінкгові (Ginkgoales). У фауні хребетних зменшилась кількість акул, дводишних і кистеперих риб. З'явилися хрящові акулородісні риби. З амфібій панували стегоцефали (Stegoccephalia), у складі яких виникають форми, що пристосувалися до життя в сухих лісових і степових біоценозах. Різноманітними були плазуни. Серед рептилій велику групу становили котилозаври (Cotylosauria), рослиноїдний *Diadectes* і моллюскоїдні *Labidosaurus* і *Romeria* (1).

На межі пермського й тріасового періодів відбулось «найбільше масове вимирання всіх часів» (Greatest Mass Extinction of All Time (D. Erwin, 1993)). Ця катастрофа біосфери призвела до вимирання 96% морських видів і 70% наземних видів хребетних (M.Benton, 2005). Комах вимерло близько 57% родів і 83% видів (R.Sole, 2002).

В мезозої таласократичним характером відрізнялися пізня юра і пізня крейда. Геократичний режим - характерний для тріасу. В юрі території в межах Дніпровсько-Донецької й Галицько-Волинської западин, Карпат і Криму неодноразово покривалися морями, над якими підіймалися Український щит, Донецька складчаста область, Воронезький кристалічний масив. В Криму, на Причорноморській западині, в Донецькому регіоні відбувалися інтенсивні вулканічні процеси. В крейді моря покривали майже всю територію України (Й.Свинко, 2003).

Характерною рисою органічного світу тріасу є його мішаний склад. Більшість тварин і рослин представлені новими, типовими для мезозою формами. Поряд з ними залишаються деякі представники палеозойських груп. Визначальними рослинами тріасу є голонасінні: *Baiera*, *Phoenicopsis* (Ginkgoales); *Voltzia*, *Araucaria*, *Araucarioxylon* (Coniferophyta); *Williamsoniella*, *Wielandiella* (Bennettitales); *Nilssonia*, *Pterophyllum* (Cycadales). Численними є травянисті папороті, зокрема з родів *Clathropteris*, *Anomopteris*, *Hausmannia* та ін. Характерні хвоцеподібні, зокрема з родів *Schizoneura*, *Phyllothesa*, *Equisetum*. У фауні

тріасу домінують рептилії, місце відмираючих котилозаврів займають нові групи (сухопутні, водні, повітряні) з підкласів синаптозаврів, іхтіозаврів та архозаврів. Серед рептилій з'являються перші справжні черепахи (*Triassochelys*). Серед риб - прісноводні акули (*Polyacrodus*, *Palaeobates*). Відомі також кистепері (*Coelacanthus*, *Diplurus*), двоякодишні (*Ceratodus*), давні променеві (*Laugia*), хрящові ганоїдні *Saurichthys*. З'явилися перші ссавці - триконодonti (*Triconodonta*), дрібні яйцекладні тварини, все тіло яких вкрите густою шерстю (1). Клімат юрського періоду був теплий і вологий, що сприяло росту розкішної деревної рослинності. Флора тісно пов'язана з тріасовою і крейдовою. У її складі переважають папороті та різноманітні голонасінні. Серед папоротей численні *Cladophlebis*, *Coniopteris*, *Comptopteris* *Hausmannia* та ін. Серед голонасінних багато гінкгових (*Ginkgo*, *Czekanowskia*, *Baiera*), цикадових (*Nilssonia*, *Zamites*, *Otozamites*), хвойних (*Williamsonia*, *Wielandiella*). Мало хвоців (*Equisetites*, *Phyllothesca*). У середній юрі визначились два кліматичні пояси: північний прохолодний (Північна і Середня Європа) і південний (Південна Європа). У північному переважали хвойні та гінкгові види. У південному - цикадові, бенетитові та араукарієві. Наприкінці юрського

періоду з'являються покритонасінні (*Magnoliophyta*). Починається кайнофітна ера розвитку рослин. Серед найпростіших представників фауни юри, чисельними й різноманітними є форамініфери (*Foraminifera*). Визначальними для стратиграфії періоду є молюски, зокрема амоніти (*Ammonitida*). Характерні їх роди: для нижньої юри - *Amaltheus*, *Harpoceras*, *Arietites*; для середньої - *Stephanoceras*, *Parkinsonia*; для верхньої - *Macrocephalites*, *Cardioceras*, *Kosmoceras*, *Cadoceras*. Поширені летючі, сухопутні й водні форми хижих й рослиноїдних рептилій. Визначальні в фауні хребетних - динозаври (*Dinosauria*). Наявні три окремі групи ссавців: дві хижаків (*Phascolotherium*, *Amphidon*) і одна рослиноїдних (*Plagiaulax*). З'явилися археоптерикси (*Archaeopteryx*), що мали одночасно ознаки птахів і рептилій. Для кінця юри характерними були інтенсивні горотворчі процеси, що призвели до звільнення від моря значної частини континентів.

На початку крейдового періоду на тернах України панувала суша з помірним й субтропічним кліматом. Однак, в сеноманський й туринський час, внаслідок опускання Східно-Європейської платформи, майже вся територія України вкрилась морем. Наприкінці періоду більшість території України перетворилась на сушу (Й. Свинко, 2003). М'який і теплий клімат другої половини періоду сприяв інтенсивному розвитку органічного життя, появі флори, що започаткувала сучасну рослинність. У її складі визначальну роль відіграють покритонасінні. Поширені такі їх представники, як магнолії (*Magnolia*), лаври (*Laurus*), платани (*Plátanus*), евкаліпти (*Eucalýptus*), дуби (*Quercus*). Найдавніші покритонасінні на території України виявлені у відкладах баррему Дніпровсько-Донецької западини. Пилкові зерна були подібні до вологолюбних родини німфейних (*Nymphaeaceae*) і до магнолієвих (*Magnoliaceae*). Відбитки покритонасінних виявлено й в сеноманських відкладах Гірського Криму, на східному схилі Українського кристалічного щита та в районі Канівських дислокацій (альбська покритонасінна рослина) (М. Воронова, 1994). Таксономічна

різноманітність покритонасінних різко зросла до пізньої крейди. Фауна збагачується першими плацентарними ссавцями, а у воді домінують кісткові риби. В пізній крейді відбулось вимирання мезозойських організмів. На значних просторах суші покритонасінні витіснили голонасінні, в морях вимерли гігантські амоніти, щезла більшість рептилій, зникли крилаті ящери, динозаври.

У кайнозойську еру на території України значно змінились фізико-географічні умови, відбулось формування сучасної флори й фауни. У палеогені платформенна частина України неодноразово покривалась морями. Максимальна трансгресія була в середині палеогену, майже всю південну частину Східно-Європейської платформи вкривало море. Захід Подільської височини й окремі виступи Українського щита були сушею. В Карпатській та Кримській геосинкліналях панував морський режим, інтенсивно проявлялись тектонічні рухи (О.Маринич, П.Шищенко, 2003). Суходіл покривали тропічні й субтропічні ліси, так звана «полтавська флора» (А.Криштофович, 1928). Її склад визначали: магнолії (*Magnolia*), пальми (*Pálmae*), дуби (*Quercus*), буки (*Fágus*), евкаліпти (*Eucalyptus*), фікуси (*Ficus*), камфорні лаври (*Cinnamómum sámphora*), хлібні дерева (*Artocarpus altilis*), гранатові дерева (*Punica*). Тривалий сухопутний зв'язок північних материків зумовив існування у флорі палеогену України північноамериканських видів, таких як секвоя (*Sequoia*), болотний кипарис (*Taxódium dístichum*), гінкго (*Ginkgo*), ліквідамбар (*Liquidambar*). В палеогенових морях панівне місце займали форамініфери (*Foraminifera*) та радіолярії (*Radiolaria*). Багаточисельними були черевоногі (*Gastropoda*) та двостулкові (*Bivalvia*) молюски, ракоподібні, зокрема *Decapoda*, а також морські їжаки (*Echinoidea*), акулородібні, кісткові риби. В еоценових відкладеннях на околицях Канева та Києва знайдені залишки акулородібних риб, крокодила, морських черепах (*Cheloniidae*), а також скелет велетенського хижого кита - зеоглодона (*Zeuglodon cetoides*). Із птахів характерними були баклани (*Phalacrocorax*), мартини (*Larus*), сови (*Strigiformes*). У палеоцені переважали сумчасті ссавці. В еоцені панівне становище перейшло до плацентарних. Фауну еоцену - раннього олігоцену називають бронтотерієвою за характерним представником - бронтотерієм (*Brontotheriidae*), що належав до непарнокопитних. Існувала на заболочених низовинах, заплавах рівнинних рік, болотистих місцевостях і за умов густої рослинності. Її представниками були амінодонти (*Amynodontidae*), тапіроподібні, свиноподібні, халікотерії (*Chalicotheriidae*) та ін. В олігоцені в аридних областях південно-східної Європи поширюється індрикотерієва фауна - мешканці долинних лісів і боліт, а також саван на міжрічкових просторах. Типовий представник - гігантський безрогий носоріг індрикотерій (*Indricotherium*). Її складали свиноподібні - антракотерії (*Anthracotherium*), амінодонти (*Amynodontidae*), тапіроподібні, риючи гризуни та ін.

У неогені, в процесі альпійського гороутворення, сформувались гори Криму й Карпат. Морські басейни залишились на півдні й південному заході. В узбережній зоні південно-західного басейну утворились рифи (Поділля - Товтрове пасмо). Кліматичні умови протягом неогену змінились від субтропічних до помірних, що спричинило витіснення полтавської флори тургайською

(А.Криштофович, 1928). Типовими її представниками є: таксодіум (*Taxodium*) й метасеквоя (*Metasequoia*) з хвойних; каштан (*Castanea*), бук (*Fagus*), граб (*Carpinus*), горіх (*Juglans*), ліквідамбр (*Liquidambar*), береза (*Betula*), вільха (*Alnus*) з дводольних. Для перезволожених низовин характерними були «бурштинові ліси» з болотного кипариса (*Taxodium distichum*), секвої (*Sequoia*), ліквідамбора (*Liquidambar*). Саме їх скам'янілою смолою багате Українське Полісся.

В неогені на євразійському континенті існував трансконтинентальний пояс неморальних лісів з тургайською флорою (В. Гричук, 1989). Після кліматичного оптимуму другої половини раннього - початку середнього міоцену відновилась загальні тенденції похолодання й аридизації клімату, що зумовили збіднення видового складу тургайських лісів, зростання площ з трав'яною рослинністю та утворення на півдні України степих екосистем. В ранньому і середньому міоцені складається так звана «анхітерієва фауна», що дістала назву від трипалого коня, анхітерія (*Anchitherium*). Серед її представників – носорогові (*Rhinocerotidae*), мастодонти (*Mammutidae*), свині (*Microstonyx major*), газелі (*Gazella*), олені (*Muntiacus*), гризуни та ін. В пізньому міоцені-пліоцені розвивається гіпаріонова фауна степів, саван, прерій з переважанням копитних: трипалих коней, зокрема, гіпаріонів (*Hipparion*), носорогових (*Rhinocerotidae*), хоботних (*Proboscidea*), жирафових (*Giraffidae*), шаблезубих тигрів (*Machairodontinae*). Найбільшими представниками цієї фауни були мастодонти (*Mammutidae*) та динотерії (*Deinotherium*). В пліоцені відбулась кліматична руйнація поясу неморальних лісів з тургайською флорою, внаслідок чого збереглись лише його крайові зони. Спорово-пилкові комплекси відкладів міоцену-пліоцену Правобережної України свідчать про присутність в її лісах темнохвойних видів (Н.Щекіна, 1979). У пізньому міоцені темнохвойні ліси з тсуги (*Tsuga*), подокарпусу (*Podocarpus*), модрина (*Larix*), кедра (*Cedrus*) зростали лише у верхньому гірському поясі Карпат. Середній і нижній пояси гір були зайняті хвойно-широколистяними й листяними лісами. В зв'язку зі значною кількістю у пилкових комплексах пилку буку (*Fagus*) вважають (С.Сябряй, Т.Утешер, 2010), що в міоцені окрім дубово-букових і буково-каштанових лісів в Карпатах зростали чисті бучини, що й сформували сучасний пояс букових лісів Українських Карпат й, в пліоцені, бучини Правобережжя. Флора Карпат - головний постачальник спор і пилку для територій, що вивільнялись з-під вод міоцен-пліоценових морів. Важливе значення мало рознесення генетичного матеріалу з Карпат (передусім темнохвойних, а також буку (*Fagus*), каштану (*Castanea*) на прилеглі рівнини й на пізніших стадіях їх розвитку. В зв'язку з існуванням карпатського волого-лісового центру флорогенезу рівнини правобережної частини України зазнали менш широкого остепнення й розпочалось воно пізніше, ніж на Лівобережжі. Степові континентально-азійські ксерофіли (полин (*Artemisia*), ковила (*Stipa capillata*) та ін.) проникали на простори Поділля і Передкарпаття з середини міоцену. Однак сформували бігеоценози лісо-степового фізіономічного типу. Трав'яниста ксерофільна рослинність на Правобережжі була зосереджена на Північно-західному Причорномор'ї, в районі Одеси. На початку міоцену, коли в лівобережному Причорномор'ї, Приазов'ї,

регіоні Нижнього Дону, на Балканах вже панувала ксерофільна травяниста рослинність, на Правобережжі України існували листяні й мішані ліси багатого флористичного складу (Л. Безусько, С. Мосякін, А. Безусько, 2011).

За палінологічними даними ділянки зі злаково-різнотравними та злаково-різнотравно-лободовими фітоценозами почали витісняти так званий «саваноїдний степ» з території України в середньому сарматі (Н. Щекіна, 1979). Поступове похолодання клімату та його аридизація зумовили повну втрату саваноїдними степами рис савани й набуття ними рис степу, як типу рослинності, для якої властиве панування мікротермних ксерофільних трав, переважно дерновинних злаків. Тип ґрунтоутворення змінився від типово субтропічного (червоноколірного) у міоцені-пліоцені на буроземний в еоплейстоцені (Ж. Матвіїшина та ін., 2010).

Загалом, протягом третинного періоду сформувалась арктотретинна флора та фауна, що є попередницею сучасних субтропічної й помірної біоти України. Це дає підстави розглядати неоген як важливий період передісторії флоро- й фауногенезу України.

Особливості четвертинного періоду біогенезу визначаються: появою й розвитком людини та її матеріальної культури; планетарними змінами рівня Світового океану; різкими й багаторазовими коливаннями клімату (К.Владимирська та ін., 1985). Поділяють період на еоплейстоцен, плейстоцен (нижній, середній, верхній) і голоцен. Характерною його рисою є різкі зміни клімату, що зумовили періодичні прояви материкових зледенінь й чергування аридних та елювіальних епох.

Визначальну роль в флоро- й фауногенезі на території України відіграли два зледеніння, Окське й Дніпровське (І. Байсарович, А. Менасова, 2012). Льодовики Гюнтського зледеніння не досягли північних меж України. Однак похолодання призвело до змін флори й фауни. Характерні для кінця пліоцену види поволі вимирають. В часи максимального охолодження на півночі України росли тайгові ліси, що рідшали в південному напрямку й переходили в лісостеми, де і збереглися останні пліоценові види гіпаріонової фауни. Окське зледеніння поширювалося на північно-західну частину Передкарпаття, захід Волинського Полісся та долину Дніпра до широти м. Черкаси. В Україні вимирають основні представники пліоценової флори й фауни. Значимим періодом плейстоцену в флоро- й фауногенезі є друга міжльодовикова доба (між Окським та Дніпровським зледеніннями), що характеризується суттєвим потеплінням і високою вологістю. У лісових масивах України росли майже сучасні види шпилькових та листяних дерев. Разом з рослинами помірних широт знайдено теплолюбні - рододендрон (лат. *Rhododéndron*), самшит (лат. *Vúxus*), крушина (лат. *Frangula*). На півдні поширені розлогі стеми. Серед ссавців цього часу багато слонів (*Palaeloxodon antiquus*), биків (*Bos volgensis*), еласмотеріїв (*Elasmotherium*) та ін. Наприкінці міжльодовикової епохи, у зв'язку з похолоданням, з'являється печерний лев (*Panthera leo spelaea*), печерна гієна (*Crocota crocota spelaea*). На півдні Європи мешкали бегемоти (*Hippopotamus*) і південні слони (*Mammuthus meridionalis* - знайдено на околицях м.Приморськ, Запоріжська область, 1941 р.), а на початку міжльодовиків'я з'являється перша людина (Номо

heidelbergensis). Дніпровське зледеніння для України і Східної Європи було найпотужнішим. Південна позальодовикова область в цей час мала вигляд трав'янистої рівнини, фізіологічно схожої на лісотундру. В Україні в риських відкладах знайдено рештки типової тріасової флори арктичних високогірних зон: полярної берези, полярної верби та ін.. Місце гіпаріонової фауни зайняла мамонтова фауна. Її представники: мускусний вівцебик (*Ovibos moschatus*), північний (*Rangifer tarandus*) та благородний (*Cervus elaphus*) олені, лось (*Alces alces*), мамонт (*Mammuthus trogontherii*), шерстистий носоріг (*Coelodonta antiquitatis*), лемінг (*Lemmin*), песець (*Vulpes lagopus*), печерна гієна (*Crocota spelaea*), печерний ведмідь (*Spelaeartos spelaeus*), печерний лев (*Panthera leo spelaea*), полярна куріпка (*Lagopus muta*), давні коні (тарпани - *Equus ferus ferus*), тур (*Bos primigenius*), сайга (*Saiga*), кулан (*Equus hemionus*), вовк (*Canis lupus*), росомаха (*Gulo gulo*), степовий зубр (*Bison priscus*), зайцеподібні (*Leporiformes*), тощо. Клімат рис-вюрмської міжльодовикової епохи залишався холодним, про що свідчать відносно невеликі зміни в складі фауни хребетних. Значно поширились ліси, які поступово займали звільнені від льоду площі й чергувались із заболоченими низовинами. На півдні переважали степи. У складі рослинного покриву брали участь лісові, степові та тундрові елементи, що зумовило явище гіперзональності, яке не має аналогів в сучасній рослинності України. В останнє, Вюрмське зледеніння, льодовики не дійшли до території України. Спостерігалось збільшення континентальності клімату. В рослинному покриві зникають теплолюбні (неморальні види) збільшується участь мікро-термних видів та сучасних представників флори високогірного поясу Карпат. Одночасно помітно збільшується у складі флори кількість видів степового біому. Суттєво скорочуються площі сосново-березових лісів. Північні українські землі вкривала тундра, а південні - трав'яна рослинність холодного степу. В степах між степовими видами тварин жили й тундрові. Значна частина представників мамонтової фауни вимерла в кінці плейстоцену - на початку голоцену.

І. Удра (1988) зазначає про те, що рослини не здатні розселятися безмежно і кожен вид має свої темпи міграції. Тим самим визнає, що зміни клімату четвертинного періоду не були катастрофічними в помірних широтах Північної півкулі, чим дали змогу вижити сучасним видам флори й фауни у рефугіумах Східноєвропейської рівнини. Протягом усього плейстоцену термофільна флора України розвивалася на території Карпатського регіону, Подільської, Придніпровської, Середньоросійської, височин та Донецького кряжу.

В пилкових діаграмах между між пізньюльодовиковим періодом та голоценом маркує різке падіння вмісту пилку трав'янистих рослин і одночасне зростання вмісту пилку берези і сосни, що свідчить про швидке формування лісів в умовах покращення кліматичних умов (Szata., 1977).

В голоцені розпочалось формування зональних типів рослинності (Л. Безусько, С. Мосякін, А. Безусько, 2011). Суходіл та моря набули сучасного обрису. Тваринний світ зберігав характер збіднілої мамонтової фауни. Аналіз процесів флоро- й фауногенезу голоцену органічно здійснювати відповідно до його хронологічних елементів (пребореальний, бореальний, атлантичний, субборе-

альний, субатлантичний), які відображають детальну ритміку процесів в зв'язку зі змінами клімату (Zazula et al., 2003). В пребореальний період на місці плейстоценових тундро-степів поширюються розріджені березові, сосново-березові та соснові ліси в комплексі з трав'янистими галявинами зі світлолюбної рослинності. В бореальний період набули поширення соснові ліси з вільхою (*Alnus*), в'язом (*Ulmus*), ялиною (*Picea*). Саме в цей час, імовірно, вкрилися сосновими борами алювіальні піски пра-Дніпра (борова тераса) та польодовикові піщані долини Полісся. В лісах мешкають олені (*Cervus*), дикі кабани (*Sus scrofa*), вовки (*Canis lupus*), ведмеді (*Ursus arctos*), рисі (*Lynx*), тури (*Bos primigenius*). На болотистих територіях та в річках - бобри (*Castor*), видри (*Lutra*). Є щуки (*Esox lucius*) й сомоподібні (*Siluriformes*). Існує мезолітична культура з домінуванням збиральства й мисливства. В межах України відомо близько 600 мезолітичних стоянок (І. Сапожніков, Г. Сапожнікова, 2011). В атлантичний період, найтепліший та найвологіший (кліматичний оптимум голоцену), сформувалися багатовидові ліси з дуба (*Quercus*) за участю в'язу (*Ulmus*), ясеню (*Fraxinus*), клену (*Acer*), ліщини (*Corylus*). Сосна покидає лесові плато, які займають листопадні види. Сучасна зональна структура рослинності Східно-Європейської рівнини сформувалась наприкінці кліматичного оптимуму голоцену. Однак широколистяні ліси займали території сучасних мішаних хвойно-широколистяних лісів. (Л. Серебряний, 1980). На цей період припадає епоха неоліту, прогресу цивілізації: розвитку поселень, одомашнення тварин, вирощування культурних рослин, добування кременю для знарядь праці, знищенням лісів і формування степів понтичного типу. В сприятливих умовах помірного тепла і вологи кінця атлантичного - початку суббореального періодів відбулась колонізація України землеробськими племенами археологічної культури Кукутень - Трипілля. На етапі раннього Трипілля вони поширились на великій території лісостепу від Пруту до Південного Бугу. Одним з напрямів господарювання було землеробство. Трипільці вирощували багатий асортимент рослин, серед яких були зернові: три півчасті пшениці - однозернянка, двозернянка та спельта, ячмінь голозерний і півчастий, а також бобові - горох, сочевиця (Г. Пашкевич, М. Відейко, 2006). На межі атлантичного та суббореального періодів в Україні знайдено зерна пилку злаків та синантропних рослин - бур'янів: лободових, полинів та щавлів. В пилкових діаграмах зменшилась участь листяних лісів, що пояснюється їх господарським зведенням. Контрастними змінами природних умов характеризувався суббореальний період. В зв'язку з чим його поділяють на: ранній (SB-1) - похолодання і збільшення вологості; середній (SB-2) - значне потепління й аридизація; пізній (SB-3) - неодноразове чергування прохолодних і теплих фаз (Г. Пашкевич, В. Шовкопляс, 2012). Під час SB-1 в екосистемах змішано-широколистих лісів зменшується участь широколистих порід, зростає роль берези, вільхи, сосни (Л. Безусько, В. Климанов, Ю. Шеляг-Сосонко, 1988). На північному заході Східно-Європейської рівнини підвищення вологості призвело до деградації широколистих та розквіту темнохвойних лісів. Лісостепові екосистеми просуваються на південь, рослинний покрив степу стає більш мезофітним. Дані палінологічного вивчення відкладів болота Кардашинське (між Цюрюпинськом та Голою При-

станю) засвідчують поширення лучно-степових та лучних формацій на вододілах, а в долині Дніпра - широколистих та соснових лісів (К. Кременецкий, 1991). В SB-2 варто виділити інтервал (4170 - 3970 р. тому), що характеризувався яскраво вираженою аридизацією клімату, був найпосушливішою фазою голоцену (О. Спиридонова, 1991). Скорочуються площі під лісовою рослинністю. В рослинному покриві зникають в'язи (*Ulmus*). Домінують ліси з дуба (*Q. Robur*), збільшується роль ліщини (*Carpinus*), ялини (*Picea*), на лівобережжі України - липи (*Tilia*). Лучні степи змінюються різнотравно-злаковими, поширюється степова рослинність з великою участю складноцвітих (*Asteraceae*), хрестоцвітих (*Brassicaceae*) та ін. На Донеччині домінують полиново-злакові угруповання. На території сучасного лісостепу поширені південні варіанти степів; південніше - напівпустелі з полиново-лободовими фітоценозами. Відбувається занепад землеробства та зростання ролі тваринництва. В SB-3 у пониззях Дніпра розширилися площі широколистяних лісів, а серед степових ценозів посилюються лучно-різнотравні елементи (К. Кременецкий, 1991). Такі умови сприяють розвитку лісостепових екосистем та їх поширенню на південь. На Донеччині лучні степи чергувалися із дубово-липовими лісами, у Приазов'ї - із широколистяно-сосновими. Субатлантичний період характеризується поступовим зниженням температури та підвищенням вологості. Зростає повноводність річок, рівень води в озерах. Відбуваються повеневі катастрофи. Характерне активне торфоутворення (Szata., 1977). В широколистяних екосистемах у видовому складі деревної рослинності зменшувалася кількість липи й зростала - дуба. В лісостепу формуються фітоценози з домінуючою участю дуба як зонального утворення, хоча в південних районах дубові ліси охоплюють лише плакорні ділянки, і лісостеп формувалася з деяким запізненням (І. Мельничук, 2004). На Правобережжі граб (*Carpinus*) експансує, поширюються грабово-дубові ліси, а на Лівобережжі - зникає (Ю. Гречишкіна, 2010). Радикальні зміни режиму зволоження, а саме, аридизація (I століття н.е.) зумовили скорочення площі лісів й поширення степової флори, зокрема, угруповань з полину, злаків та лучного різнотрав'я (Y.Chendev, 2008). Останні 1500 років голоцену є періодом наступання лісів на степові ландшафти у зв'язку з одночасним похолоданням та зволоженням клімату (А.Кушнір, 2014). VIII-XIII ст. характеризується потеплінням для помірних широт. Цей період називають «малим кліматичним оптимумом» (E. Marinova, W.Kirleis, F.Bittmann, 2012). Лісистість Східноєвропейської рівнини була значною, але періодичні посухи стримували просування лісів у південному напрямку і призводили до утворення галявин у суцільних масивах деревних угруповань (Y.Chendev, 2008). Похолодання з невеликими коливаннями в бік потепління тривало в інтервалі 700-100 років має назву «малий льодовиковий період» (E. Marinova, W.Kirleis, F.Bittmann, 2012). Цей хроноінтервал відзначався посиленням амплітуд кліматичних коливань, частішим проявом особливо небезпечних погодних явищ. Поширення лісів у широти, де панували степи, посилювалось. Експансія лісів припинилася 400 років тому у зв'язку з інтенсивним господарським освоєнням території центральної частини Східноєвропейської рівнини. За малим льодовиковим періодом настає сучасний

кліматичний оптимум, посилений антропогенними факторами, зокрема й парниковим ефектом.

Флора й фауна суттєво збіднилась в зв'язку з вирубуванням лісів, розорюванням, випасанням, меліорацією земель, освоєнням заплав, зарегульовуванням річок. Найбільших змін зазнали степи: площі їх порівняно з 18 ст. зменшилися більш як у 10 разів, розораність степової зони становить 70 - 75 %. Більше половини площ боліт осушено й освоєно. Серед лісових площ переважають молодняки (52 %). Під впливом антропогенного навантаження спрощується структура лісових ценозів, формуються нестійкі флористично й фауністично бідні похідні біоценози (напр., на місці дубових лісів лісостепу сформувалися грабняки, сосняки, осичняки, березняки та ін.). Зникла значна кількість представників фауни: в 16 ст. не стало кулана; в 17 ст. знищено тура й витіснено за межі України зубра; у 19 ст. - зникли летяга, тарпан, жовтий ховрах. В Карпатах - серна, байбак, заєць біляк, біла куїпка. В Гірському Криму - дикий кабан, на Поліссі - бурій ведмідь, рись, благородний олень, глухар, кречет; у 20 ст. - росомаха. Нині вразливими є хвостаті земневодні (зокрема, різні види тритонів), змії, хижі та журавлеподібні птахи, з ссавців - кажани та хижі, а серед безхребетних особливо вразливими виявилися види, життя яких пов'язане з водоймами (групи ракоподібних, молюски, бабки, одноденки, веснянки), цілиніми степовими ділянками (прямокрилі, лускокрилі) тощо (М. Щербань Т. Андрієнко, 2001).

Практичне заняття «Історія розвитку життя на Землі» (2 год.):

- Відвідати Національний науково-природничий музей НАН України. Оглянути експозиції, пов'язані з історією розвитку життя на Землі.
- Дати характеристику одного із періодів розвитку життя. Запропонувати презентаційний звіт, виконаний в Microsoft PowerPoint. Використати дані та інформацію з експозицій музею.
- Окреслити основні події в розвитку життя. Запропонувати в табличній формі періодизацію подій.

ЕОН, ЕОНОТЕМА	ЕРА, ЕРАТЕМА (ГРУПА)	ТРИВ., МЛН. Р	ПЕРІОД, СИСТЕМА	ТРИВ., МЛН. Р	ОСНОВНІ ПОДІЇ В РОЗВИТКУ ЖИТТЯ	
ФАНЕРОЗОЙ	КАЙНОЗОЙСЬКА КА KZ	66	ЧЕТВЕРТИННИЙ 1-20	20		
			НЕОГЕНОВИЙ 25	23		
			ПАЛЕОГЕНОВИЙ 67	41		
	МЕЗОЗОЙСЬКА MZ	16 9	КРЕЙДОВИЙ 137	66		
			ЮРСЬКИЙ 195	53		
			ТРИАСОВИЙ 240	50		
	ПАЛЕОЗОЙСЬКА PZ	ПІЗНЬО- ПАЛЕОЗОЙСЬКА PZ2	16 5	ПЕРМСЬКИЙ 240	45	
				КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИЙ 340	65	
				ДЕВОНСЬКИЙ 410	55	
	РАННЬО- ПАЛЕОЗОЙСЬКА PZ1	17 0	СИЛУРСЬКИЙ 440	35		
			ОРДОВИЦЬКИЙ 500	55		
			КЕМБРІЙСЬКИЙ 570	80		
КРИПТОЗОЙ	ПРОТЕРОЗОЙСЬКА PR		2030			
	АРХЕЙСЬКА Ar		1900			
	КАТАРХЕЙСЬКА		~			

Рекомендована література

1. Вахрамеев В.А. Юрские и меловые флоры и климаты Земли. - М.: Наука, 1988. - 214 с.

2. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биogeография с основами экологии. - М.: Высшая школа, 2002. - 392 с.
3. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере. - М., Просвещение, 1989. - 160 с.
4. Кукурудза С.І. Біogeографія: Підручник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. - 504 с.
5. Манин А.С. История Земли. - Ленинград: Наука. 1977. - 228 с.
6. Мороз С.А. Історія Біосфери Землі: У 2 кн. Кн. 2: Геолого-палеонтологічний життєпис. Навчальний посібник. - К.: Заповіт, 1996. - 422 с.
7. Янин Б.Т. Палеобиogeография: учебник для студентов высш. Учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 256 с.

2.3. Фактори територіальної диференціації "живої речовини" біосфери

Особливості територіальної організації «живої речовини» біосфери визначаються системою екологічних факторів³⁵.

Екологічні фактори можна класифікувати за: часом, періодичністю, черговістю виникнення; походженням; середовищем виникнення; характером прояву; об'єктом впливу; ступенем впливу; спектром впливу і т.д.

Фактори територіальної диференціації "живої речовини" біосфери³⁶ за походженням і характером дії поділяють на абіогенні й біогенні.

До абіогенних факторів належать:

- космічні
- тектонічні
- кліматичні – світло, тепло, волога, повітря (його склад і рух);
- едафічні, або ґрунтові (гр. edaphos – ґрунт) – механічний і хімічний склад, вологість, аерація;
- орографічні (гр. oros – гора, grapho - пишу) – рельєф, експозиція;
- гідрологічні – прозорість, температура води.

До біогенних факторів належать:

- фітогенні (гр. phyton – рослина і genos - народження) – як прямий так і побічний вплив рослин. Прямий – механічні контакти, симбіоз, паразитизм, епіфітизм тощо. Побічний – фітогенні зміни середовища;
- зоогенні (гр. zoon – тварина і genos) – поїдання, запилення, поширення, витоптування (механічна дія на середовище, на хімічний склад ґрунту), а також опосередкований вплив на середовище;
- антропогенні (гр. anthropos – людина). Антропічний фактор найбільш впливовий. Його значення особливо зросло в останні роки.

³⁵ Екологічний фактор (за Реймерсом М.Ф., 1990) - будь-яка умова середовища, на яку організм реагує пристосувальними реакціями.

³⁶ Фактори територіальної диференціації живої речовини біосфери - це сукупність усіх чинників середовища, що діють на живий організм чи екосистему прямо й опосередковано.

У природних умовах не завжди можна розрізнити вплив окремих факторів та їх наслідок. Організми в природі завжди відчують на собі спільний вплив комплексу різних факторів. На них одночасно впливають і визначають їх як такі і температура, і вологість, і світло, і повітря, й організми. Діапазон дії фактора обмежений точками мінімуму і максимуму, що відповідають крайнім значенням даного фактора, при яких можливе існування організму. Для нормального існування організму необхідний набір факторів. Якщо хоч один із життєво необхідних факторів відсутній або дія його недостатня, організм існувати не може або не може нормально розвиватись і давати потомство. Це явище називають *законом мінімуму*, або *законом Лібіха*.

Значення чинників за наявності яких існування організмів стає неможливим називають межами витривалості, а чинники, які виходять за межі витривалості, називають лімітуючими.

Здатність організму існувати при різних значеннях фактора називають його екологічною валентністю або екологічною амплітудою.

Організми які можуть існувати при широкій амплітуді фактора називають *еврибіонтними*, а ті які існують при обмежених значеннях будь-якого фактора - *стенобіонтними*.

АБІОГЕННІ ФАКТОРИ

Космічні фактори територіальної диференціації біосфери

Космічними слід вважати фактори, які виникають як наслідок процесів, що відбуваються поза Землею.

До розряду космічних факторів відносяться: форма, розміри Землі; космічні ритми, задані рухом Землі навколо своєї осі й Сонця; місячне освітлення й притягання; світло й констеляція зірок; інсоляція, тобто видиме, теплове й ультрафіолетове випромінювання Сонця; та деякі інші.

Інсоляція - потік сонячної радіації в калоріях на одиницю площі горизонтальної поверхні (1 см²) за одиницю часу (1 хв.). Її кількість залежить від висоти Сонця над горизонтом, висоти місцевості над рівнем моря, та її експозиції.

Інсоляція - це потужний лімітуючий космічний фактор організменного простору, зі 100% енергії, що акумулюється нашою планетою, 99% - надходить із космосу. Тому, саме інсоляція є визначальним фактором існування життя.

Сонячні промені диференційовані відповідно до довжини світлової хвилі й пов'язаної з нею енергії. Та частина сонячного спектру, що називається "видиме проміння", важлива для фотосинтезу рослин. Інші складові спектру використовуються організмами як джерело теплової енергії (інфрачервоні промені) або для спеціальних форм синтезу вітамінів і інших подібних речовин (ультрафіолетові промені - УФ).

Видиме випромінювання - електромагнітні хвилі, що сприймаються людським оком, які займають ділянку спектра з довжиною хвилі приблизно від 380 нм (фіолетовий) до 740 нм (червоний). Такі хвилі займають частотний діапазон від 400 до 790 терагерц. Електромагнітне випромінювання з такими довжинами хвиль також називається видимим світлом, або просто світлом (у вузькому сенсі цього слова).

Видиме випромінювання, що становить не менше половини сумарної радіації, є основою створення організмами-продуцентами щорічно 100 млрд. т. первинної органічної продукції. Вона слугує вихідною ланкою довгих і складних трофічних ланцюгів, які пов'язують всі організми у системи. Видиме випромінювання визначає рівень обміну речовин в організмі, стимулює процеси розмноження, росту, розвитку, поведінки рослин і тварин.

УФ-випромінювання або ультрафіолет - невидиме оком людини електромагнітне випромінювання, що займає спектральну область між видимим і рентгенівським випромінюваннями в межах довжин хвиль 400-10 нм.

Ультрафіолетові промені, незважаючи на незначну частку в загальному спектрі сонячної радіації, теж надзвичайно важливі для організмів. Протисти, чиє тіло повністю проникне для опромінення, вищі рослини й тварини, захищені покривами, - по-різному реагують на УФ-випромінювання. Дрібні одноклітинні організми гинуть під дією УФ-випромінювання за дуже короткий час. Ці властивості УФ-променів використовують для стерилізації, тому що опромінення протягом 5-7 хвилин убиває всі бактерії й навіть їхні цисти. Споріві мікроорганізми характеризуються удвічі більшим опором до впливу ультрафіолету. Ще більш витривалі до нього гриби і яйця круглих хробаків-нематод. Великі наземні тварини (птахи, ссавці й людина) відчувають потребу в певній кількості УФ-опромінення, для синтезу вітамінів. Відомі залежності між дозами УФ-опромінення й числом дитинчат у ссавців. У цьому зв'язку можна розглядати спалахи масового розмноження багатьох безхребетних і дрібних хребетних тварин, які збігаються за часом з підсиленням сонячної активності й надходженням підвищених доз ультрафіолетових променів через кожні 11 років (лемінги, сибірський шовкопряд). У надлишкових кількостях УФ-опромінення призводить до опіків, хвороб шкіри, волосяного покриву й навіть смерті. Потік УФ залежить від висоти Сонця, зростає від полюсів Землі до екватора.

Інфрачервоне випромінювання - оптичне випромінювання з довжиною хвилі більшою, ніж у видимого випромінювання, що відповідає довжині хвилі, більшій від приблизно 750 нм. Людське око не бачить інфрачервоного випромінювання. Приблизно 52% загальної інтенсивності випромінювання Сонця над поверхнею моря в сонячний день припадає на інфрачервоний діапазон.

Загалом, теплове випромінювання надходить на земну поверхню двома шляхами. Наприклад, лише близько 20% інфрачервоних променів досягає земної поверхні безпосередньо. Інші 80% спочатку поглинаються водяними парами атмосфери й тільки потім надходять на Землю у вигляді тепла повітряних мас і опадів. Теплове випромінювання інфрачервоної частини сонячного спектра визначає загальні температурні рамки існування земної біоти. Живі організми, за рідкісними винятками, можуть жити тільки в інтервалі температур між 0° і 50°C. У цих межах температура середовища сумісна з нормальним ходом процесів обміну речовин усередині організму. Нижче 0° замерзає вода в клітинах, перетворюючись у кристали льоду. При температурі вище 50° змінюється структура білків.

Всі фізіологічні процеси рослин і тварин залежать від температурних умов. Особливо помітний вплив температура здійснює на фотосинтез, обмінні процеси, рухову активність, розмноження й т.д. Граничні температури, при яких починається або припиняється фізіологічна активність тварин і рослин, специфічні для окремих видів. Від температури навколишнього середовища залежить прискорення або гальмування метаболічних процесів. Форма розмноження і кількість нащадків у багатьох випадках теж залежить від температури навколишнього середовища.

На земній поверхні інсоляція має континуальний прояв. Однак її кількість, склад, режим надходження суттєво різняться на різних ділянках географічної арени.

Форма планети і її положення щодо сонця. Цей фактор, перш за все, обумовлює нерівномірний розподіл інсоляції в просторі. Сонячні промені падають на поверхню Земної кулі під різними кутами. Поблизу екватора вони падають майже прямою. При віддаленні від нього кут падіння зменшується, тому ефективність поглинання радіації земною поверхнею знижується. У зв'язку із цим сумарний потік сонячної радіації за стандартний проміжок часу при гарній прозорості атмосфери зростає зі зменшенням географічної широти. Градієнтність змін надає живим організмам унікальну можливість пристосовуватись до зміни умов інсоляції поступово, що у значній мірі забезпечило можливість охолодження життям всієї земної поверхні від екватора до полюсів.

Космічні ритми є наслідком обертання Землі навколо своєї осі й Сонця. В результаті інсоляція земної поверхні відбувається в певному періодичному режимі. Космічні ритми задають чергування світлого й темного часу, повторюваність головних життєвизначальних явищ через стандартні проміжки часу: доба, квартали, роки. Завдяки цим ритмам, земна поверхня, перебуваючи під контролем життєдайного у відповідних межах, але смертельного при надлишку, інсоляційного потоку, не встигає перегрітися, переохолодитися до стану небезпечного для життя. Існування живих організмів у такій ситуації залежить, насамперед, від їхньої здатності синхронно реагувати на ритміку інсоляції. Досягається це виробленням у процесі еволюції відповідних ендогенних (внутрішніх) ритмів.

Через те, що нахил осі обертання Землі до площини її навколосонячної орбіти становить кут $66,5^\circ$, вона повертається до світила то Південною, то Північною півкулею. У положенні на 22 червня (день літнього сонцестояння) земна вісь нахилена у бік Сонця північною половиною на $23,5^\circ$. У цей день полуденні промені падають перпендикулярно, тобто найбільше ефективно, на $23,5^\circ$ пн.ш. Паралель, що проходить через цю широту, одержала особливу назву - Північний тропік або Тропік Рака. У цьому положенні Північна півкуля освітлюється й нагрівається більше, чим Південна. У день зимового сонцестояння (22 грудня), на відміну від 22 червня, найбільшу кількість тепла й світла одержує не Північна, а Південна півкуля. Полуденні промені Сонця падають прямою на $23,5^\circ$ пд.ш. Паралель, що проходить через цю широту, названа Південним тропіком або Тропіком Козерога.

Тропіки Раку й Козерога є знаковими рубежами якісної зміни режимів інсоляції на загальному градієнтному тлі. Між тропіками Сонце опівдні буває в зеніті двічі в рік, тому потік інсоляції досягає тут максимальних на Землі значень. Тривалість дня й ночі протягом усього року постійні. Сезонні флуктуації теплозабезпечення й освітлення виражені досить слабо. Умови життя є найбільш комфортним.

Паралелі, що проходять на широтах $66,5^\circ$ у Північній і Південній півкулях, іменовані, відповідно, Північними й Південним полярними колами, теж є важливими екологічними орієнтирами. На всьому просторі від них до відповідних полюсів обов'язково бувають періоди, коли Сонце не сходить або не заходить по багато днів (до півроку на полюсах). Однак навіть при безперервному піврічному освітленні сонячні промені тут лише ковзають по поверхні Землі під гострим кутом, не встигаючи віддати їй свою енергію. Амплітуда й контрастність сезонних змін невеликі. Умови життя в них найбільш дискомфортні.

Простори між полярними колами й відповідними тропіками відрізняються різною тривалістю дня й ночі, що закономірно міняється із широтою місцевості. Тільки двічі в році 21 березня й 23 вересня в цих поясах день дорівнює ночі. Це астрономічні строки настання весняного й осіннього екологічних сезонів року. Зміна сезонів має досить контрастний характер.

Полярні й медіальні пояси в різних півкулях, незважаючи на подібність багатьох параметрів, не можуть, однак вважатися повними аналогами. Їх космічні ритми, однакові по набору й порядку явищ, зміщені, однак, по фазі на 180 днів. Тому, коли в Північній півкулі на полюсі день, у Південній - ніч. Зима в Північній півкулі є самою холодною порою року, а в Південній - самою теплою. Для багатьох видів живих організмів це непереборна перешкода для існування в обох поясах відразу.

Нестача тепла призводить до утворення суцільного льодовикового покриву. Він, за певних обставин, може поширюватися до екватора, як, наприклад, у Північній півкулі в четвертинному геологічному періоді.

Місячне сяйво також визначає особливості організації життя. Інтенсивність місячної ілюмінації порівняно зі щедрим сяйвом Сонця невелика. Однак слабе місячне освітлення слугує прикрою перешкодою організмам, що виробили жорстку фотоперіодичну реакцію на ритм сонячного освітлення. Такі організми бояться місячного світла й виробляють спеціальні пристосування, щоб перешкодити його дії. У деяких бобових рослин (соя, земляний горіх, конюшина) відбуваються так звані «сонні» рухи листів. Удень вони приймають горизонтальне положення, перпендикулярно сонячним променям, а вночі, при повному місяці, - вертикальне. Так знижується на 80-95% інтенсивність місячного освітлення, і воно не здатне впливати на ритми обмінних процесів в організмі. В інших рослин парні листи, повертаючись навколо своєї осі, складаються вночі чутливими до світла поверхнями всередину, назустріч один одному. Таким чином, знижуючи вплив місячного світла.

Рослини короткого дня, навпаки, при місячному освітленні цвітуть краще, ніж у темряві. У них збільшується число квіток.

Інтенсивність місячного освітлення залежить від форми планети й ритмів її обертання, тому закономірно різниться на різних географічних широтах. В екваторіальному поясі вона найбільша, а в полярних - мінімальна.

Місячне й, у меншій мірі, сонячне притягання є причиною періодичного підняття й опускання рівня води в океанах. Високі припливи бувають і під час повного Місяця. За місячну добу буває два припливи й два відливи з періодичністю біля шести годин. Припливи й відливи формують особливе середовище життя в смузї контакту суші й океану, іменованій літораллю. Умови життя в літоралі міняються градієнтно від лінії припливів до лінії відпливів. Літораль присутня у всіх інсоляційних поясах Землі, оконтурюючи всі континенти, і може розглядатися як особливий елемент земної поверхні, поряд із сушею й океаном.

Світло й констеляція (взаєморозташування) зірок мають значення для орієнтації тварин і людини при активних міграціях. Розрізняючись у Північній і Південній півкулях Землі, зірки можуть вносити свій вклад в ефект гетероплярності земної поверхні. Зірки в темряві стають єдиним світловим подразником, що дозволяє сприймати деяке місце, як своє. Рослини й тварини під чужим небом почувають себе дискомфортно, зокрема, припиняється процес їх розмноження (доведено американцями на крисах). Навіть люди, перетинаючи екватор, відчувають цю важливу подію не тільки психологічно, але й фізіологічно.

Отже, сукупна дія космічних факторів має яскраво виражені географічні наслідки й, насамперед, диференціацію поверхні Землі на п'ять горизонтальних смуг, що оперізують геоїд уздовж паралелей. Їхня кількість, набір, послідовність залежать від космічних причин набагато більше, чим від планетарних. Насамперед, вони різняться за умовами інсоляції. Тому й іменуються інсоляційними поясами. Будучи породженням космосу, вони навіть не мають на Землі жорстко фіксованих меж у вигляді яких-небудь фізіономічно виражених бар'єрів, а переходять одна в іншу поступово, градієнтно. Межі між ними можна провести лише умовними лініями полярних кіл і тропіків. Орієнтуючись на ці рубежі, територію, розташовану до півночі від Північного Полярного кола називають бореополярним, а до півдня від Південного Полярного кола - нотполярним інсоляційними поясами (від лат. *Borealis* – північний, *notalis* - південний, *polaris* - полюс). Між лініями полярних кіл і тропіків розміщуються борео-і нотмедіальні пояси (від лат. *media* - середній). Між Північним і Південним тропіками перебуває екваторіальний інсоляційний пояс (від лат. *Equator* - рівнодільний).

В екваторіальному поясі час світла й час п'тьми змінюють один одного щодобово. Режим надходження енергії відрізняється біля екватора максимальною впорядкованістю. Між тропіками й полярними колами режим освітлення якісно міняється всього раз у квартал і дуже поступово. Біля полюсів режим освітлення міняється всього лише два рази в рік. Оскільки від екватора до полюсів зменшується ще й сумарне надходження інсоляції, то від екваторіального пояса до полярного зменшується і рівень біорізноманіття.

Борео- і нотполярні, а також два медіальних пояса, аналогічні лише за загальним рівнем й ритмам інсоляції. Однак аналогічні пари дзеркально відрізняються порядком інсоляції протягом року. Така відмінність лиш на перший погляд може здатися незначною. Насправді, безальтернативна значимість для життя космічних факторів інсоляції й жорсткість космічних ритмів зобов'язують земні організми синхронізувати з ними порядок індивідуального розвитку, а, отже, і характер розміщення в просторі. Якщо північних оленів і вівцебиків, що є мешканцями бореополярного поясу, примусово перемістити в аналогічні умови Південної півкулі Землі, то вони народжують мертве потомство, зачате в Північній півкулі, через невідповідність внутріорганізмного ритму розвитку дзеркально неадаптивному ритму зовнішнього середовища чужої півкулі. Ще жорсткіші означені подібні неспівпадання ендогенного й екзогенного ритмів в комах.

Отже, створена дією інсоляції просторова матриця екологічних умов є первинним базисом, без якого неможливо уявити собі появу тих або інших організмів на арені життя, становлення їх відносин, формування певних цілісностей і, нарешті, еволюцію життя вцілому.

Тектогенні фактори

Материки, їх рівнинно-платформенні області й гірські масиви та океани - створені внутрішніми силами Землі, що проявляються у вигляді тектонічних рухів та вулканічної діяльності.

Речовина мантиї перебуває в постійному повільному русі. Через контакт з поверхнею ядра мантия постійно міняє об'єм у результаті виплавки легких речовин у земну кору. Під дією відцентрових сил розвиваються повільні конвективні рухи астеносфери зі швидкістю декілька сантиметрів у рік. Там, де потоки мають висхідний напрямок, астеносфера підходить дуже близько до поверхні земної кори або навіть виливається назовні, прориваючи літосферу. Це самі активні зони земної кори. Вони відзначені на поверхні частими і потужними землетрусами, виверженнями вулканів. Активні області розділяють верхній шар мантиї на кілька великих вічок, а літосферу на відповідну кількість величезних стабільних плит. Найчастіше їх виділяють вісім:

- найбільша - Євразійська проявляється на поверхні материком Євразія (без півостровів Індостан і Аравія);
- друга по величині - Африканська плита, включає материк Африку, Аравійський півострів й острів Мадагаскар;
- літосферна плита, що перебуває під материком Австралія й півостровом Індостан, називається Індо-Австралійською. Її прогнута середина затоплена нині водами Індійського океану;
- Північно-Американська плита включає материк Північна Америка, острів Гренландію, всі острови Канадського архіпелагу;
- Південно-Американська плита відзначилася на поверхні материком з однойменною назвою;
- самостійна Антарктична літосферна плита з відповідним материком;
- Тихоокеанська;
- Наска.

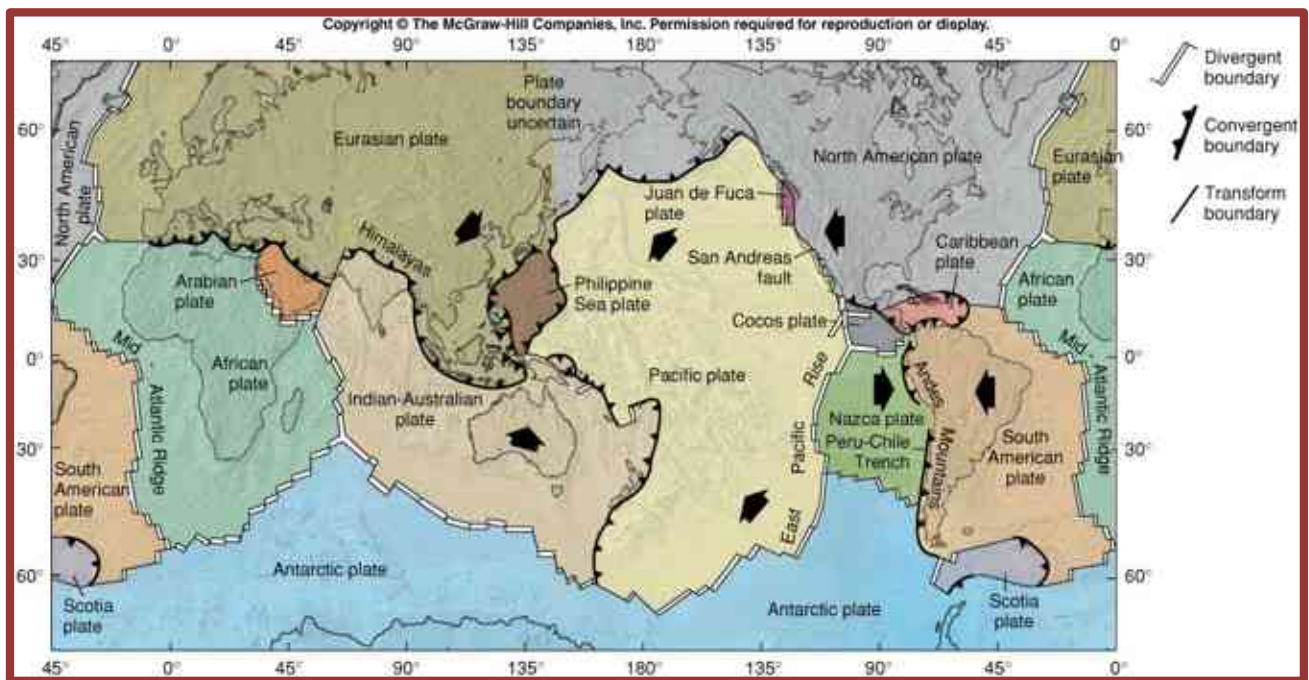


Рис. 2.1. Літосферні плити

Простір між літосферними плитами поступово заповнюється речовиною мантії, що, прохолоджуючись зверху й кристалізуючись, нарощує плити, що розходяться з боків. Вічні рухи мантії захоплюють літосферні плити, разом з відповідними материками, у постійний рух від областей підйому речовини астеносфери до областей її опускання вглиб мантії. Всі ці переміщення відбуваються в рамках обмеженої площі, тому літосферні плити, розходячись в одному місці, рано або пізно зіштовхуються в іншому.

Формування літосферних плит є складним і тривалим процесом. Перші гранітоїдні ділянки літосфери з'явилися в одну із самих ранніх епох тектонічної активності - наприкінці архею, тобто близько 3 млрд. років тому.

Вони склалися із самих твердих і міцних порід - гнейсів, базальтів, гранітів. Ще через 5 млрд. років ці кристалічні ядра, що досягали сотень кілометрів у поперечнику, оформилися остаточно й існують дотепер. Їх називають тектонічними щитами. У подальшій своїй історії ці утворення випробовували переважно підняття, тому мають дуже тонку кору без чохла осадових порід. Їхня кількість невелика: Балтійський (Фенноскандійський) і Український щити Європи; Анабарський, Алданський, Китайський, Деканський (Індійський) щити в Азії; Канадський (Лаврентійський) щит в Північній Америці й т.д.

Протягом наступних тектоно-магматичних епох гранітогнейсові щити не тільки не зникали, але й «обростали» магматичними породами й стали ядрами тектонічних платформ. Платформи залишаються стабільними структурами земної кори. Вони не мнуться у складки. Більша частина їхньої площі не погружається під воду. Їх усього 11. Це: Європейська або Російська платформа, консолідована навколо Балтійського й Українського кристалічних щитів; Сибірська платформа з Алданським і Анабарським щитами в основі, Китайсько-Корейська з Синійським щитом, Індійська з Деканським щитом, Африкано-Аравійська (з Нубійсько-Аравійським, Ахагарським, Регібатським, Ебюрнейським, Ефіопсь-

ким, Центрально-Африканським, Касаї, Танганікським, Зимбабве, Мозамбікським, Трансваальським, Бангвелулу, Тоггарським, Мадагаскарським щитами), Південно-Американська з Гвіанським, Амазонським, Бразильським щитами, Північно-Американська з Канадським щитом, Антарктична, Австралійська платформи з Кімберлі-Дарвінським, Центрально-Австралійським, Калгурлі-Йоркським щитами, що утворюють земну сушу, а також підводні - Тихоокеанська й Наска. Платформи на континентах розділені прогинами, які, на відміну від платформ, рухливі, але переміщуються, головним чином, у вертикальній площині.

Багато платформ по обрисах збігаються з літосферними плитами. Інші, що колись плавали в мантії самостійно, стали лише складовими елементами сучасних літосферних плит. Так Європейська, Сибірська, Китайська платформи давно й міцно з'єдналися у єдину Євразійську літосферну плиту.

Взаєморозташування літосферних плит і платформ у ході геологічної історії планети постійно мінялося й навряд чи коли-небудь повторювалося.

Рухаючись від осі смуг розтягання в сторони зі швидкістю один сантиметр у рік, плити в замкнутому просторі неминуче повинні зближатися в єдиний масив, існування якого пророкував ще Вегенер. Таке в історії планети дійсно відбувалося на межі палеозою й мезозою.

Реконструкції положення материків у минулому, зроблені на базі палеомагнітних досліджень росіянами палеогеографами Зоненшайном і Городницьким для фанерозою - ери життя (по Монину, 1980), зображені на палеогеографічних картах. На карті кембрійського віку (540 млн. років тому) у Південній півкулі Землі поміщений величезний континент Гондвана, у рамках якого субконтинент Індія сполучається з Антарктидою, а проміжок між Африкою і Індією заповнений островом Мадагаскар. На цій же карті показані Європейський, Сибірський, Китайський і Північно-Американський континенти, розділені основними океанами тих далеких років - Палеоатлантичним і Палеоазійським із серединно-океанічними хребтами.

Трохи пізніше в ордовіку (480 млн. років тому) всі материки Північної півкулі скупчилися й утворили єдиний суперконтинент - Лавразію. Гондвана Південної півкулі й Лавразія Північної розділялися океаном Палеотетисом. Ще через 200 млн. років у пермському періоді (290 млн. років тому) Лавразія й Гондвана злилися в єдиний суперконтинент - Пангею.

Однак у наступну мезозойську еру Пангея знову розпалася на Гондвану й Лавразію. Потім і Гондвана розкололася на частини. Однією з перших у пізній крейді (100-80 млн. років тому) від неї відійшла Індійська платформа, потім Південно-Американська, Африканська й Антарктична з Австралією (мал. 24). На початку третинного періоду (60 млн. років тому) розпалася й Лавразія - на Північну Америку й Євразію.

Існують футурологічні конструкції. Відповідно до них, у найблищі 50 млн. років буде тривати розсування Північно-Американської й Євразійської плит в обидва боки від Середньо-Атлантичного хребта. Відповідно обидві ці плити будуть із різних сторін могутньо давити на Тихоокеанську плиту. Через 50 млн. років Африкано-Аравійська плита зовсім насунеться на Європу, зім'явши Се-

редземне море й Перську затоку. Східна Африка, відсічена Кенійським рифтом, зміститься на північний схід. Червоне море розшириться й відокремить Синайський півострів від Африки. Каліфорнія й вся тихоокеанська ділянка США відділяться від Північної Америки й змістяться на північний захід. Центральнопівнічноамериканський перешийок разом з Карибським морем стане сушею. Індонезійська плита як і раніше буде «напирати» на Євразійську з півдня, одночасно розвертаючись за годинниковою стрілкою (Монин, 1980). У результаті архіпелаги островів, що розділяють сьогодні названі плити, неминуче перетворяться в широкий континентальний міст. Уже сьогодні швидкість руху Індійської платформи на північ становить від 0,16 до 0,64 см. у рік. Завдяки цьому Гімалаї поступово зміщаються у бік Китаю, а гора Еверест (Джомолунгма) виросла за останні 50 років на 2 метри й досягла 8 850 м над рівнем моря.

Отже, блоки земної кори, платформи, базисом яких є щити одержали назву **кратонів** (Стамп, 1975). Вони сформувалися в докембрії, в палеозої й мезозої й нерідко оконтурюються більш молодими краєвими підняттями. Всі кратони легко вписуються в систему літосферних плит як елементи їх генезису.

Кратонів всього 11: Лавразійський, Європейський, Сибірський, Китайський, Індійський, Афро-Аравійський, Австралійський, Південно-Американський, Антарктичний, Тихоокеанський, Наска. Більшість кратонів перебувають у континентальному режимі більшу частину часу свого існування. Тільки Тихоокеанський і Наска майже повністю занурені під води океану. Кратони, будучи утвореннями суто планетарними, на відміну від інсоляційних поясів, мають межі, хоч і не лінійні, але чітко зазначені лініями гірських ланцюгів. Кратони, іноді цілком, а частіше своїми частинами, входять у межі відповідних інсоляційних поясів, ділячи їх на яскраво виражені **сектори** [11].

Наприклад, у бореополлярному інсоляційному поясі перебувають північні окраїни трьох кратонів: Лавразійського, Європейського й Сибірського. Центральні частини цих же кратонів входять у межі бореомедіального інсоляційного поясу. Крім того, там же перебувають північні окраїни Китайського, Індійського й Тихоокеанського кратонів, а також північна частина Афро-Аравійського кратону. Територія екваторіального інсоляційного поясу розподілена між Лавразійським, Південно-Американським, Індійським, Китайським, Австралійським, Тихоокеанським і Наска кратонами. Межі нотмедіального інсоляційного поясу зайняли частини Південно-Американського, Афро-Аравійського, Австралійського, Тихоокеанського й Наска кратонів. Нотполлярний інсоляційний пояс підстиляється єдиним Антарктичним кратоном.

Оскільки кратонні сектори в межах кожного інсоляційного поясу мають різний вік, різну історію, формують різну підстильну поверхню, непогано відособлені перешкодами, значимими для переміщення більшості організмів, то живій речовині надається люб'язна можливість у кожному із секторів розвиватися по оригінальному сценарію. Це створює передумови до виникнення різних фаун, флор, біот. Найважливіше значення для рівня біорізноманіття має кількість кратонів у тому або іншому інсоляційному поясі. Максимальними можливостями в цьому відношенні володіє екваторіальний пояс, у якому зосереджені

частини семи кратонів. До півночі й півдня їхня кількість послідовно зменшується від пояса до пояса, як у Північній, так і в Південній півкулях Землі, зумовлюючи зменшення біорізноманіття.

Кліматичні фактори

Кліматичні фактори зумовили територіальну диференціацію живої речовини в межах кожного сектору біосфери. Сектор є проявом космічних та тектонічних факторів, на що ми вказували раніше.

На земній кулі у залежності від розподілу сонячного тепла й основних типів повітряних мас за класифікацією радянського кліматолога Бориса Павловича Алісова виділяють 7 основних і 6 перехідних кліматичних поясів. В області екватора знаходиться екваторіальний кліматичний пояс, уздовж Північного і Південного тропіків розташовуються два тропічні пояси, біля помірних широт - два помірні, біля полюсів - полярні: арктичний та антарктичний. Назви поясів дані за їх географічним положенням. У кожному основному поясі клімат визначає, головним чином, повітряна маса. Між основними кліматичними поясами знаходяться перехідні пояси: два субекваторіальних, два субтропічних, субарктичний і субантарктичний. Вони характеризуються зміною повітряних мас, які приходять із сусідніх основних кліматичних поясів у залежності від сезонів року. Так, у північному субтропічному поясі влітку панують тропічні повітряні маси, взимку - помірні.

Межі кліматичних поясів проходять не паралельно екватору, вони місцями досить сильно відхиляються на північ та південь. Це пояснюється впливом не тільки нагріву підстильної поверхні (що залежить від кута сонячних променів і альbedo земної поверхні), але й рельєфу, океанічних течій, льодовиків та інших кліматоутворюючих факторів.

Диференціація поясів на області здійснюється в зв'язку з континентальністю клімату, проявом його морських (для західних окраїн материків) та мусонних (для східних окраїн материків)

Для того, щоб уявити, як проявляється зональність на реальних материках використовують моделі ідеальних континентів - схеми, які відображають зв'язок рослинного покриву із особливостями клімату, незалежно від положення і характеру берегової лінії континентів. Термін ідеальний континент був запроваджений і вперше використаний В.Кеппенем у 1900 році. В своїй роботі „Досвід класифікації кліматів за їх відношенням до рослинного світу” він виходить із поділу рослин на біологічні групи за їх відношенням до тепла і вологи, який був запропонований А. де Кандолем у 1874 році. Він виділяв: 1) мегатерми – рослини, які живуть при високих температурах без великих річних коливань і при високій вологості; 2) ксерофіли (ксерофіти) – рослини, які живуть в посушливих умовах, при високих температурах і значних їх коливаннях; 3) мезотерми – рослини, які поширені в районах помірно теплих і помірно вологих; 4) мікротерми – живуть при низьких температурах; 5) гекситотерми – мешкають в арктичній і антарктичній зонах, температури найменші. Схема Кеппена показує, що поширення рослинних областей близьке до зонального, воно порушується між 20 і 50 паралелями, де область ксерофілів, обмежена степами і пустелями, вклинюється на західному узбережжі між областями мегатерм і ме-

зодерм, розширюється вглиб материка і пересікає в полярному напрямку область мезотермів. Кеппен поділяв клімати, властиві п'яти перерахованим групам на 24 підгрупи за пануючою рослинністю, за потребою рослин в теплі (велика, середня, мала та ін.), за тривалістю вегетаційного періоду (довгий, середній, короткий та ін.) і за порами року, пов'язаним з періодом вегетації. Назви груп кліматів даються за назвою рослин, їх групам чи за тваринами: клімат ліан, баобаба, дуба, полярної лисиці, пінгвіна та ін.

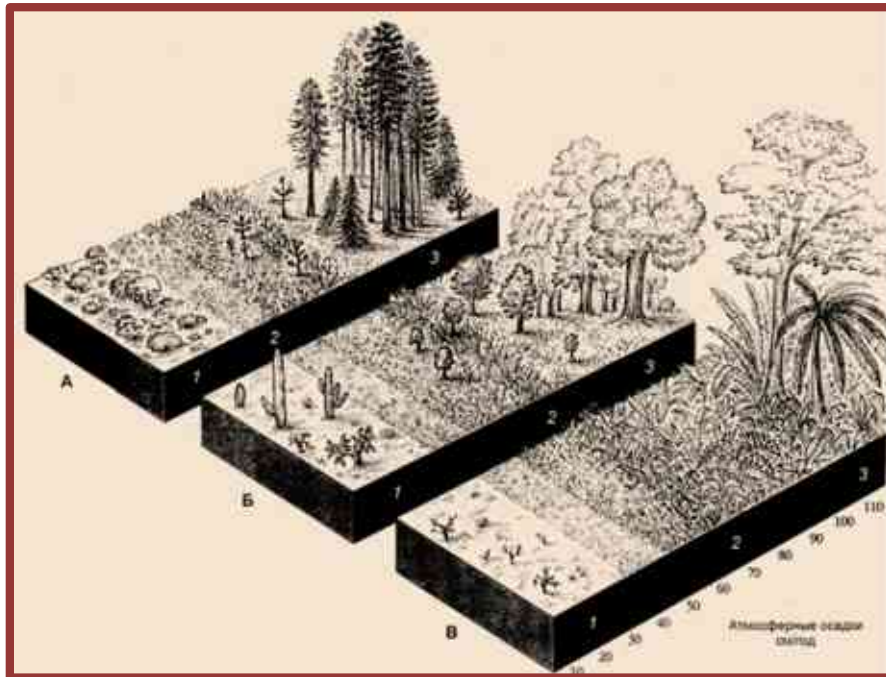


Рис.2.2. Залежність зональних типів екосистем від співвідношення температурного режиму і кількості атмосферних опадів: Термічні пояси А – холодний, Б – помірний, В – жаркий. Зональні типи біомів: А1 – полярні пустелі; А2 – тундра; А3 – тайга; Б1 – пустелі помірного поясу; Б2 – степи; Б3 – широколистяні ліси; В1 – пустелі жаркого поясу; В2 – савани; В3 – тропічні ліси.

Схема ідеального континенту Брокман-Ероша і Рюбеля (1912 р.) відрізнялася від схеми Кеппена, з однієї сторони деталізацією рослинного покриву, а з іншої – робила крок назад відносно зображення рослинності ідеального континенту. На ній проведена лише одна – західна межа між океаном і материком, вона простягається меридіонально. З віддаленням від океану континент схематично поділяється на океанічну, середню і континентальну частини. Південна півкуля представлена лише при екваторіальною частиною. Ідеальний континент зображався багатьма дослідниками: Прозоровським (1936), Шенниковим, Шумиловим та ін. Найбільш детальний малюнок ідеального континенту зроблено К. Троллем, він представлений в книзі Г.Вальтера „Рослинність земної кулі” (1968). Розміри континенту К. Тролля дорівнюють половині площі земної кулі, друга половина гіпотетично існує в протилежній по довготі півкулі, конфігурація континенту відповідає розміщенню суші по широтах. Нанесені на такий „материк” межі поясів і основних секторів відображають генералізовані контури їх на рівнинах реальних материків. Подібна схе-

ма була розроблена московськими вченими (Рябчиковим, Лукашовою, Ігнат'євим, Михайловою, Єрамовим, Александровською).

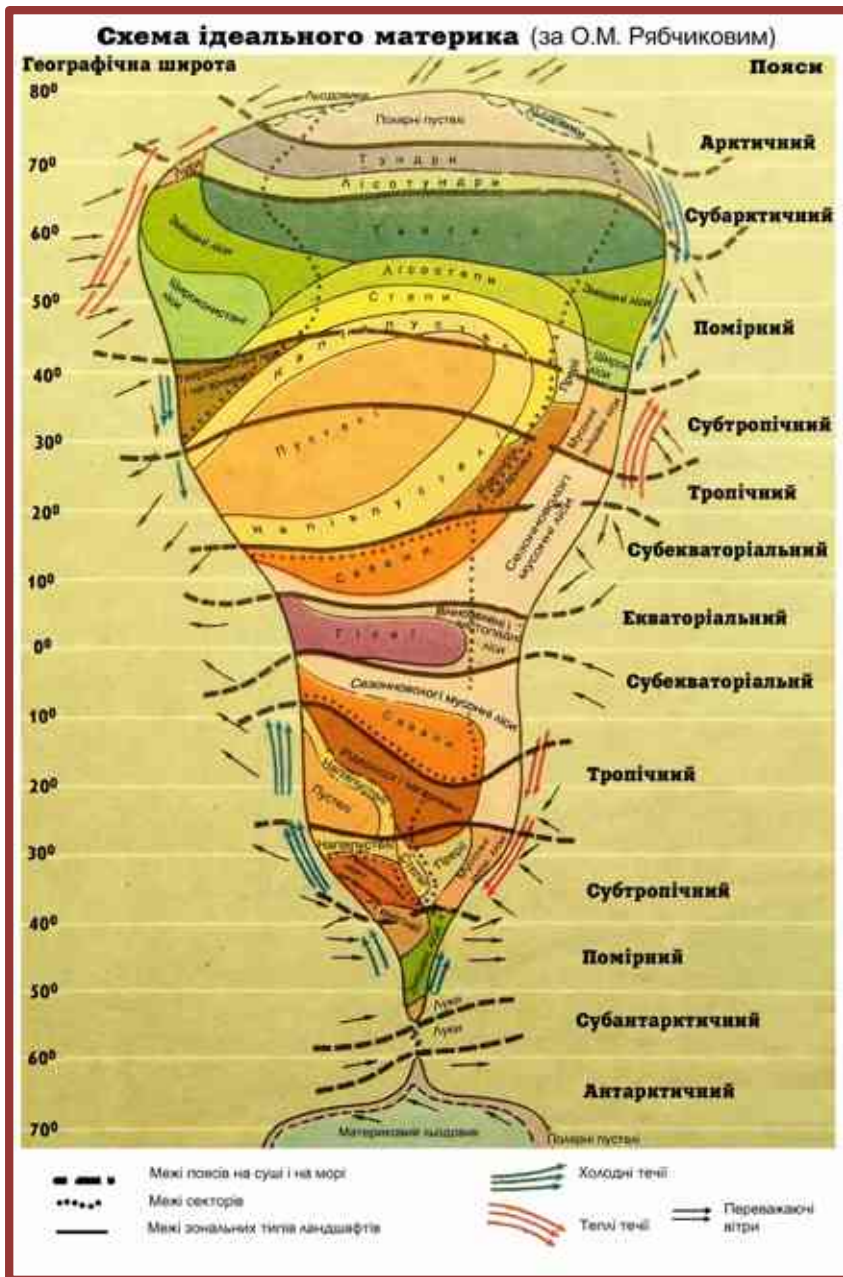


Рис.2.3. Ідеальний материк

лісами (гілеями), які із сходу, півночі і півдня облямовуються листопадно-вічнозеленими лісами. В субекваторіальних пояса на суходолі розташовані дві зони: мусонних лісів і саван. Для тропічних поясів найбільш характерні пустелі і напівпустелі, тільки східні сектори материків зайняті мусонними лісами й рідколіссями.

В західних секторах субтропічних поясів панують середземноморські твердолистяні ліси й чагарники, у внутрішніх – напівпустелі й пустелі. Останні змінюються степами і преріями, які через рідколісся переходять у мусонні ліси. В помірному поясі північної півкулі суходіл по широті досягає максимальних розмірів, а в південній він дуже звужується і виклинюється до субантарктичного поясу. Саме тому в північному помірному поясі континентальний сектор ви-

Із схеми видно, що існує розтягнення зон рослинності у континентальних секторах північних помірних і субтропічних поясів, яке зумовлене тим, що більша частина суходолу розміщена в північній півкулі. У південній півкулі ці сектори виклинюються, але в загальному зональність південної півкулі подібна до зональності північної. Слід зазначити, що більшість зон рослинності мають нешироке простягання. Широтна зональність чітко виражена лише в межах субарктичного і помірних поясів Євразії та Північної Америки, де через малу кількість тепла волога не виступає лімітуючим чинником.

Західна і центральна частини екваторіального поясу на суходолі зайняті дощовими вічнозеленими

тягнутий по широті і в сукупності з субарктичним і арктичним поясами створює на рівнинах картину широтної географічної зональності. На більшій частині північного помірнього поясу (за винятком східної периферії) весь рік панує західний перенос повітря і циклонів, які приносять досить багато опадів, особливо в західні сектори. В східних секторах західний перенос дещо слабше, але зберігається мусонна циркуляція.

Завдяки поєднанню західного переносу повітря з теплою течією вздовж північно-західних узбереж північних материків, у межах помірнього і субарктичного поясів географічні зони в західних секторах розширені і зміщені на північ і там, де немає орографічних бар'єрів (Європа), далеко простягаються на схід.

В континентальних секторах північної півкулі зони пустель, напівпустель, степів, лісостепів витягнуті субширотно, з півночі облямовують аридні масиви субтропіків. Широка зона тайги має широтне простягання. В східних приокеанічних секторах холодної течії в поєднанні з повітряною циркуляцією відтісняють географічні зони на південь. Внаслідок різкого звуження суходолу в помірних широтах південної півкулі, а також впливу холодних течій і холодних вітрів з Антарктики природні зони помірнього поясу мають субмеридіональне простягання і розташовані ближче до жарких поясів, ніж їх аналоги в північній півкулі. В субарктичному поясі основним лімітуючим чинником є тепло. В цьому секторі слабше виражена секторність. Виділяється лише західний приокеанічний сектор, в якому появляються ареали полярних луків на дерново-глейових ґрунтах.

В цій зоні виникають умови для утворення льодовикового покриву, який вкриває як суходіл, так і океанічні простори. Найбільшими областями материкового зледеніння є Антарктида в південній півкулі, а океанічного - Північний льодовитий океан.

Аналіз схеми ідеального материка дає змогу побачити повторення таких самих чи подібних географічних зон у різних поясах. Наприклад, лісові зони є в екваторіальному, субекваторіальному, тропічному, субтропічному і помірному поясах. У кількох поясах трапляються також степові, напівпустельні і пустельні зони, зони перехідного типу між лісовими і степовими: високотравні савани, рідколісся, лісостепи тощо. Помічене на початку 50-х років ХХ ст. повторення зон підказало А. О. Григор'єву та М. І. Будико формулювання *періодичного закону географічної зональності*: однотипність зон у різних поясах пов'язана з повторенням однакових співвідношень теплоти і вологості.

Едафічні фактори

Диференціація живої речовини біосфери, за подібних кліматичних умов, в межах деякої кліматичної області визначається едафічними умовами території, а саме – багатством ґрунтів.

Ґрунт є одним із компонентів наземних екосистем і природною основою їх функціонування, а рослинність – важливим фактором ґрунтоутворення, проте

грунт визначає досить часто тип рослинності. Всі рослини залежно від наявності в ґрунтах поживних речовин ділять на три групи: евтрофи, мезотрофи і оліготрофи.

Евтрофи (гр. *eu* справжній і *trophe*) – рослини вимогливі до наявності в ґрунті поживних речовин. До них належить переважна більшість рослин заплавлених лук і широколистяних лісів. Безумовно, ступінь евтрофності у них різний.

Оліготрофи (гр. *oligos* – незначний і *trophe*) зростають на бідних ґрунтах, що мають дуже мало поживних речовин і відзначаються високою кислотністю. До них належать, зокрема, рослини сфагнових боліт (верес, росичка, журавлина тощо).

Мезотрофи (гр. *mesos* – середній і *trophe*) займають проміжне положення між евтрофами і оліготрофами, вони ростуть на середніх за наявністю поживних речовин ґрунтах.

Рослини можуть бути індикаторами певних речовин у ґрунті. Індикатори бувають прямими (рослини, що ростуть в безпосередньому зв'язку з об'єктами індикації в межах усього ареалу) і посередніми (рослини, що проявляють зв'язок з якимись факторами, що знаходяться в кореляційній залежності від об'єктів індикації). До прямих індикаторів належать рослини, що визначають реакцію ґрунтового розчину. Так, наявність таких рослин, як щавель, хвощ, папороть, верес свідчать про кислу реакцію ґрунту; дуб, біла акація, шипшина, ожина є показником нейтральної реакції. Показником засоленості ґрунтів хлоридами є солонець, содник, сульфатами - різні види кураю.

Рослинами-індикаторами користуються під час визначення механічного складу ґрунту, при пошуках прісної води в пустелях, при картуванні ґрунтоутворюючих порід та деяких видів корисних копалин. Наприклад, нітрофіли (гр. *nitron* – селітра і *philos*) – рослини пристосовані до ґрунтів збагачених азотом (понад 0,01%). Звичайно такі ґрунти поширені на лісових вирубках, пасовищах, удобрюваних худобою, на смітниках та інших місцях де інтенсивно протікає діяльність нітритфікуючих бактерій. За відношенням до кальцію рослини поділяють на кальцієфіли, кальцієфоби та індіференти. Рослини пристосовані до карбонатних ґрунтів, називаються кальцієфілами (гр. *calix* вапно і *philos*). Кальцієфіли в ряді випадків ростуть на нейтральних і навіть слабкокислих ґрунтах. Кальцієфоби (гр. *calix* – вапно і *phobos* - страх) уникають ґрунтів багатих вапном; прикладом кальцієфобів є сфагнові мохи. Дуже своєрідною і в той же час великою екологічною групою є галофіли (гр. *halos* – сіль і *philos*), пристосовані до засолених ґрунтів, які представлені двома типами: солончаками і солонцями. Псамофіли (гр. *psammos* – піщаний і *philos*) – рослини, що живуть на піщаних ґрунтах. Літофіли (гр. *lithos* – камінь і *philos*) – рослини, які ростуть безпосередньо на камінні і скелях; у цих умовах можуть рости лишайники, водорості, сосни, ялівці тощо.

Орографічні фактори

Рельєф не здійснює прямого впливу на життя рослин, проте впливає на ґрунтоутворення, а характер рельєфу, місцеположення в ньому рослин або рослинного угруповання значно впливає на життя рослин, регулює їх співвідно-

шення і дію прямих екологічних факторів. Із зміною рельєфу змінюються кліматичні і ґрунтові умови. Таким чином, за рахунок рельєфу збільшується різноманітність умов зростання і відповідно урізноманітнюється флористичний склад. Залежно від величини форм рельєфу виділяють три категорії: макрорельєф (гори, низовини, міжгірські западини), мезорельєф (пагорби, яри, гряди, степові блюдця тощо), і мікрорельєф (мілкі западини, нерівності, пристовбурові підвищення та ін.). Цей поділ умовний. Макрорельєф створює на обмеженій площі широку амплітуду висот, що, в свою чергу, викликає зміну кліматичних комплексів і відповідно до висоти змінюється і характер рослинного покриву. Характер висотної поясності залежить насамперед від положення гір у системі інсоляційних та кліматичних поясів, висоти гір і експозиції схилів. Мезорельєф також впливає на розподіл рослинності. Прикладом може бути заплава. Велике значення для життя рослин має експозиція схилів та їх крутизна. Відомо, що на схилах південної експозиції освітлення більш інтенсивне і температура вища, режим зволоження інший, а ніж на північних. У зв'язку з неоднаковими умовами на схилах різної експозиції помітно розрізняються склад рослинності, зовнішній вигляд і стан рослин. На південних схилах вище розміщується пояс деревної рослинності. Вплив експозиції виявляється не лише в горах, а й на підвищеннях і навіть рівнинах. На формування мікрорельєфу мають вплив рослинність та ерозійні процеси.

Якщо на рівнинах горизонтальна зональність пов'язана із зміною тепла і вологи залежно від географічних широти, то в горах вона пов'язана із зміною їх із висотою. Зі збільшенням висоти гір зменшується щільність повітря, вміст у ньому пилу, двооксиду вуглецю і, навіть, водяної пари, а інтенсивність сонячної радіації, навпаки, збільшується на 10% на 1 км висоти. Але разом із цим посилюється ефективне випромінювання, особливо довгохвильове (теплове). Це зумовлює падіння температури повітря з висотою і збільшення її добової амплітуди. Кількість ультрафіолетового проміння з висотою зростає, тому активізується фотосинтез, в повітрі зменшується кількість бактерій. Вертикальний градієнт падіння температури в нижніх чотирьох кілометрах тропосфери становить 0,5 °C на 100 м висоти, вище 4 км – 0,6 градуса, а в межах тропопаузи – 0,7...0,8 градуса, що рівнозначно переміщенню на рівнинах на 500 – 600 м в сторону полюса.

Характерно, що поширення лісів, як на рівнинах, так в горах обмежене територіями, де сума активних температур за період вегетації становить 600 – 900 градуси. В більшості гірських систем помірного поясу сума активних температур падає на 170 градуси з підняттям на кожні 100 м, а в тропічних широтах – на 250 градуси. Експозиція схилу відносно Сонця, пануючих вітрів змінює положення меж висотних зон на 300 – 800 м і більше. Кількість атмосферних опадів у горах збільшується до певної висоти: в помірних широтах і вологих тропіках до 2000 – 3000 м, в сухих тропіках – до 4000 м і вище, в приполярних широтах – до 1000 м.

З висотою у 3-4 рази збільшується поверхневий стік, посилюється дренаж, ерозія, і в 5-10 разів зростає твердий стік.

Біокомпоненти гірських ландшафтів формуються паралельно із утворенням гір, тобто рівнинні види рослин мігрують у гори. Проте деякі гірські види збагачують флору рівнин. В цілому в горах флора і фауна в 2-5 разів багатша видами, ніж на рівнинах. Частка ендеміків у горах досягає 30–50%. Деякі зони в горах за видовим складом помітно відрізняються від своїх рівнинних аналогів. Наприклад, в умовах низьких температур, доброго дренажу і підвищеної кількості ультрафіолету розвиваються яскраві альпійські луки. В екваторіальних широтах вони змінюються гірськими луками типу парамос з деревоподібними складноцвітами. Їх аналоги на рівнинах – лісотундрові луки в західному секторі. Всі вони подібні за структурою і дуже різняться за видовим складом біоти, тривалістю світлового дня та періоду вегетації, тощо.

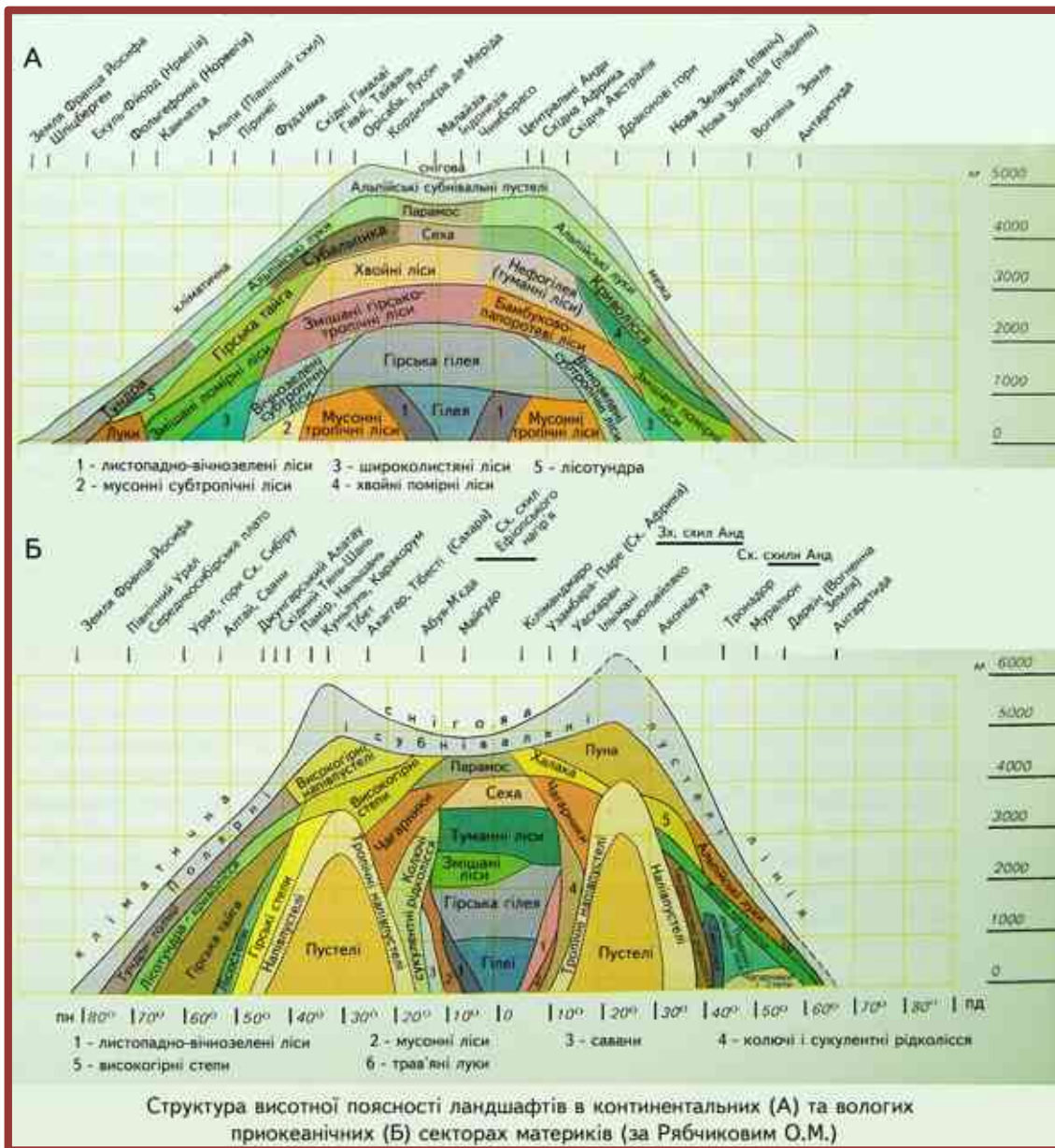


Рис. 2.4. Структура висотної поясності

Структура висотної поясності в горах (набір або спектр зон) залежить у першу чергу від положення гір у тому чи іншому географічному поясі і секторі,

а також від їх висоти і древності флори. На малюнку зображено профілі вертикальної зональності у вологих при океанічних (мал. А) і в континентальних секторах (мал. Б) материків, складені О.М. Рябчиковим.

Згідно із ним, в перехідних секторах у структурі висотної зональності представлені як гумідні, так і аридні типи ландшафтів. Співставлення цих малюнків показує, що в горах континентальних секторів тропічних широт у всіх висотних поясах переважають пустельні та напівпустельні ландшафти, які облямовуються семиарідними, а снігова лінія на 700 – 1000 м знаходиться вище, ніж у вологих секторах. Разом з тим чітко окреслюється екваторіальне ядро, гумідних ландшафтів, але воно значно вужче порівняно з при океанічними секторами. Між гумідним ядром і пустельними ландшафтами простежується цілий спектр перехідних зон. На висоті 1000 – 2500 м екваторіальне ядро розширюється, бо на схилах цих висот випадає більше опадів, ніж у нижче та вище розташованих поясах, на висоті 3000 м простягається пояс туманних лісів (зона найбільшої хмарності), а над ними – пояс криволісся (сеха), який можна розглядати як верхню межу лісу. Вище від криволісся простягається пояс високогірних ксерофільних луків (парамос) з чагарниками і деревоподібними складноцвітими висотою 4 – 8 м, а в південних субекваторіальних широтах – високогірний злаковий степ з чагарниками (халка). Над гірським тропічними пустелями і напівпустелями південної півкулі розташовані високогірні тропічні напівпустелі (пунас) із вічнозеленими ксерофітними чагарниками і деревоподібними злаками, а вище високогірна пустеля (тола) з рідкими колючими чагарниками і подушкоподібними опунціями.

В помірних широтах північної півкулі пустелі змінюють напівпустелями, гірськими степами, тоді лісостепами, гад ними простягається гірська тайга, що переходить у лісотундру (криволісся), а остання в гольцеві тундру. В південній півкулі гемігілеї з висотою переходять у південні змішані ліси, тоді в альпійські луки, які переходять у субнівальні пустелі.

У вологих при океанічних поясах в екваторіальних широтах гілеї і мусонні тропічні ліси на висоті 1000 м переходять у гірські гілеї, а на висоті 2000 м – у хвойні ліси з верещатниками (північна півкуля) та в туманні ліси (південна півкуля). Над ними простягається криволісся (сеха), а вище парамос, який переходить у субнівальні ландшафти. В помірних широтах північної і південної півкуль широколистяні ліси змінюються змішаними, останні – гірською тайгою, яка переходить у субальпійське криволісся, потім у альпійські луки, ті – в субнівальні пустелі. На материк Євразія у структурі висотних поясів простежується така закономірність: структура висотних поясів у горах приатлантичного та притихоокеанського секторів така сама, як на рівні широтних зон на рівнинах цього сектору.

Отже, в кожній точці суходолу проявляються водночас і гори зонтальна, і вертикальна складові географічної поясності й зональності, але їх співвідношення різне. На розчленованому рельєфі, особливо в горах, більшого значення набуває вертикальна складов а. Тому кожна гірська країна має власний спектр вертикальної поясно-зональної структури — звичайно, тим багатший, чим

вищі Гори та чим вони ближчі до жаркого поясу (більша різноманітність умов). Гори високих широт, що перебувають у холодному поясі, не мають такого спектра (наприклад, гори Антарктиди).

На рівнинах основну роль відіграє горизонтальна складова географічної поясності та зональності. Але в розчленованих частинах рівнин спостерігаємо мікрозональність, що спричинена відмінностями експозиції схилів (отже, радіаційними умовами), умовами зв оложення й розподілу вологи.

Локальні фактори

Загалом, важливу роль в територіальній диференціації живої речовини відіграють і склад повітря і світло, і фотоперіодизм, і водний режим територій.

Світло. Серед багатьох абіотичних факторів світло відіграє надзвичайно важливу роль, оскільки без нього неможлива фотосинтезуюча діяльність зелених (фототрофних) рослин. Сонячна енергія, яку зелені рослини поглинають і використовують у процесі фотосинтезу, називається фізіологічно-активною радіацією (ФАР). До того ж, в житті рослини велике значення має кількість світла, тобто інтенсивність освітлення, яка буває неоднаковою в різні місяці вегетаційного періоду і залежить також від широти місцевості. Рослини на нашій планеті ростуть у різних світлових умовах: від надмірно освітлених гір, пустель, степів до напівтемних печер та морських глибин. Тому в рослин у процесі природного добору виникли численні пристосування до життя відповідно до того чи іншого світлового режиму. За відношенням до світла рослини поділяються на три основні групи: світлолюбні, або геліофіти (гр. helios – сонце і phyton), тінелюбні, або сціофіти (гр. skia – тінь і phyton), та тіневитривалі.

Світлолюбні рослини можуть розвиватися лише в умовах повного сонячного освітлення, сильне затінення пригнічує їх ріст. Це рослини відкритих місцезростань. З лісових рослин до них належать дерева першого ярусу, наприклад сосна звичайна, дуб звичайний, а з тропічних – евкالیпти, деякі види пальм тощо. У помірних широтах світлолюбними рослинами є лісові ефемероїди - підсніжник, пролісок. Тінелюбні розвиваються в умовах недостатнього освітлення і не переносять яскравого світла. До тінелюбних рослин відносять види, що розміщені в нижніх ярусах фітоценозу, а також рослини печер, розщілин, скель, водних глибин, деякі ґрунтові водорості, епіфіти тропічних лісів тощо. Особливо багато тінелюбів зустрічається в покриві темнохвойних і широколистяних лісів. Це веснівка дволиста, щучник звивистий, та ін., характерні для темнохвойних лісів, а також вороняче око, копитняк, плющ, що ростуть у дубових та букових лісах. Тіневитривалі рослини в більшості є світлолюбними, але за рахунок широкої екологічної амплітуди по відношенню до світла можуть жити в умовах значного затінення. Більшість видів помірних зон є тіневитривалими: тонконіг лучний, костриця червона, суниця, серед дерев – липа, черемха, ялина, тис тощо. Сюди ж належить більшість кімнатних рослин. Тіневитривалість має велике практичне значення у зв'язку із створенням штучних фітоценозів (деревостанів і сіяних лук). Одним із критеріїв тіневитривалості дерева може бути співвідношення висоти і товщини його стовбура. Більш тіневитривалі види здатні рости в густих насадженнях, значно витягуючись угору (ялина); світлолюбні, навпаки, завжди розміщуються поодинокі і мають

меншу висоту при тому ж діаметрі стовбура (дуб звичайний, модрина європейська та ін.). Ознакою тіневитривалості може бути і структура крони дерева. У світлолюбних крони ажурні, мають розріджений листяний покрив, а у тіневитривалих - густі компактні.

Відношення рослини до світла змінюється з віком. Молоді рослини більш тіневитривалі, а ніж дорослі: це одне з пристосувань більшості видів до несприятливих умов зростання.

Фотоперіодизм. Співвідношення дня і ночі також має велике значення для життя рослин, їх відтворення. Здатність рослин реагувати на тривалість дня отримала назву фотоперіодичної реакції (ФПР), а коло явищ, які регулюються тривалістю дня - фотоперіодизму. За типами ФПР розрізняють такі основні групи рослин (Т.К. Горишина, 1980): 1. Рослини короткого дня, яким для переходу до цвітіння потрібно світла 12 і менше годин на добу (коноплі, тютюн); 2. Рослини довгого дня, для фази цвітіння їм потрібна довжина дня понад 12 годин на добу (картопля, пшениця); 3. Рослини проміжного типу, цвітіння в яких настає при певному діапазоні фотоперіодизму; 4. Рослини фотоперіодично нейтральні, цвітіння в яких відбувається при будь-якій довжині дня (помідор, кульбаба тощо). Особливо велику роль фотоперіодизм відіграє в географічному поширенні рослин і в регуляції їх сезонного ритму. За відношенням до світла тварини поділяються на групи в залежності від того, який спосіб життя вони ведуть: денні, нічні сутінкові.

Температура. За відношенням до температури виділяють дві екологічні групи рослин: теплолюбні – термофіли (гр. *thermos* – теплий і *philos* - люблю); холодолілюбні – психрофіли (гр. *psychros* – холодний і *philos*). Теплолюбними називають рослини, що добре ростуть і розвиваються в областях тропічного, субтропічного та помірною поясів в умовах високих температур. Більшість термофільних рослин в умовах тропічного і субтропічного клімату здатні перенести дуже високу температуру. Окремі частини рослини можуть нагріватися до +60...+65°C (інколи протягом тривалого періоду), наприклад, наскальні лишайники. Найвища температура, при якій знайдено живі синьо-зелені водорості в термальних водах, +85°C, бактерії +88°C. Вищі рослини в термальних водах відсутні. В природі ж уже при 40°C більшість видів виявляють ознаки пригніченості. Рослини здатні витримувати і гранично низькі температури до -80°C (водорості в товщі льоду в Антарктиді), в районах, де живуть вищі рослини, відмічена температура -65°C (Якутія) – модринові ліси. Від морозостійкості слід відрізнити зимостійкість. Зимостійкість – комплекс факторів, що впливають на рослину в несприятливих умовах осінньо-зимово-весняного періоду. Це вимерзання, висихання, випрівання, вимокання, часті зміни температур, зледеніння тощо. Тому рослини пристосовуються до цих умов по різному.

Для тваринних організмів характерним є те, що частина з них може виробляти постійну внутрішню температуру тіла. Таких тварин називають гомеотермними, на відміну від тварин пойкилотермних, температура тіла яких непостійна і визначається температурою навколишнього середовища. Проміжну групу складають гетеротермні тваринні організми, які в активному

стані гомеотермні, а у стані відносного спокою втрачають здатність до терморегуляції.

Гомеотермність (теплокровність) – суттєва перевага тварин в боротьбі за існування, саме тому гомеотермні тварини – ссавці та птахи – в порівнянні з пойкилотермними найбільш поширені по Землі. Всі організми, які населяють нашу планету, за відношенням до температурного середовища можуть бути евритермними (існують при значних коливаннях температур) і стенотермними (існують при низькій амплітуді температур).

Вода є регулюючим фактором, що впливає на розподіл рослин як у широкому географічному масштабі, так і в межах невеликих територій, що мають тотожні кліматичні умови, але різну топографію. Для процесу обміну речовин з середовищем, що є основою життя, необхідна участь води як розчинника і метаболіту. Тіло рослини складається від 30 до 95% з води. Фотосинтез, транспірація та інші процеси не можуть відбуватися без води. На створення 1 кг сухої маси речовини рослина потребує в середньому до 300 кг води у помірному і 600 кг у посушливому кліматі, до того ж, кожен вид рослин характеризується своїм коефіцієнтом транспірації. Основним джерелом води для суходільних рослин є атмосферні опади. Це – волога у рідкому або твердому стані, яка випадає на поверхню з хмар. Кількість опадів дуже нерівномірна в різних пунктах земної кулі. Найбільше їх відмічено у тропічній зоні, особливо на території, зайнятій волого-тропічними лісами. Тут випадає понад 2000 мм опадів протягом року, а на Гавайських і Філіппінських островах в окремі роки до 12000 мм. У сухих зонах – тропічних пустелях Африки і Південної Америки – кількість річних опадів не перевищує 200 мм. В останні роки в Південній Африці протягом п'яти років не було дощів. До таких місць належать і острови Зеленого Мису. На території України річна кількість опадів коливається в межах від 250 мм (на півдні республіки) до 1600 мм (у Карпатах).

За відношенням до водного режиму місцезнаходження виділяють екологічні групи рослин. Гігатофіти – водні рослини, які майже повністю знаходяться у воді (водорості, елодея); гідрофіти – водні рослини, які прикріплені до ґрунту, нижня частина яких знаходиться у воді (стрілолист, осока); гігрофіти – рослини, надмірно зволужених місцезростають, де не спостерігається води на поверхні (хвощі, підмаренник болотний); мезофіти – рослини, що зростають в умовах середнього зволоження (тимофіївка лучна, конвалія, листопадні дерева); ксерофіти – рослини, що живуть в умовах різкого дефіциту зволоження (рослини степів і пустель: типчак, ковила, верблюжа колючка). Серед ксерофітів виділяють власне ксерофіти та сукуленти. У тварин також існують різноманітні пристосування до умов життя в аридних регіонах. Одні з них запасують вологу (черепahi), інші – намагаються одержати її з їжею. Значна частина тварин посушливих областей впадає в сплячку або ж нагромаджує значну кількість жиру і витрачає його поступово не одержуючи ні їжі ні води.

Повітря як кліматичний фактор постійно впливає на рослини. Цей вплив викликаний рухом повітря (вітром). Крім того, повітря є одним із джерел живлення рослин. Повітряне живлення зеленої рослини – фотосинтез – тісно пов'язане з використанням вуглецю. Майже половина сухої маси рослини при-

падає на вуглець, засвоєний нею з повітря. Хімічний склад повітря в різних зонах земної кулі досить одноманітний. Його основні складові частини – азот (78,08%), кисень (20,95%), аргон (0,93%), і оксид вуглецю (IV) (0,03%). Зустрічаються також у невеликій кількості й інші гази. Екологічно важливим для рослин є наявність чистого повітря без різних домішок, багато з яких згубно впливають на рослину. Це оксид сірки (IV), вихлопні гази, різні інші оксиди, похідні ацетилену, свинцеві сполуки тощо. Певну роль у житті рослин відіграє також рух повітря. Вплив вітру може бути прямим і непрямим. Прямий вплив багатогранний, це перш за все механічна дія: вітролом, пошкодження дерев і кущів. Формотворча роль вітру помітна на багатьох рослинах відкритих місць – тундр, степів, напівпустель, пустель. При побічному впливі змінюється обстановка для зростання рослин: видування ґрунту, оголення коренів, засипання рослин піском, снігові заноси, висушування надземної частини, температурні перепади, зниження фотосинтезу тощо. Позитивний вплив вітру в житті рослин виявляється в перехресному запиленні великої групи анемогамних рослин, до якої належить понад 10% усіх голонасінних та покритонасінних рослин. Насамперед це дерева (сосна, дуб, ялина, ліщина, тис та ін.), майже всі злакові, осоки, хміль, коноплі, рослини тундри і високогірних поясів, де немає комах. Насіння та плоди рослин також переносяться на великі відстані (до 40 км) за допомогою вітру.

БІОГЕННІ ФАКТОРИ

У природному середовищі на будь-який організм або групу організмів діють не тільки абіотичні чинники, а й живі істоти, які є невід'ємною частиною середовища проживання і належать до категорії біотичних чинників. Їх дія на організми може бути як прямою (харчування тварин, запилення комахами, паразитування одних організмів на інших), так і опосередкованою (зміна абіотичних чинників середовища). Представники кожного виду здатні існувати у такому біотичному оточенні, де зв'язки з іншими організмами забезпечують їм нормальні умови життя.

Основною формою цих зв'язків є трофічні (харчові) взаємовідносини, на базі яких формуються складні ланки і ланцюги харчування. Крім харчових і угрупованих рослин і тварин, виникають просторові зв'язки. Все це є підґрунтям для формування біотичних комплексів, у яких різноманітні види об'єднуються не в будь-якому поєднанні, а тільки при умові пристосування до спільного проживання.

Біотичні фактори, включають в себе весь комплекс впливу живої речовини екосистеми (біоценозу) на деякий організм чи популяцію. Біотичні фактори поділяють на: фітогенні; мікробогенні; зоогенні; антропогенні

Зоогенними називають ті фактори, агентами яких є тварини. Ці фактори дуже різноманітні. Вони можуть бути прямими та непрямими за характером дії, позитивними відносно нейтральними та негативними за своїми наслідками для рослинних організмів. Найважливішими зв'язками між тваринами та рослинами є зв'язки трофічні. Живлення тварин рослинами – процес, який має багато форм. Найбільш масовими споживачами є комахи, травоядні птахи та ссавці. Всі ці тварини певним чином впливають на фітоценози і відіграють важливу

роль у їх формуванні. Важливе значення має витоштування рослин копитними тваринами. І наш південний степ, і африканські савани, і американські прерії сформувалися під впливом багатотисячних стад копитних. Повне припинення випасу тварин призводить до помітної зміни видового складу степових ценозів. Проте нещадна експлуатація пасовищ, особливо свійськими тваринами, викликає багато небажаних ефектів. Серед них аридизація, вітрова та водна ерозії, знищення ґрунту, вимирання окремих видів рослин і як наслідок – руйнування екосистеми в цілому.

Тварини відіграють важливу роль також у поширенні і запиленні рослин. Головними запилювачами є комахи. Вони запилюють більше, ніж 80% видів покритонасінних. За мільйони років еволюції у рослин і тварин виникли цікаві пристосування, які забезпечують перехресне запилення. Отже, зв'язки рослин і тварин та їх взаємний вплив є важливим та необхідним фактором функціонування екосистеми.

Фітогенними називають ті фактори, агентами яких є рослини. Рослини, які переважно входять у склад рослинних угруповань, відчувають вплив сусідніх рослин і при цьому самі впливають на них.

Форми взаємовідносин досить різноманітні і залежать від способу і ступеня контактів рослинних організмів, різноманітних чинників.

Взаємодія організмів (рослинних і тваринних) може бути корисною або, навпаки, шкідливою, залежно від того, стимулюється чи обмежується життєдіяльність кожного з них.

Власне саморегулюючі процеси, в основі яких лежить взаємодія організмів, є, як правило, відповідальними за стан динамічної рівноваги з зовнішнім середовищем.

Загалом, основними формами біотичних відносин є:

- конкуренція – це активна взаємодія між двома чи кількома організмами за засоби існування, що охоплюють спільну для них обох субстанцію чи спільні фактори середовища. Класична ботанічна концепція конкуренції виходить з уявлення, що рослини конкурують між собою за світло, воду, поживні речовини і простір. Інтенсивність конкуренції організмів за засоби існування залежить від того, внутрішньовидова вона чи міжвидова. Чіткі просторові зв'язки, безумовно, досить важливі при визначенні ступеня внутрішньовидової конкуренції: дві особини, які живуть близько одна від одної, будуть сильніше між собою конкурувати, ніж більш віддалені.
- хижацтво - форма міжвидових взаємозв'язків, в основі яких лежать трофічні зв'язки. Їх особливістю є те, що особини одного виду поїдають особин іншого виду. Хижацтво існує не тільки між тваринами, а й між рослинами. Так, травоїдність – це приклад хижацтва тварин відносно рослин. Водночас комахоїдні рослини (росичка, непентес, альдрованда та ін.) є хижакками відносно комах. Хижаками можуть бути і деякі гриби. Так деякі представники нижчих грибів, що споживають мікроскопічних тварин, здебільшого коловерток, амеб і нематод або дрібних комах колембол, об'єднуються в екологічну групу хижих грибів;

- паразитизм - форма біотичних зв'язків організмів різних видів, за якої один живе за рахунок іншого, знаходячись у середині або на поверхні його тіла. При цьому організм-споживач використовує живого господаря не тільки як джерело харчування, а й як місце постійного або тимчасового проживання. До них належать паразитичні комахи (оводи, кліщі, комарі), паразитичні рослини, паразитичні черв'яки (аскариди);
- антагонізм - форма взаємодії між двома організмами, в результаті якої гальмується розвиток одного з них. Якщо внаслідок взаємодії двох організмів гальмується розвиток одного, то це явище називається аменсалізмом (деревні рослини і трав'яниста рослинність під їх кронами). Поняття конкуренції в цьому випадку обмежується взаємним гальмуванням. Найчіткіше явище антагонізму виявляється внаслідок взаємодії нижчих і меншою мірою вищих рослин. Деякі продукти обміну речовин ґрунтової мікрофлори діють як стимулятори щодо інших видів. У ґрунті міститься багато органічних речовин біологічного походження, високі концентрації яких можуть бути токсичними не тільки для мікроорганізмів, грибів, а й для вищих рослин. Водночас продукти розкладу вищих рослин (наприклад таніни, феноли тощо) можуть бути токсичними для деяких мікроорганізмів;
- симбіоз – форма тривалого співжиття організмів різних видів, при якому обидва організми (симбіонти) мають від цього певну користь, або ж не отримують шкоди. Проявами симбіозу є мутуалізм і коменсалізм. При мутуалізмі рослини в результаті спільного співіснування одержують користь, ці взаємовідносини обов'язкові для їх нормального розвитку. Прикладом може бути мікориза, симбіоз бульбочкових бактерій з бобовими рослинами, спільне існування гриба і водорості у лишайнику, співжиття рака-самітника і актинії. Коменсалізм – така форма співжиття, коли спільне існування вигідне для одного організму, але й не приносить шкоди при цьому іншому. Так, одна рослина може використовувати іншу в якості місця прикріплення (епіфіти). Коменсальні зв'язки дуже поширені в природі. Вони пов'язані з розміщенням, добуванням та розподілом їжі. Наприклад, великі ссавці (олені, лосі, вовки та ін.), які є розповсюджувачами плодів насіння, безпосередньої вигоди або шкоди від цього не дістають, але цими плодами і насінням живляться інші тварини;
- алелопатія - хімічний взаємовплив одних видів рослин на інші за допомогою продуктів метаболізму (ефірних масел, фітонцидів). Сюди можна віднести "цвітіння води" за участю синьо-зелених водоростей, явище "червоного моря" - виділення гігантськими скупченнями мікроорганізмів токсичних речовин, які викликають загибель риби.
- антибіоз у тварин. Деколи два види, які мають однакові кормові потреби, живуть на одній території і не конкурують один з одним. Р. Дажо наводить приклад такого співжиття двох видів англійських бакланів - аристотелівського і карбо, які живуть на одних і тих самих скелях, однак, як виявляється, виловлюють різний корм. Наприклад, баклан карбо пірнає глибоко і виловлює глибоководних камбалових риб і креветок, а баклан аристотелівсь-

кий полює в поверхневих водах на оселедцевих риб і піскарів (кобликів). Чому ж тут не спостерігається кормова конкуренція? А тому, що кожен із видів в процесі еволюції пристосувався до своєї екологічної ніші.

Антропогенним називається такий фактор, агентом якого є людина (безпосередньо або внаслідок своєї діяльності). Роль цього фактора весь час зростає. Дія людини на рослинні угруповання може бути прямою (безпосереднє споживання, вирощування в системі сільського господарства, використання рослинних ресурсів, інтродукція, пряме винищення тощо) та непрямую (деградація та позитивні зміни в фітоценозах, вимирання одних видів та розповсюдження інших внаслідок різних видів людської діяльності). За результатом вплив людини умовно поділяють на позитивний та негативний.

Антропогенні фактори принципово відрізняються від факторів природних. У більшості випадків антропогенні фактори є наслідками господарської виробничої діяльності суспільства.

Всі антропогенні фактори можна об'єднати в чотири групи:

- фактори-тіла (рельєф, водойми, канали, оброблювані ґрунти, споруди і будівлі, інтродуковані організми та ін.) мають просторову визначеність і довгочасність дії;
- фактори-речовини (звичайні та радіоактивні хімічні речовини, штучні хімічні сполуки й елементи (ксенобіотики), аерозолі, стічні води і вентиляційні викиди та ін.) при потрапленні в природу не мають просторової визначеності, постійно змінюють концентрацію і мігрують у середовищі, змінюють ступінь впливу на елементи природи через динаміку концентрації в середовищі. Одні з них нестійкі і швидко руйнуються, інші можуть зберігатися в незміненому вигляді тривалий час, акумулюватися в навколишньому середовищі;
- фактори-процеси (різноманітна діяльність людини в природі, вплив на природу домашніх тварин і культивованих рослин, знищення шкідливих і відтворення корисних організмів, збирання дикоростучих рослин, добування в природі корисних тварин, добування корисних копалин, антропогенна ерозія ґрунтів, антропогенний кругообіг речовин та ін.) часто пов'язані з обмеженими територіями, але можуть охоплювати й великі простори. Процеси мають високу динамічність й іноді бувають односпрямованими;
- фактори-явища (тепло, світло, радіохвилі, електрострум, електромагнітні поля, шум, звукові хвилі, іонізуюче випромінювання, тиск, запиленість атмосфери та ін.) мають точні параметри і від джерела утворення змінюються за суворим градієнтом.

Комплекс екологічних факторів зумовлює можливість існування на Землі різноманітних життєвих форм організмів.

Життєві форми визначають пристосованість організмів до комплексу факторів, на відміну від екологічних груп, що характеризують пристосування до окремих факторів. Інакше кажучи, життєві форми організмів зумовлені специфічними умовами їх місцепроживання.

У рослин життєві форми визначаються за своєрідним загальним виглядом (габітусом) різних груп рослин (включаючи наземні і підземні органи – кореневі системи і підземні пагони), що виникли в їх онтогенезі в умовах певного середовища. Габітус рослин історично виникає у відповідних ґрунтово-кліматичних умовах, як відображення пристосування рослин до цих умов.

Першу класифікацію рослин за життєвими формами запропонував О.Гумбольдт. В праці “Ідеї географії рослин” він писав, що величезну кількість рослин, які покривають землю, можна звести до небагатьох основних форм. А. Гумбольдт виділив 17 основних форм, давши їм назви рослин, в яких відповідна форма найкраще виражена. Це форма банана, пальм, деревовидних папоротей, орхідей, мімозових, мальвових тощо. Він виділив форми на основі фізіологічних ознак, не вкладаючи в них екологічного змісту, тому сюди потрапили й деякі групи нижчих рослин (гриби, лишайники). Незважаючи на те, що форми вивчаються вже давно, ця проблема остаточно ще не розв’язана про що свідчить, зокрема, велика кількість запропонованих класифікацій.

Популярною є система Раункієра, де, в основному, враховується розміщення рослин і захищеність у них бруньок поновлення в несприятливій для рослин порі року. Система життєвих форм Раункієра охоплює такі типи:

- хамефіти. Зимуючі бруньки поновлення розміщені невисоко над поверхнею ґрунту (напівкущі з дерев’янистою основою стебла, низькорослі кущики, які стеляться – ліннея, рослини подушки, маки і лишайники);
- фанерофіти. Зимуючі бруньки поновлення містяться високо над поверхнею землі (дерева і кущі);
- гемікриптофіти. Зимуючі бруньки поновлення розміщені на поверхні ґрунту (більшість трав’янистих багаторічників);
- криптофіти. Зимуючі бруньки поновлення розміщені в ґрунті (бульбові і кореневищеві трави) або на дні водойм;
- терофіти. Зимують тільки насіння.

За класифікацією Раункієра було складено біологічні спектри різних зон. Слід зазначити, що система життєвих форм дає можливість порівнювати флору різних регіонів.

Серебряков І.Г. визначив життєву форму як специфічну зовнішню форму (габітус) рослини, що пов’язана з біологією її розвитку, внутрішньою структурою органів і виникла в певних екологічних умовах, як відображення пристосованості рослин до цих умов. І.Г. Серебряков розрізняє такі головні групи життєвих форм покритонасінних:

- I - дерева;
- II - напівдеревні рослини (чагарники й напівчагарники);
- III - трав’янисті полікарпики (кореневищні, щіткочореневі, нещільнокущові, дернові, цибулинні, бульбові, стрижньочореневі);
- IV - трав’янисті монокарпики (багаторічні та дворічні монокарпики, озимі, що довго вегетують, ярі, озимі ефемери, ярі ефемери).

В зооекології термін “життєві форми” перейшов з екології рослин, але життєві форми в тварин виділяються за такими класифікаційними ознаками:

особливостями розмноження, способом руху або добування їжі, пристосованістю до різних екологічних ніш, ярусів тощо У тварин розрізняють меншу кількість життєвих форм.

Найбільш поширеною класифікацією життєвих форм тварин є класифікація Д.М. Кашкарова, в основу якої покладено спосіб пристосування до умов середовища. За цією класифікацією виділяються такі життєві форми тварин:

- плаваючі форми: (нектон, планктон, бентос);
- напівводні (пірнаючі, не пірнаючі, тварини, що добувають їжу лише з води);
- риючі форми: абсолютні землерії (усе життя проводять під землею), відносні землерії (виходять на поверхню землі);
- наземні форми: тварини, що не будують нір (бігаючі, стрибаючі, плазуючі), тварини, що роблять нори (бігаючі, стрибаючі, плазуючі); тварини скель;
- деревні плазуючі форми: тварини, що іноді злізають з дерев; тварини, що тільки лазять по деревах;
- повітряні форми: тварини, що добувають їжу в повітрі: тварини, що споживають їжу з повітря.

Щодо вологості ґрунту Д.М. Кашкаров виділяє вологолюбні (гігрофільні) і сухолюбні (ксерофільні) форми; щодо їжі – рослиноїдних, всеїдних, хижаків, трупоїдів; за місцем розмноження – тварин, що розмножуються під землею, на поверхні землі, в ярусі трав, у кущах, на деревах.

Життєві форми мають важливий екологічний зміст. Домінуючи в тій чи іншій екосистемі, вони є індикаторами умов життя.

ВЧЕННЯ ПРО ПОХОДЖЕННЯ РОСЛИН І ТВАРИН

З поняттям антропогенного чинника пов'язане питання походження культурних рослин і домашніх тварин.

Протягом тисячоліть, починаючи з кам'яного віку, людина вирощує рослини, які мають корисні для неї властивості. Шляхом штучного добору вона сприяє тому, що культурні рослини почали втрачати деякі природні властивості і набувають ознак, які їх суттєво відрізняють від своїх диких родичів. Наприклад, деякі рослини втрачають пристосування до природного розсіювання насіння, а свійські тварини – захисне забарвлення шкіри, властиве їх диким предкам. Поряд з тим, культурні рослини і свійські тварини втрачають ряд захисних функцій організму проти захворювань тощо.

Центри походження культурних рослин і свійських тварин потрібно знати для збору і використання їх диких родичів, які є найкращим матеріалом у селекційній роботі при виведенні нових сортів рослин і високопродуктивних порід тварин.

Для культурних рослин у зв'язку із їх походженням встановлено три групи.

1. Найбільш молода група культурних рослин; види, що входять до її складу до наших часів зустрічаються в дикому стані, хоча є багато відомих культурних сортів. Для цих рослин встановити центр їх походження дуже

легко. До цієї групи відносять всі культурних представників родини хрестоцвітих – капуста, ріпа, редис, гірчиця, буряк, майже всі баштанні культури, кормові злаки і кормові бобові, груша, яблуна, слива, вишня та інші плодови, агрус, смородина, малина, та інші ягідні.

2. Види, які згідно з дослідженням М. Вавилова, спочатку були бур'янами культурних рослин, а згодом стали об'єктами окультурення. Це траплялося переважно при просуванні на північ або при підніманні в гори де бур'яни були домінантами. Так, жито витіснило при просуванні на північ і в гори яру пшеницю і озимий ячмінь.

3. Найбільш древня група культурних рослин, для неможливо встановити час їх окультурення і походження, оскільки майже не збереглися представники в дикому стані. До цієї групи відносять кукурудзу, сорго, ячмінь, просо, рис, пшеницю, льон, помідори, горох, квасолу та інші культури.

Не дивлячись на древність рослин третьої групи використання диференційного методу дозволяє встановити центри, звідки вони були введені в культуру. Виявилось, що такі центри різноманітності зосереджені не в місцях найбільшого поширення культури даної рослини, а в гірських районах, які часто віддалені від культурних центрів на тисячі кілометрів; в районах де населення характеризується первісним рівнем культури.

Різноманітність форм збереглась в таких районах з давніх часів і дозволила людині поступово покращуючи ці форми і проводячи безперервний відбір, вивести численні сорти і розповсюдити їх.

Необхідно зазначити, що центри походження багатьох домашніх тварин (кіз, овець та інших), очевидно, також є гірські країни.

Таким чином культурні рослини є не тільки результатом діяльності людини, вони, як і дикі рослини, мають певну географію поширення.

Питання, пов'язані з походженням культурних рослин, вивчав видатний ботанік М. Вавилов. У праці “Вчення про походження культурних рослин після Дарвіна” (1939) він визначив 7 основних географічних центрів походження культурних рослин, які безпосередньо зв'язані з осередками давніх цивілізацій, де рослинництвом почали займатися за 8-7 тис. р. до н.е.

І. *Південноазіатський тропічний центр* (Індія, гори Індокитаю, південний тропічний Китай, та острови Південно-Східної Азії) дав понад 100 видів культурних рослин. У цьому великому центрі можна виділити три осередки, що значно відрізняються за складом характерних для рослин:

Індійський (кулястозерна пшениця, окремі сорти сорго, нут, баклажан, огірок, манго, апельсин, мандарин, лимон, багато сортів цукрової тростини, джут, коноплі, кунжут, перець чорний, горіх стрихніноносний, кориця та ін.);

Індокитайський (банан, окремі сорти лимона, окремі сорти цукрової пальми, бавовник азіатський тощо);

Острівний, включаючи Зондські острови, Яву, Суматру, Борнео, Філіппінські острови (бамбук, ямс, пальма арека, дуріан, мангустан, окремі сорти цукрової пальми, окремі сорти цукрової тростини, кардамон, горіх мускатний, евкомія та ін.).

II. *Східноазіатський центр* (включає помірні і субтропічні частини Центрального і Східного Китаю, більшу частину Тайваню, Корею, Японію) дав понад 130 видів найважливіших культурних рослин. У цьому центрі розрізняють два осередки:

Китайський (окремі сорти проса, гаолян, окремі сорти вівса, окремі сорти ячменю, гречка, соя, ямс, редька, таро, цибуля багаторічна, ревіль, гарбуз, яблуна, груша, персик, абрикос, слива і вишня китайська, айва китайська, чай, женьшень, кориця китайська, редька олійна, пальма прядильна, мак опійний та ін.);

Японський (гірчиця коренеплідна, хрін японський, слива японська, хурма японська, спаржа бульбаста тощо.).

III. *Південно-Західноазіатський центр* (Анатолія, Іран, Афганістан, Середня Азія і Північно-Західна Індія) дав понад 100 видів культурних рослин. Даний центр можна розділити на три осередки:

Кавказький (багато видів пшениці і жита, значна кількість видів і сортів плодкових культур, які характеризуються великою різноманітністю місцевих форм);

Передньоазіатський (багато сортів пшениці і жита, овес середземноморський, багато сортів ячменю, сочевиця, багато сортів рицини, коріандр, диня, огірок анатолійський, буряк, морква, цибуля, цибуля-порей, салат (латук), інжир, гранат, айва, алича, яблуна, груша, ліщина, виноград, кизил, хурма, барбарис, шафран та ін.);

Північно-Західноіндійський (багато сортів пшениці і зернових бобів, льон, нут тощо).

IV. *Середземноморський центр* дав понад 80 видів (тверда пшениця, полба еммер, полба справжня, окремі форми вівса, ячменю, сочевиця, чина, горох крупнонасінний, гірчиця, маслина, буряк, капуста, петрушка, артишок, різні види цибулі, часник, спаржа, селера, хрін, щавель, багато форм салату, тмин, аніс, м'ята, розмарин, лавр благородний, хміль та ін.).

V. *Абіссінський центр* (сюди ж прилягає Гірськоаравійський осередок (Йеменський)). Всього дав близько 40 видів культурних рослин (різноманітні форми пшениці і ячменю, сорго хлібне, тефер, дагуса, нут, сочевиця, горох, боби, чина, люпин, особливі форми льону, кунжут, рицина, кофе, гірчиця овочева тощо).

VI. *Центральноамериканський центр* (включаючи південну Мексику) може бути поділений на три осередки:

Гірський південноамериканський (кукурудза, різні види квасолі і гарбуза, батат, різні види перцю, бавовнику, папайя, томат мексиканський, слива мексиканська, какао, кактуси для огорож та ін.);

Центральноамериканський (різноманітні кактуси);

Вест-Індійський острівний (звідси походить близько 50 видів культурних рослин).

VII. *Андійський* (Південноамериканський) *центр* має три осередки:

Власне Андійський, що включає гірські райони Перу, Болівії, Еквадору (різні види картоплі, апа, аньо, хінне дерево, кокаїновий кущ, гуайява тощо);

Чілоанський (Арауканський), що розташований у південній частині Чилі на прилеглому острові Чілоє (картопля, мадія та ін.);

Баготанський (у східній Колумбії), встановлений дослідниками С.М. Букасовим та С.В. Юзепчуком (окремі види картоплі, маніок, ананас).

За підрахунками М.І. Вавилова первісні області видоутворення культурних рослин займають близько 1/40 частину суші земної кулі, при цьому із 640 найважливіших культурних рослин більше 500 припадає на Старий Світ, 400 із них виникли в Південній Азії. Найбільш багаті родовим, видовим і сортовим потенціалом Індія, Китай, звідки походять близько половини всіх культурних рослин, а також Передня Азія і середземноморські країни.

Питання про центри походження свійських тварин вивчено значно слабше в порівнянні з культурними рослинами тому, що дикі предки багатьох тварин були винищені людиною.

Дослідники припускають, що країни Близького Сходу і побережжя Середземного моря були батьківщиною великої рогатої худоби, кіз, овець, свиней, собак, ослів; степові райони Азії і Європи – коней, Аравія – одногорбих верблюдів; Центральна Азія – двогорбих верблюдів; Єгипет – кішок; Тибет – яків; Індія – бика голя і курей; Південна і Південно-Східна Азія – буйвола і бика бантенга; Північна Азія – оленів; Африка – цесарок; Північна Америка – індиків; Південна Америка – лам.

Вперше карту центрів походження свійських тварин розробила група спеціалістів під керівництвом М. Вавилова у 1934 р, опублікована в 1938 р.

Центри приручення свійських тварин:

- *Китайсько-Малайський* – золота рибка, кілька видів шовкопряда, індійська бджола, кури, качки, китайські гуси, свині, ймовірно собака.
- *Індійський* – індійська бджола, кури, павичі, собака, індійська кішка, зебу, азіатський буйвіл, бик гаял.
- *Південно-західноазіатський* – велика рогата худоба, кінь східного типу, вівця, коза, свиня, одногорбий верблюд-дромедар, голуб.
- *Середземноморський* – велика рогата худоба, кінь західного лісо вого типу, вівця, коза, свиня, качки нільські, кролик, кішка, антилопа-газель.
- *Андійський* – лама, альпака, мускусна качка, морська свинка.
- *Тибето-Памірський* – як.
- *Східнотуркестанський* – двогорбий верблюд-бактріан.
- *Східносуданський* – одногорбий верблюд-дромедар.
- *Південно-Аравійський* – одногорбий верблюд-дромедар.
- *Абіссінський* – нубійський осел, бджола Адансона.
- *Південномексиканський* – індик.
- *Саяно-Алтайський* – курдючна вівця, північний олень.

2.4. Біогеографічне районування

Класифікація та районування, як методи впорядкування інформації про різноманіття організмів

Виявлення закономірностей розподілу величезного різноманіття організмів тісно пов'язано з проблемами впорядкування інформації про різноманіття біогеографічних різноманіть.

Об'єктом будь-якого біогеографічного впорядкування, зокрема, й класифікації та районування є ареал.

Основним принципом, що відрізняє процедуру районування (впорядкування об'єктів в ієрархічну систему регіонів) від класифікації (впорядкування об'єктів в ієрархічну систему груп) є принцип територіальної єдності об'єктів, що впорядковуються. Важливим принципом, характерним як для процедури класифікації так і для процедури районування, є принцип неможливості віднесення одного й того ж самого об'єкту до різних регіонів або ж груп. Будь-яка класифікація базується на принципах абсолютної однорідності групи, а районування - відносної однорідності регіону.

Проблема класифікації та районування в біогеографії відноситься до числа найбільш складних. Зокрема, наприклад, угруповання можна класифікувати, ґрунтуючись на їхньому видовому складі, наборі життєвих форм, обліку домінантів основних ярусів, структури, ритміки і деяких інших особливостей. Те ж саме стосується й різноманіття можливих класифікацій флор та фаун.

Тому, може існувати величезна кількість класифікацій, що базуються на різних принципах, не існує єдино правильного принципу класифікації. Він може бути різним при класифікації об'єктів для різних цілей. Саме цим фактом пояснюється наявність у літературі відмінних класифікацій, котрі взаємно не виключають одна одну.

Однак можна виділити два основних напрямки у вирішенні проблеми впорядкування біогеографічної інформації. Перший з них віддає пріоритет подібності факторів поширення організмів, а отже і їх біотопів та, власне, зовнішній будові фітоценозів, зооценозів та біоценозів, другий - подібності в походженні та унікальності флор, фаун, біот. Перший базується на аналогічних ознаках, другий - на гомологічних. Операційними територіальними одиницями (ОТО) аналогічної класифікації й районування є біоценотичні ареали, ареали рослинності, тваринного населення. ОТО гомологічної класифікації й районування є біофілотичні, флористичні й фауністичні ареали.

Отже, закономірно виокремлювати й відповідні принципи районування за аналогічними та гомологічним ознакам. А відтак і системи еколого-морфологічного (біоценотичного) та генетико-регіонального (біотичного) районування.

Говорячи про класифікацію та районування що базуються на аналогічних ознаках слід згадати біоценотичну таксономічну шкалу. Її ієрархічні складові виділяються у відповідності з системою класифікації рослинності. Будь-який таксон цієї шкали, а точніше, ареали певних її таксономічних одиниць, можуть бути ОТО районування, залежно від територіального рівня досліджень.

Спроби створення системи біотичних регіонів суходолу були зроблені в 1978 р. П.Второвим і М.Дроздовим. У запропонованій ними схемі районування вищою таксономічною одиницею є біофілотичне царство, що підрозділяється на області, а саме районування отримало назву біофілотичного або флористико-фауністичного. Коренем «філ» (від грец. *phylon* - плем'я, рід, вид) підкреслюється, що комплекс видів організмів, що входять в той або інший регіон, є результатом тривалого історичного розвитку як їх самих, так і займаних ними територій. Біотичний підрозділ суходолу заснований на його флорі і фауні і абсолютно не враховує рослинний покрив і тваринне населення.

Біоти царств, розташованих в екваторіальних і тропічних широтах земної кулі, мають не тільки складнішу структуру і більш насичений видовий склад, але і найтривалішу історію формування. Це дозволило П.Второву і М. Дроздову запропонувати, так званий, «генеалогічний ряд» царств від найбільш стародавніх до молодих: Орієнтальне, Ефіопське, Мадагаскарське, Капське, Австралійське, Антарктичне, Неотропічне, Неарктичне, Палеарктичне.

На відміну від П.Второва і М.Дроздова, які підкреслюють відмінності фаун Палеарктики і Неарктики, А.Воронов (1987) вважає Голарктичне царство за єдине.

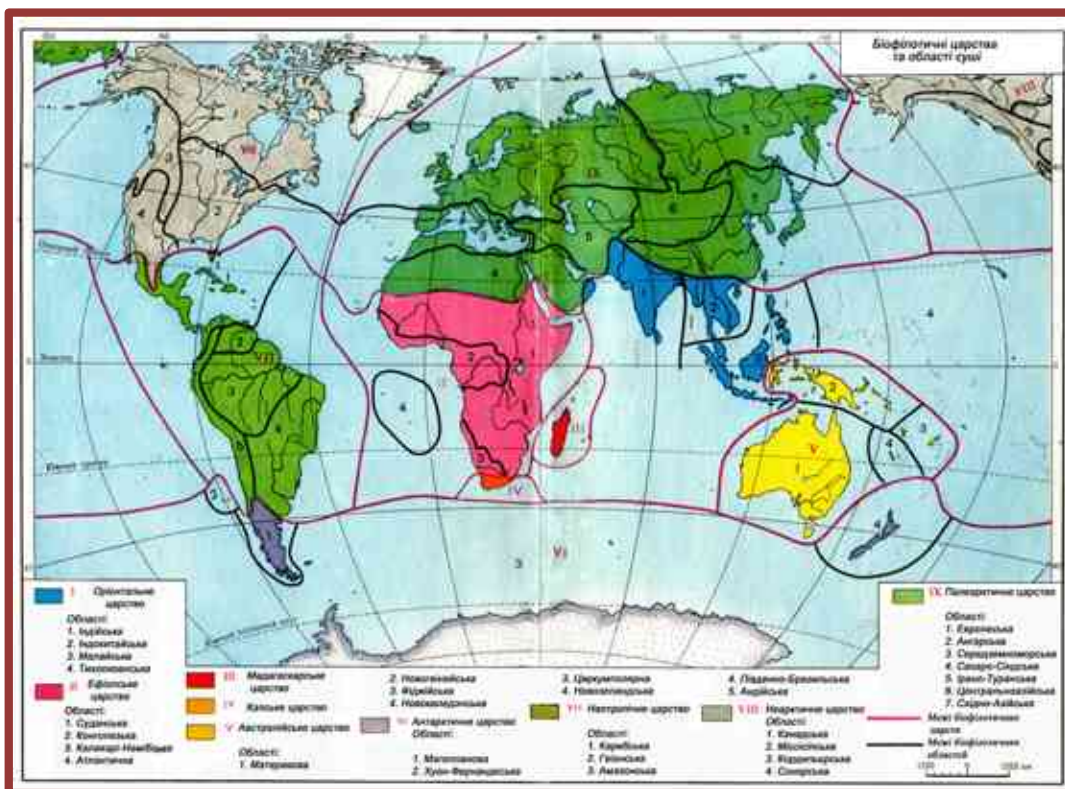


Рис. 2.5. Біотичне районування за П.Второв, М.Дроздов

Група біологів, що працюють у WWF (David M. Olson, Eric Dinerstein та ін), розробила систему біогеографічного порядку в якій поєднали еколого-морфологічний та генетико-регіональний підходи до системеного розуміння територіальних особливостей біорізноманіття.

Одиницями найвищого рівня цієї системи є екозони. Екозони засновані на біогеографічних районах за визначенням *Pielou* (1979) та біогеографічних зонах за визначенням *Udvardy* (1975). Близькі вони й до біогеографічних царств П.Второва, А.Воронов і М.Дроздова.

Екозона - найбільша за площею одиниця біогеографічного поділу поверхні Землі, що виділяється, головним чином, за унікальністю історико-еволюційного розвитку її фауни й флори, зокрема, й в зв'язку з їх територіальною відособленістю.

За системою WWF виділяють 8 екозон:

- Неарктика - NA (22,9 млн км²);
- Палеарктика - PA (54,1 млн км²);
- Афротропіка - AT (22,1 млн км²);
- Індомалайя - IM (7,5 млн км²);
- Нотогея -NT (Австралазія) (7,7 млн км²);
- Неотропіка - NT (19,0 млн км²);
- Океанія - OC (1,0 млн км²);
- Антарктика - AN (0,3 млн км²).

Система екозон WWF унікальна і видізняється, зокрема, від *Udvardy* (1975) особливостями розмежування між Австралазійською і Антарктичною, Океанійською та Індомалайською екозонами. За системою WWF, Австралазійська екозона включає Австралію, Тасманію, Воллесію, Нову Гвінею, Східну Меланезію, острови Нову Каледонію та Нову Зеландію. За системою Удварді, Австралазійська екозона включає лише Австралію та Тасманію; Воллесія належить до Індо-Малайської екозони, Нова Гвінея і Нова Каледонія - до Океанійської, Нова Зеландія - до Антарктичної.

Екозони містять в своєму складі певний спектр біогеографічних регіонів (біомів), що визначаються зональністю екологічних факторів територіальної диференціації живої речовини та спектром основних типів оселищ (Major Habitat Types (MHTs)).

Біомам властиві життєві форми їх домінуючих організмів, але не обов'язково їх конкретний вид. Останній визначається екозональною приналежністю. На суходолі біоми, як правило, ідентифікуються за їх зрілою або старішою рослинністю. На відміну від водних біомів, що, зазвичай, вирізняються за домінуючими тваринами.

Біогеографічна система WWF виокремлює в своєму складі біоми суходолу, прісноводні та морські біоми.

В основу виділення біомів та екорегіонів покладено систему класифікації оселищ. Зокрема, Європейська система класифікації оселищ EUNIS сформована на основі: Палеарктичної класифікації оселищ у межах Європи; переліку біотопів CORINE; системи синтаксонів рослинності (the European Vegetation Survey); системи типології лісів Європи (European Forest Types (EFTs) - (EEA, 2007)); національних систем класифікації оселищ [8].

За класифікацією оселищ EUNIS виділяють наступні категорії оселищ: А: морські (marine); В: прибережні (coastal); С: внутрішніх поверхневих вод (Inland surface waters); D: болотні (mires, bogs and fens); Е: лучні й з переважан-

ням різнотрав'я, мохів та лишайників (grasslands and lands dominated by forbs, mosses or lichens); F: пустель, чагарників й тундр (heathland, scrub and tundra); G: лісів та лісовкритих земель (woodland, forest and other wooded land); H: внутрішні без рослинності чи з незначною її кількістю (inland unvegetated or sparsely vegetated habitats); I: що регулярно культивуються для сільського господарства, садівництва (regularly or recently cultivated agricultural, horticultural and domestic); J: забудовані, промислові та інші штучні (constructed, industrial and other artificial); X: комплекси оселищ (habitat complexes) [8].

Вищезазначені категорії оселищ поділяються на типи оселищ. Зокрема категорія G складається з наступних типів оселищ: G1: широколисті листопадні ліси (broadleaved deciduous woodland); G2: широколисто-вічнозелені ліси (broadleaved evergreen woodland); G3: хвойні ліси (coniferous woodland); G4: мішані ліси (mixed deciduous and coniferous woodland); G5: лісосмуги, малі антропогенні ліси, молоді вирубки, ранні стадії рідколісся та порослі (lines of trees, small anthropogenic woodlands, recently felled woodland, early-stage woodland and coppice).

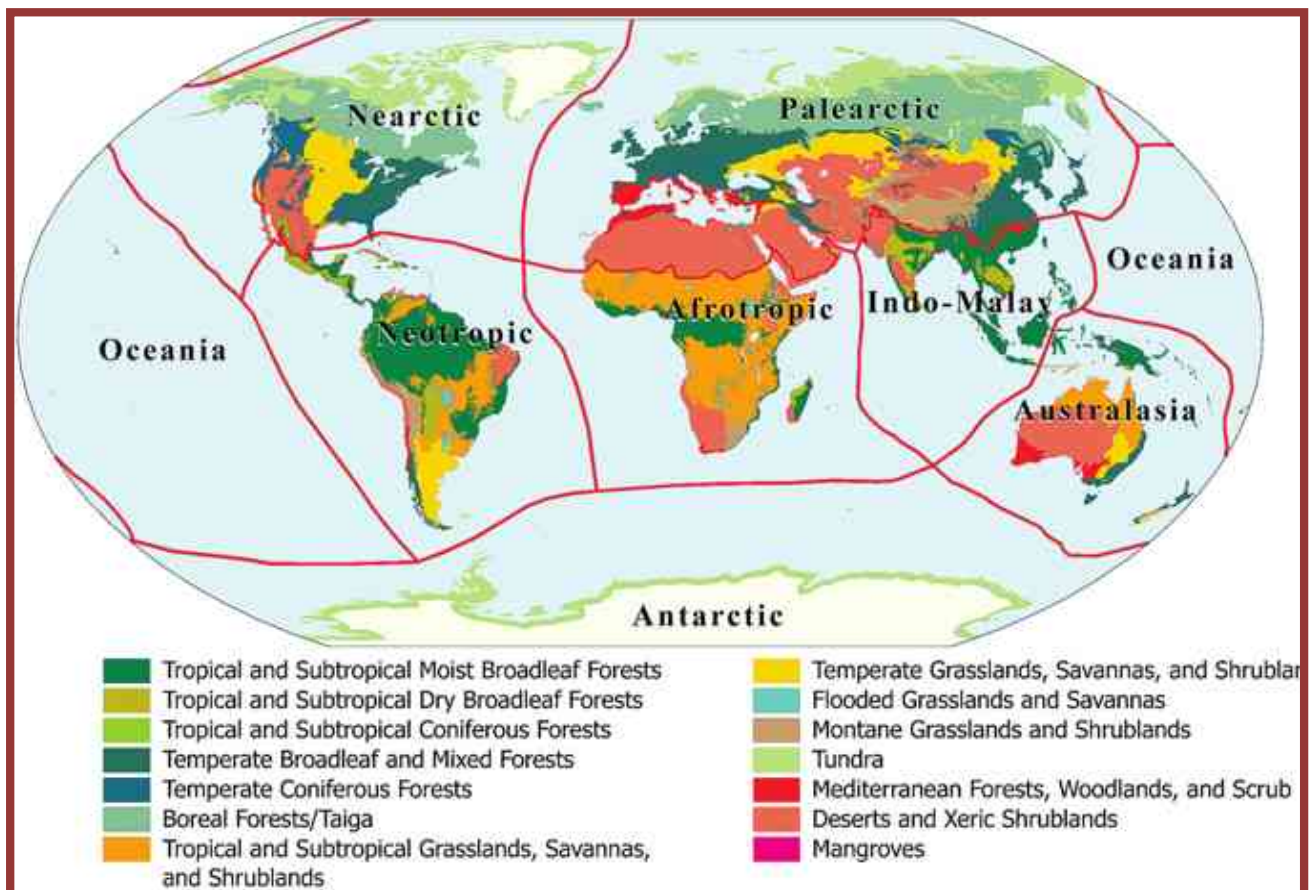


Рис.2.6. Екозони та біогеографічні регіони суші [10]

Типи, в свою чергу поділяють на підтипи. Зокрема, тип G1 ділиться на 13 підтипів оселищ. Для прикладу, в якості підтипу, визначемо G1.6: оселища з бука лісового (*Fagus woodland*). Останній поділяється також на 19 оселищних різноманіть. Серед яких - G1.6G: кримські букові ліси (*Crimean Fagus forests*).

Спеціалісти WWF виділяють 14 типів оселищ суші й, відповідних біомів (Terrestrial Biomes):

- Тропічні й субтропічні вологі ліси (Tropical & Subtropical Moist Broadleaf Forests XX01NN)
- Тропічні та субтропічні сухі широколистяні ліси (Tropical & Subtropical Dry Broadleaf Forests XX02NN)
- Тропічні та субтропічні хвойні ліси (Tropical & Subtropical Coniferous Forests XX03NN)
- Помірні широколистяні та мішані ліси (Temperate Broadleaf & Mixed Forests XX04NN)
- Помірні хвойні ліси (Temperate Coniferous Forests XX05NN)
- Бореальні ліси / Тайга (Boreal Forests/Taiga XX06NN)
- Тропічні та субтропічні травянисті формації (пасовища), савани та чагарники (Tropical & Subtropical Grasslands, Savannas, & Shrublands XX07NN)
- Помірні травянисті формації (пасовища), савани та чагарники (Temperate Grasslands, Savannas, & Shrublands XX08NN)
- Затоплені травянисті формації пасовища) та савани (Flooded Grasslands and Savannas XX09NN)
- Гірські травянисті формації (пасовища) та чагарники (Montane Grasslands and Shrublands XX10NN)
- Тундра (Tundra XX11NN)
- Середземноморські ліси, ліси та чагарники (Mediterranean Forests, Woodlands, & Shrub XX12NN)
- Пустелі та ксерофільні чагарники (Deserts & Xeric Shrublands XX13NN)
- Мангри (Mangrove XX14NN).

Також, - 12 основних типів прісноводних оселищ:

- великі озера (Large lakes);
- дельти великих річок (Large river deltas);
- полярні прісноводні системи (Polar freshwaters);
- гірські прісноводні системи (Montane freshwaters);
- прибережні річки помірною поясу (Temperate coastal rivers);
- заплави річок помірною поясу й болота (Temperate floodplain rivers and wetlands);
- річки на нагір'ях помірною поясу (Temperate upland rivers);
- пересихаючі (Xeric freshwaters and endorheic basins);
- океанічних островів (Oceanic islands);
- прибережні річки тропічного й субтропічного поясів (Tropical and subtropical coastal rivers);
- заплави річок тропічного поясу й болота (Tropical and subtropical floodplain rivers and wetlands);
- річки на нагір'ях тропічного поясу (Tropical and subtropical upland rivers).

Та морські біоми:

- Полярні (Polar);
- Помірні шельфи та моря (Temperate shelves and seas);

- Помірні апвелінгові (Temperate upwelling);
- Тропічні апвелінгові (Tropical upwelling);
- Тропічні коралові (Tropical coral).

На основі досліджень типів та підтипів оселищ WWF виділено 867 екорегіонів суші, 830 прісноводних екорегіонів, 232 морських екорегіони.



Рис 2.7. Екорегіони суші [9]

Екорегіони виділяються в межах біогеографічних регіонів (біомів) певних екосон в зв'язку з системою класифікації оселищ (підтипами, різновидами) та пошуком унікальних комплексів їх екземплярів.

Особливі підтипи оселищ - це антропогенні, які є унікальними для кожного з екорегіонів.

Будь-які рішення із природоохоронного планування в екорегіоні здійснюються у зв'язку з його інформаційним портфоліо. Обов'язковими складовими останнього є ін-формація про: заповідні території; оселище, біотичне й біоценотичне різноманіття; наземні, прісноводні, морські пріоритети для екорегіонів. Інформаційне портфоліо екорегіону створюється для налагодження ефективного міждержавного партнерства в екорегіоні, зокрема, у зв'язку з обґрунтуванням мережі природоохоронних оселищ як осередків збереження біорізноманіття.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що є об'єктом та предметом біогеографії?
2. Значення біогеографія як науки. Основні наукові й прикладні завдання біогеографії
3. Основні терміни і поняття біогеографії
4. Дайте коротку характеристику історичних етапів розвитку біогеографії
5. Розкрити зміст понять «флора» й «рослинність»
6. Розкрити зміст понять «фауна» й «тваринне населення»
7. Розкрити зміст понять «тваринний світ» й «рослинний світ»
8. Розкрити зміст понять «оселище» й «біотоп»
9. Розкрити зміст понять «біоценоз», «біогеоценоз»
10. Дати визначення поняттю «ареал»
11. Перерахувати основні положення біосферної концепції, за В.І.Вернадським
12. Окреслити основні положення ноосферної концепції
13. Охарактеризувати особливості живої речовини докембрію, палеозою, мезозою, кайнозою
14. Які Ви знаєте гіпотези походження життя на Землі?
15. Які методи використовуються для пізнання історії розвитку життя?
16. Окреслити поняття «фактор» та надати класифікацію факторів територіальної диференціації живої речовини
17. Охарактеризувати космічні фактори поширення життя
18. Перерахуй планетарні фактори поширення життя
19. Інсоляційні пояси та їх характеристика
20. Кратони як осередки унікальної флори й фауни
21. Кліматичні фактори та їх вплив на розподіл живої речовини
22. Едафічні фактори поширення «життя»
23. Основні підходи до біогеографічної класифікації
24. Аналогічний підхід до вивчення особливостей біорізноманіття
25. Гомологічний підхід до вивчення особливостей біорізноманіття
26. Біотичне, біоценотичне та біогеографічне районування. Зміст та значення
27. Зв'язок біогеографії з іншими науками. Біогеографія в системі природничих наук

ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

1. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера М.: 1989
2. Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биогеография: Учеб. Для студ. Высш. Учеб. заведений. – М.: ИЗД-ВО ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – 304с.
3. Геоботаничне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 303с.
4. Геоботаничне районування України, картосхема [Електронний ресурс]. – Режим доступу:- <http://geomap.land.kiev.ua/zoning-5.html>
5. Гродзинський Д.М. Біогеографічні аспекти рослинного і тваринного світу України. Київський географічний щорічник. – Випуск 1. – 2002. – С.7-31.
6. Дідух Я. П. До питання про співвідношення понять "екосистема", "габітат", "біотоп" та "екотоп" / Я. П. Дідух, О. Л. Кузьманенко // Український ботаничний журнал. – 2010. – Т. 67, № 5. – С. 668-679. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UBJ_2010_67_5_7
7. Дідух Я. П. «Асоціація рослинна» – Енциклопедія сучасної України – http://esu.com.ua/search_articles.php?id=44477
8. Інформаційна система природи Європейського Союзу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eunis.eea.europa.eu/>
9. Карта екорегіонів суші [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://wwf.panda.org/about_our_earth/ecoregions/maps/
10. Olson, D.M., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell, E.C. Underwood, J.A. D'Amico, I. Itoua, H.E. Strand, J.C. Morrison, C.J. Loucks, T.F. Allnutt, T.H. Ricketts, Y. Kura, J.F. Lamoreux, W.W. Wettengel, P. Hedao, and K.R. Kassem (2001); Terrestrial ecoregions of the world: New map of life on earth. *Bioscience* 51(11):933
11. Мордакович В.Г. Основы биогеографии. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 236с.
12. Національний атлас України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.isgeo.com.ua/products/atlases/elnau>
13. Нормалізований диференційований вегетаційний індекс – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://earthobservatory.nasa.gov/global-maps/MOD_NDVI_M
14. Оселища європейських країн – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/distribution-of-major>
15. Потенційний рівень тиску інвазійних видів на лісові екосистеми. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/potential-level-of-invasive-species/26710_map-7-5-potential-level.eps/
16. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л.Г. Раменский. – М.: Изд-во "Сельхозгиз", 1938. – 620 с.
17. Udvardy M. Notes on the Ecological Concepts of Habitat, Biotope and Niche / M. Udvardy // Ecology. – 1959. – 40, N 4. – P. 725-728.
18. Хански И. Ускользающий мир: Экологические последствия утраты местообитаний / И. Хански. – М.: КМК, 2010. – 340 с.
19. Центри ендемізму рослин Європи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/european-centres-of-endemic-plants>
20. Шипунов Ф. Организованность биосферы. Москва, 1980

МОДУЛЬ 2. БІОГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ “ЖИВОЇ РЕЧОВИНИ” БІОСФЕРИ

3. РЕГІОНАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Біофілотичні царства (екозони)

Неарктика – НА - (22,9 МЛН КМ²)

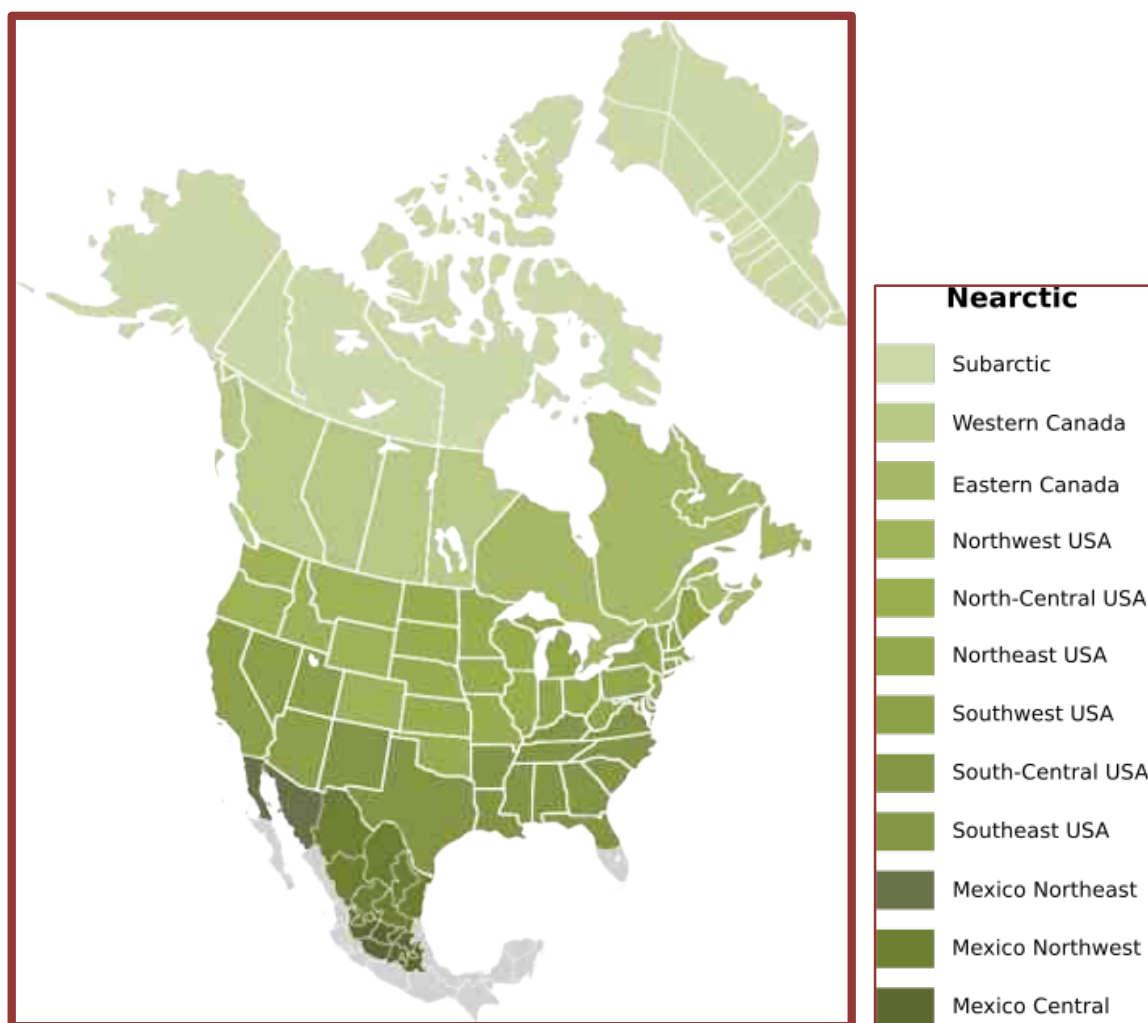


Рис. 3.1. Неарктична екозона [11]

Охоплює майже всю Північну Америку, Гренландію, Центральну Флориду а також Мексиканські високогір'я.

WWF розділяє Неарктику на чотири «географічні кластери екорегіонів», що мають біогеографічну спорідненість, особливо на таксономічному рівні вищому від видового:

- Канадський щит - біорегіон від Алеутських островів до Ньюфаундленда. Характерні арктична тундра (Tundra XX11NN) й бореальні ліси/тайга (Boreal Forests/Taiga XX06NN);
- Східна Північна Америка - біорегіон помірних широколистих та мішаних лісів (Temperate Broadleaf & Mixed Forests XX04NN) на сході США та півдні центральної частини Канади, помірних травянистих формацій (пасовищ) (Temperate Grasslands, Savannas, & Shrublands XX08NN) Великих рівнин Центру США й півдня центральної частини Канади; помірних хвойних лісів (Temperate Coniferous Forests XX05NN) на південному сході США та в Центральній Флориді;
- Західна Північна Америка включає помірні хвойні ліси (Temperate Coniferous Forests XX05NN) прибережних та гірських районів південної частини Аляски, західної Канади, заходу США від Тихоокеанського узбережжя й Північної Каліфорнії до Скалистих гір;
- Північна Мексика та Південно-Західна Північна Америка - біорегіон Пустелі та ксерофільні чагарники (Deserts & Xeric Shrublands XX13NN) – північ Мексики, Каліфорнія, пд-зах. США (Чіуауа, Сонора, Мохаве). В середземноморському кліматі - південне й центральне узбережжя Каліфорнії характеризується прибережними та гірськими чапараллями - Середземноморські ліси, ліси та чагарники (Mediterranean Forests, Woodlands, & Shrub XX12NN). Приурочені до біорегіону помірні та субтропічні соснові й сосново-дубові ліси гір Арізони, Сьєра-Мадре.

Північна і Південна Америка, з'єднані в наш час Панамським перешийком, 180 млн років тому були відокремлені одне від одного. На них розвивалися зовсім різні види рослин та тварин. У той час, як Північна Америка була частиною північного суперконтиненту Лавразія, Південна Америка належала до південного суперконтиненту Гондвана. Після утворення Атлантичного океану Північна Америка відколосалася від майбутньої Євразії, однак згодом знову з'єдналася з нею через природний міст на місці нинішньої Берингової протоки. Це дозволило обом континентам у черговий раз «зрівняти» багато видів флори і фауни. Тому в Неарктики і Палеарктики. сьогодні є багато спільних біологічних видів і їх нерідко об'єднують у загальну екологічну зону Голарктика.

Тим не менш, багато великих тварин, як-от кінь, верблюд, мамут, мастодонт, шаблезубий тигр та Короткомордий ведмідь, вимерли в Неарктиці в епоху останньої льодовикової ери. Одночасно почалося її заселення людьми. Вивільнені екологічні ніші змогли зайняти види, на кшталт бізонів, грізлі та вапіті.

Родини, що вийшли з Неарктики:

- Псові (собаки, вовки, лисиці, койоти);
- Верблюдові (верблюди, лами);
- Коневі (коні, віслюки);
- Вилорогові (вилоріг).

Гепард також спершу з'явився в Північній Америці і поширився до Азії та Європи, однак сьогодні зустрічається майже виключно в Африці. Короткоморді ведмеді траплялися лише в Північній Америці. Їхнім єдиним близьким

родичем, що вижив і сьогодні живе у Південній Америці, є очковий ведмідь [7, 11].

Палеарктика – РА (54,1 млн км²);

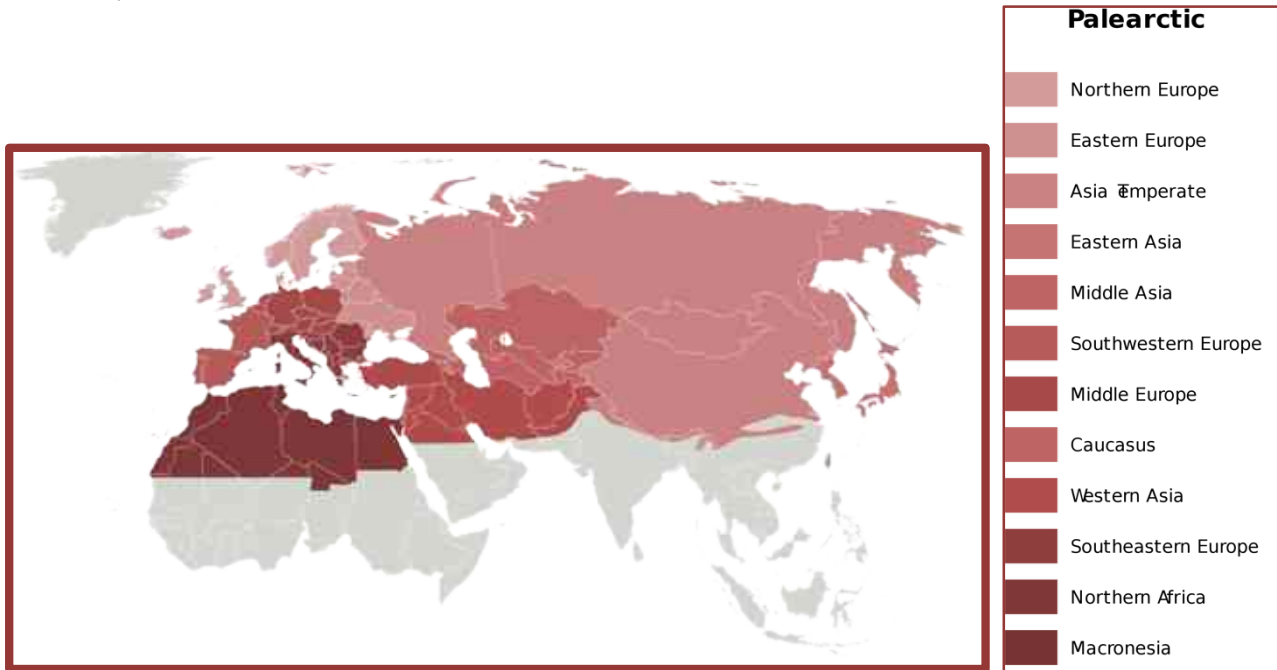


Рис. 3.2. Палеарктична екозона [11]

Екозона простяглась по території всієї Європи, Азії на північ від передгір'я Гімалаїв, північної Африки, північної та центральної частин Аравійського півострова. В межах екозони виокремлюється ряд біорегіонів що характеризуються спорідненістю флори й фауни:

- Євро-Сибірський регіон тундри (Tundra XX11NN) в північних районах Росії та скандинавії що змінюються на півдні потужним поясом бореальних лісів/тайги (Boreal Forests/Taiga XX06NN), що тягнеться вздовж всього континенту. На південь від тайги - пояс помірних широколистяних та мішаних лісів (Temperate Broadleaf & Mixed Forests XX04NN) й помірних хвойних лісів (Temperate Coniferous Forests XX05NN);
- Середземноморський басейн - території що межують з Середземним морем на півдні Європи, Північної Африки, Західної Азії і для яких характерним є середземноморський клімат з м'якою дощовою зимою та жарким сухим літом. Раніше був вкритий середземноморськими лісами, які майже зникли в регіоні через надмірне їх використання. Сучасні біоценози – це чапаралі, Маторалі, маки, гариги;
- Сахара та аравійські пустелі – це великий пояс пустель, що розділяють Палеартику та Афротропіку;
- Західна та Центральна Азія – це, перш за все, – Кавказські гори, розташовані між Чорним та Каспійським морем і для яких характерний комплекс хвойних, широколистяних, мішаних лісів, помірних дощових лісів,

унікальних Колхідських листяних лісів. Центральна Азія та Іранське нагір'я є екоотом сухих степів та луків. В Південній Азії межа Палеарктики в основному висотна. Середні висоти передгір'я Гімалаїв близько 2000 – 2500 м. утворюють межу між Палеарктичною та Індомалайською екозонами;

- Східна Азія – території Китаю, Кореї та Японії більш вологі й помірні чим суміжні Сибір та Центральна Азія і є оселищами багатих помірних хвойних, широколистих та мішаних лісів. Даний регіон не мав суттєвих втрат в епохи зледеніння і зберіг значну частину пліоценової флори. Найбагатшою вона є в Китаї, на межі з індомалайською екозоною в субтропічному кліматі;
- Прісноводний.

З кінця плейстоцена в регіоні вимерли: ірландський лось, зубр, шерстистий носоріг, мамонт, китайський слон, печерний медвідь, Європейський лев.

Палеарктика та Неарктика за спорідненістю флори досить часто розглядається як цілісне Голарктичне царство з відповідними підцарствами.

У межах Неарктичного підцарства Голарктичного царства виділяють чотири біофілотичні області: Канадську - уся північна частина материка Північна Америка, приблизно до південної межі темнохвойного лісу; Міссісіпську - східна частина материка; Кордильєрську - західна частина материка; Сонорську - крайній південь материка до Мексиканського нагір'я включно.

На території Палеарктичного підцарства виділяють сім біофілотичних областей: Європейську - уся Європа крім прибережного Середземномор'я, і частина північної Азії до Єнісею; Ангарську - північна Азія від Єнісею до Камчатки і Чукотки включно; Середземноморську - прибережні частини Середземномор'я (південь Європи, північ Африки, північний захід Передньої Азії); Сахаро-Синдську - північна Африка на південь від Середземноморської області до Єфіопського царства, майже весь Аравійський півострів, крім його південного заходу і південного сходу; Ірано-Туранську - Передня і Середня Азія; Центрально-Азіатську - Центральна Азія; Східно-Азіатську - північний схід Азії на південь до Орієнтального царства, Японія, Курильські острови, південь Сахаліну, острів Тайвань.

Найбільше за територією Голарктичне царство характеризується порівняно бідною молодією біофлорією, де ендемізм розвинений, головним чином, на видовому та підвидовому рівнях. Так, флора не має жодного ендемічного ряду; фауна має лише три ендемічні ряди; порівняно небагато також ендемічних родин (Марісова).

Флора має понад 30 ендемічних родин, із них: 20-у Палеарктичному підцарстві, особливо в Східно-Азіатській області (гінкгові, сциадопітисові, цефалотаксові та ін.), 8-у Неарктичному підцарстві (гіротирові з печінкових мохів - у Кордильєрській області, гідрастидові та лейтнерієві - у Міссісіпській області, 5 родин - крососомові, кеберлієві та ін. - у Сонорській області).

Ендемічних родів досить багато (наприклад, у Сонорській області - майже 10%)⁷

У цілому флора Палеарктики дуже схожа з флорою Неарктики, але в палеарктичній флорі простежується вплив орієнтальної та ефіопської флор, а в неарктичній видно зв'язок із неотропічною флорою. Крім того, слід відзначити таку особливість. Флора Неарктики (Міссісіпська та Кордильєрська області) має велику схожість із флорою Східної Азії: багато спільних родів (наприклад, тюльпанне дерево з магнолієвих) і вікарних видів. Кордильєрська область до того ж відзначається надзвичайним багатством (найбільшим на планеті) хвойних з родин соснових і таксодієвих. Зазначені рослини демонструють типові ареальні диз'юнкції. Так, псевдотсуга поширена в США та Китаї, тсуга – у США, Китаї та Японії; аналогічні розірвані ареали мають секвойя, секвойя-дендрон та ін.

Фауна має такі характерні риси: 1. Ендемічних рядів - 3 (гагароподібні та норцеподібні, або пірникозоподібні - у класі птахів, грилоблатиди - у класі комах). Ендемічних родин - понад 40, із них: ссавців - 9 (вихухолеві, селевінієві, сліпакові, тушканчикові - у Палеарктиці; аплодонтові гризуни і вилорогі антилопи - у Неарктиці; родини бобрових, пищухових і мишівкових - спільні для обох підцарств); птахів - 9 (тинівкові і товстодзьобі синиці - у Палеарктиці; кропивникові синиці - у Неарктиці; родини кропив'янкових, тетерукових, чистунових, або алькових, омелюхових, королькових, або золотомушкових, синицевих - спільні для обох підцарств); плазунів - 1 (безногі ящірки анієліди - у Неарктиці); земноводних - 7 (вуглозуби і круглоязикові - у Палеарктиці; амфіумові й сиренові - у Неарктиці; схованозяброві, саламандри, протеї - спільні для обох підцарств); риб - 18 (осетрові, веслоноси, панцирні щуки, лососеві, сигові, харіусові, чукучанові, умброві, далії, щукові, перкопсиди, вухаті окуні, окуневі; голом'янки і широколобки - тільки в озері Байкал; мультіриби, афрододерові та сліпоочкові - лише в Неарктиці). Крім того, слід відзначити й такі субендемічні родини: птахи - вівсянкові (трохи заходять у Південну Америку та Африку), ссавці - кроти, гоферові, мішечкуваті стрибуни; земноводні - амбістомові та безлегеневі саламандри (частково заходять у Неотропіку).

Дуже багато ендемічних родів: із ссавців - сарна, козуля, верблюди, хом'як, кулан, кінь Пржевальського (Палеарктика); американський опосум, деякі кроти - зірконіс та ін., лугові собачки, антилопові ховрахи, бурундукові білки, білоногі хом'ячки, сіра лисиця, ведмеді - гризли та барібал, єнот-полоскун, американський борсук, скунс та інші (Неарктика); білий ведмідь, песець, вовк, ласка, горностай, росомаха, північний олень, лось (спільні для обох підцарств); із птахів - сорока, саксаульна сойка (Палеарктика); північноамериканські індички, американські зозулі, шуліка-слимакоїд, вилохвостий шуліка, каліфорнійський кондор, канадська казарка та ін. (Неарктика), подорожник, пуночка, турухтан, беркут, малий яструб, кречет, гага, крижень, широконосіска, шилохвіст, чечітка та ін. (спільні для обох підцарств); з плазунів - гримучі змії, гоферові черепахи (Неарктика). Серед комах ендемічні роди досягають 30%.

2. Звичайними у фауні є не тільки ендемічні, а й широкоареальні групи. Так, дуже багато тут хвостатих земноводних, які в тропіках майже відсутні; чимало безхвостих (жаб, ропух, часникових жаб). Крім того, у Неарктиці дуже різноманітні черепахи (кайманові, прісноводні, сухопутні, трикігтеві), а в Пале-

арктиці - агами, справжні ящірки, гадюкові змії. Із ссавців тут (у Палеарктиці, бо в Неарктиці ссавців взагалі мало) звичайними є білячі (білки, ховрахи, байбаки, бурундуки), соні, миші, кроти, землерийки, їжаки, собачі, котячі, кунячі, ведмеді, дикий кабан, барани, козли, олені, зубри, зайці та ін. Дуже різноманітні й численні птахи. До голарктичної орнітофауни відносять також (особливо в південних областях) типових представників південних царств. Наприклад, у Неарктиці є багато південноамериканських груп птахів - колібрі, папуги, кричущі горобцеподібні.

3. Мало представлені аспідові змії, справжні удави (є тільки дрібні удавчики), крокодили, квакші, сиворакші, голуби, дятли. Відсутні у фауні Голарктики хоботні, носороги, жирафи, бегемоти, людиноподібні мавпи, напівмавпи, безкілеві птахи, птахи-носороги, нектарки.

Крім зазначених, загальних для всього царства, є також дефекти у фауні окремих підцарств. Так, у Палеарктиці мало ямкоголових змій, немає папуг; у Неарктиці відсутні такі групи, як шпаки, соні, віверові, непарнокопитні, справжні миші, щурі, їжаки, справжні ящірки, гадюкові змії, круглозязикові жаби.

4. У Палеарктиці знаходиться центр різноманіття ендемічної для Голарктичного царства родини славкових, або кропив'янкових (лише два види з 320 є в Неарктиці). У Неарктиці міститься центр різноманіття чукучанових риб (із 14 родів цієї родини 12 родів поширені саме тут).

5. Фауністичні зв'язки простежуються з такими царствами: Неотропічним - амбістомові, безлегеневі саламандри, вузькороті жаби, квакші (із земноводних); отрутозуби, амфісбени, кайманові й мулові черепахи, ігуани аноліс і фринозома (із плазунів); колібрі, папуги, кричущі горобцеподібні - тиранові, котингові, пересмішникові, трупіалові (із птахів); опосум, броненосці, листоноси і вампіри, американські дикобрази, єноти, гоферові, мішечкуваті стрибуні, пума, ягуарунді (із ссавців); Орієнтальним - ямкоголові змії, хамелеони, трикігтеві черепахи (із плазунів); фазанові (із птахів); білки (із ссавців); дощові черви монілігастриди і деякі наземні п'явки (із кільчастих червів); родина телефонів (із павукоподібних); Ефіопським — аспідові та гадюкові змії, справжні ящірки, агамові, варанові (із плазунів); родини ткачикових і шпакових (із птахів); антилопи (із ссавців); Антарктичним - родина ліопельмід (хвостаті жаби).

6. Чимало родин і родів мають типові диз'юнктивні ареали, більшість із яких указує на колишні зв'язки Північної Америки та Східної Азії: родина схованозябровиків із земноводних (один рід - у Північній Америці, другий - у Східному Китаї та Японії); родина веслоносих риб (один вид - у США, другий - у Китаї); родина чукучанових риб (Північна Америка, північний схід Сибіру, Китай); родина далієвих риб (Чукотка - у Палеарктиці та Аляска - у Неарктиці); рід алігатори (один вид - у Північній Америці, другий - у Східному Китаї); рід американські лопатоноси (два види - у р. Міссісіпі, але вони дуже близькі до роду псевдолопатоносів із басейну Аральського моря). Характеризуючи фауну Голарктики в цілому, слід відзначити, що у фауні Неарктики простежується домінуючий вплив Неотропічного царства, а у фауні Палеарктики - Ефіопського та Орієнтального царств (аналогія з флорою) [7, 11].

Афротропіка – АТ (22,1 млн км²)

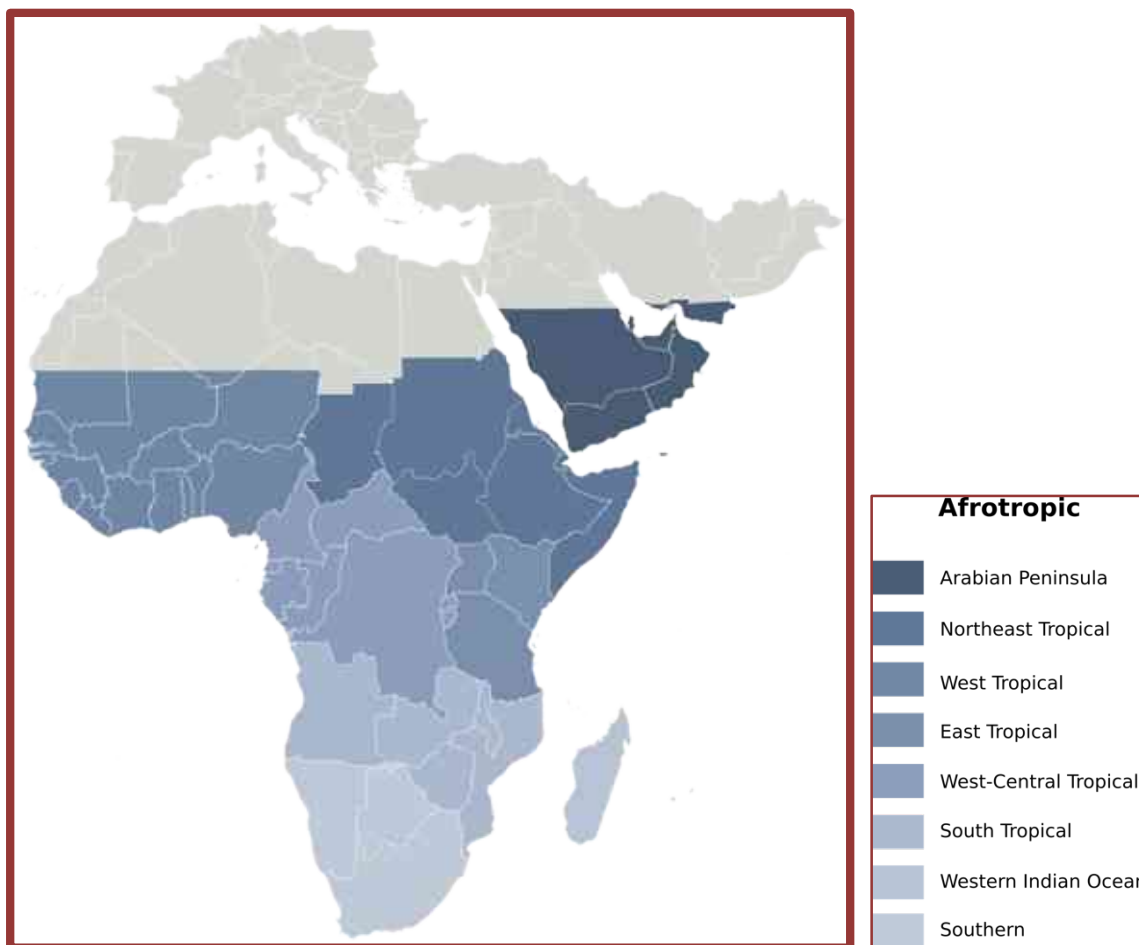


Рис. 3.3. Афротропічна екозона [11]

Афротропіка - біогеографічний регіон, до якого відносяться частини Африки, розташовані на південь від пустелі Сахари.

Мадагаскар і прилеглі острови складають в ньому особливий, чітко розрізняваний підрегіон, в якому існують численні ендемічні види тварин, наприклад, лемури. Це зумовлено тим, що Мадагаскар і Сейшельські острови відколюлися від Африки кілька десятків мільйонів років тому і на них еволюційні процеси пішли окремим шляхом. Інші острови в Індійському океані, такі як Коморські або Маскаренські острови, є островами вулканічного походження, і їх вік більш юний.

Ще одним окремим субрегіоном Афротропіки є Капське флористичне царство (Капенсіка) на півдні континенту, який характеризується кліматом, схожим зі середземноморським. Тут також існують численні ендемічні види.

В межах екозони виокремлюється ряд біорегіонів що характеризуються спорідненістю флори й фауни:

- Сахель та Судан. На південь від Сахари, два пояси тропічних лугів і саван простяглися зі сходу на захід через весь континент, від Атлантичного

океану до Ефіопського нагір'я. Відразу ж на південь від Сахари лежить Сахель пояс, перехідна зона напівзасушливих низкорослих луків та акаційових саван. На південь від нього збільшується кількість опадів, що проявлено в Суданській савані, відомій як пояс Судан з високими луками (пасовищ) і саван. Південно-суданська савана – перехідна екосистема від савани до тропічного вологтго лісу;

- Південні арабські лісові масиви – в основному в Ємені та західному Омані, південному заході Саудівської Аравії – це ліси. На сході Ємена – сезонні;
- Лісова зона – пояс рівнинних тропічних вологих широколистих лісів, що простягся через екваторіальну Африку. Зокрема це Верхній гвінейський ліс (вздовж узбережжя від Гвінеї до Того) та Нижній гвінейський ліс (вздовж Гвінейської затоки від східного Беніну через Камерун та Габон в Демократичну Республіку Конго). Найпотужніші масиви дощових лісів – це Конголезькі. Між Верхнім та Нижнім лісом - мозаїчна зона лісо-саван. Тропічні ліси простягаються також вздовж Індійського океанічного узбережжя від півдня Сомалі до Південної Африки;
- Східноафриканські луки й савани – серенгеті;
- Нагір'я Східної Африки – від Ефіопського нагір'я до Драконових гірЮ Альбертіна рифтові гірські ліси;
- Південна частина африки – рідколісся, савани та луки. Міомбо лісові масиви, Замбезійські Мопане, чагарниковий вельд;
- Пустелі Південної Африки. Наміб, Калахарі, Кара, Ріхтерсвельд;
- Капська область з середземноморським кліматом та оселищами;
- Мадагаскар та острови Індійського океану з багаточісленими ендемічними таксонами. Мадагаскар та Сейшели – гондванського походження, Коморські й маскаренські о-ви – вулканічного походження з молодою флорою й фауною.

За біофілотичним районуванням П.Второва та М.Дроздова (1978 р.) межах Ефіопського царства виділяють чотири області: Суданську - найбільшу за площею, яка охоплює переважно позапустельну саванну частину африканського материка, аравійську частину царства і острів Сокотра; Конголезьку - регіон тропічних і екваторіальних лісів у басейнах рік Нігер і Конго; Калахарі-Намібську - територію однойменних пустель Південної Африки; Атлантичну - острови Вознесіння і Святої Єлени. *Мадагаскар з островами віднесено до окремого царства – Мадагаскарського. Капську частину - до Капського царства.*

Флору Ефіопського царства складають близько 10 ендемічних родин, з яких половина переважають у Конголезькій області (діонкофілові з чайних, медузандрові, октокнемові, сцитопеталові, гоплестигматові). Одна дуже своєрідна родина вельвічієвих характерна лише для Калахарі-Намібської області.

Дуже багато ендемічних родів і видів, особливо в Атлантичній області. Так, на о. Святої Єлени 38 з 39 видів квіткових рослин - ендемічні; саме тут зосереджені всі п'ять ендемічних для області родів із родин пасльонових, складноцвітих, крушинових. Чимало ендемічних видів і родів у Суданській області

(особливо цікаві види з родів акація, коміфора, баобаб, ізоберлінія). Найбільше ендеміків на о. Сокотра - 25 родів, що складають майже половину всіх ендемічних для Суданської області родів.

Фауна давня, типово материкова, відзначається багатством і різноманіттям форм. Найхарактерніші особливості виявляються в таких рисах:

- велика кількість ендеміків особливо високого рангу. Так, тут не менше шести ендемічних рядів (дамани, трубкозубі, страусоподібні, птахи-миші, багатопері та дзьоборилі риби) та 12 ендемічних родин наземних хребетних (видрові землерийки, стрибунчикові, шипохвості білки, очеретяні щури, бегемотові, жирафові, китоголові, туракові, бородаткові, секретарі, лісові сорокопуди, сліпі сцинки), а також велика кількість родин прісноводних риб. Найбільше ендеміків у Конголезькій області. Крім того, дуже багато ендемічних родів і видів - окапі, шимпанзе, бонобо, горила, мангобей, мандрил, гамадрил, гвереча (колобус), гелада, галаго, зебра, бородавчатник та ін;
- відсутність багатьох дуже поширених, широкоареальних родин, таких, як кротові, боброві, ведмежі, оленеві, тапірові, єнотові, верблюдові, тетеревині та інші;
- численність плазунів, у тому числі ендемічних, а також термітів (тут зосереджена третя частина всіх відомих видів);
- наявність рядів і родин, спільних з багатьма царствами: Орієнтальним (хоботні, ящери, носорогові, мартишкові, людиноподібні мавпи, птахі-носороги, медоуказникові, широкодзьобі, пітони); Неотропічним (дводишні дволегеневі риби, харацинові риби, електричні соми, вузькороті змії, пеломедузові черепахи, ламантинові); Австралійським (пітові, дронго, нектарки, ткачикові, білоочкові); Голарктичним, зокрема, Палеарктичним підцарством (геконові, агамові, сцинкові, справжні ящірки, а з родів - лев, леопард, гепард, смугаста гієна тощо);
- Наявність центрів походження для двох родин змій (аспідових, гадюкових) та центрів різноманіття: для ряду термітів, родин - цихлідових риб, справжніх і веслоногих жаб (останніх тут понад 50% від загальної кількості видів у родині, яка налічує 400 видів), сухопутних черепах, агамових, сцинкових, варанів, справжніх ящірок, порожнисторогих (особливо різних антилоп), Жуків - чорнотілок і скарабейд, птахів - медоуказників, нектарок, ткачків, птахів-носорогів (зазначені птахи, мабуть, мають тут і свій центр походження).

Флора Ефіопського царства має декілька осередків глибокого ендемізму.

Особливої уваги заслуговує континентальний осередок, розташований в басейні річки Конго. Тут представлено 5 ендемічних родин. Види, які до них відносяться – чагарники та крупні дерева. На півдні царства представлені ендеміки високого рангу. Найбільш цікавою рослиною тут є вельвічія дивна (*Welwitschia mirabilis*) - відноситься до родини *Welwitschiaceae*, відділу гнетових, класу голонасінних. Вельвічія - рослина до 1 м у висоту, росте в пустелі Наміб. Більшість родів рослин Ефіопського царства виходять за його межі. Так, акації (*Acacia*) представлені тут значною кількістю ендемічних видів, проте центр

різноманіття роду (700–800 видів) знаходиться в Австралійському царстві. Фауна безхребетних Ефіопського царства як в тропічних лісах, так і в саванах дуже різноманітна. Із наземних молюсків тропічних лісів характерним є крупний ахатина (*Achatina*). Багата фауна скорпіонів. Вони відносяться до древньої підродини *Isometrinae* родини *Scorpionidae*. Один із скорпіонів - велетенський скоріпон (*Pandinus Thorell*) - досягає довжини 16 см. Надзвичайно характерні представники ряду сольпуг, які відносяться до класу павукоподібних. Дуже різноманітні павуки, найбільш крупні з них відносяться до родини павуків-птахоїдів. Із багатоніжок зустрічаються крупні двопарноногі - ківсяки, яких мешканці споживають в їжу. Багатоніжки - роду *Orya* здатні до світіння. Дуже багато отруйних та іноді яскраво забарвлених сколопендр (губоногі багатоніжки). Комахи надзвичайно різноманітні. Особливо багато термітів. В дощових лісах Африки їх нараховується понад 700 видів. Їхні гнізда мабуть грибоподібну форму. Дуже багато термітів в саванах. Тут їхні гнізда побудовані із глини у вигляді високих конусів (вище 2 м). З гніздами термітів пов'язана життєдіяльність ряду тварин, наприклад трубказубів. Окрім термітів багато видів саранових. Серед них зустрічаються стадні види, наприклад пустельна сарана – здатні мігрувати на тисячі кілометрів. Жуки в аридних районах Африки переважно представлені різноманітними чорнишами (*Tenebrionidae*), а в лісах - величезними бронзівками (жук-голіаф досягає довжини 10 - 11 см), жуками-оленьями, вусачами. Із ряду двокрилих комах в долині річки Конго та саванах знаменитою є муха це-це - переносник збудника сонної хвороби та хвороби великої рогатої худоби – нагани. Перетинчастокрилі представлені мурахами-кравцями (*Oecophylla longinoda*). Другий вид цього ж роду (*O. smaragdina*) мешкає в тропічній Азії. Обидва види будують гнізда, склеюючи листки павутиною, яку виділяють їхні личинки. Характерними є також види *Dorylus* із особливої групи бродячих комах. Прісноводні риби Ефіопської області представлені значною кількістю ендемічних родин. Проте більшість видів ефіопської іхтіофауни виходять за межі царства в басейні Нілу, тобто знаходяться на півдні Палеарктики. До складу іхтіофауни царства входять представники древніх груп. Найдивовижніші з них – дводишні (3 види роду *Protopterus*). Вони мають споріднені зв'язки з південноамериканськими лепідосиренами і австралійським неоператодом. В посушливий період протоптери зариваються в мул і впадають в сплячку, яка триває 6–9 місяців. Ендемічним є ряд багатоперих (*Polypteriformes*) з єдиною родиною, яка включає два роди – *Polypterus* і *Salmoichthys*. Родина харацинових риб (*Characinidae*) представлена понад сотнею видів, проте центр різноманіття цієї родини знаходиться в Неотропічному царстві (Південна Америка). Із ендеміків можна відмітити яскраво забарвлену акваріумну рибку конго (*Micralestes interruptus*). В Ефіопському царстві знаходиться центр різноманіття пантропічної родини цихлід. Із загальної кількості (600 видів) лише в озерах Ньяса і Танганьїка мешкає більше 200 видів. Дуже багатою є фауна сомів – в Африці їх нараховується понад 250 видів. Лабіринтові риби вказують на зв'язок Ефіопського царства з Індо-Малайським. Амфібії представлені безногими і безхвостими. Безногі амфібії розповсюджені в тропічних регіонах земної кулі, а в Ефіопському царстві представлені особливим родом *Rhinatrema*. Безхвості

амфібії багаточисленні та різноманітні. Родина піпових (Pipidae) має в Ефіопському царстві ендемічні роди – *Hymenochirus* і *Xenopus*. Поширена шпоркова жаба (*X. laevis*), яка мешкає у водоймах півдня материка. Надзвичайно цікавими є волосаті жаби (*Astylosternus*). Родина веслоногих жаб (*Rhacophoridae*) має в Ефіопському царстві центр видового різноманіття (понад 200 видів із загальної кількості – 400 видів). Рептилії. Із ряду лускатих характерними є хамелеони.

Особливо багато їх на Мадагаскарі. Окрім того, хамелеони трапляються і в Південній Іспанії, Аравії, Індії та на Шрі-Ланці. Багато також ящірок, геконів і безногих (сліпі сцинки *Feylinidae*), агам і гігантських варанів. Багатою є фауна змій. В Ефіопському царстві мешкає крупний вид – сліпун (*Tuphlops humbo*) – сягає довжини 80 см. Пітони (*Pythoninae*), які поширені в тропіках Старого Світу та Австралії, представлені тут декількома видами роду *Python*, серед них зустрічаються як невеличкі – королівський і карликовий (довжина 1–1,5 м), так і крупні – ієрогліфовий пітон (7–9 м). Своєрідними є яйцеві змії (*Dasypeltidae*), які живляться пташиними яйцями. В Африці багаточисленні аспідові змії (понад 20 видів з 10 родів). Серед них знамената чорношия або нашійникова кобра (плюючі кобри), водяні кобри, мамби і строкаті аспіди. В даному царстві знаходиться центр різноманіття справжніх гадюк (*Viperinae*), які мешкають лише в Старому Світі. Характерними є жаб'ячі гадюки (види роду *Causus*), земляні гадюки (*Atractaspis*), африканські гадюки (*Bitis*). Типовими тут є ефі, а також рогаті (*Cerastes*) і деревні (*Atheris*) гадюки. В Африці зустрічаються суходільні черепахи – 4 роди з декількома видами і м'якошкірі черепахи (*Trionychidae*) – 2 ендемічних роди. Африканські крокодили (3 види із 2 родів) ведуть, переважно, водяний спосіб життя. Нільський крокодил виходить за межі царства, а вузькорилий і тупорилий крокодили поширені лише в Західній і Центральній Африці. Орнітофауна Ефіопського царства включає 67 родин, більшість з них є спільними з палеарктичними і орієнтальними або навіть космоплітними. Проте тут зустрічаються і представники двох ендемічних рядів – страусів (1 вид) і птахів-мишей (6 видів). Крім того, в складі орнітофауни цього царства є 5 ендемічних родин – китоглави (1 вид), птахи-секретарі (1 вид), туракові (5 родів з 18 видами) і лісові сорокопуди (3 роди з 9 видами), молотоголові чаплі (1 вид поширений не лише на материк, а й на Мадагаскарі). Родина медоукажчиків, рогодзьобових наближують орнітофауну з Орієнтального та Палеарктичного царств, а родини пітових, дронгових, нектарникових, такачикових і білоочкових з Австралійським. Ефіопське царство можна охарактеризувати як центр різноманіття і виникнення медоукажчиків, рогодзьобів, нектарок і ткачків.

Фауна ссавців Ефіопського царства надзвичайно багата та своєрідна. У фауні багато спільних елементів з Індо-Малайським царством. В царстві відсутні родини справжніх кротів, ведмедів, єнотів, бобрів, оленів і верблюдів. Одногорбий верблюд – домашня тварина Північної Африки. Тут представлений ендемічний монотиповий ряд трубказубів. Ряд комахоїдних включає 3 ендемічних родини. До них відноситься родина золотокротів (*Chrysochloridae*). У родині нараховується 30 видів. Переважно золотокроти зустрічаються в Південній Африці. Також ендемічними родинами із ряду комахоїдних є видрові земле-

рийки (Potamogalidae), які поширені в Західній Африці та слонови землерийки (Macroscelididae), які ззовні схожі на тушканчиків. В межах царства представлені як напівмаври, так і мавпи. Напівмаври відносяться до родини лорі (Lonsidae). Зустрічаються вони також в Індо-Малайському царстві. Тут вони представлені 2 ендемічними родами - потто і галаго. Мавпи в Ефіопському царстві багаточисленні і різноманітні. Всі вони відносяться до 2 родин – Cercopithecidae (мавпи Старого Світу) і Pongidae (людиноподібні). Останні представлені двома родами – горилами і шимпанзе. У кожному з них по одному виду з підвидами. Горили і шимпанзе - лісові мавпи. Горили ведуть сімейний спосіб життя, а шимпанзе - стадний. Із мавп Старого Світу (поширених в тропіках Африки і Азії) тут мешкають мартишки (близько 100 видів), павіани, мандрили, колобуси. Мартишки живуть в лісах великими зграями, павіани живуть в горах та лісах і ведуть стадний спосіб життя. Дуже різноманітні хижі тварини царства. Із них найбільш численною є родина віверових (Viverridae), яка включає близько 10 родів. Всюди поширені гієни (3 види). Окрім гієн, тут мешкає гривастий вовк. Справжні вовки в Африці відсутні. Їх замінюють зграї гієнових собак (*Lycan pictus*). Лисиці зустрічаються всюди, котячих мало, і вони, зазвичай, виходять за межі царства. Із крупних котячих представлені - лев, леопард, гепард, сервал. Ряд даманів (Hyacoidea) субендемічний: із 10 видів ряду лише 1 вид проникає на північ за межі царства. Ряд ящірів (панголіни) (*Pholidota*) демонструє зв'язки фауни Ефіопського царства з Орієнтальним. Із 7 видів роду *Manis* - 4 види поширені в Африці, а 3 види - в Індії та Індокитаї. Серед гризунів в цій області необхідно відмітити дикобразів і представників таких ендемічних родів: шилохвості білки, довгоноги, тростинні пацюки, гірські миші, гребенепалі пацюки і піскорії. Багатою є фауна парнокопитних. Особливо різноманітними є представники родини порожнисторогих, саме тут знаходиться осередок їх видового різноманіття. Характерні представники – дукери, карликові, коров'ячі і шаблерогі антилопи, водяні козли. Із непарнокопитних Ефіопського царства характерними є носороги (два види відрізняються відсутністю передніх зубів і наявністю двох рогів), а також зебри (3 види). Західно-Африканська область розташована в західній і центральній частинах екваторіальної зони – на південному узбережжі Гвінейської затоки і в басейні річки Конго. Східно-Африканська область займає більшу частину материка на південь від пустелі Сахари і до південного тропіка. На відкритих просторах, які вкриті переважно злаками (слонова трава), розкидані акації, баобаби, деревоподібні молочаї.

Капська область розташована на півдні Африки. Фауна Капської області схожа зі східноафриканською, а ендемізм її добре виражений на родовому і особливо видовому рівнях. Так, наприклад, серед антилоп є ендемічні роди.

Ендемічними видами представлені зебри, гієни – бура гієна та ряд інших звірів. Надзвичайно своєрідними в області є безхребетні. Це перш за все знаменитий перипатопс капський. Мадагаскарська область включає острів Мадагаскар, а також ряд архіпелагів і окремих островів Індійського океану: Коморські, Сейшельські, Маскаренські та інші більш дрібні острови. Флора Мадагаскарської області дуже багата. Вона нараховує близько 6000 видів рослин. Приблизно

1500 видів з них зустрічаються й в Африці. Проте на Мадагаскарі багатшою є флора пальм, бамбуків і орхідей. Фауна Мадагаскару типово острівна із значною кількістю ендеміків. Безхребетні тварини Мадагаскару більшою мірою ефіопського походження. Дуже своєрідними є хребетні тварини Мадагаскару: серед фітофагів переважають плодоїдні деревні форми, травоїдні майже відсутні, повністю відсутні крупні види хижаків, а також грифи. Справжні прісноводні риби на Мадагаскарі відсутні, але зустрічається декілька видів коропоzubих, хромісів, а також солевитривалі форми. Земноводних мало, всі вони відносяться до жаб (близько 150 видів) – веслоногі жаби та вузькороті. Фауна рептилій багата. Велика кількість хамелеонів, геконів, черепах (суходільних і бокошій). Крокодили, як і в Африці, представлені нільським крокодилем. Птахи за фауністичними зв'язками або ефіопського походження, або індо-малайського. Птахи Мадагаскару на 50% представлені ендемічними видами. Комахоїдні містять одну родину тенреків (Tenrecidae) до якої входить 13 родів з 30 видами. Примати представлені 3 родинами – справжні лемури, індри і руконіжкові (ай-ай). Дуже своєрідною є фауна Маскаренських островів, які розташовані на захід від Мадагаскару. Фауна островів характеризується з одного боку недовершеністю (відсутність багатьох груп тварин), а з іншого – представлена значною кількістю ендемічних видів і родів. Тут відсутні справжні прісноводні риби, амфібії, справжні ящірки, справжні удави, пітони, отруйні змії, наземні ссавці (є лише кажани). Колись були поширені гігантські наземні черепахи, проте їх повністю знищила людина. Поширені ендемічні види геконів і сцинків. Серед вимерлих птахів це - додо (о. Маврикій), пустельник (о. Реюньон), білий додо (о. Родрігес). Всі вони були знищені 200 років тому. Багаточисельними є справжні лемури (15 видів із 6 родів), у тому числі руконіжка. Гризуни представлені ендемічною підродиною х'омяків - мадагаскарські х'омяки (12 видів). Всі хижаки області відносяться до родини віверових (7 ендемічних родів). Інші ссавці - інтродуценти, які були випадково або цілеспрямовано завезені з африканського континенту

Флора Капського царства (П.Второва та М.Дроздова (1978 р.)) надзвичайно багата (близько 7000 видів), незважаючи на малі розміри території. Вона містить сім ендемічних родин (переважно, чагарники та напівчагарники), понад 210 родів, близько 90% ендемічних видів (від загальної кількості близько 7,5 тис. видів).

Тут містяться центри різноманіття для родин протейних і рестієвих (інші центри різноманіття для цих рослин знаходяться в Австралійському царстві), ластовнієвих, аїзоонових, родів вереск, пеларгонія, видів алое та гастерія з лілійних тощо. Дане царство є центром походження понад 280 родів.

У цілому флора Капського царства - дуже давній осередок, що зберіг у субтропічному рефугіумі своєрідний комплекс рослин, який раніше був значно більш розповсюджений. Про це свідчать біофілотичні зв'язки з Австралійським і Антарктичним царствами (спільні роди - лептокарпус з родини рестієвих, бульбінела з лілійних, гунера з ломикаменевих, ацена з родини розоцвітих) і навіть з Палеарктикою (рід еріка та ін.)

Фауна близька до фауни Суданської області Ефіопського царства, але відзначається сильним ендемізмом. Ендемічних родин мало (всього дві родини сольпуг), а переважають ендеміки на родовому (серед жужелиць, чорнотілок, довгоносиків, саранових) і видовому (синя сколопендра, шишкувата черепаха, пучкоброва і карликова гадюки, папський землекоп, капський щур, коротковуха піщанка, південно-африканський хом'як, чотирипала суриката, земляний вовк, великовуха лисиця та ін.) рівнях.

Чимало ендемічних форм демонструють давні антибореальні зв'язки Капського царства з Австралійським і Неотропічним (молоски акавіди Іаритиди, галаксієві риби, родина перипатопсид з первиннотрахеїних).

Більш молоді фауністичні зв'язки простежуються з Ефіопським (деякі аспідові та гадюкові змії, птахи-миші, золотокроти, стрибунчики, довгоноги, копитні, зокрема численні антилопи, а також веслоногі жаби) та Мадагаскарським (ящірки з родин герозаврів і поясохвостів) царствами.

Такі групи, як родини золотокротові, стрибунчикові, жайворонкові, мають тут, мабуть, свої центри різноманіття.

Давня просторова ізоляція і острівний характер Мадагаскарського царства зумовлюють високий рівень ендемізму біофілоти, а також збереження багатьох компонентів давніх біофілот третинного періоду кайнозойської ери, саме тому Мадагаскар називають музеєм стародавностей.

Флора надзвичайно своєрідна і характеризується дуже високим ендемізмом: 9 ендемічних родин (медузагінові на Сейшельських островах, дидимелесові, дидієреєві, сарколенові та ін.), 300 ендемічних родів, 85% ендемічних видів. Найбільшого видового різноманіття досягають такі широкоареальні родини, як орхідні, складноцвіті, молочайні, осокові, злакові, пальмові.

Ендемічне дерево мандрівників. (з бананових) вказує на біофілотичні зв'язки з Неотропічним царством (другий вид цього роду зустрічається в північно-східній частині Південної Америки).

Фауна має типово острівний характер: відзначається великим ендемізмом і дефектністю. Розглянемо характерні особливості:

- присутній один ендемічний підряд (месити, або пастушкові куріпки) та 12 ендемічних родин, з яких: 5 - ссавців (лемурові, індрієві, руконіжки, тенрекові, мадагаскарські присосконогові), 6 - птахів (ватові куролові, філепітові, червонодзьобі повзики, а також вимерлі в Сторичний час дронти і епіорніси), одна - плазунів (змії болієриди). Крім того, є ще 3 ендемічні підродина ссавців - мадагаскарські хом'яки, мунго, фоси;
- відсутні слони, носороги, мавпи, коти, собаки, гієни, антилопи, трубказуби, мишині, справжні ящірки, агами, варани, отруйні змії, синиці, сорокопуди, вівсянки, в'юрки тощо (на відміну від близького за територією Ефіопського царства, де ці тварини є звичайними);
- співвідношення життєвих форм також протилежне ефіопській фауні: серед фітофагів переважають плододні деревні форми (траводних майже немає), відсутні великі хижі ссавці, грифи;
- тут знаходяться центри різноманіття напівмавп (20 видів) і хамелеонів.

Біофілотичні зв'язки простежуються з Неотропічним (родина пеломедузових черепах, ігуан, підродина удавів), мадагаскарських присосконогів і Орієнтальним (напівмаври, хамелеони, веслоногі жаби - роди ракофорус гіпероліус, деякі метелики) царствами, а такі тварини, як рід нефіла з тенетних павуків і рід летюча лисиця, демонструють зв'язки не тільки з Орієнтальним, а й з Австралійським царством. Ентомофауна має в основному ефіопський характер. Ефіопське походження мають також прісноводні риби [7, 11].

Неотропіка – НТ (19,0 млн км²)



Рис. 3.4. Неотропічна екозона [11]

Неотропіка - біогеографічний регіон, що охоплює всю Південну Америку, частину Центральної Америки, острови Карибського басейну і південну частину Флориди. До того, як Південна і Північна Америка були з'єднані Панамським перешийком, на обох континентах існували різні зоологічні та ботанічні світи. Незважаючи на деяке взаємопроникнення біологічних видів, відмінності континентів збереглися і до нашого часу. В Неотропіках, як і

в Антарктиді та Австралії, переважають види, успадковані від стародавнього континенту Гондвана.

Екозона включає й підень материка, який за біофілотичним районуванням П.Второва та М.Дроздова (1978 р.) віднесено до Антарктичного царства.

Екозона включає в себе вологі тропічні ліси, що простягаються від південної Мексики через Центральну Америку і на півночі Південної Америки в південній частині Бразилії. Великі площі тропічних лісів є в басейні Амазонки. Ця екозона з потужним ареалом тропічних лісів є одним з найбільш важливих резервів біорізноманіття на Землі. Тропічні й субтропічні вологі широколистяні ліси є родзинкою в Південній Америці, Північній Амазонії, Карибському басейні, Центральній Америці, Північних і Центральних Андах.

WWF поділяє область на біорегіони, визначені як «географічні кластери екорегіонів», зокрема:

- Амазонія – біорегіон, покритий тропічними вологими лісами. Також включає в себе тропічні савани і тропічні сухі ліси;
- Карибський;
- Центральна Америка;
- Центральні Анди;
- Східна Південна Америка - савани Бразильського плоскогір'я, Чакопасовища;
- Північні Анди;
- Оріноко - регіон водно-болотних угідь та вологих лісів;

Південна Південна Америка - помірні Магеланові ліси. Хуан-Фернандеські острови - оселища давньої антарктичної флори також як південний бук, араукарія чилійська та ін.

За біофілотичним районуванням П.Второва та М.Дроздова (1978 р.) межах царства виділяють п'ять областей: Карибську – всі острови Карибського архіпелагу і Панамський перешийок; Гвіанську - Гвіанське нагір'я; Амазонську - басейн ріки Амазонка; Південно-Бразильську - Бразильське нагір'я і Гран-Чако; Андійську - Анди і Галапагоський архіпелаг.

Біофілота Неотропічного царства є однією з найбагатших. Їй притаманні надзвичайне різноманітність, спільне існування давніх і молодих форм, широкі біофілотичні зв'язки з іншими царствами, значний ендемізм.

Флора неотропічного царства характеризується такими рисами:

- велика кількість ендеміків; зокрема, тільки родин тут налічується близько 30 (мальзербієві, пікродендрові, маркграфієві, циклантові, каннові, кактусові та ш.), ендемічних родів понад 1500;
- багатство рослин з пантропічними ареалами (родина анонових, лаврових, перцевих, кропивних, баобабових, молочайних, ризофорових, міртових, анакардієвих, мальпігієвих, протейних, орхідних, пальмових та ін.);
- найбільш різноманітні тут бромелієві (майже всі види, крім одного ендема гвінеї), рапатеєві (до цього царства належить більшість родів), орхідні (8266 видів);
- різноманітні біофілотичні зв'язки: з Ефіопським царством (родина бромелієвих і рапатеєвих; рід симфонія, який є також на Мадагаскарі),

Орієнтальним (орхідні), Капським і Австралійським (протейні), а також з Неарктичним підцарством Голарктики (родина кактусових, рід юка з родини агавових та ін.).

Фауна має такі характерні риси:

- південна Америка - найбагатший материк за кількістю видів як наземних, так і водних тварин. Тут налічується, наприклад: птахів - 2500 видів (для порівняння нагадаємо, що в Ефіопському царстві - 1700 видів, у Палеарктиці - 1100, в Орієнтальному царстві - 1000, в Австралійському - 900, у Неарктиці - 750); ігуан - понад 500 видів, що перевищує 2/3 усіх видів родини; риб - 2700 видів (лише в Амазонці - 1000 видів, у той час як у Дунаї - 70, у решті річок Центральної Європи - менше 50); павуків-птахоїдів - близько 50 видів (тобто третина всіх видів планети); метеликів з родини горбаток - 1300 видів (тобто більше половини всіх видів родини); велика кількість ендеміків, у тому числі високого рангу: 3 ряди, понад 60 родин. Ендемічні ряди є в класі ссавців - неповнозубі (майже всі види) та в класі птахів - нандуподібні, тинамуподібні (останні частково заходять у Патагонію в межах Антарктичного царства). Серед ендемічних родин відзначимо: ссавців - понад 20 (ценолестові з ряду сумчастих, з яких тільки один рід є ендеміком Магелланової області Антарктичного царства, щілинозубі, 5 родин кажанів, чіпкохвості мавпи, або капуцини, ігрункові, лінивцеві, мурахоїдові, броненосцеві - з останніх лише кілька видів є в Магеллановій області, свинкові, водосвинкові, агутієві, нутрієві, пекарієві та ін.); птахів - понад 30 із загальної кількості 67 (паламедеї, гоацинові, кракси, арамкові, трубачі, сонячні чаплі, серіємові, тодієві, момотові, гуахарові, туканові, якамарові, пухівкові, 9 родин з підряду кричущих - дереволазачі, пічникові, мурахоловкові, гусеницеїдові, тиранові, манакінові, котингові та ін., 7 родин з підряду співочих - квіткаркові, танагрові та ін.); плазунів - одна родина черепах з реліктовим видом; земноводних - 1 родина короткоголових і 3 підродина з родини ропух (свистуни, південноамериканські і носаті ропухи); риб - одна родина (панцирні соми); метеликів - 2 родини (геліконіди, морфіди); павукоподібних 2 родини сінокосців і одна підродина скорпіонів. Дуже багато ендемічних родів і видів. Лише серед комах ендемічні роди становлять 60% загальної кількості (понад 5 тисяч). Серед земноводних - 41 ендемічний рід із 48, поширених у цьому царстві.
- Багато представлені широкоареальні групи птахів із рядів лелекоподібних, гусеподібних, пластинчастодзьобих, хижих, совоподібних, зозулеподібних, голубоподібних, папугоподібних, дятлоподібних.
- У той же час тут відсутні тварини, які досить поширені в Старому Світі: журавлі, дрофи, птахи-носороги, рогодзьоби, напівмавпи, віверові, справжні свині, коні, антилопи, козли, бики, миші; немає гієн, вовків.
- Тут встановлено центри різноманіття для таких родин, як: квакші (понад 350 видів із загальної кількості в родині 416), зміїношиї черепахи (6 родів з 10, тобто 60%), ігуани, теїди, ямкоголові змії (понад 40 видів, тобто більше

третини всіх видів у родині; це — вторинний центр розквіту), алігатори (5 видів з родукайманів, тобто понад 70% усіх видів родини), горбатки з ряду лускокрилих (50% усіх видів), дощові черви глососколециди.

- У цьому царстві знаходяться центри походження алігаторів і багатьох прісноводних акваріумних риб.
- Багато родин і родів указують на численні біофілетичні зв'язки майже з усіма іншими царствами. Найбільш давні, гондванські, зв'язки з такими біофілотами: Ефіопською - родини піпових жаб, пеломедузових черепах, підродина ізометрин зі скорпіонів; Ефіопсько-Орієнтальною – родини зубатих коропів, цихлідових риб, вузькоротих квакш.; Орієнтальною - родина тапірів; Ефіопське-Австралійською – двоцихлібні риби, аспідові змії; Австралійською - зміїношії черепахи; Ефіопсько-Орієнтально-Австралійською - родина араванових риб, Орієнтально-Австралійською - родина примітивних скорпіонів ботріурід; Австралійське-Антарктичною - опосуми із сумчастих (трохи заходять також у південну частину Неарктики), ігуанові (зустрічаються також на Мадагаскарі); Антарктичною - ряд нанду, родини траворізних, велетенських дрімлюг, теїд, вампірів і листоносів (ці кажани заходять також у Неарктику), ценолестових, броненосців, шиншилових (представники останніх трьох родин заходять у Магелланову область). Порівняно молоді біофілетичні зв'язки простежуються з Голарктичним царством: з Неарктикою - підродина прісноводних двостулкових молюсків лампсилін, родини амбістомових земноводних, і безлегеневих саламандр, кайманових і мулових черепах, отрутозубів (у Карибській області), амфісбен, з птахів – родини тиранових, котингових, пересмішникових, танагрових, трупіалових, американських славок та ін., із ссавців - родини білячих, гоферевих, хом'якових, мішечкуватих стрибунів тощо; з Палеарктикою - родини безлегеневих саламандр, геконових, ксенозаврових, з молюсків - родини стробілопсиди і філоміциди, рід гландина (з хижих черевоногих) [7, 11].

Индомалая – ІМ (7,5 млн км²)

Охоплює південну частину Азії (півострови Індостан та Індокитай) і острови, розташовані між Азією та Австралією (Великі Зондські, Філіппінські, Шрі-Ланка, Тайвань, Хайнань, Рюкю та ін.) На півночі кордоном служать Гімалаї та річка Янцзи; на півдні Індійський океан; на заході - перехідна зона із Голарктикою та Палеотропікою, від гирла Інду, через пустелею Тар, до передгір'їв Гімалаїв; на сході - перехідна зона (Воллесія, між островами Балі, Ломбок і Сулавесі) з Нотогеєю Сулавесі інколи зоогеографічно відносять до Нотогеї через присутність сумчастих – кускуси.

У недавньому минулому територія області була вкрита вологими тропічними та екваторіальними лісами, мусонними лісами, або саванами Тепер, після знищення основного масиву лісів, майже вся їхня територія покри-

та антропогенними ландшафтами. Споконвічна біота збереглася переважно в гірських районах.

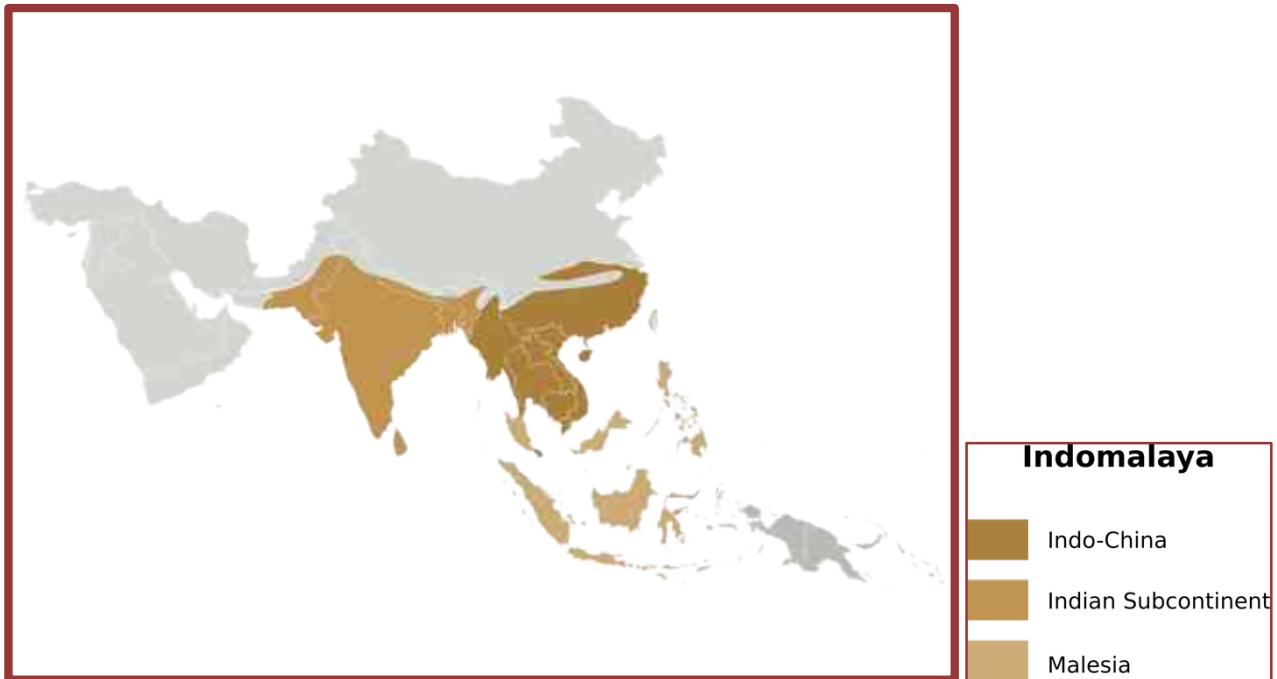


Рис. 3.5. Індомалайська екозона [11]

WWF поділяє область на біорегіони, визначені як «географічні кластери екорегіонів», зокрема:

- Індійський субконтинентальний біорегіон. Флора налічує понад 50 ендемічних родів і понад 2 тис. ендемічних видів. У густозаселених місцях природна рослинність повністю винищена. У заповідниках та невеликих малозаселених куточках зустрічаються тропічні дощові ліси диптерокарпусів, мусонні салові та тикові ліси. Більшість території не зайнятої в сільськогосподарському обробітку зайняті, чагарниками, рідколіссям і саванами. Характерні ссавці: антилопи нільгау та гарна, свиня карликова - найменший представник свиневих, носоріг індійський, бенгальський тигр, мавпа гульман (сірий лангур, хануман), з птахів - павич, з плазунів - гавіал, в річках зустрічаються акули;
- Бірманно-Китайський (Індо-Китайський) біорегіон. Флора налічує більше 250 ендемічних родів рослин. На рівнинах і навітряних схилах гір переважають тропічні дощові ліси, в горах — субтропічні мохуваті ліси з вічнозеленими буками, лаврами, вересами, магноліями, чайними деревами. У вологих лісах багато епіфітів. У сезонних листопадних мусонних лісах домінують диптерокарпові та тик. На підвітряних схилах і у вітровій тіні поширені савани, колючі рідколісся. За достатньої зволоженості - зарості бамбука. Характерними лісовими тваринами виступають, або донедавна такими були, макаки, гібони, довгоп'яти, слони, носоріг яванський, тигр, чорна пантера, летяги; багато птахів - папуги, різноманітні фазанові; з плазунів – алігатор;

- Малазійський (Малайсько-Філіпінський) біорегіон. Флора налічує велику кількість ендемічних видів, репрезентативними родинами виступають матонієві, сцифостегієві. Для біогеографічної підобласті характерним рослинним покривом є тропічні дощові ліси з диптерокарпових, пальм, фікусів, панданусів, деревовидних папоротей, хлібного дерева, зарості бамбука. У горах поширені мохуваті ліси, місцями мусонні ліси, рідколісся, савани, уздовж заболочених узбережжя - мангрові ліси, на піщаних ґрунтах зарості ендемічної пальми ніпи. Ендемічні ссавці: тапір, бабіруса, гібон сіаманг, орангутан (острови Калімантан і Суматра), носата мавпа, з плазунів - варан комодський. Рідкісні слон, носоріг дворогий, бантенг, з птахів - фазан аргуси, смітні кури. Численні летючі жаби (*Rhacophorus*), квакші (*Hylidae*) навпаки малочислені.

За біофілотичним районуванням П.Второва та М.Дроздова (1978 р.) Орієнтальне царство включає в себе півострів Індостан і Індокитай, Малакку, східні окраїни Аравійського півострова і ряд островів – Суматру, Яву, Калімантан, Філіппіни, Шрі-Ланку і острови Пацифіки: від Каролінських і Маршалових до Туамоту і Гавайських. Межі царства – широка перехідна зона, де відбувається змішування біофілот таких царств (лінія Уолеса між Орієнтальним царством і Австралійським). Царство включає 4 області: Індійську, Індокитайську, Малайську і Тихоокеанську. Сучасні територіальні контакти Орієнтального царства з Палеарктичним і Австралійським обумовлюють їх взаємний вплив в пізні геологічні епохи. Проте більш древні зв'язки відмічаються з Мадагаскарським і Ефіопським: ще в карбоні півострів Індостан мав безпосередні контакти із Східною Африкою, Антарктидою і Мадагаскаром (у той час – частина Африки). Навіть в крейдяний період Африку та Індію розділяла неширока протока. В цілому орієнтальна біофілота насичена як древніми, так і більш пізніми таксонами. Особливо яскраво це виявляється в континентальних областях царства – Індійській і Малайській, де найдревніша флора квіткових рослин, а більшість родин тварин якщо й не ендеміки, проте мають тут центри походження або різноманіття. Найбільш різноманітна і багата ендемічними формами флора Великих Зондських островів. На Калімантані нараховується понад 11 тис., на Яві понад 6 тис. видів вищих рослин. На Зондських островах трапляються також бореальні елементи (в горах), які проникли сюди в плейстоцені, коли гірські ланцюги Гімалаїв, Індокитаю і даних островів мали більш ширші зв'язки. Він включає роди *Ranunculus* (до євроазійських представників відносяться *Plantago* (подорожник), *Vaccinium* (журавлина) та ін.).

На півострові Малакка розташований центр різноманіття папоротеподібних, які представлені тут різними життєвими формами – деревами, ліанами, епіфітами, травами. В даному регіоні найбільш різноманітні представники субендемічних родин: *Dipterocarpaceae*, *Nepenthaceae*. Родина диптерокарпових включає ендемічні роди – *Balanocarpus*, *Isoptera*, *Dryobalanops* та ін.

Центр різноманіття родини *Nepenthaceae* знаходиться на острові Калімантан, а на півострові Малакка вона представлена лише п'ятьма видами. Ареал

родини *Nepenthaceae* виходить за межі Орієнтального царства в Північно-Східну Австралію, на Нову Каледонію, а 1 вид зростає на Мадагаскарі і Сейшельських островах. Листкові пластинки *Nepenthaceae* утворюють своєрідні глечики розмірами від наперстка до трьохлітрової банки. Для Малайської області ендемічними є родини *Tetrameristaceae* і *Scyphostegiaceae*.

Одних лише видів пальм на Малаккському півострові нараховується більше 100 видів. Для Малайської області Орієнтального царства характерний рід *Rafflesia*, який об'єднує 12 видів паразитичних рослин, що живляться кореневими соками ліан роду *Cissus*. Найбільш відомий представник цього роду - рафлезія гігантська (*Rafflesia arnoldi*), м'ясиста квітка якої досягає 1 м в діаметрі, а маса - 10 кг. Родина рафлезієвих поширена в Південній Америці, Південній Африці, на Мадагаскарі, а деякі види проникають в Північну Америку і Середземномор'я Палеарктики. На острові Суматра зростає аморфофаллус гігантський (*Amorphophallus titanus*) із родини ароїдних. Довжина ланцето-подібних листків цієї рослини досягає 5 м, суцвіття - 2 м, а бульба має діаметр до 0,5 м і масу 34 кг. Численними на Калімантані є представники родини орхідних. Серед ендемічних родів і видів, наприклад гігантська епіфітна тигрова орхідея (*Grammatophyllum speciosum*). В Індійській області Орієнтального царства ендемізм флори виявляється, зазвичай, на родовому і видовому рівнях. Значну частку тут становлять малайські види. На півночі вплив має палеарктична флора, а на заході - пустельна (до 36% таксонів), представлена вихідцями із аридних областей Південно-Західної Палеарктики, тут представлені навіть ефіопські елементи. Більш яскраво виражений ендемізм на острові Шрі-Ланка, де із 3100 видів вищих рослин понад 800 ендеміки. На родовому рівні відомо 25 ендемічних форм, це представники родини диптерокарпових - роди *Moporoanda*, *Stemonurus* і *Doona*. Флора Тихоокеанської області Орієнтального царства має характерні риси острівної флори. Вона порівняно бідна, тут високий ендемізм на видовому і частково на родовому рівнях, проте всі ендеміки належать до родин переважно орієнтального походження. Так, на Гавайських островах, ендемізм на видовому рівні досягає 90%. Представники родини *Comranulaceae* (дзвоникоподібні) формують деревовидні форми. На островах Полінезії є ряд ендеміків родового рангу. Так, на Самоа зростає ендемічна пальма *Solfia* і *Sarcorygme* із родини маренових, на Таїті - *Nitoea* із родини маренових.

У складі фауни кільчастих черв'яків Орієнтального царства субендемічною є родина *Moniligastridae* і п'явки роду *Haemadipsa*. Багатою і своєрідною є фауна павукоподібних. Із ряду скорпіонів тут мешкає понад 100 видів, причому одна підродина (*Cherilinae*) є ендемічною. Субендемічний своєрідний ряд теліфонів (*Urocygi*), в складі якого один вид заходить на південний схід Палеарктики. В Орієнтальному царстві цей ряд представлений ендемічним родом *Huroctonus*. На острові Ява мешкає хвостатий теліфон буро-чорного кольору, довжиною до 9 см. Інші роди родини павуків - птахоїдів (*Aviculariadae*) поширені переважно в тропіках Південної Америки, це свідчить про древні спільні корені біот цих царств. Фауна комах Орієнтального царства відрізняється виключним різноманіттям і високим ступенем ендемізму: число родів перевищує 4 тис. видів, а ендемізм на родовому рівні становить близько 40%. Ряд родин має тут центри

різноманіття. До них відносяться метелики родини Papilionidae (вітрильники - в складі якої наші представники – аполлон, махаон і ін.) і Nymphalidae (наші представники – адмірал), твердокрилі родин Crabidae (туруни), Buprestidae (златки), Lucanidae (рогачі), Scarabaeidae (пластинчастовуси), Cerambycidae (вусачі). Тут знаходяться також центри різноманіття рядів богомолів (Mantodea) і паличників (Phasmoidea). Серед ендемічних видів Орієнтального царства заслуговує уваги гігантський метелик атлас (*Atacus atlas*) із родини сатурній (Saturniidae), розмах крил якого досягає 25 см. Знаменитий метелик сухий листок (рід *Kallima*), складені крила якого дивним чином схожі на сухі листки, також ендемічний для даного царства. Для багатьох комах царства притаманний гігантизм. Так, із ряду паличників деякі ендемічні види досягають величезних розмірів, наприклад, паличник *Parnassia serratipes* має довжину до 33 см. Серед орієнтальних перетинчастокрилих трапляються найбільш крупні представники цього ряду, наприклад, яванська сколія (*Scolia capitata*), яка досягає довжини 6 см. Прісноводні риби представлені 4 ендемічними родинами (Homalopteridae, Pristolepidae, Luciocephalidae і Chaudhuriidae). Дві останні родини включають по одному виду. Орієнтальне царство є центром різноманіття коропоподібних (Cyprinoidae) і сомоподібних (Siluroidea). Так, родина коропових (Cyprinidae) представлена в царстві 2 тис. видів. Різноманітними тут є й лабіринтові риби, які здатні дихати атмосферним повітрям. Так, анабас (*Anabasscandens*) на період посухи лишає пересохлі водойми і може пересуватися на значну відстань по суходолу в пошуках води. До цієї родини відносяться також акваріумні риби –півники, гурами, ляліуси. Ендемічні родини земноводних в Орієнтальному царстві відсутні, проте на рівні родів чимало ендеміків. Широко представлені летючі жаби роду *Rhacophorus*, проте деякі види проникають за межі царства – на північ Японії, на схід до Нової Гвінеї і на захід до Мадагаскару. Вузькороті жаби роду *Koloula* мають подібне поширення. В цілому ж родина вузькоротих (Microhylidae) є спільною для Неотропічного, Ефіопського і Орієнтального царств, заходячи також в південні регіони Неарктики і Палеарктики. У фауні рептилій спостерігається ендемізм на рівні родин. Такими є родини великоголових черепах (Platysternidae), безвухих варанів (Lanthanotidae) – єдиний вид родини мешкає на острові Калімантан, щитохвостих змій (Uropeltidae) – близько 45 видів в Індії і на Шрі-Ланці, родина гавіалів (Gavialidae). Єдиний представник родини, індійський гавіал, мешкає в річкових системах Інду, Гангу, Брахмапутри. Деякі рептилії демонструють широкі зв'язки Орієнтального царства з іншими царствами суходолу. Наприклад, рід *Crocodylus* із родини справжніх крокодилів поширений в Орієнтальному царстві, Мадагаскарському, Ефіопському, а також на півночі Австралійського царства, на півдні Неарктичного і на півночі Неотропічного царств. Кобри роду *Naja* поширені як в Орієнтальному царстві, так і в Ефіопському. Проте королівська кобра (*Ophiophagus hannah*) – ендемік Орієнтального царства. Цікавим є поширення товстоголових змій (Dipsadinae) із родини вужевих. Два роди цих змій поширені в Орієнтальному царстві, а третій рід широко розповсюджений в Неотропіках (Центральна і Південна Америка). В орнітофауні Орієнтального царства лише одна ендемічна родина – листівкові (Chloropseidae), яка

включає 12 видів. Листівкові – яскраві пташки з кісточкою на кінчику язика для збирання нектару. Ряд родин птахів має в Орієнтальному царстві центри різноманіття і, ймовірно, виникнення. Такими є фазанові (Phasianidae), пітові (Pittidae), білоочкові (Zosteropidae), поширення яких відображає зв'язки Орієнтального царства з Ефіопським і Австралійським царствами. Деякі птахи, хоча й добре тут представлені, мають центр різноманіття в Ефіопському царстві. Такими є рогодзьоби (Bucerotidae), нектарки (Nectarinidae), в'юркові (Ploceidae). Значний ендемізм в орнітофауні виявляється на родовому рівні. Із 600 родів орієнтальних птахів 150 є ендемічними для даного царства. Особливо багато ендеміків на родовому рівні в родині фазанових – Gallus, Pavo, Argusianus. Серед ссавців представлений ендемічний ряд – шерстокрилові (Dermoptera), який включає лише один вид. Шерстокрил поширений на півострові Індокитай, островах Яві, Суматра, Калімантані і Філіппінах. Це тваринки розмірами до 42 см. Мешкає в вологих тропічних лісах; вночі перелітає з дерева на дерево, використовуючи під час планування шкірясті складки з боків тіла між передніми і задніми лапками. Ряд приматів представлений багато. Три родини ряду зустрічаються лише в межах Орієнтального царства. Це тупайєві (Tupaiaidae), довгостопа (Tarsiidae) і гібонові (Hylobatidae). На островах Суматра і Калімантан мешкає орангутанг (Pongo pygmaeus) із родини людиноподібних мавп (Pongidae). Крупні ссавці виду досягають у висоту 140 см і мають масу понад 250 кг. Індійський слон (Elephas maximus) поширений в Індії та на Суматрі, раніше зустрічався і на Калімантані. Серед непарнокопитних ендемічними є три види носорогів – індійський, суматранський і яванський, які споріднені з африканськими носорогами. До непарнокопитних Орієнтального царства відноситься також чапращний тапір, який веде напівводяний спосіб життя. Інші три види роду тапірів мешкають в Неотропіках. У третинний період вони мешкали також в Азії, Європі і Північній Америці [7, 11].

Нотогея – НТ (Австралазія) (7,7 млн км²)

Австралазія - регіон, що включає Австралію, Тасманію, Нову Гвінею, Нову Зеландію та прилеглі тихоокеанські острови на півночі і на сході від Австралії.

Термін запроваджений у книзі «Історії морських плавань до південних країн» (1756) французьким істориком Шарлем де Броссом (1709–1777) та використовується переважно в англійськомовних країнах.

Значна частина Австралазії розташована на Індо-Австралійській тектонічній плиті, а крайні острови - на Євразійській (північно-західна частина) і Філіппінській (північна частина) тектонічних плитах.

WWF поділяє область на біорегіони, визначені як «географічні кластери екорегіонів», зокрема:

- Австралійський. Охоплює Австралію, крім північних її районів, острів Тасманію і ряд прилеглих островів. Переважають тип природних краєвидів - тропічні степи і субтропічні пустелі. Тут батьківщина посухостійких дерев і чагарників, поширених у культурах по всьому світові (евкаліпти, акації). Рослинність неоднорідна. Засолені пустелі центральних районів

покриті солянками (солерос, кохія, лобода), піщані - жорсткими колючими злаками (триодія, спініфекс). Зі сходу й заходу від цих районів поширюються території жорстколистяних чагарників - «скреб». На схід вони поступово переходять в широкі савани з невисокими акаціями та евкالیптами, що далі змінюються саванновими лісами. У міру наближення до моря на південний захід і схід материка з'являються вічнозелені субтропічні ліси, а по берегах Коралового моря і вологі тропічні ліси - гілеї, схожі за структурою та походженням з сусідніми маланезійськими гілеями. Для субтропічних і субантарктичних лісів області характерні гігантські (заввишки понад 100 м і в діаметрі до 12 м) евкالیпти, деревовидні папороті, саговники і ін. На південному заході росте своєрідна деревовидна ксанторія з родини лілейних *Liliaceae*. На сході материка і на острові Тасманія - ліси з евкالیптів та інших миртових (*Myrtaceae*), південних буків. На острові Тасманія зустрічаються степові ділянки, скреби; у горах ростуть справжні антарктичні ліси з чилійського буку, антарктичних хвойних (подокарпус, філокладус) і ін. На схилах високих гір і на плато Великого вододільного хребта межа лісів місцями не доходить до самих вершин. У горах - субальпійські луки, болота, зустрічаються північні гірські рослини: ранункулус, генціана, вероніка, віола, гнафаліум. Фауна характеризується великою кількістю ендемічних родів і родин, малим числом вищих, або плацентарних, ссавців, з яких (не вважаючи завезених людиною і потім здичавілих: собаки, свині, кролики, лисиці, пацюки *Rattus rattus* і деякі інші) зустрічаються тільки кажани, здатні перелітати широкі протоки, і небагато родів справжніх мишей Сумчасті досягли тут виняткового розквіту: зустрічається близько 50 родів (162 видів), які зустрічаються тільки в Південній Америці, 2 родини - сумчасті щури *Didelphidae* і ценолестові *Caenolestidae*. Різноманітні форми сумчастих відповідають різним біологічним екотипам вищих ссавців: хижим - сумчастий вовк і сумчаста куниця; комахоїдним - сумчастий мурахоїд і сумчастий кріт; гризунам типу байбака - вомбат; тваринам типу білок і летяг - сумчаста білка; дереволазним - кузу і коала; копитним - величезний кенгуру *Macropus giganteus*. Характерною рисою орнітофауни цієї області як однієї з найдавніших, що пройшла окремий розвиток від інших континентів, є наявність австралійського ендемічного виду страусів - ему, одного з найпримітивніших горобиних птахів - лірохвоста австралійського (*Menura superba*, *Menuridae*) та ендемічних папуг роду Какаду (*Cacatua*, *Cacatuidae*). У цілому орнітофауна області характеризується значною кількістю ендемічних родин і родів. Із 1200 видів птахів близько 450 - ендемічні, зокрема усі види родини Казуарових (*Casuariidae*), родини Великоногових (*Megapodiidae*), родини Наметникових (*Ptilonorhynchidae*), а також родини Медолюбових (*Meliphagidae*) (близько 200 видів), родини Дивоптахових (*Paradisaeidae*) (понад 100 видів). Із 83 родин, види яких заселяють цю область, 14 ендемічні, а це більше, ніж у будь-якій іншій області. Характерними тваринами є також: однопрохідні - качконіс і єхидна. Ящірки з родини

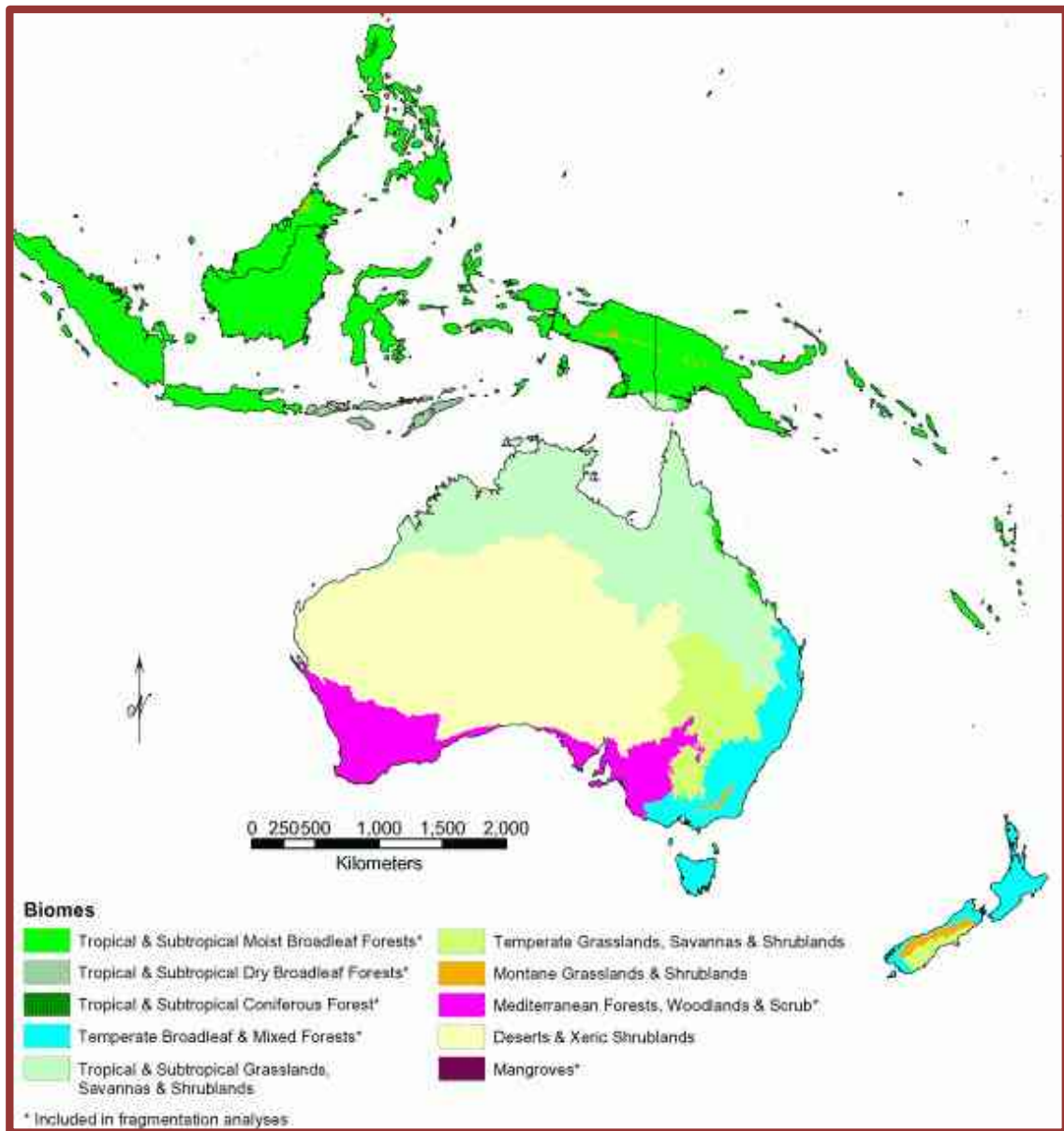


Рис. 3.6. Екозона неотгея [11]

агамових (Agamidae), сцинковий гекон, двоякодишуча риба цератод (лат. *Neoceratodus*);

- Папуаський біорегіон охоплює північну частину Австралії, Нову Гвінею, Соломонові острови, Ару, архіпелаг Бісмарка, острів Тимор. Переважаючий тип природних краєвидів (до перетворення їх людьми) - ліс з пальмами, панданусами, хлібними, санталовими деревами (*Santalum*), деревовидними папоротями, різними каучуконосами, ліанами і савани з евкаліптами, акаціями, різними злаками. Характерні тварини: східна (*Tachyglossidae*), проєхидна, деревні кенгуру (*Marsupiodidae*) і кускуси, бандикути, шерстохвости, райські птахи, папуги, рибалочки, гарпії, смітні кури, казуари, гекони, сцинки, варани, крокодили, жаби, яскраво забарвлені характерні метелики родини *Papilionidae* і жуки, молюски. У Новій Гвінеї є кілька видів гризунів місцевого походження і дика свиня,

наявність якої свідчить про колишні зв'язки суші Австралії з Південною Азією;

- Новозеландський біорегіон охоплює Нову Зеландію, острови Чатем, Окленд, Кемпбел, Антиподів. Переважні типи природних краєвидів - гірські ліси з деревовидних папоротей, хвойних - агатисів і подокарпів, - лаврів, миртів, південних буків. Характерні тварини: ящерогад гатерія, новозеландська жаба, нелітаючі птахи - ківі і винищений у XVIII сторіччі велетенський моа, папуги, султанська курка. Зовсім відсутні ссавці місцевого походження;
- Полінезійський біорегіон є порівняно бідним на види рослин, і тварин. Охоплює острови Полінезії, включно з Гавайськими. Поряд з островами вулканічного і коралового походження є і материкові з залишками гондванських флори і фауни (наприклад, деревовидні папороті з численними ендемічними видами на багатьох островах, ігуани на островах Фіджі і Товариства).

Біорегіони WWB:

- Австралія
- Новая Каледонія
- Новая Гвінея и Восточная Меланезия остров
- Новая Зеландия
- Уоллесия <https://ru.qwe.wiki/wiki/Bioregion>

За біофілотичним районуванням П.Второва та М.Дроздова (1978 р.) в межах Австралійського царства виділяють 4 області: Материкова, Новогвінейська, Фіджійська, Новокаледонська. Острови Нова Зеландія віднесено до Антарктичного царства. Материкова область – найбільша і найскладніша, її ділять на три підобласті: Північно-Східну, Арамейську і Південно-Західну. Новогвінейська обл. за флористичними компонентами флори тяжіє до Орієнтального царства, але за фауністичними – до Австралійського. Фіджійська та Новокаледонська обл., включаючи океанічні острови, внаслідок значної ізоляції мають порівняно слабо виражені зв'язки з іншими областями. Повертаючись до історії формування австралійської біофілоти, особливу увагу треба звернути на Материкову обл. Процес внутрішньої диференціації біофілоти цієї області проходив під впливом тривалого роз'єднання західної та східної частин материка. Це сталося в результаті обширної морської трансгресії в крейді. Саме ізоляція пояснює своєрідність біофілоти Південно-Західної підобласті.

В результаті відступання моря, пенепленізації в аридизації території велику частину материка заповнили рівнинні чагарниковими пустелями і напівпустелями. На широких просторах сформувалась своєрідна ксерофільна біофілота. Організми пристосовувались до посушливого клімату за рахунок імміграції ксерофітів з Орієнтального царства, а також внаслідок перетворення місцевого первинного мезофільного комплексу рослин і тварин. Новітні горотворчі процеси у східній частині материка призвели до утворення гірської системи Австралійського вододільного хребта, це створило умови для збереження і розвитку мезофільної фауни з участю орієнтальних компонентів.

Таким чином, на материковій частині Австралійського царства сформувалися три головні центри еволюції біофілот: західний, центральний і східний. Внаслідок тривалої ізоляції материка в структурі австралійської біофілоти важлива роль автохтонних елементів, які несуть відпечаток дуже глибокого ендемізму. Флора Австралійського царства вражає високим ступенем і глибиною ендемізму. Це найбільш характерно для острівних областей царства. Але і для материкової області видовий ендемізм досягає досить високого ступеня – 75% (9000 видів із 12000). В Новогвінейській області видовий ендемізм складає 85% (5800 видів із 6870). Новокаледонська флора має 80% ендеміків на рівні видів (2400 із 3000). Найбідніша і найодноманітніша фіджійська флора – 50% видових ендеміків (550 із 1100). Оцінити глибину ендемізму можна за кількістю ендемічних родин. В Материковій області їх 6 (Akaniaceae (аканієві), Byblidaceae (біблісові), Cephalotaceae (цефалотові), Gyrostemonaceae (гіростермові), Petermanniaceae (петерманієві) и Tremandraceae (тремандрові)), в Новокаледонській – 5 (Amborellaceae (амбореллови), Strasburgeriaceae (страсбургерієві), Oncothecaceae, Paracryphiaceae (паракрихієві) и Phellincaceae), у Фіджійській -1 (Degeneriaceae (дегерієві)).

Слід мати на увазі, що ряд цих родин мають у своєму складі лише декілька видів або навіть однотипні. Крім того, погляди систематиків на об'єм родин в ряді випадків не співпадають, тому в деяких першоджерелах можна знайти розходження в даних про кількість ендемічних родин. На рівні родів у Материковій області нараховується близько 500 ендеміків, у Новогвінейській – близько 100, у Новокаледонській – більше 100, а у Фіджійській – лише 15. В Материковій області є дуже різноманітні папоротеподібні – близько 300 видів. Ці мезофільні рослини добре представлені лише в Південно-Східній Австралії і на Тасманії. Тут ростуть деревовидні форми папоротеподібних із родів *Dicksonia* (діксонія) и *Alsophila*.

Хвойних у Материковій області 36 видів, з них найпоширеніші 2 види араукарій (*Araucaria*), 16 видів роду *Callitris* (калітріс), 5 видів – рід подокарпус (*Podocarpus*)

Особливо красиві хвойні в Тасманії, де їх ендемізм досягає родового рівня (роди *Microcachrys* (мікрокахріс), *Phyllocladus* (філокладус), *Arthrotaxis* (артротаксіс)). Тасманійський рід *Diselma* (дісельма) близький до південноамериканського (чилійсько-аргентинського) *Fitzroya* (фіцроя).

Серед квіткових рослин Материкової області найпоширеніші родини бобових і міртових, в кожному з яких налічується більше 1000 видів. Більше 500 видів мають у своєму складі родини протейних і складноцвітих. Взагалі більшість видів родини протейних зосереджені саме тут. Найбагатшими на види є роди гревіллея, банксія, хакея.

Широко розповсюджена і дуже різноманітна в Материковій області родина орхідейних, яка представлена майже 400 видами. Окрім епіфітних орхідей тут росте багато наземних форм, серед яких є ряд ендемічних родів (*Caladenia*, *Diuris*, *Thelymitra*, *Pterostylis*). Тут є навіть однорічні орхідеї – ефемери, які пристосувалися до життя в пустелях.

Із родини міртових особливої уваги заслуговує рід *Eucalyptus* (евкаліпт), що налічує лише в Материковій області більше 400 видів. Представники даного роду ростуть як в прохолодних високогірних областях, так і в жарких пониженнях пустель, набуваючи вигляду то гігантських дерев, то низькорослих чагарників.

Серед бобових виділяється рід *Acacia* (акація), який налічує майже 500 видів, що становить більше половини всіх представників цієї родини. Більшість австралійських акацій, на відміну від африканських, немає колючок, а у багатьох із них листки видозмінені на розширені верхівкові гітлочки – філлодії.

Тут наявні деякі родини і роди, що свідчать про древні зв'язки австралійської біофілоти з віддаленими частинами суші. Родина *Restionaceae* широко представлена поруч з Австралійським, і в Капському царстві, а по 1 виду є і в Неотропічному, Мадагаскарському та Орієнтальному царствах. В родині *Susacaceae* австралійський рід *Macrozamia* дуже близький до капського *Encerphalartos*. Родина *Proteaceae* (протейні) теж поєднує австралійську, капську та неотропічну флору. Але в ряді випадків схожість рослин в дуже віддалених регіонах може полягати не у спільності походження, а в конвергентній адаптації різних систематичних категорій до аналогічних середовищ існування.

Різноманітність росянок – видів роду *Drosera* (36 видів), представлена як маленькими, так і великими рослинами, що стеляться довжиною 1,5 м. Діапазон місця зростання австралійських росянок – від боліт до пустель. Головний центр різноманітності – в Неотропіках, інший центр – в Австралії, а третій – в Капському царстві. В Палеарктику проникає лише 3 види своєрідного роду.

Із 26 видів пальм майже всі розповсюджені на східному і північному узбережжях материка, вони належать до родів орієнтального генезису. Особливої уваги заслуговує пальма лівістона (*Livistona mariae*) – ендемік Центральної Австралії. Її ареал обмежений невеликим відрізком ріки Фінке в межах хребта Макдоннелл

Досить характерні спільні риси з Антарктичним царством особливо помітні у південних районах материкової області, але зустрічаються і в Новогвінейській та Новокаледонській областях. Голантарктичні зв'язки проявляються в родинях *Araucariaceae*, *Podocarpaceae*, *Winteraceae*. Із 20 видів роду *Araucaria* 2 види поширені на півдні Південної Америки, 3 – в Австралії, 4 – в Новій Гвінеї, 8 – на Новій Каледонії, а решту – на субантарктичних островах. Другий рід тієї ж родини *Agathis* росте від Філіпін, Нової Каледонії, Фіджі до Австралії і Нової Зеландії. Особливо яскраво демонструє голантарктичні зв'язки ареал роду *Nothofagus* (південний бук). В Австралійському царстві південний бук поширений від Тасманії через східну окраїну материка до Нової Гвінеї. В межах царства цей рід добре представлений в Магеллановій та Новозеладській областях.

Новогвінейська область за характером флори виявляє зв'язки з Орієнтальним царством. За числом видів на першому місці – орхідні (2550), до того ж, майже всі вони ендемічні. Приблизно із 1000 видів папоротей близько 600 – ендеміки. За генезисом на першому місці – орієнтальні, на другому – антарктичні (переважно високогірні), на третьому – власне австралійські.

Виключно багата флора Новокаледонської області за генезисом тяжіє до австралійської материкової флори. Орієнтальний вплив помітний менше, а на третьому місці – види антарктичного походження. Висока ступінь ендемізму на родовому рівні говорить про довгу ізоляцію цих островів. В ряді випадків виявляються заміщуючі роди: новокаледонські пальми роду *Microkentia* і новогвінейські *Kentia*, пальми роду *Pritchardiopsis* і фіджійські *Prithchardia*. Наприкладом орієнтального впливу може бути ендемічний вид рослин-глечиків непентенс новокаледонський (*Nepenthes neocaledonica*). Різноманітність хвойних (23 види) і наявність ендемічних і голарктичних родів підкреслює древність ізоляції і в той же час вплив антарктичної флори (*Araucaria*, *Agathis*). Особливо треба відзначити наявність 3 ендемічних видів роду *Libocedrus* (лібоцедрус).

Ростуть в Новій Каледонії ендемічні види роду *Callitris* (ареал роду включає також Австралію і Тасманію).

В порівняно бідній флорі Фіджійської області відчувається орієнтальний вплив, але помітні лише зв'язки з материковою австралійською, новокаледонською та антарктичною флорою. Тут є види родів *Podocarpus*, *Agathis*, *Araucaria*, причому *Araucaria columnaris* росте також в Новій Каледонії. Наявність родів *Acacia*, *Casuarina*, *Pittosporum*, *Metrosideros* підтверджує зв'язки з флорою Материкової області.

Отже, в деяких областях Австралійського біофілотичного царства вплив орієнтального компоненту флори є пануючим, якщо брати процентне співвідношення компонентів різного генезису, особливо на рівні виду. Тому більшість ботаніків-географів відносять, наприклад, Нову Гвінею до Палеотропічного царства (Індо-Малайського підцарства), що відповідає Орієнтальному царству за прийнятою нами системою.

Однак складається так, що процентне відношення генетичних компонентів не завжди може служити основним критерієм для проведення границь і віднесення регіонів до того чи іншого царства. Так, у Новій Гвінеї переважання орієнтального компоненту флори – явище порівняно нове. Воно виникло тоді, коли Нова Гвінея разом з Австралією в неогені в процесі дрейфу «увійшла» в тропічні широти і торкнулася південної перефірії Орієнтального царства. Древні Австрало-антарктичні елементи флори під впливом тропічного клімату опинилися в несприятливих умовах, зате орієнтальна флора буквально «поглинула» цю нову доступну територію.

Тому для вирішення питання про приналежність Новогвінейської області до орієнтального чи австралійського царства основним аргументом повинно бути не кількісне переважання найновішого нашарування орієнтального компоненту, а наявність більш древнього австрало-антарктичного компонента, який відкриває вихідні корені формування біофілоти. Ці корені виявляються в наявності двох родин, ендемічних для Австралійської та Новогвінейської областей - *Eupomatiaceae* и *Himantandraceae*. В першій родині – 1 рід *Eupomatia* з двома видами, а у другій – теж 1 рід *Galbulimima* з декількома видами. Це все дерева і кущі, що відносяться до одного із найпримітивніших і древніх порядків покритонасінних. – до порядку магнолієвих (*Magnoliales*). Це підкреслює древність австрало-новогвінейського контакту. Другий приклад таких історич-

но глибоких зв'язків – наявність на Новій Гвінеї південного бука (рід *Nothofagus*). Види цього роду поширені, крім Нової Гвінеї, також у Східній Австралії, на Тасманії, в Новій Зеландії, в горах Патагонії. Таким чином, південний бук – типовий голарктичний елемент флори Нової Гвінеї. Тут розповсюджені також види австралійських родів *Banksia* (банксія) і *Grevillea* (гревілея) із поширеної древньої родини *Proteaceae* (портейних), яка зараз характерна для південної півкулі. На Нову Гвінеї із Австралійської області проникають види *Casuarina* (казуарина) (родина *Casuarinaceae*), види *Eucalyptus* (евкаліпт) (родина *Myrtaceae* (миртові)) і ряд інших представників австралійської флори, як із древніх (протейні), та і з молодших (миртові) родин. Все це, а особливо наявність в новогвінейській флорі древнього австрало-антарктичного пласту переконує в тому, що ця область належить до австралійського біофілотичного царства. Подальший розгляд фауністичного компоненту біофілоти підтвердить обґрунтованість цього твердження.

Фауна Австралійського біофілотичного царства характеризується виключно глибоким ендемізмом. Це єдине царство, де ендемізм досягає рівня підкласу (*Monotremata* (однопрохідні)). Дуже різноманітна тут і друга древня група ссавців – сумчасті (*Marsupialia*). Ендемізм і субендемізм на рівні родин дуже широко розвинений і дозволяє виявити як давні так і нові зв'язки і впливи. Родина дощових черв'яків *Megascolecidae*, широко розповсюджена в тропіках Старого Світу, має в даному царстві найкрупніші види (мегасколітес австралійський (*Megascolides australis*) довжиною до 2,5 м).

Деякі молюски Австралійського царства мають древні гондванські зв'язки, хижі наземні слимаки роду *Rhithida* зустрічаються також в Південній Америці і Новій Зеландії [7, 11].

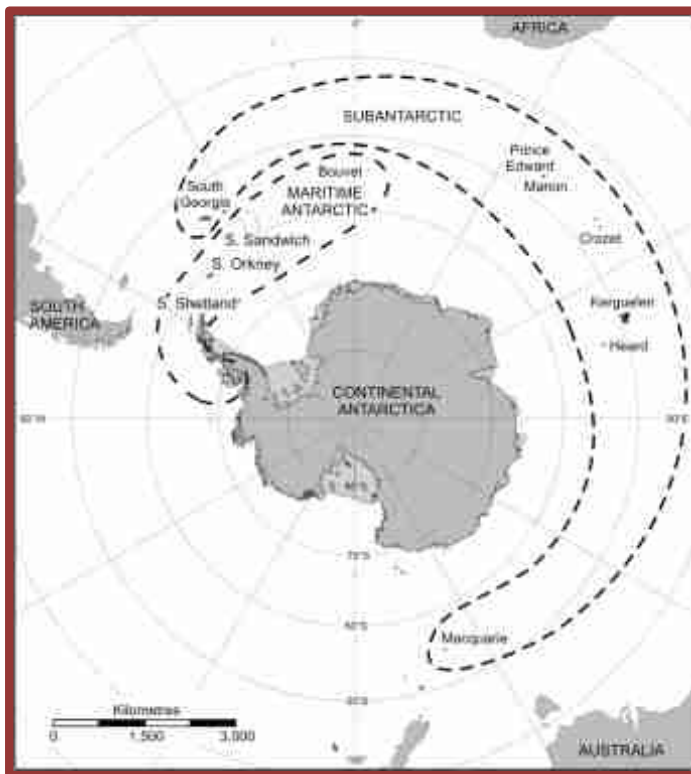


Рис. 3.7. Екозона Антарктика [11]

антарктичної біогеографічної зони ще мало з'ясована; в палеозої і мезозої вона мала зв'язок з Гондваною. Льодовий покрив - основна особливість суші і води

Антарктика - АН (0,3 млн км²)

охоплює Антарктиду і навколишні острови. Крім Антарктиди включає: Південні Шетландські, Південні Оркнейські, Південна Джорджія та Південні Сандвічеві, Кергелен, Крозе, Принц Едвард та деякі інші. Інколи до Антарктичної екозони відносять й Вогняну Землю, острови Фолклендські, Тристан-да-Кунья та ін., а також пд.-зх. частину Південної Америки.

Геологічна історія суші Ан-

Антарктичної біогеографічної області, - судячи з морфології і екології тварин, що до нього пристосувались, почав розвиватися не пізніше палеогену. В неогені на пн.-зх. узбережжі Антарктиди росли південні буки (*Nothofagus*) та ін. дерева.

Тепер у межах Антарктичної біогеографічної області найпоширеніші мохи, лишайники, осоки, деякі злаки, зонтичні та інші; деревна рослинність є лише в пн.-зх. частині області (пд.-зх. частина Пд. Америки, Вогняна Земля). На о. Кергелен росте так звана кергеленська капуста (*Pringlea*) - єдина їстівна рослина. На ряді островів тонконіг (*Poa*), азорела (*Azorella*), ацена (*Asaena*) утворюють подушковидні дерновини.

Своєрідною візитною карткою Антарктичної області є усі види пінгвінів, у тому числі два найбільші - королівський та імператорський, а також сніжниця жовтодзьоба (*Chionis alba*, *Chionidae*), щеврик антарктичний (*Anthus antarcticus*, *Motacillidae*) і шилохвіст жовтодзьобий (*Anas georgica*, *Anatidae*), останній із яких поширений на острові Південна Джорджія.

В Антарктичній екзоні є близько 10 видів ластоногих, серед них тюлені: крабоїд, Уедделла, Росса, морський леопард - ендемічні; у водах Антарктичної біогеографічної області трапляється близько 13 видів китів, в тому числі 3 види дельфінів; південний кит - ендемічний.

В озерах Антарктиди знайдено ракоподібних (*Cyclops*) і водорості, а на вільних від льоду ділянках - лишайники і мохи.

На острові Пд. Джорджія завезені північні олені, на острови Кергелен і Макуорі - кролі.

За біофілотичним районуванням П.Второва та М.Дроздова (1978 р.) виділяють в межах царства чотири області: Магелланову - південь материка Південна Америка, острів Вогняна Земля; Хуан-Фернандеську - однойменний острів; Циркумполярну - материк Антарктида і субантарктичні острови; Новозеландську - Нова Зеландія, острови Лорд-Хау, Норфолк, Філій.

Біофілота цього царства найбідніша і відзначається значним ендемізмом. У більшості областей (крім Магелланової) біофілоти мають яскраво виражений острівний характер; біофілота Магелланової області має широкі контакти із біофілотою Неотропічного царства і відчуває значний вплив останньої

Флора має велику кількість ендеміків: родин - 11 (лакторисові, гомортегові, гекторелові, галофітові, мізодендрові та ін.), з них 7 є в Магеллановій області; родів - близько 100 (наприклад, у Магеллановій області - папороть лептоціоніум, австроцедрус і фіцроя з хвойних, австрокактус і гломберія з кактусових; у Хуан-Фернандеській області - папороть тирсоптерис, деревоподібні волошки центавродендрон і юнквея, пальма хуанія; у Циркумполярній області - кергеленська капуста і кергеленська лайалія; у Новозеландській області - багато родів із родин складноцвітих, аралієвих, кошикових, геснерієвих, пальм; є реліктові араукарії - каурі (рід агатис). Флористичні зв'язки простежуються з такими царствами: Неотропічним - роди колобантус із гвоздичних, ацена з розоцвітих, азорела з кошикових; Австралійським - папороті (45% спільних видів); Капським - родина ірисових (один вид - на о. Лорд-Хау в Новозеландській області, три види - у Південній Африці); Голарктичним - роди: жовтець, щавель, подорожник, ломикамінь, м'ятлик, ситник, ожина, вероніка, гравілат.

Фауна характеризується такими рисами:

- Глибокий ендемізм на високому рівні (кол. табл. 8). Тут налічують три ендемічні ряди, у тому числі: серед плазунів – 1 (дзьобоголові), птахів - 2 (ківіподібні та моа, останні вимерли в історичний період). Усі вони є ендемами Нової Зеландії. Крім того, є чотири ендемічні родини, у тому числі: серед птахів - 3 (новозеландські шпаки, або гуї, новозеландські кропивники, білі сивки), серед ссавців - 1 (містацини з рукокрилих). Є багато ендемічних родів (ринодерма з короткоголових жаб, два роди геконів, ринхолестес із ценолестових сумчастих, гуанако і вікунья з безгорбих верблюдів, чотири роди справжніх тюленів – морський леопард, тюлень Росса, тюлень Уеддела, тюлень-крабоїд, багато родів птахів із рядів соколоподібних, совоподібних, зозулеподібних, голубоподібних, ракшоподібних, горобцеподібних тощо). Чимало родин є субендемічними, наприклад: зобаті бігунки (трохи проникають по Андах у Неотропічне царство), шиншилові (тут зосереджені майже всі види, лише рівнинна віскача заходить у пампу Бразилії), тукотукові (більшість із 27 видів поширені тут, лише деякі заходять у Неотропічне царство). Є також субендемічні ряди: пінгвіноподібні, 13 видів з яких поширені тут і лише 3 види - за межами цього царства (Швденна Австралія, Південна Африка, Галапагоські острови); нандуподібні, які трохи виходять за межі цього царства в Неотропіку. Високий процент ендемізму серед комах. Так, із 1100 видів нижчих метеликів понад 90% є ендемічними, особливо багато різних молей.
- Значна дефектність. Бідно представлені батрахо- та герпетофауна, аборигенна фауна ссавців. Тут немає багатьох груп комах і павукоподібних - скорпіонів, метеликів кавалерів і білянок, більшості родів жуків тощо. Найвиразніше бідність і дефектність фауни проявляється в Циркумпольній області, де панують морські птахи (пінгвіни, трубконосі, поморники) та морські ссавці (справжні й вухаті тюлені).
- Багато нелітаючих ендемічних птахів - совиний папуга, або какапо, пастушок уека, такахе, новозеландський кропивник.
- Центри різноманіття виявлені для небагатьох груп - ряду пінгвіноподібних, родини тукотукових.
- Фауністичні зв'язки простежуються аналогічно до флористичних з такими царствами: Неотропічним - короткоголові жаби (у Неотропіці знаходиться їх центр різноманіття), броненосці з неповнозубих, нанду (один із двох видів є в Бразилії), колібрі, тинаму (лише 2 ендемічні роди є в Магеллановій області), траворізові, велетенські дрімлюги, тиранові, котингові тощо; Австралійським - південний морський лев, родина евстенід із веснянок, гігантські дощові черви (останні пов'язують біофілоту Антарктичного царства також і з Мадагаскарським царством); Голарктичним (зокрема, Неарктичним підцарством) - нечисленна родина ліопельмід з земноводних (поширені лише в США і Канаді вздовж Тихоокеанського узбережжя та в Новій Зеландії), родини тиранових і котингових з інфраяду кричущих птахів, або тиран. Крім того, фауна

містить досить давні, гондванські, елементи, наявність яких пов'язує її з Капсько-Австралійською біофілотою, наприклад: рід хижі молюски ритиди (поширені в Новій Зеландії, а також в Австралії та Південній Африці), перипатопсиди з первиннотрахеїних (поширені в Новозеландській і Магеллановій областях, а також у Південній Африці та Південній Австралії), жуки-рогачі з підродиною хіазогнатин (є в Чілі, на півдні Африки та в Південній Австралії), рівноногі прісноводні раки з підряду фрїатоїцид (населюють Нову Зеландію, а також Австралію і Південну Африку), підряд галаксїєвих риб (поширені в Новій Зеландії, на о. Лорд-Хау, Фолклендських островах, на крайньому півдні Південної Америки, а також у Південній Австралії та Південній Африці), родин ловетїєвих іретропінових риб з підряду корюшкоподібних (є в Новій Зеландії, а також у Південній Австралії та Тасманії) [7, 11].

Океанія - ОС (1,0 млн км²)

Океанія (англ. *Oceanian realm; Oceania ecozone*) - біогеографічна територія, яка охоплює острови й острівні групи в Тихому океані: Мікронезія, Фіджі і більша частина Полінезії за винятком Нової Зеландії.

Геологічно це наймолодша екозона. У той час як інші екозони включають до себе старі континентальні масиви суші або фрагменти континентів,



Рис. 3.8. Океанійська екозона [11]

Океанійська складається в основному з вулканічних островів і високих коралових атолів, які виникли з моря геологічно нещодавно, значною мірою в плейстоцені.

Острови варіюються від крихітних острівців, морських скель і коралових атолів до великих гірських островів, таких як Гаваї та Фіджі.

Клімат островів Океанії тропічний або субтропічний, і варіюються сезонно

від вологого до сухого. Найвологіші частини островів укріті тропічними й субтропічних вологими широколистяними лісами, в той час як більш сухі частини островів, в тому числі підвітряні сторони і багато з низьких коралових островів, укріті тропічними і субтропічними сухими широколистяними лісами і тропічними і субтропічними луками, саванами і чагарниками.

Біорегіони WWB:

- Мікронезія - субрегіон, що складається з тисяч маленьких островів у західній частині Тихого океану. Включає в себе близько 2100 островів, з загальною площею 2700 км² (1000 квадратних миль), найбільшим з яких є Гуам, який охоплює 582 км² (225 квадратних миль). Загальна площа океану в межах периметра островів становить 7400000 км² (2900000 квадратних миль). Виокремлюється 4 групи островів: Каролінські; Гілберта; Маріанські; Маршалові. Клімат тропічний. Характерні малосезонні коливання температури. Сухий сезон триває з грудня або січня по червень і сезон дощів з липня по листопад або грудень. Через розташування деяких островів, сезон дощів іноді може включати тайфуни.
- Полінезія складається з більш ніж 1000 островів, розкиданих по центральній і південній частині Тихого океану. Найбільша країна в Полінезії Нова Зеландія. Географічно, полінезійський трикутник малюється шляхом з'єднання точок Гавайських островів, Нової Зеландії та острова Пасхи. Інші основні групи островів, розташованих в межах полінезійського трикутника є Самоа, Тонга, Кука, Тувалу, Токелау, Ніуе, Уолліс і Футуна і Французька Полінезія [7, 11].

3.2. Біогеографічні регіони (біоми)

Біосфера неоднорідна. Міняється її потужність, насиченість живими організмами й абіогенною речовиною. Це визначається екологічними чинниками, перш за все - гідротермічними.

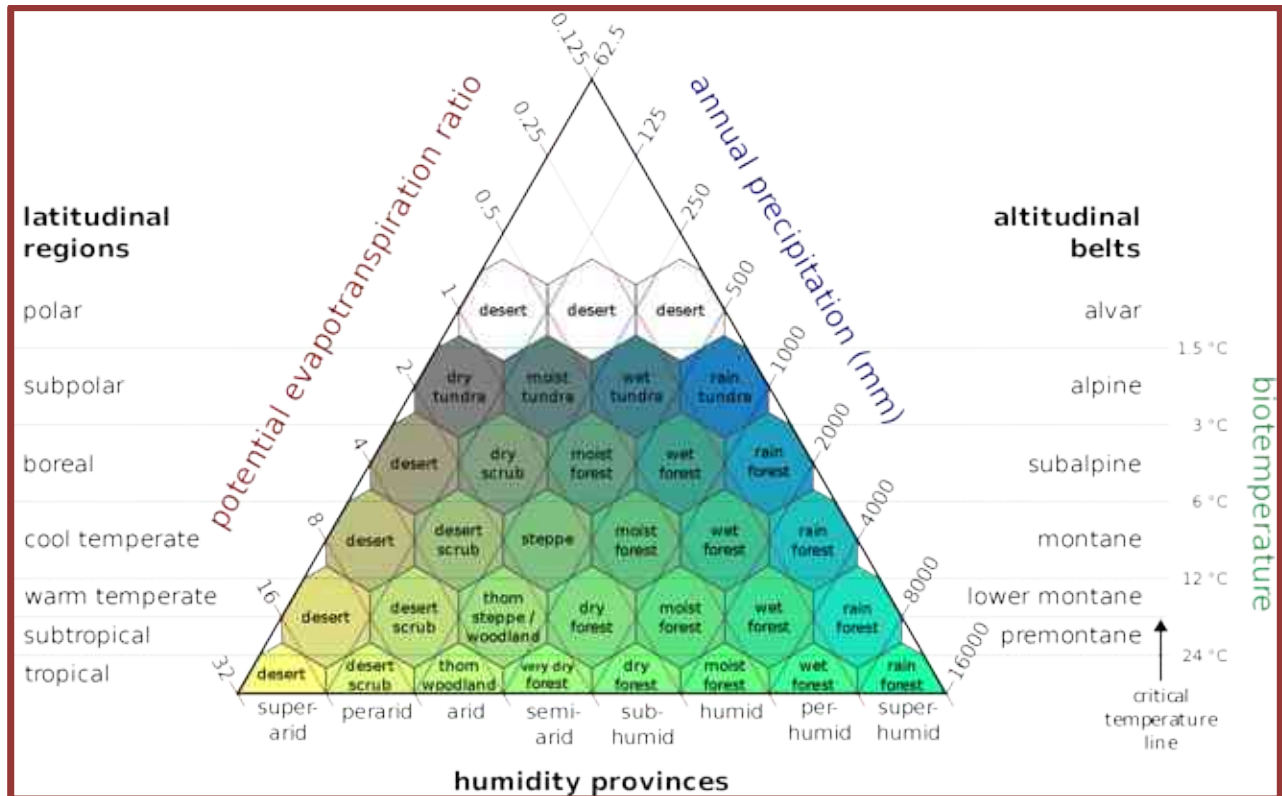


Рис. 3.9. Система життєвих зон (гідротермічних ніш) Холдріджа [35]

Система життєвих зон Холдріджа - це глобальна біокліматична схема класифікації земельних ділянок. Вперше він був опублікований Леслі Холдріджем у 1947 році та оновлений у 1967 році. Це відносно проста система, заснована на кількох емпіричних даних, що дає об'єктивні критерії відображення. Основним припущенням системи є те, що як ґрунтова, так і кліматична рослинність можуть бути відображені, коли клімат буде відомий [35].

Формуються біоми, що розрізняються не тільки за видовим складом організмів але й за біомасою, продукцією, за швидкістю сукцесійних процесів.

Можна виділити кілька основних груп біомов. *Лісові біоми* існують в умовах гарного зволоження й достатньої теплозабезпеченості. Для них характерне панування дерев і пов'язаних з ними тварин. Їхня біомаса набагато більша річної продукції. Темпи сукцесії можна оцінити як середні.

При недостатнім зволоженні, але порівняно гарній забезпеченості теплом формуються *трав'янисті біоми* - степи, прерії, савани й т.п. Тут панують трави, а дерева й чагарники відносно рідкі або відсутні зовсім. Рясні трав'яні тварини - копитні, гризуни, саранові. Відношення біомаса - продукція близьке до одиниці. Швидкість сукцесійних змін висока.

Аридні біоми - пустелі й напівпустелі - типові для районів з гострим дефіцитом вологи. Місцеві рослини розріджені, а основна частина фітомаси перебуває під землею. Однак нерідко добре представлені як різні фітофаги (у тому числі й великі копитні), так і редуценти. Відношення біомаса - продукція чітко залежить від конкретного типу пустель, а от сукцесійні процеси дуже вповільнені.

В умовах недоліку тепла й постійної підземної мерзлоти розвиваються *біоми приполярних районів*. Звичайні мохи й лишайники, а також низькі чагарники й чагарнички. У Північній півкулі до числа типових фітофагів відносяться північні олені, лемінги, гусаки. Запас біомаси перевищує річну продукцію й швидкість сукцесій них змін надзвичайно мала.

Своєрідними є гірські біоми. На низьких висотах звичайні екосистеми близькі до місцевих рівнинних. Вище ж частіше за все з'являються екосистеми, що нагадують біоми характерні для більш високих широт.

Наземні біоми відрізняються більшою розмаїтістю в порівнянні з водними, де вплив основних географічних факторів згладжено завдяки властивостям водного середовища. Тому водні біоми не схожі на наземні. Їм властива багата більша однорідність.

Біоми виникли не одночасно, а поступово один за одним, ускладнюючи мозаїку екосистем. Першим за абсолютним часом з'явився, як відомо, водний біом. Другим, природно, став земноводний. Пустельний був, очевидно, третім по рахунку. Четвертим сформувався лісовий біом. Останніми з'явилися польовий і, нарешті, тундровий біоми. Біоми конкурують у боротьбі за земний простір. В історичних колізіях шанси кожного біому на успіх міняються. Зміна умов середовища раз у раз надає тому або інший біому переваги по захопленню простору, які той реалізує в міру, наявних в ньому біологічних потенцій.

Один раз виникнувши, жоден біом уже не зникає. Тим часом площа земної поверхні залишається незмінною - всі ті ж 510 млн. км². Із цього слідує, що суперництво біомів у боротьбі за земний простір повинно, по ходу геологічного часу, зростати.

Найбільшу площу (71%) нині зберігає водний біом. На суші найбільші території займають лісовий і польовий біоми (відповідно 12 і 10%). Пустельний (5%) і тундровий (1,5%) біоми представлені на земній поверхні досить скромно [15].

На відносно невеликій території лісового біому зосереджено однак 94% всієї земної фітомаси. Лише 5% її запасу містить польовий біом. Частка інших біомів в фітомасі Землі – незначна [15].

Помітний лісовий біом ще й по частці, зосередженої у ньому зоомаси (33%).

Однак більша її частина розміщується на площах водного біому (50%). Лісовий біом зберігає позицію лідера також і по продуктивності. На його території виробляється біля половини первинної біологічної продукції Землі. На території ж водного біома, що перевищує лісовий по площі в шість разів, виробляється тільки 35% земної первинної продукції. Третє місце по цій позиції

займає польовий біом. На його площі, співвідносній з площею лісового біому, виробляється всього 13% первинної продукції Землі [15].

ГЕОГРАФІЯ ЛІСОВИХ БІОМІВ

Лісові біоми мають найбільшу площу на суші та, відповідно найширший географічний діапазон. У ретроспективі геологічного часу ліси зустрічалися від полюса до полюса. Сучасні представлені в просторі від одного полярного кола до іншого.

Фізіономічно лісові біогеоценози суттєво різняться в межах різних географічних поясів. По біологічній продукції розходження не такі ніби й суттєві. У ряді вічнозелених лісів (від екваторіальних гілей до північної приполярної тайги) сумарна фітомаса лісів зменшується в 5,5 рази, але залишається найбільш високою серед всіх наземних біомів. У сезонно-листопадних лісах (від екватора до Північного полярного кола) абсолютний запас фітомаси нижче, а її зменшення до півночі сильніше. Проте, вона на всіх географічних просторах вище, ніж у польових, тундрових і, уже тим більше, пустельних екосистемах.

Відношення надземної й підземної фітомас, хоча й знижується послідовно від екватора до Північного полярного кола у вічнозелених лісах в 1,4 рази, а листопадних - в 3 рази, але скрізь залишається на користь надземної фітомаси. Практично стабільний у географічному діапазоні такий показник, як відношення первинної продукції до запасу фітомаси.

Найбільш істотно змінюється кількість зеленої фітомаси від екватора до полюсів. Вона в обох рядах лісових біогеоценозів скорочується від екватора до полярного кола майже на порядки величин. Значно (у чотири-п'ять разів) зменшується в тім же напрямку первинна продукція. Та й інші тенденції визначаються, видимо, скороченням інтенсивності фотосинтезу з укорочуванням протяжності літа.

Показники біологічної продуктивності лісових біомів в географічному діапазоні. (Базилевич, Родін, 1965; Базилевич, 1993; Реймерс, 1990)

	Вічнозелені ліси				Листопадні ліси			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Σ фітомаса, г/м ²	45000	35000	29581	8070	35000	38500	22000	3494
Зелена фітомаса, г/м ²	4000	1200	1214	20	3700	475	450	09
Багаторічна надземна фітомаса, г/м ²	37000	1600	20910	670	1300	28500	16500	403
Багаторічна підземна фітомаса	9000	8200	6570	1780	7825	9550	6050	1682
Первинна продукція, г/м ² /рік	2200	1300	887	450	1600	1100	1200	372
Опад, г/м ²	2500	2100	573	330	2300	775	700	700
Σ Зоомаси, г/м ²	19,4	10	4,7	1,1	12	15,7	6,0	2,8
Відношення фітомас надземна/підземна	4,7	3,9	3,4	3,4	4,5	3,1	2,8	1,5

1 - екваторіальні дощові ліси, 2 - лавролистні ліси бореомедіального поясу, 3 - південна тайга, 4 - північна тайга, 5 - екваторіальні сезонно-зелені ліси, 6 - бореомедіальні широколистяні ліси, 7 - бореомедіальні дрібнолисті ліси, 8 - бореополярні низьколісся (модринові) на п-ві Ямал.

Лісові зони помірних поясів Північної й Південної півкуль містять у собі тайгову зону, зону змішаних лісів, зону широколистяних лісів і мусонних лісів помірної пояси.

Характерною рисою лісових зон помірних поясів є сезонність природних процесів. Тут поширені хвойні й листопадні ліси з відносно простою структурою й невеликою розмаїтістю рослинного покриву. Переважають підзолистий і буроземний типи ґрунтоутворення.

Лісу помірних поясів займають площу 0,76 млрд. гектар у п'яти регіонах миру: східна частина Північної Америки, більша частина Європи, східна частина азіатського субконтиненту, невелика частина на Близькому Сході й у Патагонії (Чилі).

На відміну від фітоценозу, показники зооценозу лісової екосистеми міняються дуже різко. Запас зоомаси в напрямку від екватора до середніх широт зменшується вдвічі, ближче до полярного кола в 2,5-4 рази, а за його межами до полюсу - в 5 разів [15].

ГЕОГРАФІЯ ПОЛЬОВИХ БІОМІВ

Ці біоми, як і лісові, найбільш помітний в екваторіальному й медіальному інсоляційних поясах. За полярними колами ближче до полюсів зустрічається фрагментарно.

Незважаючи на широкі межі поширення, біогеоценози польових біомів за параметрами продуктивності відрізняються значно менше, чим лісові. Наприклад, сумарна фітомаса саванних і степових біогеоценозів розрізняється за усередненими даними в географічному діапазоні не більш ніж в 2,5 рази, а в багатьох конкретних випадках значно менше.

Первинна продукція саван, прерій, суходільних луґів, справжніх степів практично не розрізняється, хоча в інсоляційному градієнті такі біогеоценози віддалені на тисячі кілометрів. При ліміті вологи нижче 250 мм опадів у рік або дефіциті тепла $t^\circ > 10^\circ$ - менше 1500° первинна продукція зменшується в 2-3 рази. У невеликих межах коливається відношення первинної продукції до запасу фітомаси (0,2 - 0,5). Єдиним параметром, що міняється послідовно й зі значним кроком, є відношення надземна/підземна фітомаса. У саванах воно - 1:3. У сухих і пустельних степах - 1:20.

Разом із зануренням фітомаси з надземного ярусу біогеоценозу в підземний опускаються в ґрунт і гетеротрофи.

У саванах екваторіального інсоляційного поясу в заростях трави 5-метрової висоти пасуться сотні видів і сотні тисяч особин трав'яних копитних і хижаків. Їх сумарна зоомаса досягає $14,7 \text{ г/м}^2$. У преріях Америки й степах Євразії розмаїтість і маса копитних знижуються в п'ять разів. Зате різко зростає, в порівнянні із саванами, розмаїтість і маса гризунів і комах у ґрунті. По мірі росту посушливості або зниження температур повітря й ґрунту зоомаса зменшується, але зростає концентрація тварин на одиницю площі в одиницю часу за рахунок спалахів масового розмноження й масових міграцій [15].

Показники біологічної продуктивності польових біомів в географічному діапазоні (усереднені дані за Базилевич, Родін, 1965; Базилевич, 1993; Реймерс, 1990)

	біогеоценози						
	1	2	3	4	5	6	7
Σ фітомаса, г/м ²	4000	2660	2960	3740	2428	1752	1515
Зелена фітомаса, г/м ²	880	267	300	315	125	80	315
Багаторічна підземна фітомаса (коріння) г/м ²	2400	1740	2280	2895	2070	1581	1200
Первинна продукція, г/м ² /рік	1350	1330	1370	1260	440	300	675
Опад, г/м ²	720	650	380	530	233	86	0,4
Відношення: зелена фітомаса/коріння	1/3	1/6	1/8	1/9	1/17	1/20	1/4
1 - трав'яні савани Африки; 2 - прерія Північної Африки; 3 - луки Європи, перетворені в степи; 4 - справжні степи Азії; 5 - сухі степи Азії; 6 - опустелені степи Азії; 7 - полярні луки Європи.							

ГЕОГРАФІЯ ТУНДРОВИХ БІОМІВ

Тундра - єдиний біом із всіх сухопутних, що не має глобального поширення. Його межі обмежені вузькою облямівкою в кілька сотень кілометрів уздовж полярних льодових шапок. За межами Полярних кіл тундри зустрічається тільки у високогір'ях гір південного Сибіру.

Незважаючи на обмежене простягання з півночі на південь, тундри чітко диференціюються на арктичні й типові як по складу біоти, так і по показниках продуктивності. В арктичних тундрах основу в структурі фітомаси складають лишайники. У типових тундрах вони займають рівні позиції з мохами й квітковими рослинами. Сумарні запаси фітомаси і її зеленої частини в арктичних тундрах у три рази менші, ніж у типових. Первинна продукція арктичних тундр практично не уступає типовим. Відношення продукції до запасу фітомаси в арктичних тундрах вужче, ніж у типових.

Відносно висока продукція арктичних тундр залишається єдиним механізмом, що підтримує «тонус» біологічного кругообігу в умовах ліміту всіх екологічних факторів. Відношення надземної й підземної фітомас в арктичних тундрах - 1:1. У типових тундрах воно ширше - 1:2. Відношення мортмаси до первинної продукції в арктичних тундрах у два рази вужче, ніж в типових.

На прикладі невеликого по площі й локального по географічній приуроченості тундрового біому зручно зрівняти параметри біологічної продуктивності біогеоценозів, що сформувалися на базі різних домініонів. Наприклад, типові тундри Лавразійського і Європейського кратонів відрізняються від тундр Сибірського кратона більшими запасами фітомаси й більш високими показниками первинної продукції. Крім того, тундри Сибіру виділяються низькими запасами мортмаси, особливо в підземному ярусі біогеоценозів. Відношення мортмаси до первинної продукції в сибірських тундрах в 2,5 рази вужче, ніж у

європейській та чукотській. Відношення надземної й підземної фітомас у типових тундрах Сибірського кратону таке ж, як в арктичних тундрах (1:1). У типових тундрах Європи й Лаврентії воно рівняється - 1:2. Причини таких розходжень криються в позитивному впливі на європейську й лаврентийську біоти теплих повітряних мас у першому випадку з Атлантичного, у другому випадку - з Тихого океану, що згладжують вплив Льодовитого океану.

Тундри Сибіру залишаються з Льодовитим океаном один на один. У відповідь представники біоти порівнюваних частин біому мають різну продуктивність. Так у Європі й Лаврентії серед лишайників домінують більше продуктивні чагарникові кладонії, а в Сибіру – менш продуктивні алекторії і цетрарії, а із зелених мохів – аулакомнії. Такі співвідношення автотрофів визначають суттєві розходження в структурі маси гетеротрофів - північних оленів, лемінгів та інших тварин [15].

Показники біологічної продуктивності тундрового біому в географічному діапазоні (усереднені дані за Базилевич, Родін, 1965; Базилевич, 1993; Реймерс, 1990)

	біогеоценози		
	1	2	3
Σ фітомаса, г/м ²	962	1170	1858
Зелена фітомаса, г/м ²	293	321	242
Надземна, одеревеніла фітомаса, г/м ²	497	424	422
Підземна, одеревеніла фітомаса, г/м ²	465	746	1471
Підстилка, г/м ²	2220	879	690
Відмерлі корені, г/м ²	1500	1055	5543
Первинна продукція, г/м ² /рік	147	167	246
Відношення: надземна зелена фітомаса/коріння	1/2	1/1	1/2
1 - чагарниково-мохово-лишайникові тундри Європи; 2 — чагарниково-мохові тундри Сибіру; 3 - чагарниково-мохові тундри азійського сектора Лаврентії.			

ТРОПІЧНІ Й СУБТРОПІЧНІ ВОЛОГІ ЛІСИ
TROPICAL & SUBTROPICAL MOIST BROADLEAF FORESTS (TSMF)
(XXO1NN)

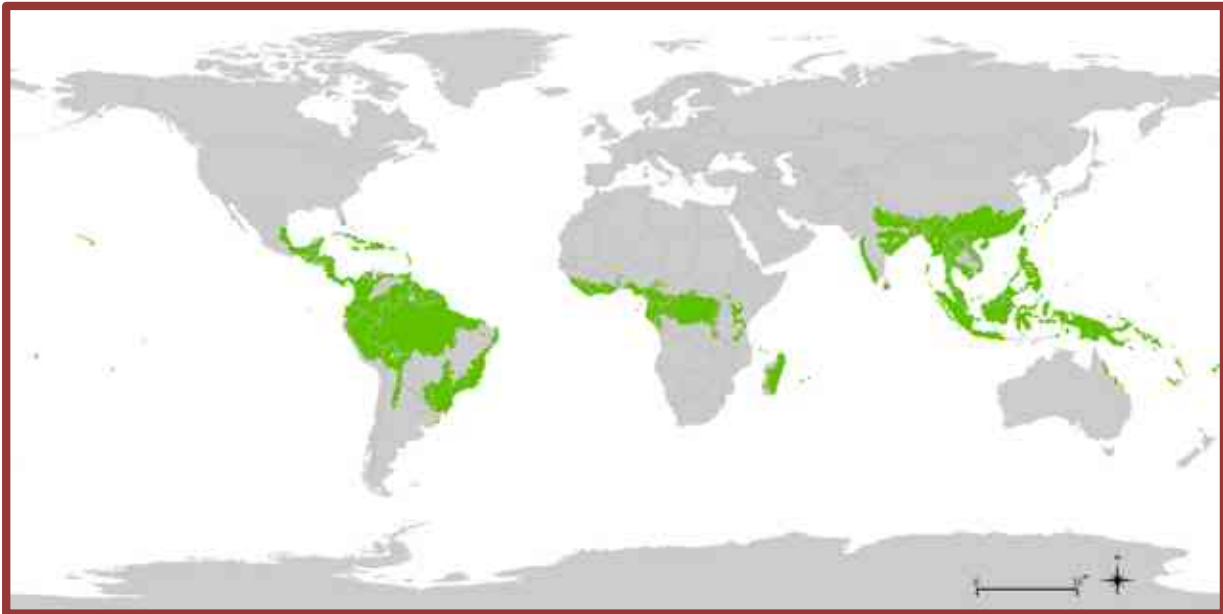


Рис. 3.10. Ареал Тропічні й субтропічні вологі ліси [4]

Найдавніший та найбагатший за видовим складом біом.

Основні масиви цих лісів (часто іменованих гілесю, сельвою, дощовим тропічним лісом, вологтропічним лісом) на рівнинах не виходять за 10° північної й південної широти й зосереджені в областях справжнього екваторіального клімату. Найбільші їх ареали приурочені до басейну Амазонки, басейну Конго й південно узбережжя Гвінейської затоки. Також цей тип біому є в Азії - приурочений до Малакки, Суматри, Калімантану, Філіппін. Більша частина Нової Гвінеї також покрита дощовим тропічним лісом, включаючи його гірські варіанти. Порівняно невеликими островами вічнозелені ліси проникають до тропіка Раку в країнах Карибського моря та в Азії (на сході Індії, Бангладешу, Непалу, Бірми). А на крайньому південно-заході Китаю - навіть переходять його. Уздовж західного узбережжя Індії й у Шрі - Ланці, а також південніше екватора, у Квінсленді (по східному узбережжю Австралії), на ряді островів Океанії, у Бразилії й на Мадагаскарі також ростуть вічнозелені тропічні ліси (включаючи й самі вологі варіанти мусонних лісів), що досягають місцями тропіка Козерога, а південніше переходять в субтропічні варіанти.

Усередині окресленого ареалу первинна гілея збереглася далеко не повсюдно. Значні простори зайняті вторинними лісами, або навіть замінені злаковими угрупованнями.

Такого роду деградація відзначається в прибережних районах Бразилії, у багатьох районах Центральної Америки, Мадагаскару, Західної Африки, Індії, Індокитаю. Відносно краще збереглися приекваторіальні ліси сходу Амазонки, Конго й в окремих областях Південно-Східної Азії.

Найбільш характерна риса гігротермічного режиму вічнозелених тропічних і екваторіальних лісів - цілорічне достатнє зволоження й рівні високі

температури. Середньорічна температура близька до +25...+26° С. Максимальні температури доходять лише до +33...+35°С. Разом з тим добові амплітуди нерідко рівні 10°С (вони коливаються в межах 3 - 16°С у різних районах). По мірі видалення від екватора середньорічні температури можуть (хоча й не завжди) знижуватися до +20°С, це ж відбувається й при підйомі в гори. Загальна річна сума опадів коливається дуже сильно, хоча завжди перевищує 2000 мм. Вологість повітря коливається від 100 до 40%.

Протягом більшої частини року кількість опадів перевищує випаровування. Зворотне співвідношення спостерігається не довше 1- 2 місяців у році.

Тривалість дня в межах тропіків мало коливається протягом року. Змінюється в межах від 13,5 до 10,5 годин. Ця сталість має велике значення для фотосинтезу, а отже й вегетації рослин.

У тропіках в першій половині дня небо зазвичай ясне. Посилене випаровування призводить до нагромадження пари в атмосфері й випадання дощів, переважно в другій половині дня.

Для циклональної діяльності, широко розвиненої в області поширення дощових тропічних лісів, характерні часті буревії, іноді значної сили. Буревії ламають не тільки стовбури дерев другого ярусу, але іноді й величезні дерева-емердженти.

У деревостані утворюються вікна. виникає плямистість будови рослинного покриву, гетерогенність структури лісу.

Вологий тропічний ліс, як жодне інше угруповання, змінює умови кліматичного середовища, створює власний клімат - фітоклімат, що помітно відрізняється від кліматичних показників, одержуваних на метеорологічних станціях, і неоднаковий на різних висотах над поверхнею ґрунту, у кронах і під кронами.

У межах навіть однакових умов зволоження й температур ґрунтово-геохімічні умови можуть істотно різнитися, в зв'язку із приуроченістю до тих або інших елементів рельєфу й материнських порід. Проте більша частина ґрунтів дощових тропічних лісів має ряд загальних специфічних властивостей, важливих для життєдіяльності в першу чергу рослинних організмів. Так, переважаючими є ґрунти глинистого або суглинистого складу, збіднені основами й елементами мінерального харчування. Реакція ґрунтових розчинів завжди кисла, окрас ґрунтів часто яскраво-червоний або жовтуватий, що пов'язано з надлишком окислів заліза.

ґрунти вологих тропіків є давніми. Ця обставина, а також високі температури й вологість призвели до формування дуже потужної кори вивітрювання, що досягає товщини 20- 30 м. Незважаючи на потужну кору вивітрювання, сам ґрунт (тобто населена організмами верхня частина кори вивітрювання) має потужність усього до 2 м. У більшості випадків корені рослин у гилеї взагалі не проникають глибше 1 м (це пов'язано частково з поганою аерацією). Через інтенсивність процесів розкладу органічної речовини нагромадженнь великих запасів підстилки, а також істотних накопичень гумусу у верхніх ґрунтових прошарках не відбувається.

Органічна речовина часто перебуває в ґрунті в розчинному вигляді, загальна кількість її становить 2-5%. Ґрунтові значення РН коливаються в межах 4,5-5,5, при цьому в самих верхніх прошарках і в місцях скупчення опаду середовище ще більш кисле (до 3,5). Карбонати кальцію й магнію практично відсутні, у численних струмках і річках вода мяг-

Крайня й виняткова едафічна бідність екосистем (не менше 75% всієї площі ДТЛ зайнято різними типами малородючих і неродючих ґрунтів (Sanchez, 1989)) у поєднанні з інтенсивним промивним режимом здається несумісними з багатством і пишністю органічного світу вологих тропіків. Цей парадокс зрозуміти досить просто, якщо звернути увагу на особливості круговороту речовин в екосистемі. Справа в тім, що більша частина біогенних речовин (насамперед елементів мінерального харчування фотоавтотрофів) зосереджена в самих живих організмах (насамперед у довгоживучих тканинах стовбурів, гілок і коренів. Із цим, зокрема, пов'язана така відома фізіономическая особливість ДТЛ, як гігантизм дерев.. При їхньому відмиранні відбувається швидке розкладання й елементи мінерального харчування моментально засвоюються рослинами й, у такий спосіб, знову включаються в живу біомасу.

Біомаса листів відносно невелика: 1- 2% всієї фітомаси дерев або 2- 6% їхньої наземної біомаси (Fittkau, Klinge, 1973; Huttel, Bernhard- Reversat, 1975; Yamakura et al., 1986); втрати біогенов знижуються також за рахунок їхньої міграції в тканині гілок перед обпаданням листів (Jordan, Medina, 1977). Якщо (при вираженому сухому сезоні) листопад відбувається синхронно, молоді листи відростають негайно, швидко повертаючи в біомасу запас біогенов (Janzen, 1983). Незважаючи на рясні опади, вимивання навіть легко мігруючих елементів мізерно й практично врівноважується надходженням їх з атмосферними опадами (Beck, 1974). Таким чином, сама екосистема аж ніяк не бідна біогенами, але основним депо останніх служать живі тканини рослин, насамперед деревина, а не ґрунт або підстилка. Відповідно бідність ґрунтів є скоріше наслідок специфічного круговороту, чим вихідна особливість субстрату. Інша важлива особливість круговороту - різке домінування детритних ланцюгів харчування (Fittkau, Klinge, 1973), що дозволяють кваліфікувати систему в цілому як високо евтрофную, незважаючи на едафическую бідність. Частка споживаної біомаси низка (хоча можливо, що її оцінки часто занижуються), тоді як споживання мортмаси дуже повн і швидке, причому здійснюється в значній мірі не мікроорганізмами, а тваринами. Особливо активно вона переробляється в дощовий сезон коли ризик втрат за рахунок вимивання максимальний. Так, у незатоплюваних лісах Амазонії в сухий сезон половина всієї мортмаси опада руйнується за 218, а в дощовий усього за 32 дня (Luizao, Schubart, 1987). Навіть самий стійкий компонент мортмаси - деревина - більш ніж на половину переробляється у свіжому стані (Esser, Lieth, 1989), що явно пов'язане з її роллю як основного депо біогенов. В інших типах лісів консументами, як правило, споживається менш 10% всієї мортмаси опада (Seastedt, 1984).

Є й інші важливі механізми, що сприяють забезпеченню економічності круговороту, - швидке перехоплення що вивільняються біогенов коріннями й мікоризою, інтенсивне азотфіксація й уже згадувана швидка зміна листів

(Jordan & Medina 1977; Golley, 1983). Істотно те, що як кореневі системи (завдяки достатку епіфітов), так і азотфіксатори (серед яких багато водоростей і лишайників) не обмежені ґрунтом, а досить рівномірно розподілені також у надземних ярусах.

Роздумуючи цю дивну особливість кругообігу вологих тропічних лісів, Г. Вальтер ставить запитання: «Як же утворився первинний запас живильних речовин, зосереджений у фітомасі?» І припускає що «вихідний запас поживних речовин утворився в той час, коли потужність кори вивітрювання була не настільки великою й коріння рослин безпосередньо стикалось з корінною породою. У тропіках цей період первісного нагромадження варто шукати у далекому геологічному минулому» У зв'язку із зазначеними фактами, не дивно, що після зведення первинних тропічних лісів у багатьох районах вторинні ліси навіть через багато десятиліть не досягають пишності й висоти первинного дощового лісу.

При сільськогосподарському використанні таких ділянок урожаї на них падають майже до нуля вже через декілька років.

Втім, вторинний ліс здатен через деякий час в значній мірі відновити родючість ґрунту за рахунок того, що в його складі головна роль належить бобовим, які сприяють нагромадженню азоту в ґрунті завдяки діяльності азотфіксуючих бактерій.

На піщаних ґрунтах і на кислих корінних породах фералітові ґрунти не утворюються, а протікають процеси підзолоутворення. У ґрунтах при цьому виділяються елювіальний та ілювіальний горизонти, часто є присутнім грубогумусовий підстилковий горизонт. У такого роду едафічних умовах завжди зустрічаються особливі типи рослинності, наприклад монодомінантні ліси, чагарникові зарості й навіть савани. Менше багатство рослинності на таких ґрунтах можна зв'язати з відсутністю достатньої кількості живильних речовин навіть при початкових фазах вивітрювання корінних порід.

Рослинність

Угруповання фотоавтотрофів (зелених рослин) формують перший трофічний рівень, продукція якого одночасно є й загальною біологічною продукцією екосистеми. Опис цієї групи організмів практично означає характеристику рослинності, тому що частка паразитичних і сапротрофних груп досить мала в порівнянні із часткою зелених рослин.

Угруповання фотоавтотрофів через своє домінування за масою визначають загальний вигляд, фізіономію всього біоценозу, його просторову побудову.

Нерідко вічнозелені тропічні ліси зображуються в описах очевидців як непрохідні «джунглі», у яких і кроку не можна ступити без прорубування стін із ліан і гілок.

У дійсності густі заслони з ліан, трав, пальм і бамбука ростуть в основному лише по узліссях первинного дощового лісу, по берегах рік, на крутих схилах обривів.

Незважаючи на багатство видами, зовнішній вигляд дощового тропічного лісу у спостерігача, що не володіє спеціальними знаннями, може справити вра-

ження одноманітності, тому що в ньому панують дуже схожі види дерев з темно-зеленим листям, що нагадують листи лимона або лавра.

Однак зімкнутий екваторіальний ліс стримує поверхневий стік і денудацію. Енергійне хімічне вивітрювання при довгостроково існуючих сприятливих гідротермічних умовах створило потужну (десятки метрів) кору вивітрювання.

Найбільш велику площу займають екваторіальні ландшафти амазонського типу. Інші типи – центральноафриканський (гвінейсько-конголезький), малайський і меланезійський (більша частина Нової Гвінеї й північні острови Меланезії). Їм властиві густі багатоярусні (до п'яти деревних ярусів) найбагатші за флористичним складом вічнозелені ліси (гілея). На площі 1 га можна нарахувати до 250 - 300 видів деревних порід. Верхній ярус має висоту до 60 м, окремі дерева - до 80 - 90 м. Характерні ліани, епіфітні орхідеї й папороті, рослини - паразити. Найбільшим видовим багатством виділяються ліси Амазонії (40000 видів рослин, з них 3000 деревних). Запаси фітомаси в амазонській гілеї - 1000 т/га й більше; щорічна продукція - 30-50 т/га, в опад іде 10- 25 т/га. Екваторіальний ліс споживає близько 2000 кг/га хімічних елементів за рік. Значна частина цієї кількості вертається з опадом і знову втягується в кругообіг. Гілея - майже замкнена система: мінеральне живлення рослин здійснюється в основному за рахунок інтенсивного біологічного кругообігу.

При розкладанні органічних залишків утвориться велика кількість вуглекислоти й фульвокислот, що сприяють інтенсивному вилугуванню легкорозчинних солей і карбонатів. Ґрунти (червоноколірні або червоно-жовті ферралітні) збагачуються гідрооксидами заліза, алюмінію й залишковим кварцом, Але біді обмінними основами й гумусом (1, 5-2,5%). Реакція ґрунтового розчину кисла (рН 3, 0-5,5). Тваринний світ екваторіальних лісів різноманітний, особливо багато рослиноїдних, а також споживачів мертвої деревини (термітів; тарганів). Основна маса тварин зосереджена в кронах (серед них людиноподібні мавпи, орангутани й гібони у малайській гілеї, горила й шимпанзе - у центральноафриканській). Дуже багато птахів - комахоїдних, листоїдних, плодоїдних, хижих. Наземних хребетних порівняно мало (у малайських лісах зустрічаються індійський слон, дворогий носоріг, чепрачний тапір, тигр, леопард, малайський ведмідь і ін., в Африканських - лісовий слон, карликовий буйвол, дрібні антилопи, лісова свиня, леопард, в амазонських - лісові олені, дрібні антилопи, мурахоїди, тапір, броненосець, ягуар, пума).

Сезонна ритміка у функціонуванні екваторіальних ландшафтів практично не виражена.

Структура висотної поясності в різних типах екваторіальних ландшафтів в основних рисах подібна. Низкогірний ярус мало відрізняється від рівнинних ландшафтів. Зазвичай розрізняються підъяруси: 1) нижній (до 800-1000 м), зайнятий типовими екваторіальними угрупованнями, нерідко навіть більш багатими, за рівнинні, і 2) верхній (до 1400-1500 м), у якому ліси дещо збіднені, структура їх простіша, древостан нижчий, але підсилена роль деревоподібних папоротей, епіфітів, є густий підлісок. У середньогір'ї також можна спостерігати два підъяруси. У нижньому (2000-2800 м) звичайно спостерігається максимум

опадів, але температура помітно знижується, зрідка можливі заморозки; переважають вічнозелені ліси субтропічного характеру (з Лавровими, миртовими й ін.). У верхньому підъярусі – «поясі туманів», розвивається хмарність (до 3000-3600 м, в екваторіальних Андах місцями до 3800 м), опади трохи зменшуються, але тримається постійно вологий і дуже рівний клімат; панують низкорослі ліси й криволісся із субтропічних вічнозелених дерев, з рясними епіфітами, мохами й лишайниками.

У високогірному ярусі кількість опадів значно зменшується, але вологість повітря висока, температурний режим рівний. Зазвичай високогір'я починається поясом вічнозелених чагарників, луків, місцями із зарослями бамбука (до 3500-4000 м). В екваторіальних Андах над цим поясом розповсюджений пояс «парамос» (до 4500-4700) з покривом злаків (ковила, бородач, війник), різнотрав'я й високої (до 5 м) трав'янистої рослини еспелетії. У Східній Африці аналогом «парамос» є зарості гігантських (до 10 м) крестовників і лобелій (до 4500-4800 м). На самих високих вершинах з'являються субнівальні і нівальні пояси. Снігова границя лежить на висоті 4500-4800 м.

Тропічні ліси світу займають площу 1,7 млрд. гектар, що становить близько 37% від площі суші країн, розташованих у тропічному поясі планети. Для тропічного поясу характерними є субекваторіальні мусонні ліси, екваторіальні вологотропічні ліси, вологітропічні вічнозелені, вологотропічні листопадні й напівлистопадні ліси, включаючи мангрові ліси та савани.

Тропічні ліси розвиваються на червоноземно - фералітних ґрунтах, які сформувалися на давній корі вивітрювання. Вміст гумусу у верхньому їх шарі - 1- 1.5 %. Іноді на поверхні ґрунту утворюються залізисті панцирні кірки.

Фералітні ґрунти поширені в Південній і Центральній Америці, Центральній Африці, Південній і Південно-Східній Азії, Північній Австралії.

Після зведення лісів на цих ґрунтах створюють плантації гевеї для збору натурального каучуку, олійної або кокосової пальми, а також класичного набору тропічних культур: цукровий очерет, кава, какао, банан, ананас, чай, чорний і білий перець, імбир та ін [3, 4, 7, 13, 36].

Тропічні та субтропічні сухі широколистяні ліси (Tropical & Subtropical Dry Broadleaf Forests XX02NN)

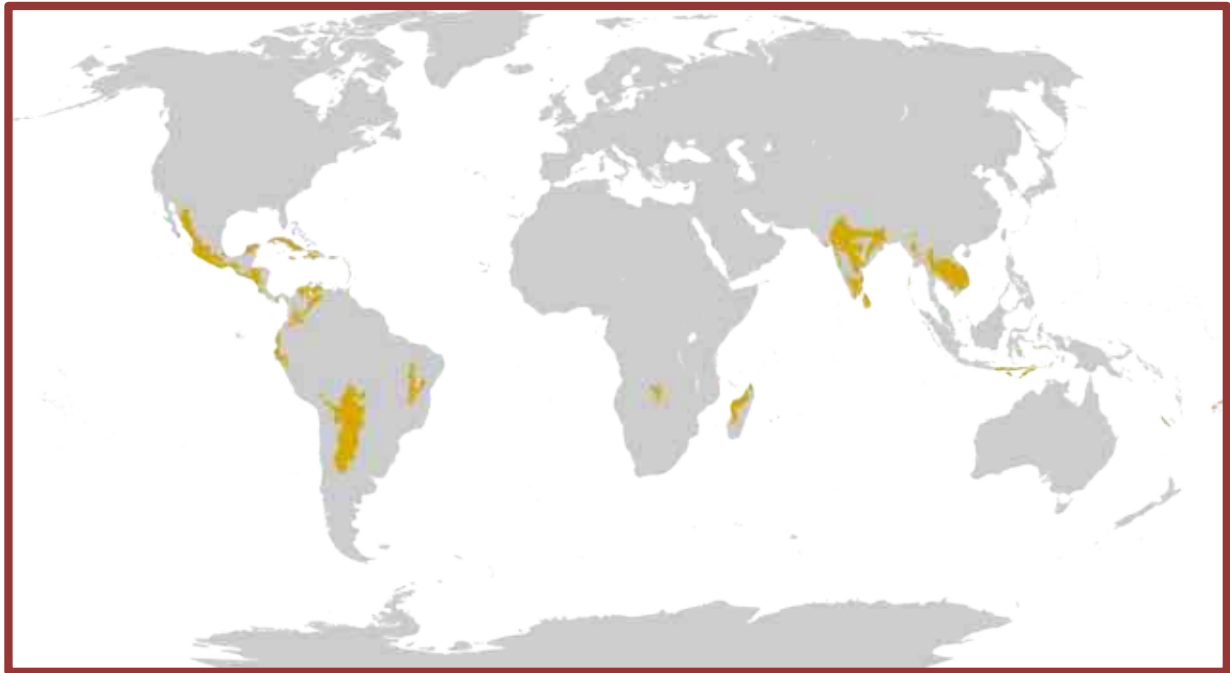


Рис. 3.11. Ареал Тропічні та субтропічні сухі широколистяні ліси[4]

Площа: 3,7 млн км² (2,5 % суходолу); широти: від 20° пд.ш. до 30° пн.ш.

Це регіони південної Мексики, південно-східної Африки, центральна Індія, Індокитай, Мадагаскар, Нова Каледонія, східна Болівія та центральна Бразилія, Карибське море, долини північних Анд та узбережжя Еквадору та Перу.

Клімат характеризується чергуванням сухого сезону і сезону дощів. Усереднена річна кількість опадів: 1000 - 2000 мм. Річна температура зазнає невеликих змін, з амплітудою 5 - 10°C, а середній діапазон 25 - 30°C.

Рослинність має три рівні. На рівні землі знаходяться трави. Другий рівень складається з багатьох чагарників і кущів. Третій рівень: листяні дерева. Хоча вони менш біологічно різноманітні, ніж дощові ліси, тропічні сухі ліси є оселищем для найрізноманітніших диких тварин, включаючи мавп, оленів, великих кішок, папуг, різних гризунів і наземних птахів.

Листяні дерева переважають у більшості цих лісів, а під час посухи настає безлистяний період, який залежить від видового типу. Оскільки дерева втрачають вологу через своє листя, обсіпання листя дозволяє таким деревам, як тик та гірський чорний, зберігати воду в посушливі періоди. Нещодавно оголені дерева відкривають шар навісу, дозволяючи сонячному світлу досягти рівня землі та полегшити ріст густого підліску. Деревина ділянок вологи та ті, хто має доступ до ґрунтових вод, як правило, є вічнозеленими. Безплідні ділянки також мають тенденцію підтримувати вічнозелені дерева. Три тропічні сухі широколистяні лісові екорегіони, Східно-Деканські сухі вічнозелені ліси, сухі вічнозелені ліси Шрі-Ланки та сухі вічнозелені ліси Південно-Східного Індокитаю характеризуються вічнозеленими деревами.

Хоча менш біологічно різноманітні, ніж тропічні ліси, тропічні сухі ліси є домом для найрізноманітніших видів дикої природи. Біомаса ссавців, як правило, вище в сухих лісах, ніж у дощових, особливо в сухих азіатських та африканських лісах. Багато з цих видів демонструють надзвичайну адаптацію до складного клімату

Найрізноманітніші сухі ліси в світі зустрічаються у західній та південній частині Мексики та в Болівійській низовині. Сухі ліси Тихоокеанського узбережжя північно-західної Південної Америки підтримують безліч унікальних видів завдяки їх сухому клімату.

Кліматичні умови існування даного біому аналогічні до саван, тобто температура і, головне, кількість опадів змінюються протягом року, обумовлюючи наявність сухого (зимового) і вологого (літнього) сезонів. Температури протягом усього року залишаються досить високими.

Загальна кількість опадів становить 800-3000 мм на рік.

Залежно від річного розподілу опадів тропічні сезонні ліси мають три типи:

- вічнозелені сезонні ліси (посушливий період триває 1-2,5 місяці, кількість опадів на рік не менше 2500 - 3000 мм);
- напів вічно зелені (або напівлистопадні) ліси формуються в умовах більш тривалого посушливого періоду і скорочення річної кількості опадів. Вічнозелені дерева в них зберігаються лише в нижньому ярусі, під пологом високих листопадних порід;
- листопадні тропічні ліси (вологі - мусонні, сухі - саванові) характеризуються порівняно низьким рівнем опадів і зниженою вологістю.

Отже, перехід від вічнозеленого до напіввічнозеленого лісу визначається головним чином тривалістю посушливого періоду (як побачимо далі, перехід від листопадних лісів до напіваридних і аридних екосистем визначається переважно річною сумою опадів).

Вічнозелені сезонні тропічні ліси. Це найбільш сухий тип тропічно-екваторіальних дощових лісів, їх загальною характерною рисою є те, що вони можуть існувати в умовах сезонної посухи при тривалості посушливого періоду до п'яти місяців, але при кількості опадів понад 1800 - 2000 мм на рік і щомісячній нормі в посушливий період не більше 100 мм, але не менше 50 мм. За таких умов вологи в ґрунті вистачає на весь сухий період, тому дерева залишаються зеленими упродовж усього року. Цей ліс нижчий і не такий різноманітний, як дощовий. Трав'янистий ярус без злаків, представлений переважно папоротями і дводольними. Такі ліси досить поширені в північній частині Південної Америки, на о. Тринідад, у Західній Африці (Нігерія), Південній Азії (М'янма), на Філіппінських та Зондських островах, на о. Нова Гвінея, де розміщуються серед ділянок дощового тропічного лісу або близько його меж.

Напіввічнозелені (напівлистопадні) тропічні ліси. Такі ліси розвиваються в районах із вологим кліматом (річна сума опадів 1500-2500 мм), але там, де опади бувають нерівномірно протягом року. Сухий сезон триває не

менше 4 - 5 місяців. Кожного посушливого місяця випадає не більше 100 мм, але не менше 25 мм опадів.

У цих лісах можна виділити досить чітко два деревних яруси: перший (основний) має висоту 6 - 14 м, крони дерев цього ярусу утворюють суцільний покрив; другий ярус створюють поодинокі дерева-емердженти, які піднімаються над пологом основного ярусу і досягають висоти 20-26 м, іноді 33-37 м (тикові ліси). Крім того, у таких лісах чимало між'ярусних рослин (ліан, епіфітів). Листопадні дерева складають приблизно 1/3 всіх видів; їх більше у верхніх частинах основного ярусу. За розмірами листків переважають мезофільні породи. У вологий період року цей ліс суттєво не відрізняється від вічнозеленого. У кінці сухого періоду багато дерев цвіте, у той же час на землі дуже багато сухого опалого листя. Епіфіти знаходяться в цей період у стані спокою.

Чагарниковий ярус (2,5-3 м) дуже густий, багатий за видовим складом і утворений частково вічнозеленими, частково листопадними породами.

Надґрунтовий ярус не виявлений. Іноді серед опалого листя ростуть нечисленні папороті, деякі геофіти (з амарилісових).

Ці ліси дуже поширені: вони є в центральній частині басейну Амазонки, у районі Карибського моря, в Індії, Шрі-Ланці, Таїланді, М'янмі, на п-ові Малакка, Зондських островах, Філіппінах, на о. Нова Гвінея, де охоплюють по периферії вологі дощові тропічні ліси. В Австралії вони займають обмежені площі. В Африці вони є у Гвінеї.

Листопадні (дощозелені) тропічні ліси. Річна сума опадів в області листопадних тропічних лісів дуже мінлива і становить у різних регіонах від 800 до 2500 мм і більше. Але повсюди чітко виділяються два сезони - сухий і вологий. Тривалість сухого періоду 4 - 6 місяців. Щомісячна норма опадів у цей період значно менша від 100 мм, із них два місяці - навіть менша від 25 мм. На відміну від попередніх ці ліси мають не суцільний полог; ступінь зімкненості його крон лише 0,6 - 0,8. У цих лісах є також вічнозелені дерева, але їх значно менше, ніж у листопадних. Важлива ознака листопадних лісів - значна кількість дерев зі складними, часто перистими листками, спостерігається тенденція до мікрофільності (дрібнолистість), що забезпечує зниження транспірації. Дерев, як правило, кострубаті, невисокі. Висота нижнього ярусу 9-12 м, емердженти можуть досягати 40 м (тик). Дошкоподібні корені в дерев не розвиваються. Звичайними є дерева, яких немає в дощовому вічнозеленому лісі: пальми, хвойні. У надґрунтовому ярусі є злаки, дводольні та інші трав'янисті рослини.

Ці ліси поширені в тропіках Америки, Африки, Азії, меншою мірою - в Австралії, де, однак, переважає саванове рідколісся. Листопадні ліси є основними на п-ові Індостан та в Індокитаї; зустрічаються на о. Шрі-Ланка, на Філіппінах, Зондських островах, на деяких островах Океанії (Фіджі, Соломонові, Нові Гебриди, Нова Гвінея).

Виділяють вологі й сухі тропічні листопадні ліси.

Вологі листопадні ліси значно поширені в Африці (Замбії, Анголі, Мозамбіку, а на північ від Заїру - окремими ділянками посеред саван). У цих лісах домінують брахістегія, ізоберлінія (іноді вона утворює монодомінантні угруповання), гультернардія. Звичайні також акації, альбіції. Листопадні ліси в

басейні Конго мають такі фонові види, як кайя, триплохитон. В Азії та Океани листопадні ліси найбільш різноманітні. Як правило, це зімкнутий високий (до 30-36 м і більше) ліс, де домінують листопадні дерева, які скидають листя на дуже короткий строк. Є й вічнозелені породи, але їх небагато. Характерним є підлісок з бамбука. Багато дерев'янистих ліан. Для малайзійських вологих листопадних лісів характерні акації, альбіції, бутея, цезальпінія, борасове дерево.

На Новій Гвінеї, Малих Зондських островах у таких лісах зустрічаються також австралійські елементи: евкالیпти (з міртових), банксія та гревілея (з протейних), казуарини.

Сухі листопадні ліси ростуть в Індокитаї, Індонезії, Східній Африці, Північній Гвінеї, Південній Америці. До цих лісів належить так званий тиковий сухий ліс, де домінує листопадний тик (рід Тектона з вербенових). У підліску є й листопадні (акації, альбіції), і вічнозелені (бутея, шлейхера). обов'язковим елементом є бамбук. Цікавим варіантом сухого листопадного лісу є саловий ліс, який характеризується домінуванням листопадного салу (або шорея - з диптерокарпових), на частку якого припадає 90% усіх дерев. Це високе дерево (до 40 м). Крім того, у цьому лісі ростуть й інші листопадні дерева: терміналія, стеркулія та інші. У М'янмі сухі листопадні ліси надзвичайно різноманітні: а) індаїнг (ліс з іну - з диптерокарпових) - сухий і сонячний ліс, середня висота дерев 8-24 м; стовбури дерев покручені, з непропорційно товстими гілками; б) те (домінує дерево те - діоспірос); в) ша-дахат (домінує акація - ша); г) тхан-дахат з кострубатих дерев: тхан (рід Терміналія) і дахат (рід Тектона); д) у найбільш сухих місцях - колючий чагарник ша (з акації - ша).

У Східній Африці, Північній Гвінеї поширені своєрідні сухі листопадні ліси міомбо з переважанням таких бобових, як ізоберлінія і брахістегія висотою до 9 м (інколи до 20 м). На південь від вологого тропічного лісу, тобто в північній частині Південно-західної Африки, зустрічається інший ліс - мопане, де домінує низькоросле дерево мопане (рід Колофоспермум), але ростуть й інші (акації, альбіції, коміфора, або бальзамове дерево).

У Північно-Східній Бразилії поширений найбільш сухий варіант листопадного лісу - так званий білий ліс., або каатинга. Кількість опадів тут 500-1500 мм на рік. Сухий період триває до 3/4 року - іноді з квітня по серпень зовсім не буває дощу.

Але звичайно є два дощових періоди - довгий (жовтень-грудень) і короткий (травень-червень) та два сухих періоди - січень-квітень і липень-вересень.

Серед дерев тут численні пляшкові дерева з родини бомбаксових: хорізія (аналог баобаба), каванілезія, сейба. Є чагарники - мімозові та цезальпінієві. Серед дерев і чагарників багато колючих і сукулентних форм, чимало стовпчастих кактусів (рід Цереум) і деревоподібних молочаїв. Є також опунції, карликові пальми, акації. Але зовсім відсутні злаки, чим це угруповання відрізняється від саван (хоча деякі автори відносять каатингу до саван).

Близьке до каатинги угруповання є в Гран-Чако (Південна Америка). Тут найбільш типовим деревом є кебрачо (зламай сокиру.) з дуже твердою деревиною. У центрі рівнини панує рідколісся з низьких покручених альгарробо. По берегах річок росте чаньяр. Є й пляшкові дерева - хорізія.

Аналогічні біоценози зустрічаються також у Центральній Америці, на Антильських островах, на півдні Мексики.

Постійно високі температури і різка зміна вологого і сухого сезонів обумовлює специфічні особливості структури та динаміки тваринного населення даного біому, а саме:

1. Практично у всіх видів тварин спостерігається сезонна ритміка життєвих процесів (розмноження приурочене до вологого сезону; на період посухи припиняється активність; під час несприятливого сухого сезону тварини мігрують тощо).

2. Видовий склад тваринного населення деревного ярусу бідніший, а ярусність його помітно простіша, ніж у гілеї. Зате тут багатшим є тваринне населення ярусу підстилки.

3. На відміну від полідомінантної структури тваринного населення гілеї тут спостерігається олігодомінантність — помітне переважання за чисельністю декількох видів тварин у кожній трофічній групі. Наприклад, серед тварин-сапрофагів тут численні терміти, нематоди, кільчасті черви мегасколециди, кліщі, ківсяки, таргани тощо; фітофаги представлені різноманітними сарановими, зерноїдними і плодоїдними птахами, гризунами, копитними та ін.; серед зоофагів домінують мурашки, хижі жуки, павуки, комахоїдні птахи, дрібні хижі звірі.

4. Порівняно з гілеєю в сезонних тропічних лісах значно збільшена частка фітофагів, тварин-зеленоїдів, які використовують не тільки листя дерев, а й досить багату трав'янисту рослинність. Іноді на живлення зеленою рослинністю переходять тварини, які в гілеї споживали інші корми. Так, терміти в сезонних угрупованнях є не тільки детритофагами, а й хлорофітофагами.

Загальні запаси біомаси в різних варіантах сезонно-вологих і сезонно-посушливих лісів значно змінюються залежно від зміни зволоження. Так, у вічнозелених сезонно-вологих лісах біомаса досягає 200-250 т/га, а в сезонно-сухих рідколіссях (наприклад, у лісах міомбо) становить не більше 150 т/га.

Відповідно й річна продуктивність коливається в цих угрупованнях від 30 до 10 т/га. Запаси зоомаси становлять близько 0,01% від загального обсягу біомаси - від 30 до 10 кг/га.

Вогонь є головною загрозою для цього біому [3, 4, 7, 13, 36].

Тропічні та субтропічні хвойні ліси (Tropical & Subtropical Coniferous Forests XHOЗNN)

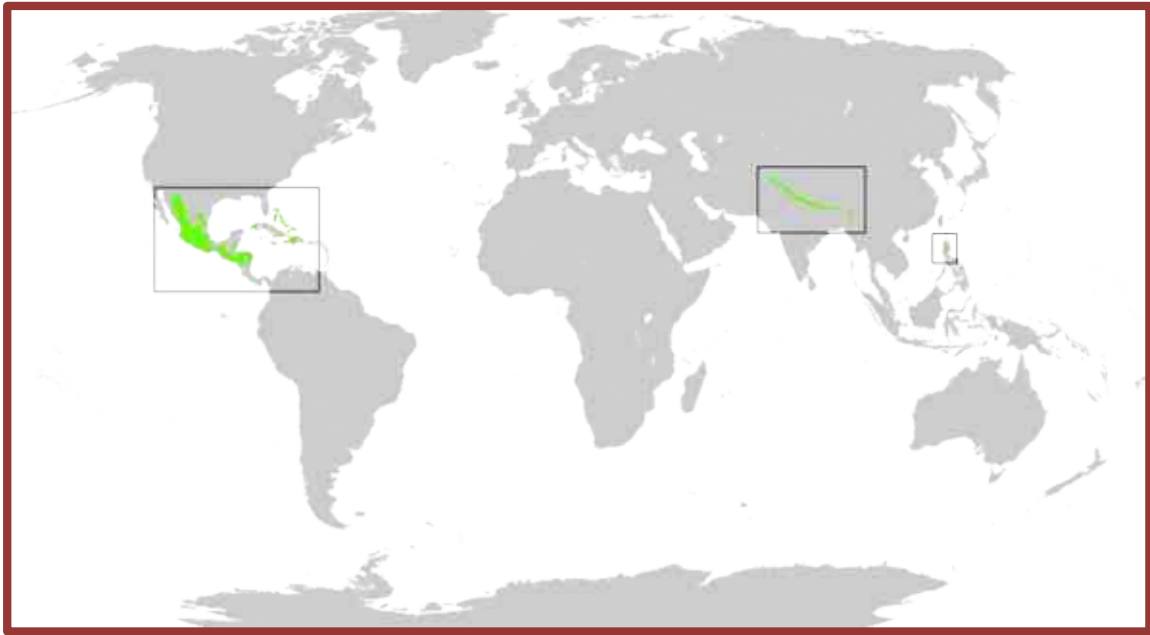


Рис. 3.12. Ареал Тропічні та субтропічні хвойні ліси [4]

Площа: 0,7 млн км² (0,5 %); широти: від 5° пн.ш. до 35° пн.ш. З великою кількістю кипарисів, кедрів та секвой.

Ці ліси зустрічаються переважно в Північній і Центральній Америці і досвід низький рівень опадів і помірним мінливості температури. Тропічні та субтропічні хвойні ліси характеризуються різними видами хвойних дерев, чії голки пристосовані, щоб мати справу зі змінними кліматичними умовами. Більшість тропічних і субтропічних хвойних лісів екорегіони знаходяться в Неарктичного і неотропним екозони, від середини Атлантичного держав в Нікарагуа і на Великих Антильських островів, Багами і Бермуди.

Інші тропічні і субтропічні хвойні ліси екорегіони зустрічаються в Азії. Мексика таїть в найбагатших і складних субтропічних хвойних лісів в світі.

У хвойних лісах Великих Антильських островів містять багато ендеміків і relictual таксонів[3, 4, 7, 13, 36] .

Помірні широколистяні та мішані ліси (Temperate Broadleaf & Mixed Forests XX04NN)

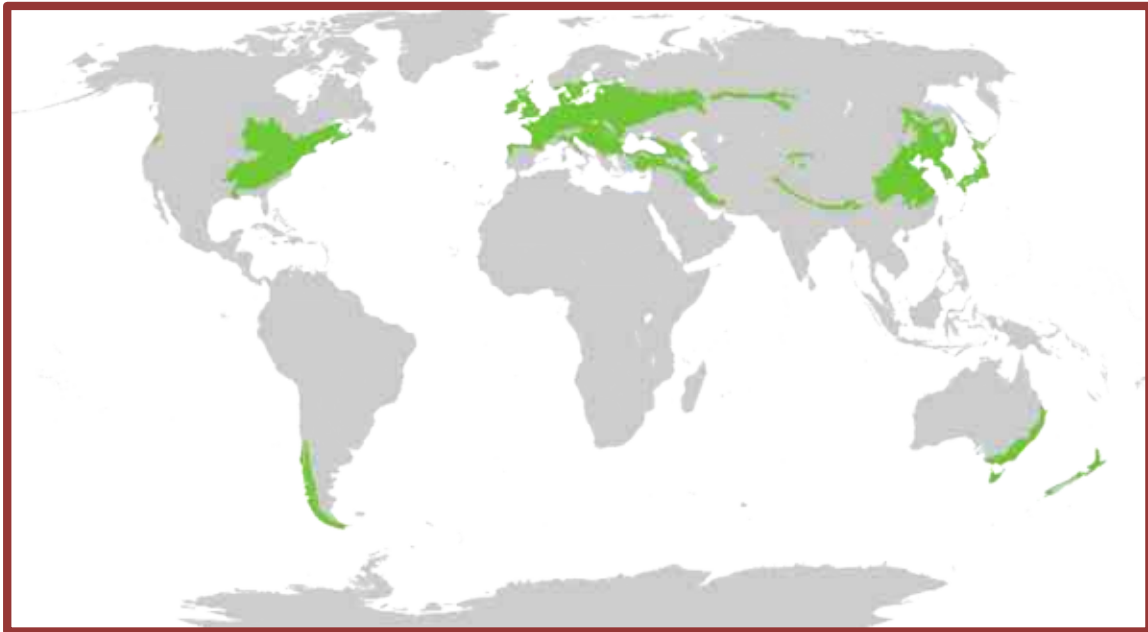


Рис. 3.13. Ареал помірні широколистяні та мішані ліси [4]

Ліси помірні - лісові зони Південної та Північної півкуль, що представляють собою природні ландшафти материків, і характеризуються переважанням лісової рослинності, переважно, листяними та хвойними видами. Зазвичай, такі зони є змішаними лісами помірною і вологого біомів. Типова структура лісу включає в себе чотири яруси:

- Верхній ярус - полог лісу, що складається зі зрілих дерев висотою від 30 до 60 метрів.
- Підлісок - складається з тінелюбивих рослин, висотою від 9 до 15 метрів. Верхній шар підліску представлений молодими і невисокими дорослими деревами - рослинами, крони яких очікують на доступ в полог лісу.
- Чагарниковий ярус - складається з низьких деревоподібних рослин, що в конкретних умовах не можуть сформувати деревостан
- Нижній, трав'янистий ярус представлений різноманітними трав'янистими рослинами.

Флора і фауна помірної зони не відрізняється різноманіттям. Кількість лісоутворюючих видів не перевищує п'яти-восьми, а в районах найбільш континентального клімату, нерідко домінують дерева лише одного виду. Склад деревних порід лісів помірних поясів у різних регіонах миру досить схожий, у ньому домінують клен, береза, яловець, каштан, дуб, бук, верба, магнолія, сосна, ялина, ялиця й т.д. Класичний вигляд європейських лісів помірною пояса з найбільшою повнотою представляють чисті й змішані букові й березові ліси.

Бук ніколи не заходить у зону виростання субтропічних або бореальних лісів, на відміну від берези. Другою групою видів, що формують вигляд лісів помірною пояса, є дуби. Усього поширено більше 250 видів дубів роду *Quercus*,

з них 111 видів широко поширені. На відміну від бука дуб проникає й у суббореальні регіони. Наприклад, *Quercus robur* заходить глибоко в континентальні райони Євразії, а *Quercus mongolica* поширюється до бореальних районів Далеккого Сходу й Східного Сибіру й північно-східних районів Китаю. Проте, тільки 6...7 видів дуба здатні заходити до 50про північну широту. Основна частина цієї групи видів не піднімається до півночі вище 30про - 35про північну широту.

Картину вигляду лісів, що виростають у помірних поясах, особливо в Північній півкулі, завершують численні види беріз (широко поширено 46 видів), вільхи (23 виду), верб (145 видів) і тополь (41 вид).

У Північній Америці найбільша частина лісів помірного пояса простягнулася смугою від східного узбережжя в глиб материка до 95про західну довготу, а місцями навіть далі на захід. Ця смуга обмежена з півночі 45про північну широту й з півдня - 30про північну широту. Серед найбільше що часто зустрічаються в цій смузі деревних порід, крім обмеженого набору хвойних, є присутнім 37 видів дуба, 13 видів верб, 11 видів ялівця, 10 - кленів, 8 - магнолій, 6 - беріз, по 5 видів вільхи й горіха, по 4 види ясена, каштана, тополі, липи, ільма, по 2 види гледичии, граба, в'яза й більше 40 інших видів деревних порід.

У Європі лісу помірного пояса виростають від атлантичного узбережжя в глиб материка аж до бореального пояса лісів. Виключення становлять ліси Піренейського й Пелопонесского півостровів, для яких більше характерні середземноморський субтропічний тип лісового покриву, хоча місцями й зустрічаються острівці хвойних і широколистяних лісів помірного пояса.

Настільки далеке просування лісів помірного пояса в Європі обумовлено впливом Гольфстріму, що формує специфічний атлантичний тип кліматичних умов навіть у континентальній частині Європи.

Породний склад лісів помірного пояса в Європі бідніше, ніж у Північній Америці. Він включає, крім декількох видів сосни, ялиці і їли, 35 видів верб, 18 - дуба, 9 - кленів, по 4 види берези, вільхи й тополь, по 3 види ясена, липи й в'яза, по 2 види бука й граба, по одному виді ялівця, платана й каштана й ще близько 20 видів деревних порід.

Третьої по площі, зайнятий лісами помірного пояса, вважається східна частина Азії. Ці ліси виростають не тільки на материковій частині Азії, починаючи від східного узбережжя Японського й Китайського морів, розташовуючись від долини р. Янцзы, частково заходячи навіть на півострів Камчатка (60про північну широту). На материк вони розташовані на великій території між 30про і 50про північну широту й між 125про і 115про східну довготу. Ці ліси помірного типу виростають також у Японії, особливо в північній і центральній її частинах.

Породний склад лісів у Східній частині Азії - самий численний у помірному поясі. Значну частину становлять хвойні породи, до кінця 1970- х років у світі було описано більше 1200 видів.

У помірному поясі північної півкулі виростає більше половини хвойних порід миру, у тому числі 80 видів сосни, близько 50 - ялини (за деяким даними

від 36 до 80 видів), 40 - ялиці, близько 60 - ялівця, 6 - модрина, 12 - кипариса й 4 види кедра.

Породний склад листопадних дерев у лісах помірного пояса, за винятком модрина, перевищує 800 видів. Особливо багато видів верби - 97 видів, видів кленів - 66, магнолії - 50, каштана - 45, берези - 36, тополі - 33, граба - 25, дуба - 18 видів.

На Близькому Сході лісу помірного типу, особливо листопадні, являють собою південно-східну галузь європейських лісів, що простягнулися через Дарданелли на азійський субконтинент. Вони тягнуться вузькою смугою через північну частину Анатолії (Туреччина). Наближаючись до Іранського нагір'я, ця смуга лісів розширюється на південь до 30про північну широту, захоплюючи східну частину Чорноморського регіону. У передгір'ях, у нижній і середній частинах відрогів Кавказу також виростають листяні й хвойні ліси, характерні для помірного пояса. Породний склад цієї частини лісів досить близький до європейських лісів.

Самі незначні у світовому масштабі лісу, характерні для помірного пояса, виростають у Патагонії, у південній частині Чилі. Вони простягнулися від 37про до 55про південну широту, займаючи в основному річкові долини й подветренні схили пагорбів. Їхній породний склад невеликий, включає 47 видів. Самою численною групою є 10 видів *Nothofagus* сімейства *Fagaceae* і 8 видів *Myrceugenia* сімейства *Myrthaceae*.

Основний вигляд бореальних лісів визначають хвойні породи. У Північній Америці - 12 видів, з них 5 видів сосни, 3 види їли, по одному виді ялиці, тсуґи й туйи. У Євразії - 14 видів, з них 3 види сосни, 4 види ялиці, 3 види їли й 2 види модрина. Але в силу біологічної специфіки цих видів, породний склад бореальних лісів включає значна кількість листяних порід, в основному беріз, осик, тополь. Залежно від ступеня континентальності клімату перевага в породному складі одержують ті або інші деревні породи.

Широколистяні літньозелені ліси, іноді мішані з хвойними видами поширені в умовах достатнього протягом усього року зволоження й періодичного зниження температур узимку, що приводить до повної зупинки вегетації деревного ярусу.

Широколистяні літньозелені ліси субсередземноморського типу з підйомом температур у середині літа одержують менше опадів. У широколистяних літньозелених лісах більш північних широт одночасно з підйомом температур звичайно спостерігається й збільшення кількості опадів. Залежно від ступеня континентальності зими можуть бути майже безморозними й безсніжними або ж характеризуються стійкими морозами й сніжним покривом.

У південній півкулі ізольований масив літньозелених лісів існує лише в Чилі й у прилягаючих районах Аргентини на широті 38- 40°, а південніше знову йдуть вічнозелені ліси помірних широт. Південноамериканський масив літньо-зелених лісів утворений одним видом південного бука – нотофагуса, місцева назва якого "робле", що по-іспанськи означає "дуб". Дійсно, ліси з робле зовні дуже схожі на дубняки з пухнатою дуба.

Надалі мова йтиме тільки про широколистяні літньозелені (неморальні) ліси північної півкулі, які поширені в Європі, на Далекому Сході й невеликими ізольованими ділянками у горах Євразії, у Північній Америці, особливо на сході цього материка, у районі Аппалачських гір. Неморальні формації Східної Азії й Аппалачів до півдня поступово переходять у субтропічні вічнозелені ліси.

Під неморальними формаціями утворюються бурі й сірі лісові ґрунти. Перший тип ґрунтів властивий територіям з дуже м'якою зимою й вологим прохолодним літом, він пов'язаний, як правило, з буковими лісами. Другий тип приурочений до більш континентальних районів з теплим і сухим літом; часто сірі лісові ґрунти формуються під дібровами із черешчатого дуба у лісостеповій зоні.

Літньозелені широколистяні ліси, як правило, утворені невеликою кількістю (1-3) домінуючих видів дерев, і тільки самі багаті типи їх у Східній Азії й в Аппалачах мають полі домінуючий деревний склад з 10- 20 і більше видами. Звичайно добре розвинений верхній зімкнутий ярус, другий деревний ярус більш розріджений і може взагалі не існувати. Висота лісу близька до 30 м. Чагарниковий ярус сильно мінливий - від майже суцільного до вкрай розрідженого. Це ж стосується й трав'янистого покриву, що утворений багаторічними видами. Характерно повна відсутність однолітніх трав.

Середньоєвропейські неморальні біоми відрізняються найбільш бідним флористичним складом, що пов'язано зі заледеніннями. У західній частині найбільше звичайно домінування бука і в меншій мірі - скального дуба. Трохи далі на схід, включаючи західні області України часто домінує граб. У східній частині Європи основною породою широколистяного лісу стає дуб черешчатий, часто разом з липою. У листяних лісах постійно зустрічаються також клени, ясені, в'язи.

У найбільше теплих районах субсредземноморського типу листопадні ліси утворені дубом пухнатим. У Закавказзі поширені каштанolistний дуб, грузинський дуб. Окремими порівняно невеликими ділянками на заході й півдні ареалу неморальної рослинності Європи й Закавказзя зустрічаються каштан, горіх, а також багато інших деревних порід - реліктів пліоценової неморальної рослинності Європи, у тому числі один із самих масових едифікаторних видів листопадних лісів - залізне дерево, що утворює ліси в Талиші й у горах Ельбурс. У гірських листяних лісах Кавказу, крім дубів, росте й бук, типові листопадні чагарники підліска, з яких найпоширеніша ліщина, жимолость.

Ліани й епіфіти звичайно нечисленні. З ліан частіше зустрічаються різні види ломиносів і плющ.

Окремі масиви неморальних лісів поширені в горах Середньої Азії й далі на південний схід. Вони займають обмежені площі, хоча вкрай цікаві по своєму складу. Такі, наприклад, горіхово - плодове ліси Ферганського хребта Західного Тянь-Шаню з пануванням горіха [3, 4, 7, 13, 36].

Помірні хвойні ліси (Temperate Coniferous Forests XX05NN)

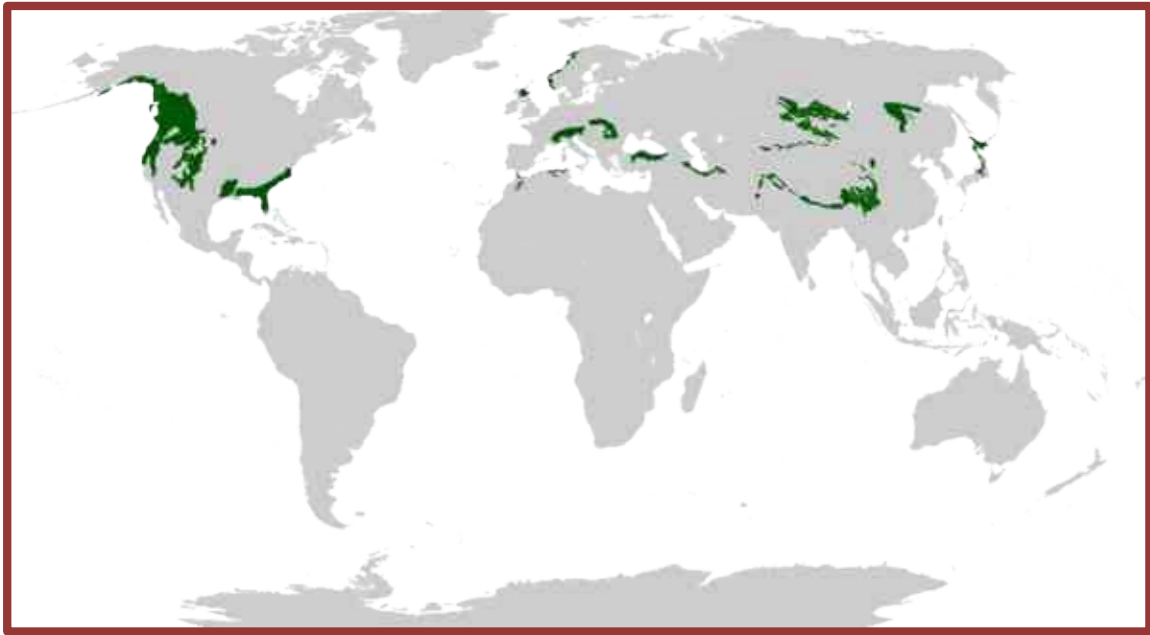


Рис. 3.14. Ареал помірні хвойні ліси [4]

Помірні хвойні ліси зустрічаються переважно в районах з теплим літом і прохолодною зимою, і розрізняються за видами рослин. У деяких, хвойні дерева переважають, в той час як в інших - широколистяні вічнозелені дерева або поєднання обох типів дерев.

Помірні хвойні ліси поширені в прибережних районах регіонів, які мають м'які зими і сильні дощі або в глибині країни в сухому кліматі або ж гірських районах. Багато видів дерев є в цих лісах, включаючи сосну, кедр, ялини, червоне дерева.

У помірному поясі північної півкулі росте більше половини хвойних порід світу, в тому числі 80 видів сосни, близько 50 - ялини (за деякими даними від 36 до 80 видів), 40 - ялиці, близько 60 - ялівцю, 6 - модрини, 12 - кипариса і 4 види кедр.

Помірні дощові ліси приурочені до семи регіонів:

- Тихоокеанські помірні дощові ліси Тихоокеанського Північно-заходу,
- Valdivian помірні дощові ліси південно-західній Південної Америки,
- дощові ліси Нової Зеландії і Тасманії,
- північно-західної Європи (маленькі кишені в Ірландії, Шотландії, Уельсі, Ісландії і кілька більшої області в Норвегії),
- південна Японія
- східна область Чорного-моря-Каспійського-моря Туреччини і Грузії
- північний Іран.

Сирі умови помірних дощових лісів зазвичай підтримують підлісок мохів, папоротей і деяких кущів.

Мають високий рівень біомаси й відомі дерева великих пропорцій, включаючи червоне дерево узбережжя (Секвойя *sempervirens*), ялина Дугласа (*Pseudotsuga menziesii*), ситхинська ялина (*Picea sitchensis*), Аlerce (*Fitzroya cupressoides*) і агатис (*Agathis australis*).

В Україні такі ліси ми називаємо борами.

Бір (борі) - сосновий або інший шпильковий ліс; також мішаний ліс з переважанням сосни. Типи лісорослинних умов, що характеризуються дуже бідними ґрунтами і оліготрофною рослинністю. Залежно від клімату, такі місцезростання можуть являти собою глибокі піски з надзвичайно малою домішкою глинистих частинок або інші ґрунти з обмеженою кількістю дрібнозему: рихляк, уламки породи з окремими невеликими частинками кремнезему, піщаними та вапняковими домішками. Типи - сосновий бір, кедрово-сосновий бір. Також - боровий ліс, сосняк (сосновий гай, ліс; соснова памолодь).

Борові ліси (сосняки, бори) в Україні поширені на піщаних відкладах на Поліссі, на перших надзаплавних терасах у лісостепу і степу [3, 4, 7, 13, 36].

Бореальні ліси / Тайга (Boreal Forests/Taiga ХХОБНН)



Рис. 3.15. Ареал тайги [4]

Тайгові ліси виростають у широтному поясі між арктичною тундрою й лісами помірного поясу. Загальна площа лісових земель бореального поясу планети оцінюється в 1,2 млрд. га, з них 0,92 млрд. гектар зімкнутих лісів, у тому числі 0,64 млрд. гектар лісів, названих експлуатаційними.

Бореальні ліси виростають в основному в Північній півкулі. Їхня загальна площа в Північній Америці і Євразії становить майже 30% загальної площі лісів планети.

У цілому площа бореальних лісів становить 82.1% загальної площі лісів шести країн, на території яких вони виростають. У Канаді бореальні ліси це

75% лісів, у США (Аляска) - 88%, у Норвегії - 80%, у Швеції - 77%, у Фінляндії - 98% і в Росії - у середньому близько 67%.

З огляду на те, що Північна Америка та Євразія нещодавно в (геохронологічному вимірі) були поєднані Беринговим мостом, багато видів тварин та рослин (переважно тварин) змогли колонізувати обидва континенти, і, таким чином, поширились на всій території біому тайги. Інші види розповсюджені локальніше; типовим у цьому разі для кожного роду є наявність кількох відносно близьких видів, кожний з яких займає окремий регіон.

Окрім хвойних рослин, в тайзі зустрічаються (але не відіграють основної ролі в біоценозі) і дрібнолисті листопадні дерева - такі як береза, осика, вільха та верба; листопадні дерева переважно зустрічаються в регіонах, де не спостерігаються найнижчі притаманні території тайги зимові температури. Але хвойне листопадне дерево модрина росте, зокрема, в зоні найнижчих температур Північної півкулі - Оймяконсько-Верхоянській котловині у східному Сибіру.

Найпівденніші ділянки тайги можуть включати в себе такі дерева як дуб, клен та в'яз, розпорошені серед хвойного лісу (такі риси характерні для тайги в північному Казахстані).

Біому тайги притаманний різко континентальний клімат з дуже значними температурними перепадами між літом та зимою; загалом, після зони арктичних пустель та тундри, це найхолодніший біом на Землі. Кліматична зима триває тут 5-6 місяців, з середніми температурами нижче 0 °C. Температури змінюються від -50 °C до +30 °C протягом року, при цьому 8 і більше місяців середня температура менша за +10 °C. Літо коротке, але досить тепле та вологе.

В тайзі спостерігається відносно небагато опадів (200–750 мм на рік), які випадають найчастіше у вигляді дощу влітку, але також у вигляді туману та снігу; випар протягом основної частини року низький, кількість опадів перевершує об'єми випару, і, таким чином, біом отримує достатню кількість вологи для щільного росту рослинних співтовариств. Сніг у тайзі може лежати до дев'яти місяців на рік в найпівнічніших районах.

Особливо суворий клімат східно-сибірської тайги і східної частини Північної Америки. Для Східного Сибіру характерні мала кількість опадів (до 350 мм на рік) і холодна малосніжна зима. Тут значно поширена багаторічна мерзлота. Клімат європейської і західносибірської тайги дещо м'якший. Кількість опадів досягає 500 мм на рік.

Тайгові ґрунти звичайно бувають відносно молодими та бідними на поживні речовини; у них майже відсутній глибокий шар, збагачений органічним перегноєм, притаманний ґрунтам широколистяних лісів. Тонкість ґрунтового шару обумовлюється насамперед холодним кліматом, що гальмує формування органічних елементів ґрунту. Опале листя та мох може тривалий час перебувати на землі в холодному та вологому кліматі тайги, не розкладаючись, що зменшує кількість активної органіки в ґрунті, доступної для вживання рослинами. Кислоти з вічнозелених голок також вилужнюють ґрунти, формуючи підзоли з кислою реакцією. Для тайги характерні підзолисті й болотяні

грунти. На таких кислих ґрунтах ростуть практично тільки лишайники та мохи, і значно менше трави.

Рослинність хвойних лісів має такі характерні риси:

- бідність ґрунтів на мінеральні речовини викликає утворення мікоризи - симбіоз корінців дерев з грибами, які розкладають органічні речовини і мають, таким чином, найважливіше значення в мінералізації відмерлої рослинної маси. При цьому елементи мінерального живлення, мінаючи ґрунт, відразу ж засвоюються рослинами. Плодові тіла багатьох грибів, що утворюють мікоризу, їстівні (білий гриб, маслята, опеньки, підберезники, підосичники тощо);
- вертикальна структура фітоценозів дуже проста, малоярусна: у них звичайно можна виділити лише 2-3 яруси (деревний, трав'янистий, моховий). Чагарники поодинокі й чітко вираженого ярусу не утворюють;
- основними лісоутворюючими породами є ялина, модрина, ялиця, сосна;
- ліси, як правило, монодомінантні (ялинники, модринники, сосняки тощо);
- за домінуючою породою визначають тайгу темнохвойну і світлохвойну, або північну (лишайникові ялинники), центральну (зеленомошники) і південну, де до хвойних порід домішуються широколистяні дерева і досить добре розвинений трав'янистий покрив;
- характерна велика затіненість, мала освітленість протягом усього вегетаційного періоду. Саме тому квіти пристосовані до постійного дефіциту світла і цвітуть не тільки навесні, а й в інші сезони (влітку, восени);
- характерним є певне забарвлення віночків квітів: у нижньому ярусі вони білі (більш помітні на фоні темно-зеленого моху);
- є зимовозелені рослини (брусниця, грушанка);
- розмноження трав переважно вегетативне, що пов'язане з відсутністю вітрів у лісі, поганим освітленням нижнього ярусу. Крім того, у розмноженні й розселенні рослин беруть участь різні тварини: а) тварини, які поїдають м'якоть плодів чорниці, брусниці, горобини, калини, смородини тощо, - ведмідь, дрозди, горіхівка, омелюх, сойка та інші; б) тварини, що розносять насіння по території, - мурашки та ін;
- загальна бідність видового складу. Найбіднішим регіоном є Європа і Західний Сибір; трохи багатший - Східний Сибір і Далекий Схід; найбагатший - Північна Америка (тут до типових хвойних порід домішуються такі специфічні, як тсуга, псевдотсуга, секвойя тощо);
- найважливішим фактором існування тайги є періодичні пожежі. Вони дають початок сукцесіям, унаслідок яких первинна тайга замінюється угрупованнями дрібнолистих порід (береза, осика та ін.).

У Євразії тайгові ліси є на півночі Великої Британії, у країнах Скандинавського півострова, у Росії і на півночі Японії. У центральній Європі шпилькові ліси збереглися лише в горах (Альпи, Піренеї, Карпати, Кавказ).

Тайгові ліси на півночі Європи утворені переважно ялиною європейською і сосною звичайною. Сибірська тайга відрізняється від європейської перш за все наявністю особливих сибірських елементів. Так, у Західному Сибіру ос-

новними лісоутворюючими деревами є ялина сибірська, сосна сибірська, ялиця сибірська, модрина сибірська. У Східному Сибіру хвойних дерев менше, причому переважає модрина даурська, яка часто утворює чисті модринники на великих площах. Шпилькові ліси Далекого Сходу значно багатші за видовим складом: у них, крім сибірських деревних порід, зустрічається ялина аянська, ялиця білокора, сосна корейська (або корейський кедр).

До характерних тайгових рослин, які формують трав'янисто-чагарниковий ярус, належать чорниця, брусниця, кислиця, зелені мохи - плеуроціум, гілокоміум та ін., а в сибірській тайзі - багульник, жимолость, радодедрон тощо.

У Північній Америці шпилькові ліси займають широку смугу, що простяглася із заходу на схід у північній частині материка. Крім того, шпилькові ліси просуваються двома смугами далеко на південь уздовж узбережжя Тихого і Атлантичного океанів, вкриваючи схили Скелястих і частково Апалацьких гір.

Загальний вигляд тайги Північної Америки дуже нагадує тайгу Євразії. Проте видовий склад хвойних дерев своєрідний. Основу північноамериканської тайги складають два види ялин - біла, або канадська, і чорна та американська модрина. Крім того, значно поширена ялиця бальзамічна, а в східній канадській тайзі - тсуга. У прибережній частині на сході Північної Америки лісоутворюючими породами є різноманітні види сосен: віргінська, ладанна, веймутова, їжакова та ін.

Найбільше видове різноманіття характерне для гірських шпилькових лісів крайньої західної частини материка, яка прилягає до узбережжя Тихого океану. Тут зустрічається безліч видів ялин, сосен, ялиць, а також тсуга, псевдотсуга, туя, кипарисовик та ендемічні секвойя вічнозелена, секвойя гігантська (так зване мамонтове дерево - гігант сучасного рослинного світу).

Характерні риси тваринного населення:

- видова бідність (якісна і кількісна);
- мало стадних тварин. Причина полягає в тому, що густий і темний деревостій (особливо в ялинниках) утруднює зорову комунікацію;
- відносно мало землерийв. Це пояснюється тим, що в тайзі багато інших укриттів, схованок (дупла, пустоти серед коріння дерев, під лежачими мертвими стовбурами дерев тощо);
- багато дереволазячих форм;
- серед птахів-хижаків переважають яструби;
- основні засоби полювання хижаків – підкараулювання;
- чітка сезонність у якісному і кількісному складі тварин, особливо велика відмінність між літнім і зимовим населенням;
- чітко простежується багаторічна амплітуда коливання чисельності гризунів і хижаків (через 3-5 років);
- велике значення в житті тварин мають насінневі та ягідні корми, а також хвоя, деревина, гілки;
- для певних видів (білки, насіннеїдні птахи - горіхівка, шишкарі тощо) характерними є міграції в голодні, неврожайні роки; для багатьох видів типова еврифагія. Через це не мігрують у зимовий період такі види як,

наприклад, синиці, корольки, дятли, які взимку переходять на рослинні корми, або глухарі, які влітку і восени живляться різноманітним кормом, а взимку - майже виключно хвоєю ялини чи сосни (звичайний глухар) або хвоєю, пагонами і бруньками модрини (кам'яний глухар).

Запаси біомаси в тайзі визначаються видовим складом і характером деревостою і в цілому збільшуються з півночі на південь. Так, у розріджених модринниках північної тайги біомаса коливається в межах 50-200 т/га, а річна продуктивність таких лісів становить 4-6 т/га. У центральній тайзі біомаса дорівнює в середньому 260 т/га. У багатих угрупованнях південної і далекосхідної тайги загальна біомаса становить 280 т/га (у сосняках), 1330 т/га (у ялинниках), нерідко досягаючи 350 т/га. Річна продуктивність південної тайги досягає 8-10 т/га. Основну частину біомаси становить деревина, на яку припадає 90% усієї маси. Оскільки вона протягом багатьох років законсервована в деревостой, то дуже повільно залучається в біологічний кругообіг речовин [3, 4, 7, 13, 36].

Тропічні та субтропічні трав'янисті формації (пасовища), савани та чагарники (Tropical & Subtropical Grasslands, Savannas, & Shrublands ХХОґНН)

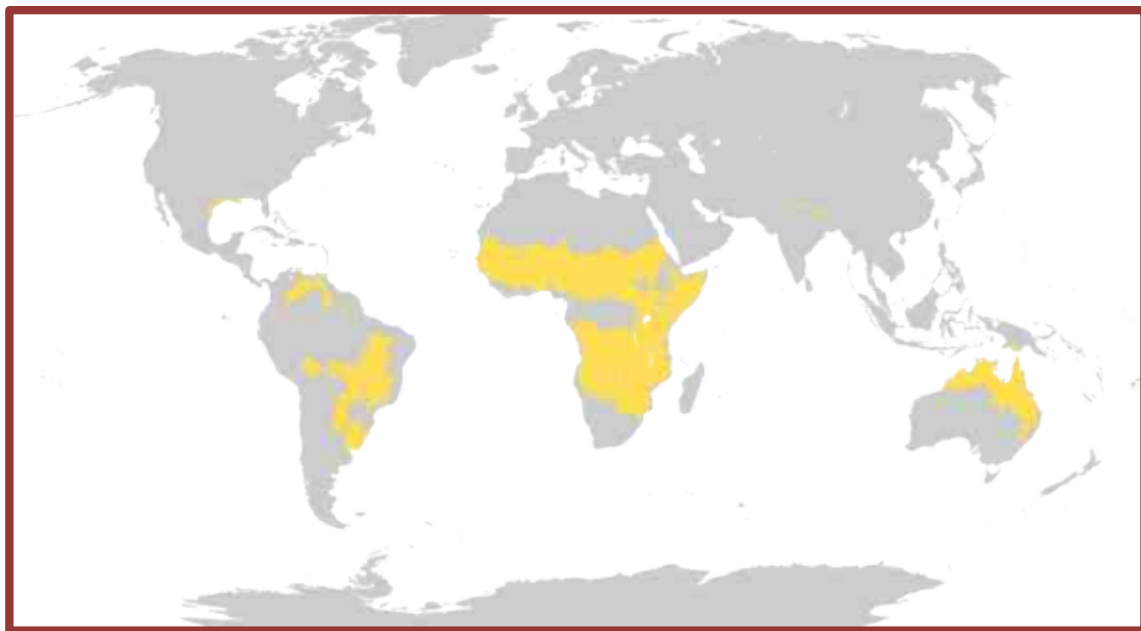


Рис. 3.16. Ареал саван [4]

Цей біом присутній в Африці, Південній Америці, Південно-Східній Азії; розміщений між 10° і 30° пн. і пд. ш.

Річна кількість опадів, як правило, менше 800 мм, але подекуди може досягати 1500 мм. Основна риса - високі температури протягом усього року; різка сезонність зволоження: сезон дощів (літо) змінюється сухим періодом (зимою) тривалістю 4-7,5 місяців.

На різних континентах савани суттєво відрізняються між собою за флористичним складом, але мають спільні риси структурного характеру:

- наявність трав'янистого покриву (переважно з ксерофільних злаків) і розрідженого верхнього яруса з поодиноких дерев і чагарників;
- 2) наявність рослин-пірофітів.

У трав'янистому ярусі переважає один чи два фонових види злаків - андропогон, пенізетум, аристіда. У цілому ці угруповання флористичне небагаті. Для злаків характерний ксероморфізм; вегетативні частини представлені щільними дерновинами або довгими кореневищами; насіння численне.

Чагарниково-деревний ярус різноманітний і покладений в основу класифікації саван, які поділяються на три типи:

- трав'янисті савани без дерев - кампінос, кампос-лімпос (Амазонія);
- савани з поодинокими деревами і чагарниками - льянос (Венесуела), кампос-серадос (Бразилія);
- савани зі значною кількістю дерев - серадос (Бразилія).

Дерев'янисті рослини саван мають такі властивості:

- коренева система потужна, проникає на значну глибину;
- стовбури низькі, звивисті;
- крона парасолькоподібна;
- корок на стовбурі товстий, дерев'янистий, добре протистоїть пожежам;
- листя велике, шкірясте;
- переважно листопадні, листя скидають у сухий сезон.

В Африці савани розвинені найбільше. Вони займають близько 40% усієї території і представлені різноманітними варіантами. З дерев найтипівішим є баобаб (з родини бомбаксових) - ендем африканських саван, олійна пальма (у західній частині екваторіальної Африки), лофіра крилата (дуже стійка до пожеж), пальма дум (з розгалуженим стовбуром), різноманітні акації (рід Акація з родини мімозових). Серед трав поширені багаторічні злаки, які досягають 3-3,5 м. висоти. Особливо численні види з роду пенізетум, або слонова трава (панує), а також андропогон (бородач), імперата (є також у Східній Азії), сансев'єра, або щучий хвіст.

У Південно-Східній Азії савани поширені на території Індії та Індокитаю. Трав'янистий покрив досить високий (до 2 м. заввишки). Переважає злак аланг-аланг (імперата), дика цукрова тростина, злак міскантус. Із дерев тут зустрічаються бутея і дальбергія (з бобових), салове дерево, або шорея (з диптерокарпових); багато різних акацій.

У Південній Америці савани поділяються на дві нерівні частини: 1) на півночі материка в басейні р. Оріноко (Венесуела, Колумбія) - льяноси; 2) на Бразильському нагір'ї і рівнині Гран-Чако - кампоси, які бувають без дерев (кампос-лімпос) і з деревами (кампос-серадос). Льяноси - типові савани, де на фоні багаторічних злаків розкидані поодинокі маленькі деревця. З дерев тут зустрічаються: маврикієва пальма, куратела, бірсоніма, бовдіхія, коперніція (остання іноді утворює пальмову савану).

Кампоси характеризуються тим, що основу трав'янистого ярусу, як і в Африці, складають багаторічні злаки, але меншої висоти - до 1 м. Крім того, тут багато рослин з родин складноцвітих, бобових, мальвових, амарантових. Отже, строкатість і багатство флористичного складу - характерна ознака кампосів. З дерев найбільш характерні такі ендеміки Південної Америки, як воскова пальма, або карнауба (рід, Коперніція), пальма буріті, або маврикієва.

В Австралії савани розміщені переважно в північній та західній частинах материка. Вони дуже різноманітні - від угруповань з численними деревами до майже виключно трав'янистих. З дерев найхарактернішими є вічнозелені евкаліпти і акації. Дуже поширені також так звані трав'яні дерева (з родини лілійних) - ксанторея, кінгія, дазипогон. У складі трав'янистого покриву велику роль відіграють злаки - астребля, темеда (кенгурова трава), андропогон шовковий (блакитна трава).

Провідні фактори середовища, які відбиваються на існуванні тварин у саванах, це - наявність одного чи двох посушливих періодів, обмежена кількість опадів, наявність добре розвиненого трав'янистого покриву, відсутність яскраво вираженого деревного ярусу. Усе це обумовлює загальні екологічні ознаки тваринного населення саван:

- спрощена структура тваринного населення значно порівняно з сезонно-вологими лісами;
- відсутність вузько спеціалізованих деревних тварин, що обумовлено фрагментарністю деревного ярусу;
- провідна роль термітів в утилізації відмерлої рослинної маси саванових біоценозів; саме в саванах густота населення цих комах, кількість і розміри їх наземних споруд-термітників - досягають максимальних величин;
- висока густота великих трав'яних тварин (копитних, слонів - в Африці, кенгуру - в Австралії), що визначається багатством трав'янистої рослинності у вологий сезон. При цьому кожний вид використовує певний ярус рослинності або навіть окремі фрагменти даного ярусу, що дозволяє співіснувати на одній площі різним великим тваринам. Наприклад, африканська антилопа дик-дик обкусує нижні гілочки чагарників; на висоті близько 1 м. чагарники об'їдає чорний носоріг і антилопа імпала; на висоті до 2 м. гілки дерев поїдає антилопа геренук, або жирафова газель; на висоті 2 - 4 м. об'їдає кору з гілок слон; на найбільшій висоті (близько 5 м.) у кронах акацій знаходить свій корм жираф;
- різноманіття хижаків, а також тварин-падальників (з числа птахів, ссавців), що визначається різноманітністю трав'яних;
- значна кількість бігаючих птахів;
- численні зграї зерноїдних птахів (наприклад, в Африці - ткачики, просоїди);
- масові сезонні міграції тварин на водопій;
- домінування небагатьох видів (численними є терміти, саранові).

Загальна біомаса сильно коливається як за сезонами, так і в різних типах саван - від 50 до 150 т/га. Річна ж продуктивність є величиною більш сталою і

дорівнює 5-15 т/га, тобто становить 10% від загальних запасів біомаси [3, 4, 7, 13, 36].

Помірні трав'янисті формації (пасовища), савани та чагарники
(Temperate Grasslands, Savannas, & Shrublands XXO8NN)



Рис. 3.17. Ареал степів, пампасів, прерій [4]

Це трав'янисті угруповання з більш-менш зімкнутим травостоєм, що складається переважно із ксерофільних рослин. Називаються вони по-різному в різних регіонах: у Євразії - степи, у Південній Америці - пампи, пампаси, у Північній Америці - прерії. У Євразії степи являють собою більш-менш суцільну смугу від Угорщини (тут вони називаються пуштами) до північного Казахстану і Західного Сибіру. Далі на схід вони є в Монголії, Забайкаллі, навколо оз. Ханка, окремими острівцями - у Тянь-Шані, Саянах, на Алтаї (у передгір'ях).

У Північній Америці прерії розміщені меридіональними смугами вздовж Скелястих гір від Колорадо до Канади. У Південній Америці пампи займають басейн р. Парани на південь до гирла р. Ріо-Негро. Основний масив розміщений на захід, північ і південь від Буенос-Айреса. Є степові формації з низькорослих злаків (тусок.) і в Новій Зеландії (на Південному острові), а також на невеликій території півдня Африки.

Характерною рисою є те, що степові угруповання повсюди розміщені всередині материків і до океанів ніде не виходять. Цей біом формується в умовах помірних широт з холодною, часто сніжною зимою і теплим, порівняно посушливим літом. Отже, клімат тут континентальний, посушливий. Періодично (раз у 3-5 років) бувають різкі посухи. Опадів випадає менше, ніж випаровується.

Загальна кількість становить від 150 мм (Забайкалля) до 600 мм на рік. Але випадають вони нерівномірно, переважно в червні-липні у вигляді злив, через що рослинам важко засвоювати воду, для них не вистачає вологи.

Тривалість вегетаційного періоду 160 - 190 днів (5 - 6 місяців).

Ґрунти - різні типи чорноземів і каштанові, високородючі, з великою кількістю гумусових речовин (від чого й залежить їх характерний темний колір).

Основний формоутворюючий фактор у житті степових рослин - це нестача вологи. Відповідно до цього рослини виробили специфічні адаптації в процесі еволюції. У цілому рослинність характеризується такими рисами:

- переважна життєва форма - багаторічні ксерофільні злаки, зокрема дерновинні і кореневищні;
- листя злаків сильно кутипізоване, скручене в трубочку (або скручується від сухості в певні сезони);
- повна відсутність дерев;
- характерне різнотрав'я з великими яскравими квітами;
- характерні однолітні ефемери (відцвітають весною) і багаторічні ефемероїди (після відмирання лишаються клубні, цибулини, кореневища);
- фоновими видами є чагарники - спірея, карагана, степова вишня, степовий мигдаль;
- характерна різка багаторазова зміна аспектів: одні рослини постійно змінюються протягом року наступними.

Для степів Євразії характерна присутність у фітоценозах ковили, яка часто домінує. Крім того, типовими є й інші дерновинні злаки (типчак, тонконіг).

Степи Східної Європи поділяють на три підзони: північну (лучні степи, де рослинність нагадує луки); центральну (різнотравно-дерновинно-злакові степи); південну (дерновинно-злакові степи). У лучних степах трав'янистий покрив високий і густий; переважає різнотрав'я, а ковила має другорядне значення. Одна з найхарактерніших особливостей - велика видова насиченість. Типові рослини - таволга, синяк, шалфей, козелець; зі злаків - костер, пирій, типчак, ковила. Характерна зміна аспектів, завдяки чому степ періодично забарвлюється в різні кольори, які змінюють одне одного.

Різнотравно-типчакково-ковилові степи характеризуються більш низьким і рідким трав'янистим покривом. Панують типчак і ковила (але остання представлена іншими видами, більш сухолюбними).

У типчакково-ковилкових степах трав'янистий покрив низький, висота до 0,3-0,4 м. Переважають виключно вузьколисті дерновинні злаки: типчак, ковила (найбільш сухолюбна). Є однолітні ефемери - клоповник, рогоголовник, багаторічні ефемероїди - тюльпан. Для цих степів характерна життєва форма перекотиполе (качим, синьоголовник, гоніолімон).

В усіх європейських степах є також чагарники: терен, степова вишня, степовий мигдаль, спірея, карагана тощо.

Степи Північної Азії поділяються на два типи: західно-сибірські та східно-сибірські. Західно-сибірські степи (наприклад, Барабінський степ) подібні до європейських. Східно-сибірські степи - це окремі островки посеред тайги. Рослинність своєрідна. Тільки тут є особлива категорія степів - так звані пижмові,

де домінують не злаки, а напівчагарники. Зустрічаються також чотиризлакові дрібнодерновинні угруповання, що складаються з тонконога, типчака, м'ятлика, змієвика. У деяких фітоценозах домінує вострець.

Північна Америка. У цьому регіоні кількість опадів збільшується з півночі на південь і з заходу на схід, що обумовлює різні типи фітоценозів прерій: на сході материка - високотравна прерія, на заході - низькотравна прерія.

Основними рослинами в преріях є злаки, але види не такі, як у Євразії. Для низькотравної прерії характерні бізонова трава, трава грама (бутелоа). Характерне різнотрав'я, яке відіграє більшу роль, ніж у євразійських степах. Особливо багате різнотрав'я у високотравній прерії, де домінує бородач. Численними є також дводольні, соняшник, рудбекія (золотий шар), айстри, розга канадська, традесканція, флокси тощо.

Південна Америка. Основними рослинами пампи є дерновинні ксерофільні злаки з тих самих родів, які характерні й для Євразії - ковила, костер, м'ятлик, але є й своєрідні - паспалум, ішемум, кортадерія (пампасна трава). Крім того, для пампи характерні такі дводольні й однодольні рослини, які красиво цвітуть: люпин, портулак, вербена, родини Ірисових, Складноцвітих.

Нова Зеландія. Степова рослинність зустрічається на Південному острові вздовж східного узбережжя і представлена низькотравними злаками типу тусок. Переважають такі дерновинні злаки, як вівсяниця новозеландська і м'ятлик дернистий.

Тваринне населення стикається з тими ж труднощами, як і рослини, а саме: сезонні спека й сухість, дефіцит поверхневих вод, сильні вітри, періодична нестача їжі. У процесі еволюції у степових тварин виробились відповідні адаптації до таких умов середовища.

Чітко виділяються дві рівноправні групи тварин: а) мешканці поверхні; б) норні, риючі тварини. До тварин, що живуть на поверхні, належать травоїдні та хижаки.

Травоїдні живуть стадами, які періодично (сезонно) кочують у пошуках свіжого корму. У Євразії це - газелі, сайгак, кулан; у Південній Америці - гуанако, пампасний олень; у Північній Америці - бізон, вилорога антилопа, американський олень вапіті тощо. Травоїдні тварини мають дуже велике значення в житті степових біоценозів, зокрема, розбивають копитами скупчення мертвої рослинності. Без випасу копитних типові степові рослини гинуть, виростають бур'яни. Проте і перевипас негативно позначається на стані степової рослинності: відбувається деградація, ковила замінюється типчаком, тонконогом, зникають багаторічні види, починається ерозія ґрунтів.

Травоїдні обумовлюють існування в даних екосистемах і хижаків (орлів, лунів, канюків, вовків, лисиць, койотів та ін.), які є природними регуляторами чисельності копитних і дуже важливими компонентами степових біоценозів.

Характерна риса тваринного населення степів - безліч риючих тварин, т норників, що є наслідком відсутності природних наземних укриттів. Серед них можна виділити таких, які самі риють нори, і тих, хто поселяється в чужих норах. До перших належать гризуни, які особливо численні: у степах Євразії - сліпаки, ховрахи, байбаки, полівки, хом'ячки, цокори (у Сибіру); у преріях

Північної Америки - лугові собачки, гофери; у пампі Південної Америки - віскача, туко-туко. У чужих норах поселяються переважно ящірки та змії, а також жуки-чорнотілки, деякі птахи (огар).

Риючі тварини не менш важливі для степів, ніж мешканці поверхні. Ґрунт, висипаний навколо нір, обумовлює утворення специфічних купок рослинності. Унаслідок цього виникає певна комплексність рослинного покриву, яка сприяє строкатості тваринного населення.

Для тварин степів звичайна еврифагія - результат того, що зелені корми періодично пересихають і тварини змушені переходити на інший раціон.

Деякі види впадають у сплячку з настанням несприятливих умов (наприклад, степова черепаха спить не тільки взимку, у посушливі роки впадає в другу сплячку - наприкінці літа; у результаті сплячка може тривати в неї до 8—9 місяців на рік). Характерна риса - масове розмноження (дрібні гризуни, сарана). Із цим явищем пов'язані періодичні міграції степових тварин, унаслідок чого вони розселяються по території. Отже, міграції сприяють підтриманню рівноваги в біоценозах.

Загальні запаси біомаси в ксерофільних трав'янистих угрупованнях помірних широт варіюють залежно від висоти і густоти травостою від 250 т/га у лугових степах або 150 т/га у високотравних преріях до 10 т/га у сухих степах і низькотравних преріях. Середні запаси звичайно становлять близько 50 т/га. Річна продуктивність коливається, відповідно, від 30 до 5 т/га і становить 20-50% від запасів річної біомаси. Показники біомаси і річної продуктивності високотравних степів наближаються до таких у листяних лісах помірних широт, а зоомаса в тих угрупованнях, де спостерігається безліч гризунів і копитних (10-50 т/га), аналогічна до зоомаси тропічних саван [3, 4, 7, 13, 36].

Затоплені трав'янисті формації пасовища та савани (Flooded Grasslands and Savannas XXO9NN)



Рис. 3.18. Ареал затоплюваних луків та саван [4]

Затоплені луки та савани - це наземний тип оселищ, що складається з великих просторів або комплексів затоплених травянистих формвацій. Це регіони унікальних гідрологічних режимів та ґрунтових умов. У цих регіонах можуть бути представлені великі популяції мігруючих та мешканців водних птахів.

Однак комфортність цих типів середовища існування для птахів, а також зазвичай змінюється залежно від наявності води та продуктивності щорічно та сезонно змінюється між комплексами менших та більших водно-болотних угідь у регіоні.

Основні екорегіони в межах біому: Big Cypress National Preserve, Everglades, Llanos, Okefenokee Swamp, Pantanal, Rann of Kutch, Sudd, Swamps.

Цей біом є на чотирьох континентах Землі. Зокрема, це Еверглейдс, Пантанал, затоплені Сахельські, Замбезійські савани та Садді.

Еверглейдс (болотисті низовини Флориди) - найбільший у світі підтоплений ценоз на вапняковому субстраті що містить 11 000 видів насінневих рослин, 25 різновидів орхідей, 300 видів птахів та 150 видів риб.

Пантанал, один з найбільших континентальних водно-болотних ценозів на Землі. Тут є понад 260 видів риб, 700 птахів, 90 ссавців, 160 плазунів, 45 земноводних, 1000 метеликів та 1600 видів рослин.

Пантанал затоплюється протягом сезону дощів, водою вкривається понад 80 % його території. Тут росте величезна кількість видів прісноводних рослин. Вважається, що Пантанал є екосистемою з найвищою у світі щільністю флори і фауни.

Екосистема Пантанала повільно переходить у екосистему дощових лісів Амазонії, вона окрема і унікальна, та складає дуже цікаву частину неотропіків.

Пантанал оточений сухими лісами Чикітано на заході та на північному заході, сухими лісами Чако на південному заході та вологими лісами Чако на півдні. Савани межують з Пантаналом на півночі, сході та південному сході.

Щорічна кількість опадів у Пантаналі становить 1 000-1 400 мм, його середня температура близько 25 °С, хоча температури можуть коливатися від 0 до 40 °С.

Протягом дощового сезону (від грудня до травня), рівень води у Пантаналі піднімаються більш ніж на три метри. Так само, як річкові повені на Нілі раніше залишали родючу землю, значне підвищення рівня води протягом дощового сезону залишає у Пантаналі багато поживних речовин, якими потім живиться величезна кількість видів рослин та тварин.

Люди використовують цю територію дуже інтенсивно, приблизно 99 % території Пантаналу перебуває у приватній власності та використовується для сільського господарства

У 1971 році прийнята міжнародна Рамсарська конвенція зі збереження водно-болотних угідь планети [3, 4, 7, 13, 36].

ЕВЕРГЛЕЙДС



ПАНТАНАЛ



ПАНТАНАЛ



СВЕМПС, КЕНІЯ



Гірські трав'янисті формації (пасовища) та чагарники (Montane Grasslands and Shrublands XX10NN)

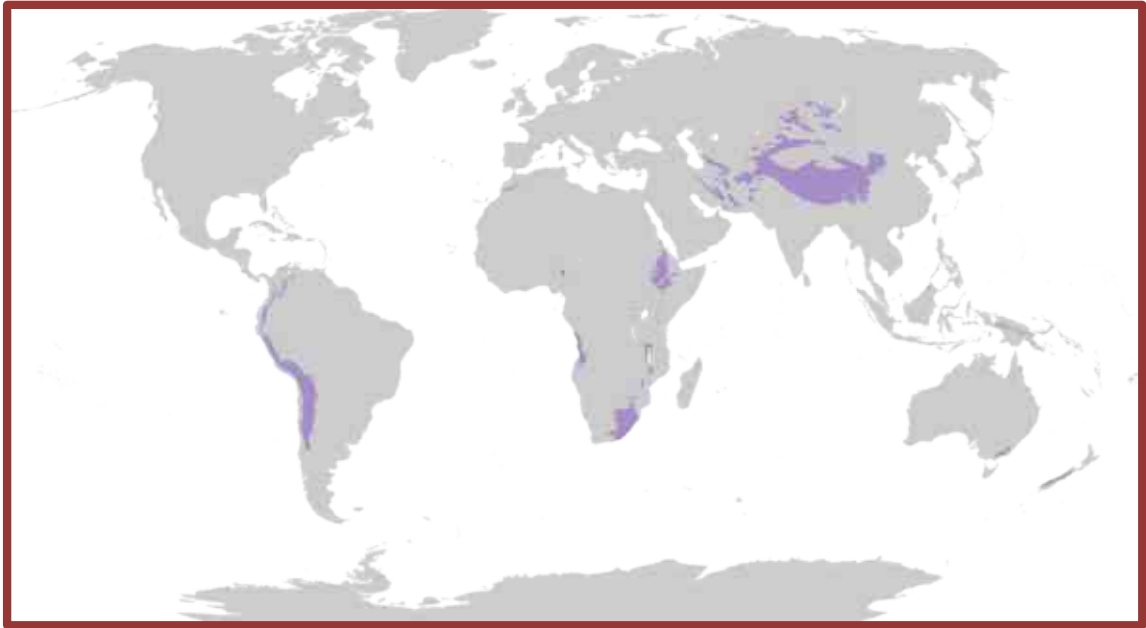


Рис. 3.19. Гірські трав'янисті формації та чагарники [41]

Цей головний тип ареалу включає високогірні (монтанні та альпійські) травостої й чагарники, включаючи пуну та парамону в Південній Америці, субальпійську височину в Новій Гвінеї та Східній Африці, степи тибетських плато, а також інші подібні субальпійські місця існування у всьому світі.

Вони тропічні, субтропічні та помірні. Рослини та тварини тропічного монтанного парамоса демонструють вражаючі пристосування до прохолодних, вологих умов та інтенсивного сонячного світла. У всьому світі характерні рослини цих місць існування мають такі особливості, як розеткові структури, воскоподібні поверхні

Парамос північних Анд є найбільш масштабним зразком цього основного типу середовища проживання. Хоча інші біорегіони теж унікальні. Пустинні та болотисті райони Східної Африки (напр, Гора Кіліманджаро, штат Кенія, Маунт-Рувензорі), гори Кінабалу з Борнео та Центральний хребет Нової Гвінеї обмежені за величиною, надзвичайно ізольовані та підтримують високо ендемічне представництво рослин та тварин.

Унікальними є субтропічні монтанні луки, савани та лісові масиви Ефіопського нагір'я, замбезькі монтанні трави та ліси, а також монтанні ареали південно-східної Африки.

Монтанні луки Тибетського плато все ще підтримують відносно неушкоджені міграції тибетської антилопи (*Pantholops hodgsoni*) та кіанг, або тибетський дикий вісьлюк (*Equus hemionus*). Унікальною особливістю багатьох тропічних парамосів є наявність гігантських розеткових рослин з різних рослинних родин

Ці оселища демонструють значну бета-різноманітність, особливо між окремими монтановими районами та вздовж висотних градієнтів; локальний та регіональний ендемізм є надзвичайно проявленим.

Високогірними вважаються субальпійський і альпійський пояси гір, тобто території, що знаходяться вище межі лісу там, де є гірсько-лісовий пояс. Залежно від географічного положення гірського хребта межі високогір'я знаходяться на різному рівні, закономірно знижуючись від екватора до полюсів. Біля екватору верхня межа лісу проходить на висоті 3800 м над р.м., у Гімалаях – 3600 м, в Альпах - близько 2000 м, на Полярному Уралі - 300 м. Має значення і експозиція схилів: на північних схилах Кавказу ця межа знаходиться приблизно на висоті 1800 м, на південних - на 2500.

Вцілому, у високогір'ях умови існування організмів песимальні. Альпійське середовище характеризується:

- мікротермним кліматом;
- тривалим сніговим покривом;
- своєрідним ґрунтоутворенням;
- низьким атмосферним тиском;
- інтенсивністю сонячного випромінювання;
- значною добовою динамікою температур.

Усе це обумовлює специфічність рослинного і тваринного світу високогірних регіонів.

Флористичний склад рослин високогір'я на різних континентах різний, але життєві форми аналогічні або навіть ідентичні.

Високогір'я Субарктики і помірного поясу зайняте гірською тундрою, розміщується вище від поясу альпійських луків або безпосередньо змінює лісовий пояс, відокремлюючись від нього вузькою смугою криволісся, або карликових чагарників.

Гірська тундра може бути лишайниковою, чагарниковою або сухою дріадовою. Щодо видів рослин, то тут чимало спільних з циркумполярною тундрою.

В аридних країнах помірного поясу у високогір'ї наявні субальпійські і альпійські луки, вкриті ковдрами багаторічних трав'янистих рослин (крокуси, едельвейси, первоцвіти тощо), серед яких зустрічаються сланкі або криволісні формації рододендронів, ялівців. Сухі нагір'я (пуна в Андах, сирти Тянь-Шаню і Паміру) характеризуються наявністю подушкоподібних життєвих форм із різних таксонів, а також сукулентів (очитки, кактусові - наприклад, деревоподібні пуї з бромелієвих) і низькорослих дерновинних злаків.

В екваторіальних постійно вологих гірських системах Південної Америки високогір'я називається парамос. Найхарактерніша особливість цих фітоценозів - деревоподібні рослини, переважно з трав'янистих родів і родин. Крім того, добре розвинутий моховий (сфагнум), трав'янистий і чагарниковий покрив.

Подібні до південноамериканських вологі високогір'я Африки і Шведно-Східної Азії (Індонезія, Нова Гвінея).

Життя тварин тут суворо обмежене. Різкі коливання температур зумовлюють перебування тут лише евритермних форм. Ссавці вкриті густою шерстю, а птахи - щільним оперенням. Високогірні тварини мають більші розміри порівняно з їх рівнинними родичами (правило Бергмана); розмножуються у стислі строки. Адаптації тварин до гіпоксії (нестачі кисню) виявляються у

збільшенні розмірів серця, кількості еритроцитів і гемоглобіну в крові. Копитні (гірські кози, барани) мають вузьку тверду ратицю (копито) у вигляді стаканчика, що сприяє кращому пересуванню по стрімких скелях. Майже всі ссавці високогір'я -рослиноїдні, зокрема травоїдні (сніговий барс Центральної Азії і росомаха Скелястих гір - виняток, це - хижаки). Але багато тут і всеїдних. Специфіка високогір'я обумовлює певний спосіб життя тварин. Так, для гірських травоїдних (копитних) типовими є періодичні вертикальні міграції, зокрема із заходженням у лісовий пояс. Вертикальні міграції у пошуках їжі здійснюють і зерноїдні птахи. Тварини (мишоподібні гризуни), які виробили в процесі еволюції відповідні адаптації до сезонних і добових коливань погоди (запасання кормів у норах і поміж камінням, сплячка в холодний період тощо), ведуть осілий спосіб життя. Характерні також птахи-падальники. Багато тварин ведуть лише денний спосіб життя. Пойкілотермні тварини високогір'я (плазуни, жуки, метелики тощо) у більшості схильні до меланізму. Темне забарвлення шкірних покривів і часто чорна вистилка внутрішньої порожнини, з одного боку, корисна як поглинач сонячної теплової енергії, а з другого - як екран, що запобігає згубному надмірному ультрафіолетовому випромінюванню. Сильні вітри зумовлюють перебування у високогір'ї переважно безкрилих комах. Нечисленні плазуни - живородні. У деяких гірських ящірок виявлений партеногенез. Оскільки гірські хребти не є єдиною суцільною зоною, а відокремлені один від одного міжгірними котловинами або рівнинами, поширення тварин у високогір'ї має острівний характер, чим пояснюється багатство ендеміків і загальна видова бідність та низька чисельність видів.

Ці крихкі місця існування дуже чутливі до оранки, перепасу та надмірного спалювання через складні кліматичні та ґрунтові умови [3, 4, 7, 13, 36].

Тундра (Tundra XX11NN)



Рис. 3.20. Ареал тундр [4]

Тундри займають приполярні райони Євразії і Північної Америки. У Субарктиці - це циркумполярна безлісна зона між лісами на півдні і полярними льодами на півночі.

У Субантарктиці на островах є аналогічні угруповання, які називаються приполярними пустищами.

Гігротермічний режим

Кліматичні умови суворі, але в регіонах Північної і Південної півкуль не однакові.

У Субарктиці вони відзначаються такими рисами:

1. Низькі температури протягом цілого року. Середня температура найтеплішого місяця (липень) $+10^{\circ}\text{C}$; безморозний період триває менше трьох місяців. Літо холодне, коротке (два-три місяці), зима довга, сувора і малосніжна. Це обумовлює короткий вегетаційний період.

2. Достатня або надмірна вологість. Опадів мало (200 - 300 мм. на рік), але випаровування слабке через низькі температури, тому кількість опадів всюди переважає над випаровуванням, відносна вологість повітря завжди висока.

3. Повсюдне поширення багаторічної мерзлоти (грунт улітку розморожується лише на 1 метр).

4. Особливий характер і режим освітленості, обумовлений широтним положенням тундр на земній кулі. Улітку сумарна радіація більша, ніж у низьких широтах, але через хмарність і лід, який відбиває тепло, кількість радіації, що поглинається, дуже мала.

Зазначені вологі й холодні умови сприяють заболочуванню, торфоутворенню.

Для всієї Арктики і Субарктики (на північ від 66° пн. ш.) характерний своєрідний фотоперіодизм, який проявляється у почерговій зміні протягом тривалого полярного дня і тривалої полярної ночі.

У Субантарктиці клімат морський, характерні більш рівні температури: зими менш холодні, літо більш тепле, ніж у Субарктиці. Вегетаційний період розтягнутий на більшу частину року.

Протягом цілого року температури тримаються в межах $0...+5^{\circ}\text{C}$.

Для цього регіону характерні дуже сильні вітри. Як і в Субарктиці, тут наявні періоди полярного дня і полярної ночі.

Рослинність

Рослинність тундри відзначається такими рисами:

1. Мозаїка різних полідомінантних угруповань з рослин-криофітів, які пристосовані до короткого й прохолодного вегетаційного періоду та низької температури ґрунту.

2. Характерна ознака - відсутність дерев.

3. Типові життєві форми - карликові чагарнички, багаторічні трави, подушкоподібні або сланкі форми.

4. Дуже бідний флористичний склад. Переважають вічнозелені чагарнички - дріада (куріпкова трава), лохина, морошка, брусниця, водяника, вероніка (шикша), чорниця тощо.

Із багаторічних трав найбільш типові осока, пухівка, жовтець, мак, первоцвіт тощо. Дуже характерні такі подушкоподібні форми, як ломикамінь, крупка.

Менш поширені низькорослі чагарники: карликова береза, карликова верба.

Подекуди є суцільний покрив із зелених мохів (політріхум, гілоконіум) і кущових лишайників (кладонія, або «оленячий мох», алекторія, цетрарія}.

5. Характерна мало- і мікроярусність фітоценозів. Звичайно є лише два яруси - мохово-лишайниковий і чагарничково-трав'янистий.

Регіональні особливості тундри

У Євразії з півдня на північ тундра поділяється на три підзони:

а) лісотундра, де на фоні зімкнутого рослинного покриву, утвореного мохами, лишайниками, трав'янистими рослинами, чагарниками, ростуть і поодинокі невисокі деревця, які мають пригнічений вигляд;

б) чагарникова тундра, яка характеризується абсолютною відсутністю дерев і поширенням у фітоценозах низькорослих чагарників, особливо карликової берези: висота цих рослин практично не перевищує 0,5 м;

в) моховолишайникова тундра, для якої характерний суцільний покрив із мохів і лишайників, і лише де-не-де зустрічаються трав'янисті рослини і карликові чагарники.

Із заходу на схід тундра поділяється на два регіони:

а) європейська тундра - у лишайниковому покриві домінують різні види ягелю (так звані ягельні тундри);

б) центрально-сибірська тундра - едифікатором є різні види алекторії (так звані алекторієві тундри).

У Північній Америці тундри багато в чому (природні умови, рослинний покрив, склад флори тощо) подібні до євразійських; тут зустрічаються представники тих самих родів, що і в тундрах Євразії. Багато видів мають циркумполярний ареал, що можна пояснити спільністю історії розвитку північних районів Америки і Євразії.

Крім рівнинних тундр є також гірські тундри, які, подібно до альпійського поясу гір південних районів помірної зони, тягнуться по вершинах хребтів і у своєму флористичному складі мають спільні з ними види.

Приполярні пустища

У Субантарктиці пустища - це своєрідні фітоценози з домінуванням життєвої форми «трав'яних подушок» (до 1 м у діаметрі). У рослинному покриві характерні: азорела (з кошикових), ацена, тусокові злаки (утворюють високі кочки) - перевалено м'ятлик і типчак, а також кергеленська капуста, вороніка червона. Крім того, численні папороті, плауни, лишайники (особливо бородастий).

Водночас тут відсутні чагарники і чагарнички, мало мохів.

Тваринне населення

Характерні риси тваринного населення у тундрах Субарктики:

1. Екстремальні умови пояснюють бідність видового складу і простоту структури тваринного населення.

2. Вічна мерзлота, заболоченість ґрунтів, мала кількість насінневих кормів обумовлюють малу кількість ґрунтових форм, зерноїдних птахів і гризунів, земноводних і плазунів.

3. Спостерігається різка сезонність видового складу тварин: улітку - численні й різноманітні птахи, узимку – переважають ссавці (північний олень, песці, полівки, лемінги) та деякі види птахів (біла й тундрова куріпки, полярна сова).

4. Мешканці тундри - переважно мігранти або цілорічно активні тварини.

5. Тварини відзначаються великими розмірами тіла (правило Бергмана), малими розмірами виступаючих частин тіла (правило Алена). Ці особливості сприяють кращій теплозабезпеченості тундрових тварин.

6. У більшості тварин спостерігається полі- та еврифагія.

7. Переважають споживачі зеленої маси.

8. У птахів спостерігаються великі кладки; серед них переважають виводкові.

9. Характерна велика кількість комах, зокрема кровосисних двокрилих (комарі, мухи, мошки, оводи), деяких перетинчастокрилих (джмелі).

10. Тилові значні коливання чисельності по роках, пов'язані з багаторічними циклами погодних умов і коливанням запасів рослинних і тваринних кормів.

У приполярних пустищах Субантарктики спостерігається крайня бідність наземних тварин, що пояснюється острівним характером екосистем даного регіону. Майже всі птахи і ссавці, які мешкають на субантарктичних островах, мають тісні зв'язки з морем: пінгвіни, трубконості (із птахів); південний морський котик, морський слон (із ластоногих).

Загальні особливості екосистем

1. Запаси біомаси в цілому невеликі, становлячи в арктичній, мохово-лишайниковій тундрі Субарктики близько 5 т/га, у чагарниковій - 28-50 т/га. Річна продуктивність досягає, відповідно, 1-5 т/га, тобто становить близько 10% запасів біомаси.

У Субантарктичних пустищах запаси біомаси близькі до максимальних у тундрах Субарктики - близько 50 т/га, річна продуктивність досягає 10 т/га, становлячи 20% запасів біомаси.

Отже, біомаса тундр і приполярних пустищ майже однакова, але продуктивність субантарктичних екосистем у 2-3 рази вища порівняно з тундрами, що пояснюється більш м'яким кліматом Субантарктики і тривалішим, ніж у Субарктиці, вегетаційним періодом.

2. Спільними рисами приполярних регіонів - тундр і пустищ - є невисоке видове різноманіття, укороченість ланцюгів живлення, великі періодичні флуктуації чисельності.

Усе це зумовлює слабкий розвиток компенсаторних механізмів у цих екосистемах. Вони є дуже вразливими, нестійкими, здатними чутливо реагувати на всі впливи, посилюючи їх, унаслідок чого потребують обережного ставлення до них з боку людини.

У наш час стало відомо, що кількаразове проходження всюдихода знищує трав'янисто-моховий покрив, унаслідок чого утворюється термокарстово-ерозійний яр і тундровий біоценоз зникає.

Знання закономірностей функціонування приполярних екосистем дозволяє скласти науково обґрунтовані рекомендації щодо раціонального використання тундр і впровадження певних природоохоронних заходів.

Це можна проілюструвати таким прикладом. У типовій тундрі взаємовідносини між тваринами і рослинами виглядають приблизно так. Наземна фітомаса становить близько 30 т/га. На 1000 га влітку (на Таймирі) припадає 135 диких оленів. Їх біомаса дорівнює 12,1 кг/га. Приблизно така ж біомаса лемінгів. Усі інші рослиноїдні тварини складають разом близько 12 кг/га.

Таким чином, загальна біомаса тварин-фітофагів, які утворюють другий трофічний рівень, дорівнює приблизно 36-40 кг/га, тобто в 75 разів менше від запасів фітомаси. Наступна ланка в харчовому ланцюзі - хижакі, біомаса яких становить лише кілька десятків чи сотень грамів на гектар.

Наведені цифри дають певне уявлення про характер продуктивності субарктичних екосистем, а це, у свою чергу, надає можливість визначати оленеємність пасовищ і доцільність розміщення звіроферм.

Оленеємність пасовищ визначається кількістю оленів, які можуть прогодуватись на певній площі. Перевищення природної оленеємності призводить до того, що пасовище деградує внаслідок виїдання фітомаси. Випасання меншої кількості оленів, ніж дозволяє оленеємність пасовища, спричинює недовикористання рослинних кормів і недоотримання продукції оленярства.

Від точних розрахунків продуктивності тундр і оленеємності пасовищ, знання того, чи вистачить природних, а отже, дешевих кормів для годування хижаків у клітках, залежить також вирішення питання про доцільність або недоцільність організації в тому чи іншому районі звіроферм.

Крім того, виявлені закономірності дають можливість обчислити оптимальні розміри заповідників у кожній з природних зон, у тому числі субарктичній. Адже для будь-якого виду тварин існує оптимальна величина чисельності, яка забезпечує відтворення тварин і нормальне функціонування екосистеми, що дуже важливо для заповідників. Відомо, що одні й ті самі види хижаків у тундровій зоні контролюють значно більші ділянки, ніж у лісовій (наприклад, гнізда соколів-сапсанів у лісовій зоні розміщені на відстані 3-5 км одне від одного, а в тундровій 15-20 км). Це обумовлене тим, що кількість фітомаси, яка в лісовій зоні сконцентрована на 1 га, у тундрі розпорошена на десятки гектарів, через що і біомаса рослиноїдних тварин (корм для хижаків) у тундрі розміщена на значно більшій площі, ніж у лісовій зоні. Отже, звідси випливає, що розміри заповідників у тундрі мають бути значно більшими, ніж в інших зонах. Розрахунки свідчать, що для того, щоб тундрові заповідники могли бути саморегульованими екосистемами, вони повинні мати площу близько 1 млн га (10 тис. км³), а в лісовій зоні їх площа може бути лише 550 км² [3, 4, 7, 13, 36].

Середземноморські ліси, ліси та чагарники (Mediterranean Forests, Woodlands, & Shrub XX12NN)



Рис. 3.21. Ареал середземноморських лісів та чагарників [4]

Перехід від тропічного поясу до помірною відбувається поступово, границі між формаціями тропіків і помірних широт простежуються нечітко. Загалом, формації, що розвиваються між 30 та 40° широти відносять до субтропічних.

Території, що лежать між 30 і 40° широти в північній і південній півкулях, характеризуються різноманітністю кліматичних умов, пов'язаних з різницею у зволоженні західних, східних і континентальних секторів материків. У посушливих континентальних секторах цих широт розвиваються пустельні формації, краще зволожені західні й східні сектори покриті деревними й чагарниковими формаціями.

Існують відомі розходження в характері розподілу опадів між західними й східними окраїнами континентів. У західних секторах материків виражений так званий середземноморський тип клімату із зимовими дощами та жарким сухим літом. Для східних секторів переважно характерний клімат з відносно рівномірним розподілом опадів протягом року й відсутністю яскраво вираженого періоду літньої посухи. Розходження у зволоженні проявляються також між західними й східними схилами, тому на територіях з порізаним рельєфом спостерігається строкате чергування кліматів та типів біомів.

У самому загальному вигляді прийнято вважати, що із середземноморським типом клімату пов'язане поширення жорстколистих лісів та чагарників, котрі називають ще формаціями середземноморського типу.

З більш вологим кліматом пов'язані так звані лаврові або лавролісті ліси й хвойні ліси, котрі їх заміщують. Нерідко в конкретних регіонах, наприклад у Східній Азії, у зв'язку зі значною розчленованістю рельєфу спостерігається чер-

гування формацій, що відносяться до обох типів, причому жорстколисті співтовариства тяжіють до сухих схилів.

Жорстколисті ліси та чагарники. Області поширення жорстколистої рослинності є на всіх континентах, але найбільш широко вони представлені в Середземномор'ї й Австралії.

Класична область поширення жорстколистих лісів і чагарників - Середземномор'я, рослинність якого в той же час надзвичайно сильно змінена людиною. Однак екологічні особливості цього типу біомів найкраще вивчені саме тут. Своєрідність кліматичних умов цього регіону полягає в розбіжності теплого й вологого періодів у часі; зима волога й прохолодна, можливе вторгнення холодних мас і зниження температур до від'ємних, літо сухе при високих температурах повітря. Це сприяє пануванню вічнозелених дерев і чагарників, що відносяться до своєрідної групи склерофітів.

Для склерофітів характерні наявність кірки або пробки на стовбурах, початок розгалуження на незначній висоті, широкі крони.

Типові їх ознаки - твердість листів, що зберігається протягом декількох років.

Жорстколисті види є в родинях букових, маслинових, верескових, бобових, лілейних, та багатьох інших. У жорстколистих видів при нестачі вологи, листи здатні її утримувати, закриваючись й, транспірація послаблюється відповідно до вповільнення надходження вологи з коренів. При достатній вологозабезпеченості рослини здатні досить інтенсивно здійснювати транспірацію.

Ареали поширення жорстколистих формацій розташовані в чотирьох біофілотичних царствах. Цим визначаються їх флористичні відмінності. У той же час жорстколисті формації на всіх континентах досить подібні фізіономічно й структурно. В них вирізняється один-два деревних яруси. Добре розвинений чагарниковий ярус утворений, в основному, склерофітами. У трав'яному ярусі поширені мезофіти-багатолітники, на освітлених ділянках розвиваються однолітні рослини. Період повної перерви вегетації відсутній, відносні періоди спокою спостерігаються холодною зимою й сухим літом. Цвітіння багатьох рослин відбувається й узимку.

Середземномор'я - типова область розвитку жорстколистих формацій. Корінні рослинні співтовариства в межах області майже не збереглися. Уже давно кращі ґрунти зайняті культурною рослинністю, на необроблюваних територіях рослинний покрив трансформувався під впливом вирубок, пожеж (досить частих у середземноморському кліматі), непомірного випасу. Це привело до широкого поширення пустинних кам'янистих поверхонь. Нині там, де немає посівів або плантацій, можна спостерігати різні стадії деградації жорстколистої рослинності, що носять назви: маквіс, гарига, бата й т.д..

Клімаксовими типами біомів Середземномор'я були вічнозелені жорстколисті ліси з домінуванням різних видів дуба. Дотепер у складі чагарникових біомів зустрічаються окремі високі дерева кам'яного дуба, що досягають 20 м в висоту.

Первинні ліси середземномор'я в деревному ярусі склалися, в основному, з дуба кам'яного висотою 15-18 м. До складу чагарникового ярусу входили

самшит, калина вічнозелена, філерія, фісташка та деякі інші. Проективне покриття травостою не перевищувало 30% через велику зімкнутість деревного й чагарникового ярусів.

Ліси з кам'яного дуба займали великі площі по узбережжю Середземного моря, були широко поширені в глибині Піренейського півострова.

В областях з типовим океанічним кліматом і на дуже бідних кислих ґрунтах місце лісів з кам'яного дуба займали ліси з коркового дуба. В східній Греції й на анатолійському узбережжі Середземного моря ліси з кам'яного дуба заміщалися лісами з кermесового дуба. По всьому Середземномор'ю дубові ліси заміщені в цей час різними чагарниковими співтовариствами. Звичайно простежується ряд деградації від співтовариств чагарників до кам'янистих пустищ, майже позбавлених рослинності. Чагарникові співтовариства, відомі за назвою маквис, представляють, очевидно, першу стадію деградації лісів. До складу маквиса входять різні чагарники й деякі дерева, стійкі до впливу вирубок і пожеж.

Особливо характерні різні види ладанників, суничне дерево (Агьшиз), у східному Середземномор'ї - дика маслина, ріжкове дерево, мирт, фісташка. Чагарники часто переплетені кучерявими рослинами, нерідко колючими, 3 ліан характерні ожина різнобарвна, троянда вічнозелена й ін. Велика кількість кучерявих колючих рослин робить такі зарості місцями важко прохідними.

Маквис також піддається вирубкам, часто знищується пожежами, особливо згубними в літній період. Його подальша деградація протікає по-різному на різних ґрунотвірних породах. На місці зведеного маквису розвиваються формації типу гариги – типи біомів, для яких характерними є низкорослі чагарники, напівчагарники і ксерофільні трав'янисті рослини. У них панує кermесовий дуб, утворюючи кущі висотою до 1,5 м.

Для гариги характерна участь фісташки, ялівця, ладанників, шавлії, лаванди, тимьяна, розмарину й ін видів. На Піренейському півострові й в Африці в складі гариги бере участь карликова пальма. У цілому біоми цього типу вражають кількістю представників родин бобових, розових та ін., що виділяють ефірні масла. Повсюдно гарига використовується під випас, що призводить до подальшої зміни її складу й структури. Чим інтенсивніше випас, тим більше з'являється плям оголеного ґрунту, особливо на вапняках. Поступово зі складу біому зникають всі види, що поїдаються худобою, формуються своєрідні кам'янисті пустища, що називають іноді фриганою. Рослинний покрив фригани надзвичайно розріджений, а в складі біому переважають молочаї й колючі складноцвіті, що швидко вигорають при пожежах.

Опісля, випас різко скорочується в зв'язку з його нерентабельністю, спостерігаються процеси демутації рослинності. Утворюються біоми в рослинному покриві яких домінують різні види сосни і котрі розвиваються на місці зведених жостколистних лісів.

Різні види сосон і кипарис поряд з деякими видами евкаліпта широко використовуються в лісопосадках. Поширення насаджень із цих дерев ще більше сприяє трансформації й перетворенню рослинності Середземномор'я.

Каліфорнійська область поширення жостколистної рослинності займає порівняно вузьку смугу тихоокеанського узбережжя. Для неї характерні формації, відомі за назвою чаппараль, структурно й екологічно аналогічні маквису. Її утворюють чагарникові дуби, представники родини макових, розових. Особливо багато представлена родина верескових.

У чаппаралі, на відміну від маквіса, відсутні дерева. Відсутність дерев обумовлена недостатньою кількістю опадів (500 мм), в умовах середземноморського клімату. Деревні форми в складі жостколистних формацій існували, північніше, де кількість опадів більша. Але через багаторазове випалювання зведені й поступилися місцем чаппаралю.

У південній півкулі жостколистні ліси й чагарники розповсюджені на всіх континентах. Жостколистна рослинність середньої частини Чилі займає ту територію, що у першу чергу освоювалась європейськими поселенцями, у зв'язку із чим корінна рослинність тут піддалася істотній трансформації. Первинні жостколистні ліси збереглися лише подекуди в ущелинах і по північних схилах гір. Ліси характеризуються невеликою висотою дерев (10-15 м), у них домінують дерева із розових і лаврових.

Території, що використовувались під пасовища, нині зайняті розрідженими насадженнями акації.

На півдні Африки жостколисті ліси займають невелику площу. Вони зосереджені в самій південній й південно-західній країні материка. При високій фізіономічній подібності, що виявляють жостколистні формації Африки з аналогічними формаціями інших регіонів, вони надзвичайно своєрідні флористично. Ареал поширення жостколистних формацій у значній мірі збігається з Капським царством, і в ньому зосереджено майже все флористическое багатство царства. Тут переважають чагарники подібні з маквісом фізіономічно, екологічно й структурно, відомі в літературі за назвою фінбош, або фінбос. Єдине дерево, що входить до складу цієї формації, - срібне із родини протейних, іноді маслина. Чагарники в цих біомах досягають висоти 1-4 м. Верхній ярус, як правило, утворюють різні представники протейних, у нижніх ярусах переважають бобові й багаточисельні види роду верес. Іноді добре розвинений ярус напівчагарників, багато геофітів, якими так багата Капская флора.

Основний фактор трансформації жостколистих формацій Африки - пожежі, тому широко розвинені різні стадії пірогенних сукцесій. Як і в інших областях поширення жостколистної рослинності, дуже добре ростуть у лісонасадженнях Африки акації й деякі субтропічні сосни.

В Австралії складно виокремити біом жостколистного типу із-за слабкої диференціації лісів цього континенту, що обумовлена, зокрема, абсолютним пануванням у лісах видів роду евкالیпт (їх налічується близько 600). Види роду евкالیпт заповнили всі ліси Австралії, за винятком окремих районів східного узбережжя. Всі види евкالیпта - дерева або чагарники висотою від декількох метрів до 100 м.

До жостколистних відносяться ліси "джарра", розташовані в тій частині Південно-Західної Австралії, де при сумі опадів 600-1200 мм у рік виражена різко літня посуха. Ліси цього типу пов'язані з пануванням евкالیпта маргіна-

вого, що не перевищує 40 м висоти при середній висоті 15-20 м. Древоствій розріджений. Добре розвинений чагарниковий ярус із бобових, миртових, протейних.

Освоєння території, зайнятої лісами "джарра", почалося відносно недавно, тому, незважаючи на часті пожежі, ліси зберігають свої позиції в рослинному покриві.

При зменшенні кількості опадів до 500 мм розвиваються розріджені ліси. В умовах посушливого середземноморського клімату на найбільш бідних ґрунтах, переважно піщаних, розвиваються своєрідні низькорослі чагарникові зарості їх висота не перевищує 0,75 м.

Ліси лаврового типу, вологі субтропічні ліси переважно поширені в східних секторах материків у вологому субтропічному кліматі. Там, де в субтропіках випадають літні дощі і де річна сума опадів перевищує 1000 мм/рік, розвиваються вологі субтропічні ліси як листяні, так і хвойні. Найбільші площі ліси цього типу займають на сході Азії, на південному-сході Північної Америки (Флорида й прилягаючі до неї низовинні райони). У південній півкулі лаврові ліси представлені на всіх континентах. Вони тягнуться по східному узбережжю Австралії. Досить велика площа вологих лісів у Південній Америці, але границя між ними й тропічними лісами не є чіткою. Потрібно сказати, що там, де немає орографічно підкреслених рубежів, лаврові ліси скрізь поступово переходять у тропічні, мають із ними багато загального в структурному й фізіономічному відношенні.

Зовнішня подібність лаврових лісів із тропічними збільшується завдяки проникненню в них видів тропічного біому. У відношенні вологих субтропічних лісів у літературі немає єдності поглядів. Часто їх відносять до дощових лісів помірного клімату, підкреслюючи цим їхній вологий характер. Іноді ці ліси називають теплими вічнозеленими дощовими лісами помірного клімату. У повітчрадянській біогеографічній літературі прийнято їх розглядати як субтропічні лаврові ліси.

Вологі субтропічні ліси складаються з листяних вічнозелених порід, іноді з невеликою домішкою листопадних. У деяких випадках листяні ліси заміщаються хвойними. Ліси високі й густі, зі значною зімкнутістю крон. Структурно складаються з двох - трьох деревних ярусів, з участю ліан.

Від тропічних лісів вологі субтропічні ліси відрізняє менше видове багатство дерев, наявність саме двох-трьох деревних ярусів, зростання ролі хвойних.

Для дерев лавролистних лісів характерна специфічна будова листової пластинки. Ліси цього типу в Східній Азії займали величезні площі. Нині вони збереглися тут лише поблизу храмів і в глибоких важкодоступних ущелинах. Лаврові ліси росли на південь від ріки Янцзи й на східному узбережжі океану. Своєрідність цих лісів пов'язана з багатством лаврових, магнолій, камелій, чайних та інших.

Лаврові ліси Флориди флористично близькі до лісів Східної Азії. Повністю субтропічний характер вони мають на півдні Флориди, де поширені вічнозелені широколистяні породи з участю пальми.

Вологі ліси Австралії в значній мірі сформовані видами палеотропічної флори й тільки в більш південних частинах з'являються ліси, домінантами яких є евкаліпти й південний бук.

Специфіка вологих лісів полягає також у широкому поширенні деревоподібних папоротей, останні особливо характерні для лісів Тасманії й Нової Зеландії.

Своєрідні формації вологих субтропічних лісів - на південному заході Австралії, де при річній кількості опадів більше 1200 мм виростають лісу "керрі". Для них характерним є високий древостій (до 75 м), при невеликій зімкнутості крон. Добре розвинений чагарниковий ярус; є деякі види ліан. У трав'яному ярусі присутній папороть - орляка, з листами, більшими за 1,5 м.

Ліси, що відносяться до лаврового типу, займають значні площі в Південній Америці, причому, як на західній, так і на східній периферії континенту. На сході розвинені ліси з араукарії з вічнозеленим підліском. На західній окраїні вічнозелені біоми представлені чисельними видами південного бука, магнолієвими, лавровими і ін.

Тваринне населення. Особливості сезонної ритміки і ярусного розподілу тваринного населення в субтропічних деревно - чагарникових формаціях визначаються характером сезонного розподілу тепла й вологи. Жарке сухе літо й прохолодна волога зима обумовлюють одну або дві депресії активності в більшості тварин. Піки активності доводяться звичайно на весняний і осінній періоди, коли сполучення умов вологості й температури - найбільш сприятливі. Низька вологість повітря в літній період перешкоджає широкому заселенню верхніх ярусів співтовариства вологолюбними організмами, і тому, незважаючи на наявність деревних і чагарникових ярусів, переважна більшість вологолюбних форм живуть лише в ґрунтово-підстилковому ярусі. Зате достаток гумусу в ґрунті, сухого трав'яного й листового опада забезпечує в субтропічних біомах багаті кормові ресурси різноманітному населенню тварин - сапрофагів. Тварини - сапрофаги, що споживають відмерлу рослинну масу, у субтропічних співтовариствах досить різноманітні. У цю групу входять терміти, дощові хробаки, мокриці, щипавки, таргани, молюски. На відміну від тропічних біомов у субтропічних - терміти різко не домінують над іншими групами тварин - сапрофагів, а в багатьох регіонах відіграють другорядну роль.

Споживачі зеленої маси рослин широко представлені серед комах. У субтропічних лісах і чагарникових заростях у цю трофічну групу входять жуки - листоїди, різноманітні саранові, цикади, тля, щитівки, клопи.

Ссавці-Фітофаги численні, серед них особливо різноманітні представники загону гризунів. У Середземномор'ї гризуни поїдають жолуді, горіхи, насіння хвойних порід - це соні, білки, лісові миші.

У субтропічних лісах Північної Америки крім різноманітних білячих у групу гризунів - фітофагів входять також хом'якові, що заміняють відсутніх у західній півкулі мишачих.

Копитні також беруть участь в утилізації рослинної маси. Вони поїдають траву, листи й гілки дерев та чагарників, збирають упалі на землю плоди. Деякі копитні всеядні; поряд з рослинними кормами поїдають ґрунтових безхребет-

них. Це кабан у середземноморських лісах і пекарі у субтропічних лісах західної півкулі.

Переважно трав'янисті корми поїдає дрібний гірський баран середземноморських субтропіків - муфлон.

У субтропічних чагарникових заростях Північної Америки - Чапаралі - живе чорнохвостий олень, або олень- мул. У південноамериканських субтропічних формаціях ще зберігся дуже рідкісний дрібний олень із короткими рогами - південний пуду.

У субтропічних лісах Південної Австралії основними споживачами рослинних кормів у деревному ярусі є поссуми, наприклад кільцехвостий поссу.

Наземні членистоногі включають хижих павуків, скорпіонів, сколопендр. Тарантули риють у ґрунті вертикальні норки й активно полюють уночі на околицях.

Хребетні-Зоофаги включають жаб, ящірок, змій, комахоїдних і хижих птахів, зі ссавців - землерийок, їжаків, кажанів і представників - загону хижих.

З помірних широт сюди заходять хвостаті земноводні - тритони й саламандри, що дотримуються найбільш вологих і тінистих місцеперебувань. Ящірки найбільш помітні в кам'янистих і скельних місцях. У західному Середземномор'ї живе перлинна ящірка - сягає 75см. у довжину, спритно лазить по стовбурах дерев.

З комахоїдних птахів самі звичайні славки, синиці, дрозди, солов'ї, шурки, з хижих- дрібні соколи, наприклад середземноморський і яструбині - червоний шуліка (коршун) й ін.

З хижих звірів зустрічаються ласка, борсук, рідко зустрічаються сильно винищений - людиною лісовий кіт, шакал і вовк. Однак ареали великих хижаків виходять далеко за межі середземноморських субтропічних формацій.

По загальних запасах біомаси різні варіанти субтропічних лісів, рідколісь і чагарників можуть розрізнятися на цілий порядок залежно від умов зволоження й відповідно від густоти та висоти деревного ярусу. Найбільш пишні вологі субтропічні ліси мають запаси біомаси, порівнянні з деякими варіантами вологих тропічних лісів - до 500 т/га сухої органічної речовини. Помірно вологі субтропічні ліси мають близько 300 т/га сухої біомаси. Найменші запаси біомаси спостерігаються в найпоширеніших субтропічних чагарникових співтовариствах (мак вис Середземномор'я, чапараль Північної Америки), що ростуть у відносно посушливих умовах, - усього близько 50 т/га.

Продукція субтропічних формацій також мінлива: від 30 т/га в рік сухої органічної речовини у вологих субтропічних лісах до 10 т/га в рік у маквисі й чапарале. При цьому в найбільш багатих співтовариствах продукція відносно нижче (близько 6%), чим у маквисі й чапарале - до 20% від загального запасу біомаси. Така зміна співвідношення біомаси й продукції пояснюється випаданням деревного ярусу, що повільно обновляється в річному ході обміну речовини й збільшенням ролі трав'яного ярусу, що щорічно міняє надземна частину біомаси.

Лісові зони помірних поясів Північної й Південної півкуль містять у собі тайгову зону, зону змішаних лісів, зону широколистяних лісів і мусонних лісів помірної пояси.

Характерною рисою лісових зон помірних поясів є сезонність природних процесів. Тут поширені хвойні й листопадні ліси з відносно простою структурою й невеликою розмаїтістю рослинного покриву. Переважають підзолистий і буроземний типи ґрунтоутворення.

Лісу помірних поясів займають площу 0,76 млрд. гектар у п'яти регіонах миру: східна частина Північної Америки, більша частина Європи, східна частина азіатського субконтиненту, невелика частина на Близькому Сході й у Патагонії (Чилі) [3, 4, 7, 13, 36] .

Пустелі та ксерофільні чагарники (Deserts & Xeric Shrublands XX13NN)



Рис. 3.22. Ареал пустель [4]

Пустелі і напівпустелі є аридними зонами, які характеризуються значним дефіцитом вологи, посушливістю і спекою.

Характер зональної циркуляції атмосфери обумовлений планетарними особливостями, і місцеві географічні умови створюють своєрідну кліматичну обстановку, яка формує між 15° і 45° пн. і пд. ш. пояс пустель. Отже, пустелі розміщені на нашій планеті в тропічних, субтропічних і помірних широтах. Одна з особливостей поширення пустель - острівний, локальний характер їх розміщення: ніде пустелі не утворюють суцільної зони.

В Африці пустелі є в Північній півкулі між 15 і 30° (Сахара) і в Південній півкулі між 6 і 33° (Калахарі, Наміб, Карру).

У Північній Америці пустелі розміщені на південному заході між 22 і 44° пн. ш. (Сонора, Мохаве, Хіла, Чіуауа).

У Південній Америці пустелі лежать між 5 і 30° пд. ш. (Сечура, Атакама, Монте, Патагонська)

В Азії найбільше пустель, які розміщені між 15 і 48-50° пн. ш. Це Руб-ель-Халі на Аравійському півострові; Регістан, Харан в Ірані та Афганістані; Тар в Індії; Тхал у Пакистані; Гобі в Монголії та Такла-Макан, Цайдам у Китаї; Каракуми, Кизилкум, Мугонкум - у Середній Азії.

В Австралії пустелі поширені між 20 і 34° пд. ш. (Велика Вікторія, Велика Піщана, Симпсона, Гібсона).

Площа пустель і напівпустель земної кулі досягає 31,4 млн. км², що становить 22% суші. За уточненими даними ЮНЕСКО і ФАО, типові пустелі займають 23% земної поверхні.

Клімат у межах тих регіонів, де поширені пустелі, спекотливий, посушливий. Опадів випадає не більше 300 мм на рік, причому вони випадають дуже нерівномірно. До того ж спостерігається надзвичайно велика амплітуда коливання кількості опадів у різних регіонах - від 10-15 до 200-300 мм. Аналогічна ситуація і з температурними показниками. Звичайна температура в тіні дорівнює +40°...42 °С; максимальна температура повітря становить +59 °С, мінімальна -40°...50 °С, максимальна температура поверхні ґрунту досягає +80 °С.

Такі гігротермічні характеристики пустель обумовлюють той факт, що випаровування значно перевищує кількість опадів (у 10-20 разів) і відносна вологість повітря часто не перевищує 3%.

Для визначення ступеня аридності тієї чи іншої території використовують різноманітні коефіцієнти, які визначають співвідношення надходження і витрат вологи. Так, часто користуються радіаційним індексом сухості М.І. Будико, також модифікованим індексом вологості Торнтвейта.

Крім зазначених характеристик, гігротермічний режим пустель відзначається відсутністю постійного стоку води, значним засоленням ґрунтових вод і ґрунтів, часто - значною рухливістю ґрунтів, пиловими бурями тощо.

Пустелі дуже різноманітні, а тому класифікуються за різними показниками: за температурним режимом, характером і ступенем зволоженості, ґрунтами, походженням тощо.

Класифікація пустель

За температурами, визначають: 1) пустелі помірного поясу - характеризуються спекотним літом і морозною зимою; 2) пустелі тропічного поясу - характеризуються цілорічними високими температурами.

За річним ритмом опадів: 1) пустелі з опадами в холодний (зимовий) період - середземноморський режим. Сюди належить Північна Сахара, Північна Аравія, Іран, Каракуми, Верхнє Карру, Західна Вікторія, Сонора, Мохаве; 2) пустелі з опадами в теплий (літній) період - тропічний режим. Ці пустелі належать до континентального типу (Південна Сахара, Сомалі, Тар, Калахарі, Чіуауа); 3) пустелі з дощами у всі сезони. сюди належать Гобі, Наміб, Патагонія; 4) пустелі з нерегулярними опадами - екстрааридний режим. Сюди належать Центральна і Східна Сахара, південь Аравії, Так-ла-Макан, Атакама, Сечура.

За Ґрунтами визначають пустелі: 1) Глинисті; 2) Солончакові (шоти); 3) Піщані (ерґи); 4) Піщано-щебнисті (сериди); 5) Кам'янисті (ґамади); 6) Галечникові (реґи).

За походженням: 1) акумулятивні - утворюються внаслідок накопичення великих товщ алювіальних відкладів; серед пустель цього типу переважають піщані та глинисті; 2) денудаційні - утворюються внаслідок вивітрювання корінних порід; до них належать щебнисті й кам'янисті пустелі.

Фітоценозам пустель притаманні такі риси:

а) бідний видовий склад;

б) рослинний покрив не утворює суцільного покриття, розріджений;

в) співіснують дві протилежні групи життєвих форм: у одних весь цикл розвитку відбувається у вологі сезони (однорічники), другі здатні переносити тривалий період посухи в стані метаболічної активності;

г) своєрідний режим розвитку: майже всі види рано починають вегетацію і рано зацвітають;

д) переважають ефемери і ефемероїди;

е) рослини відзначаються значною ксероморфністю, зокрема:

багато рослин опушених або з дерев'янистими нижніми частинами стебел, що запобігає перегріванню;

у багатьох рослин листя немає, або воно перетворене в колючки, або на сухий період скидається;

зустрічаються рослини, які висихають у сухий період, а потім з випаданням дощів знову оживають;

багато рослин-сукулентів (особливо в тропічному поясі): кактуси, молочаї тощо;

своєрідна будова кореневої системи надзвичайна довжина коріння (до 18 м), що дозволяє діставатися до глибоких водоносних шарів ґрунту; здатність утворювати додаткові корені при засипанні стовбурів піском; здатність витримувати періодичне оголення коренів (там, де піски сипучі, рухливі), при цьому корені не гинуть;

ж) плоди пустельних рослин оточені волосками або плівками, які підвищують їх летючість, що сприяє розселенню рослин.

Реґіональні особливості фітоценозів пустель

Виділяють сім типів аридних екосистем:

I. Повна або майже повна відсутність опадів (дощі спостерігаються один раз на 100 років). Життя тут практично немає. Зрідка зустрічаються парнолижник і верблюжа колючка. До цього типу належать пустелі Центральної та Східної Сахари.

II. Тут також майже немає дощів, але волога надходить у вигляді конденсату туманів. Річний хід температур більш рівний; середньорічна температура не більше +20 °С. Рослинний покрив дуже розріджений, але багатший, ніж у пустелях першого типу. Є лишайники (найбільш численні), стеблові й листові сукуленти з родин айзових (літопс) і лілійних (алое). У пустелі Наміб зустрічається ендемічна вельвічія дивна (з однойменної родини голонасінних).

До цього типу належать тропічні й субтропічні пустелі Атакама (Південна Америка) і Наміб (Південно-Західна Африка).

III. Поширений у тропічних і субтропічних областях з літнім максимумом опадів. Сюди належать пустелі Південної Сахари, Центральної Австралії, Калахарі. Після дощів з'являються ефемери. В африканських пустелях зустрічаються злаки (аристида), акації; в австралійських - домінують акації з філодіями і деякі види евкаліптів.

IV. Характеризується, як і III тип, літнім максимумом опадів, але є холодний зимовий період. Отже, ці пустелі розміщені в помірних широтах (Центральна Азія, Казахстан, Північна Америка). Серед рослин переважають ксерофітні напівчагарнички (полині, солянки, терескен) і чагарники (карагана, ефедра, саксаул). Майже повністю відсутні ефемери.

V. Це аналог IV типу в Південній півкулі (напівпустелі Патагонії), Домінують подушкоподібні чагарники, дрібні кактуси (опунція).

VI. Має нерегулярний двовершинний ритм зволоженості й сприятливий температурний режим (немає морозів), унаслідок чого можлива й зимова вегетація рослин. Є колючі чагарники і сукуленти (численні кактуси). Поширені такі пустелі в тропічних і субтропічних широтах (пустелі Північно-Східної Австралії, Сонора, Сомалі, Велике Карру).

VII. Відзначається вологим зимовим періодом і тривалою літньою посухою. Розміщені ці пустелі в субтропічних і помірно-теплих широтах (іранотуранські пустелі, Середня Азія, Північна Сахара, Мале Карру). Переважають геофіти-ефемероїди з родин лілійних, амарилісових, ірисових, кисличних. Панують невисокі чагарники і сукуленти.

Тваринне населення пустель і напівпустель має такі характерні риси:

1. Розрідженість, мозаїчність розміщення тварин по території.
2. Наявність тривалого періоду спокою в несприятливій для активного життя сезони року (анабіоз у безхребетних, сплячка в плазунів і гризунів тощо).
3. У багатьох тварин - норний спосіб життя (мокриці, личинки комах, навіть терміти).
4. Мешканці пісків мають своєрідні адаптації до пересування сипучим субстратом:
 - збільшена відносна поверхня лап (наприклад, у саджі оперені навіть пальці);
 - щіточки, або видовжене жорстке волосся на лапах гризунів;
 - вібруючі рухи тіла в ящірок.
5. Своєрідні адаптації до економії вологи:
 - мала потреба у воді (верблюди, антилопи);
 - деякі тварини зовсім не п'ють, одержують вологу з їжі (наприклад, деревний щур споживає кактуси, які й забезпечують потреби організму у воді) або існують за рахунок метаболічної води, яка утворюється з сухого корму (антилопа адакс, піщанки);
 - запасання жиру (у хвості - тушканчики, у горбах - верблюди), з якого в процесі біохімічних реакцій вивільнюється вода, яка йде на потреби організму.

6. Специфічними адаптаціями до аридних умов є міграції тварин. Багато швидкорухливих тварин здійснюють віддалені кочівлі на водопій (птахи, стадні копитні тощо).

7. Найявні адаптації, що запобігають перегріванню:

- нічна або сутінкова активність багатьох видів;
- сплячка в жаркий період;
- відсиджування в норах або на верхівках кущів чи дерев (ящірки, змії);
- довгі лапи, що віддаляють тіло від перегрітої поверхні (ящірки, жуки);
- зростання елітр у жуків.

Загальні особливості екосистем. Дефіцит вологи обумовлює спільну спрямованість адаптацій на рівні організмів, видів угруповань. Унаслідок цього в різних регіонах тварини і рослини, хоч і належать до різних фауністичних і флористичних категорій, проте мають конвергентні структурно-функціональні адаптації до аналогічних умов середовища. Так, спільними є структура угруповань, кількість і співвідношення їхніх компонентів, чисельність і біомаса живих організмів.

Загальна біомаса у середньому становить близько 2,5 т/га. Однак у різних варіантах пустель ця величина значно варіює: вона може досягати 25 т/га (рідколісся Австралії) і навіть 50 т/га (чорносаксаульники Середньої Азії) і в той же час в ефемеро-чагарниковій пустелі становити 12,5 т/га, у лишайниково-напівчагарниковій - менше однієї тонни на гектар (9,4 ц/га), у пустельних такирах - 1,1 ц/га і навіть знижуватися до нуля в найбільш бідних пустелях з екстрааридними умовами.

Річна продуктивність також невелика, становлячи до третини біомаси 0,8-1 т/га.

Найбідніші на запаси біомаси і за річною продуктивністю пустелі Наміб, Атакама, більшість районів Сахари, аравійські та центральноазіатські пустелі (Такла-Макан, Гобі) [3, 4, 7, 13, 36].

Мангри (Mangrove XX14NN).



Рис. 3.23. Ареал мангрів [4]

Мангри - це екосистема в зоні переходу від океану до суші. А прикордонні області звичайно самі важкі для існування, треба пристосовуватися одночасно до самих різних умов. До того ж ґрунт в узбережжя набагато солонее, чим вода в океані за рахунок випару під час відливу. Жодне рослина крім мангров не може рости в такому солоному ґрунті, а отут ще припливи з відливами: те треба жити на повітрі, те все заливає. Корінням рослин для успішної їхньої роботи необхідне повітря. У воді корінь рослин задихаються, і рослина гине. От чому залити рослина небезпечніше, ніж підсушити. Мангры особливим образом розв'язали проблеми засолення й подиху. Ці рослини опрісняють воду, їхніх корінь відкидають 90 - 97% солі. Якщо все-таки виникають надлишки солі, вони виводяться через спеціальні залози на листах. Иногда, особливо в посушливу пору, листи мангров покриті крупинками солі. Удень солі виводиться більше, ніж уночі. Мангры очищають воду від солей металів, у такий спосіб фільтрують воду, що стікає із суші в океан. Акваріумисти іноді використовують мангры як живі фільтри. Для подиху в коріннях мангров є спеціальні газопроводи, які накачують кисень у корінь

Першим європейцем, що згадував про манграх, був Неарх, полководець Олександра Македонського. В 325 році до н.е., під час плавання з Індії в Месопотамію, він виявив у Перській затоці "лісу, що ростуть із моря". Про манграх знали й раніше, але місця, де вони росли, завжди вважалися згубними: там водилися москити й крокодили, нескладно було підхопити лихоманку. Крім того, болотні хащі практично непрохідні для мандрівників. Вільям Дамп'єр (пірат і натураліст в одній особі) писав: "Заросли складаються зі стовбурів, що хаотично стирчать із землі й переплетених між собою. Пересуватися тут неможливо. Коли ж я був змушений продиратися через мангры, те майже мильо стрибав по коріннях, так і не торкнувшись землі".

Існують десятки видів мангрових дерев і чагарників, що утворюють зарослі або ліси. Всіх їх поєднує здатність виростати на засоленими, бідної мінеральними елементами ґрунту, що, до того ж, періодично покривається припливами. Батьківщина мангров - Південно-Східна Азія. З океанськими плинами мангры поступово поширилися по усьому світі. Наприкінці крейдового періоду вони досягли Індії й Східної Африки на заході, Центральної й Південної Америки на сході. Через протоку, що існувала в ту епоху на місці Панамського перешийка, проникнули в Карибське море, де непогано себе почувають і тепер. "Освоєння" Західної Африки, Австралії й Нової Зеландії було вже справою часу. У наші дні найбільшою розмаїтістю мангрових рослин відрізняється південне узбережжя острова Нова Гвінея

Мангры теплолюбні й можуть рости тільки при температурі не нижче 19 С

Широке поширення в усьому світі одержали чорні й червоні мангры. Встречаючися всюди в тропічних широтах червоні мангры іноді називають "ходячими деревами". Вони ростуть із мористої сторони мангрових заростей і приймають на себе шквали вітру й удари хвиль. Під час припливу морська вода нерідко затопляє їх до самих крон. Стовбури таких дерев розташовуються похило, іноді майже горизонтально, опираючись на ходульних корінь. Досягаючи ґрунту, коріння звичайно гілкуються, що забезпечує деревам додаткову

стійкість під час штормів. Червоний мангр (як і інші мангры) є своєрідним "живородним" рослиною: насіння дозрівають і проростають на дереві й тільки потім падають у воду. Для остаточного дозрівання їм необхідно провести в морі біля місяця. За цей час насіння просочуються водою таким чином, що починають плавати у вертикальному положенні - брунькою нагору, корінцями долілиць. Подорож може тривати багато місяців, перш ніж хвилі й плини приб'ють насіння до берега. Чорні мангры - звичайні рослини на всіх тропічних узбережжях. У той же час вони більше стійкі до низьких температур, чим інші мангрові дерева, і "добралися" навіть до Нової Зеландії. Чорні мангры можна довідатися по численних дихальних коріннях, що стирчить на поверхні землі рідкою темною "щетиною". Існують також жовті й білі мангры. Останні мають різьчугу здатність виводити надлишок солей через листи.

У мангрових лісах сформувалася власна складніша екосистема. По своїй значимості вона не уступає знаменитим дощовим лісам. Самі мангры стримують руйнуюча дія ерозії: мільйони рослин, як потужні фільтри, витягають із ґрунту мінеральні речовини, уберігаючи узбережжя від засолення. Тонни опалих листів служать їжею для всіляких мікроорганізмів, що перебувають на початку харчового ланцюжка. Повітряних корінь, залиті водою, стають притулком для дрібних риб, креветок, крабів і іншої морської дрібноти. Недоступні для людини й великих тварин заросли - ідеальне місце для гніздовий і відпочинку перелітних птахів [3, 4, 7, 13, 36].

3.3. Біогеографія океану

Одним із факторів, що визначає життя в океані є тиск. З глибиною спостерігається зростання атмосферного тиску (1100 атм. на глибині 11000 м). Океан, як відомо заселений і на дні. Отже, на глибинах дна Світового океану живі організми мають приблизно такий же внутрішній тиск. Відомі численні приклади еврибіонтних видів за відношенням до тиску. Так, морські їжаки можуть існувати до глибини 4900 м, молюски від 35 до 4400 м.

Важливим фактором розподілу живих організмів є температура. Для температурного режиму Світового океану характерна зональність. Різні райони океану відрізняються не лише середньорічними температурами, але й амплітудами. Ця амплітуда невелика в тропічних і приполярних водах, де складає 2° С, у водах помірних широт вона значно більша і складає 6...10° С. Тому в тропічних і полярних водах присутні стенотермні організми. Евритермні види поширені від тропічних до приполярних вод. Особливо значна кількість їх у водах помірної поясу.

Температура води знижується з глибиною. Глибше 3000 м температура залишається майже незмінною (1,5...1,8° С), але може знижуватись і до 0° С або й дещо нижче.

В окремих районах спостерігається підняття холодних вод на поверхню. Це явище називають апвелінгом. В більш холодній воді краще розчиняється ки-

сень і тому зростає кількість дрібних морських організмів, які є кормом для риби. В областях апвелінгу розташовані основні райони по вилову риби.

Важливе значення для морських організмів має солоність води. Середня солоність вод Світового океану становить 35‰. Найбільші коливання солоності спостерігаються у верхньому шарі води від 30‰ в приполярних до 37,9‰ в тропічних широтах. Зниження солоності морської води призводить до зменшення різноманітності морських організмів. Так, корали не розвиваються поблизу гирл річок, де вода опріснена. Специфічні морські види зникають в морях із зниженою солоністю і залишаються або евригамні види, які можуть існувати при різних значеннях солоності, або навіть прісноводні.

Хребетні морські тварини, які поширені в морях, мають ряд пристосувань, що забезпечують можливість їх існування в морській воді. Для підтримання постійного осмотичного тиску вони п'ють морську воду, виділяючи при цьому надлишок солей при допомозі зябер і нирок. Деякі з них забезпечують сталість осмотичного тиску завдяки не проникаючому покриву з рогових утворень та ін.

Із солей, розчинених у морській воді, особливе значення має вуглекислий кальцій (CaCO_2). На його долю в океані припадає 3,6% від загальної кількості солей. Ця сіль необхідна для побудови коралових рифів, раковин молюсків тощо. Засвоєння її погіршується при низьких температурах води, характерних для позатропічних поверхневих вод і для глибин більше 300 м.

Вміст кисню в океанічній воді досить однорідний, хоча може падати з глибиною. У морях, глибинні води яких позбавлені кисню, а збагачені вуглекислим газом, або сірководнем відсутні не тільки глибоководні види риб і безхребетних, але й риби, які живуть в поверхневих шарах води, а розмножуються на значних глибинах.

Важливу роль в переміщенні організмів відіграє система теплих і холодних течій. Течії сприяють розширенню ареалів багатьох морських організмів. На їх життя впливають також хвилі, оскільки хвилювання може досягати штормової сили і приносити небезпеку для морських жителів узбережжя.

Вода поглинає в більшій кількості червоне проміння і краще пропускає синьо-фіолетове. У зв'язку з цим зелені і бурі водорості, які знаходяться ближче до поверхні, змінюються на більших глибинах червоними. Ще глибше, на глибинах 200...550 м сила світла послаблюється настільки, що фотосинтезуючі рослини зникають повністю.

Особливості морських угруповань. Екологічні умови в океані настільки різноманітні, що це дає підстави для виділення певних типів угруповань.

В океані виділяють декілька типів областей з різними екологічними умовами. Виділяють товщу води – пелагіаль, область поширення пелагічних угруповань, і дно океану – бенталь, заселену бентосом, тобто організмами, які живуть на ґрунті або в товщі ґрунту. В межах бенталі виділяють: супралітораль, літораль, сублітораль, батіаль, абісаль.

Супралітораль – узбережжя океану, розташоване вище рівня води в час найвищого припливу, тобто частина яка епізодично під час штормів може затоплятися водою.

Літораль – прибережна частина морського дна, яка осушується під час відпливу. Простягається до глибини 40...50м.

Сублітораль – прибережна частина океану, яка розташована на глибині від 40...50 м до 200 м і може звільнитись від води в час найменшого відпливу.

Батіаль розташована на материкових схилах на глибинах 200...2000 м.

Абісаль – область найбільших морських глибин (більше 2000 м), що відповідає ложу Світового океану.

Мілководдя океану розташоване у межах материкової обмілини (0...200 м) називають неритичною (неритовою) областю. Для неї характерна значна рухомість води, коливання температури, проникнення світла, велика різноманітність рослинного і тваринного світу.

Ця область тісно пов'язана з сушею, велика кількість органічних речовин трансформується ріками, що поліпшує трофічні умови. Значна кількість видів (ластоногі, прибережні китоподібні, пінгвіни, краби та ін.) ведуть активний спосіб життя на узбережжі і поблизу гирл рік.

Для неритової області в цілому характерна перервність. Вона розвинута вздовж узбережжя островів, материків, переривається в окремих місцях, де спостерігається опріснена або взагалі прісна вода (гирла рік). У зв'язку з цим ареали жителів неритової області розбиті на окремі частини. Хоч ця область займає всього 8% площі океану (29 млн. км²) вона значно багатша у фауністичному і флористичному відношенні в порівнянні з іншими областями океану.

В товщі води – пелагіалі – виділяють: епіпелагіаль – освітлені шари води до глибини 200 м і глибоководну пелагіаль. Глибоководна пелагіаль поділяється на батипелагіаль (200...2000 м) і абісопелагіаль – глибше 2000 м.

Всередині пелагічного угруповання виділяють три групи організмів: дрібні організми, які вільно ширяють у товщі води і пасивно пересуваються з течією - планктон; зосереджені біля плівки поверхневого натягу і в піні дрібні організми – нейстон; активно плаваючі більші представники – нектон. Планктон і нейстон складаються з одноклітинних водоростей, бактерій, дрібних ракоподібних, личинок безхребетних і риб; нектон складається з дрібних і середніх риб, кальмарів, морських ссавців та ін. Планктон поділяють на фітопланктон, який об'єднує фотоавотрофів (фотосинтезуючі, звичайно одноклітинні водорості – діатомові, зелені та ін.), бактеріопланктон (одноклітинні гетеротрофи), зоопланктон (багатоклітинні гетеротрофи, переважно дрібні ракоподібні).

Однією з найхарактерніших рис пелагічного угруповання, якою вони різко відрізняються від наземних і прибережних мілководних біоценозів з заростями макроводоростей, є розподіл біомаси між трофічними рівнями. Тут нерідко біомаса першого трофічного рівня, представленого фітопланктоном, поступається перед біомасою гетеротрофів, які поїдають одноклітинних водоростей. Біомаса фітопланктону в Світовому океані становить 1,5 млрд. т, а його продукція – 559 млрд. т. Ця парадоксальна на перший погляд картина пояснюється інтенсивним розмноженням (високою питомою продуктивністю, тобто продуктивністю на одиницю власної маси) фітопланктону. Отже при незмінному рівні біомаси зоопланктон виїдає щодоби майже стільки, скільки в кожен момент часу в товщі води є фітопланктону.

На просторах океану є лише порівняно невеликі ділянки з високою продуктивністю, а величезні площі (особливо багато їх у тропіках) по суті є пустелею. Більша частина таких акваторій має первинну продукцію, що становить 0,02...0,06% сумарної сонячної радіації, тобто таку суму, як у дуже аридних ділянках суші, в субнівальної зоні високогір'їв і в полярній пустелі. Причина бідності пелагічних угруповань, здавалося б, у благодатних широтах з достатньою кількістю світла і весь час теплою водою – нестача деяких речовин, потрібних для фотосинтезу. Найчастіше розвиток фітопланктону обмежується нестачею азоту і особливо фосфору. У тропіках вміст фосфатів біля поверхні рідко перевищує 5 мг/м³. А на глибині понад 200 м, де через темряву фотосинтез уже неможливий, запас їх зростає до 40...80 г/м³. Це справжня трагедія тропічних вод. Усе це призводить до малої маси планктону, риб, до високої прозорості і синього кольору океанських тропічних вод. І тільки в місцях з інтенсивним перемішуванням вод можна спостерігати справжній спалах життя.

У районах локального збагачення вод на поживні речовини первинна продукція підвищується в сотні раз. Так, у тропічній Атлантиці на тлі низької продукції в 0,05...0,01 г вуглецю на добу на 1 м² в зоні апвелінгу вона зростає до 1 г на добу на 1 м² поверхні. Кількість планктону у відкритих водах звичайно не перевищує десятків міліграмів на кубометр води, але, коли є апвелінг, підвищується до кількох грамів. Тут зосереджені багаті рибні промисли (наприклад, ловля анчоуса біля берегів Перу, сардин біля берегів Марокко і т. ін.). Коралові рифи й атоли, розташовані серед бідних тропічних вод, є оазами різноманітного життя. Це раптове збагачення, безумовно почасти пов'язане з тим, що будь-яке підводне підняття веде до перемішування вод. Помічено, що навіть поодинокі предмети, на зразок океанографічних буїв, у бідних водах тропіків швидко обростають організмами і перетворюються на мініатюрний “оазис” на зразок коралового рифу.

У тропічній пелагіалі спостерігаються два шари з підвищеною концентрацією планктону, перший на глибині 25...40 м, другий – 70...90 м. Вважають, що нижній максимум пов'язаний з тим, що фітопланктон і пов'язані з ним вищі трофічні рівні мають оптимальні умови внаслідок надходження знизу в результаті турбулентної дифузії біогенних елементів. Вище забезпеченість цими елементами різко зменшується. Нижче від 100 м дуже зменшується освітленість, що також знижує продуктивність фотосинтезу.

На глибині понад 200 м в пелагіалі представлені тільки гетеротрофи. У глибинах океану вже давно ехолоти виявляють так званий фантомний бар'єр, або несправжнє дно. Це, очевидно, скупчення якихось організмів, про яке поки що майже немає відомостей. Більша частина багатокілометрової зони океану майже позбавлена життя, і тільки біля дна знову з'являється відносно велика кількість організмів-гетеротрофів, які існують за рахунок “дощу трупів” і розчиненої органічної речовини.

Донне угруповання називають бентосом. Особливо багаті бентосні угруповання мілководдя і шельфу, де до їх складу входять великі бурі та інші водорості (макрофіти). Біомаса зообентосу на глибині понад 3000 м в середньому становить близько 1 г/м², а на шельфах (глибина 0...200 м) – у середньому

близько 70 г/м². В результаті шельфи, що становлять близько 7% площі, мають близько 60% усієї зоомаси бентосу Світового океану. Загальний розподіл запасів органічної речовини біля узбережжя також дуже нерівномірний. Продукція великих водоростей біля берегів на мілководді може доходити до 6...7 кг/м² за рік сухої речовини, тобто збігатися з продуктивними вічнозеленими лісами суші.

Та все ж у сумі біомаса морів і океанів у сухій речовині поступається перед біомасою суші у 350 раз. З огляду на високу питому продуктивність екосистем пелагіалі відмінності в первинній продукції вже не такі разючі – щороку суша виробляє всього вдвоє більше сухої органічної речовини чистої продукції (при розрахунках на валову продукцію – приблизно в три рази). Проте річна чиста продукція суші становить у середньому близько 6% запасу маси, а відповідний показник для океану 47000%!

Середні значення ефективності утилізації сонячної енергії на утворення чистої продукції на суші близькі до 0,46%, а в океані – 0,05%. Щороку фототрофи суші виробляють $2,6 \cdot 10^{11}$ т кисню, а океану – $0,6 \cdot 10^{11}$ т.

Біогеографічне районування Світового океану. У межах Світового океану виділяють сім біогеографічних областей: Арктичну, Бореально-Атлантичну, Бореально-Тихоокеанську, Тропіко-Атлантичну, Тропіко-Індо-Тихоокеанічну, Нотально-Антарктичну (Субантарктичну) і Антарктичну. Деякі вчені об'єднують дві останні в одну область, або ж вважають три перші області підобластями Арктичної області.

Арктична область займає приполярні акваторії, які більшу частину року вкриті кригою. Солоність вод нижча за середню в Світовому океані. Води області багаті на різноманітні морські організми – від крилатих моллюсків до нарвалів і білух з китоподібних і різноманітних чайок з птахів. Із тюленячих характерними для області є морський заєць, нерпа і морж. В арктичних водах майже зник гренландський кит. На льодяних полях живе білий ведмідь. Для південних районів області характерні колонії чайок і чистиків, малі гагарки. Із прибережних риб характерні сайка, навага, мойва. Серед рослинних організмів переважають бурі водорості (40...42%), зелені (12...13%).

Бореальні області охоплюють помірні води Атлантики і Пацифіки (Тихий океан). Сезонні зміни температур, циклонічна діяльність – усе це призводить до доброго перемішування води і високої продуктивності. Багато представників цих областей мають амфібореальні ареали тобто ізольовані ділянки в Атлантиці і Пацифіці. Часто в двох ділянках представлені вікаруючі підвиди.

В обох областях зустрічаються беззубі кити, дельфіни, справжні тюлені, із птахів – чистикові. Із риб характерні ендеміки – осетрові та лососеві. Серед рослин поширені бурі водорості.

У *Бореально-Тихоокеанській області* крім численних амфібореальних видів є такі які відсутні в Бореально-Атлантичній – макроцистис, нереоцистис із бурих водоростей, гігантський японський краб, з риб ендеміками є далекосхідні лососеві – кета, горбуша, чавича, нерка. Із ссавців характерні вухасті тюлені – котик і сивуч, тюлень Ларга, а також калан; японський та сірий кити (майже знищені), північний плавун (зубатий кит).

Бореально-Атлантична область дещо бідніша від попередньої за кількістю видів, особливо ендемічних. Ендеміками тут є біскайський кит, біломордий дельфін, довгомордий тюлень, серед птахів – звичайна гагарка, трубконосі (буревісник), чайка, із риб – пікша, мерлуза, зустрічаються представники камбалових риб – палтус, оселедці, тріска, морська мінога, атлантичний осетер. Південна межа цих областей проходить по 40° північної широти.

Області, що займають тропічні і екваторіальні води – Тропіко-Атлантична і Тропіко-Індо-Тихоокеанська також мають риси схожості. Ці області розташовані в екваторіально-тропічних широтах і характеризуються помітно високими температурами води (річна ізотерма 15...17°C). Тільки тут зустрічається угруповання мангрів і коралові рифи, із водоростей найпоширеніші види роду саргасум, із тварин багато груп поліпів, медуз, молюсків, ракоподібних. Надзвичайно різноманітна іхтіофауна – акули, скати, летючі риби. З птахів характерні фаєтони і фрегати, із ссавців – кашалоти. Масове скупчення тваринних організмів спостерігається в зонах апвелінгу.

Фауна Тропіко-Індо-Тихоокеанської області характеризується наявністю родини сирен. Тільки тут зустрічається карликовий кашалот когія і отруйні морські змії (48 видів). Із беззубих китів ендемічний індійський смугастик. Ця область надзвичайно багата на рибу, включаючи різнозубих акул, парусників, коралових риб. З птахів переважають трубконосі, чайки і фаєтони. В межах області виділяються дві неритові підобласті – Тропіко-Австралійсько-Східноафриканська і значно бідніша Тропіко-Західноамериканська.

Тропіко-Атлантична область загалом бідніша за попередню, але має низку характерних груп риб, молюсків, ракоподібних ссавців. Для тропічних вод Атлантики характерні ламантини із ряду сирен. Із хрящових риб зустрічається гігант – манту, або рогатий скат

У карибських водах є мечохвости. Зустрічається атлантична меч-риба, летючі риби, тунці, різні акули, з китоподібних – кашалоти. Ендеміками є середземноморська мурена, річковий вугор, морські голки, морські коники. В межах області виділяють три неритові підобласті – Тропіко-Східноамериканську, Тропіко-Західноамериканську і Середземноморську із значною кількістю бореальних видів.

Антарктична область охоплює крайній південь Світового океану. Тут переважають стенотермні холодолюбні види, місцями розвиваються скупчення планктонних ракоподібних. Для цієї області характерні пінгвіни (імператорський, королівський, Аделі), із риб типова родина нототенієвих. Крім того на узбережжі спостерігається значна кількість птахів (буревісники, альбатроси). Ендеміками тут є вухасті тюлені (тюлень Уделла, Росса, тюлень крабоїд).

Нотально-Антарктична область подібна за умовами життя з бореальними. Тут також спостерігається різкі сезонні відмінності в температурі води, підняття глибинних вод, багатих біогенними речовинами і пов'язана з ним значна кількість морських організмів. В областях широко представлена родина нототенієвих риб. Тут типові пінгвіни, а також різноманітні трубконосі, південні морські котики, морські слони, морські леопарди. З пелагічних ссавців поширені звичайні кашалоти, низка видів вусатих китів, кит-карлик, синій кит. В

цій області спостерігаються гігантські пташині базари з бакланів, пеліканів, олуш, ендеміком є королівський альбатрос. В темних придонних глибинах живе комплекс дуже різноманітної фауни, включаючи велику кількість світних форм (родина анчоусів). В абісали (глибоководдя Світового океану) зустрічається різноманіття морських лілій, їжаків, морських зірок, а також краби, креветки, крем'яні губки.

Багатьом видам рослин і тварин характерне біполярне поширення: вони зустрічаються в бореальних областях Північної півкулі і в нотальній області Південної півкулі.

Умови існування живих організмів в Антарктиді найменше зазнали впливу людини. Зараз Антарктида і її прибережні води оголошені міжнародним заповідником.

Узбережжя океанів, морів майже всіх біогеографічних областей Світового океану, а особливо Бореальних і Тропічних дуже добре освоєні людиною. Тому вплив антропогенного фактора на умови існування живих організмів, особливо в прибережній зоні, відчувається дуже сильно. Крім того ці райони давно використовуються для промислу риби, морського звіра – далекосхідних оселедців, лососевих риб, камбали, вухастих тюленів, китів, та ін [18].

На сучасному етапі приймаються як міжнародні так і регіональні заходи щодо збереження і відновлення чисельності багатьох видів.

Морські царства та екорегіони

Найбільші просторові біогеографічні одиниці океанічної системи базуються на територіальній концепції царств, описаної Удварді (1975) як "райони розміром з континент чи субконтинент, що об'єднують особливості географії та фауни / флори / рослинності". З морської точки зору, царства (realm) визначаються наступним чином: це дуже великі регіони прибережного, донного або пелагічного океану через які біоти внутрішньо когерентні на вищих таксономічних рівнях, як результат спільної та унікальної еволюційної історії. Царства мають високий рівень ендемізму, включаючи унікальні таксони на родових рівнях біоти. Рушійними чинниками розвитку таких унікальних біот є температура води, історична і широка ізоляція.

Вкладені у царства провінції: великі площі визначаються наявністю виразних біот які мають принаймні деяку згуртованість протягом еволюційного часу, мають певний рівень ендемізму, головним чином на рівні видів. Можуть визначатись геоморфологічними особливостями (ізолюваний острів і шельф системи, напівзакриті моря); гідрографічними особливостями (течії, динаміка льоду); або геохімічними впливами (найбільш широкі за розмірами елементи живлення поживними речовинами і солоність).

Екорегіони - це найменші за розміром одиниці регіонального біогеографічного порядку (Морські екорегіони світу (MEOW)) і визначаються: ізоляцією, надходженням поживних речовин, припливом прісної води, температурним режимом, крижаним режимом, опроміненням, осадам, течіями, а також батиметричною та прибережною складністю.

Пропонується розрізняти 12 морських царств, 62 провінції та 232 екорегіони, що охоплюють усі прибережні та шельфові води світу.

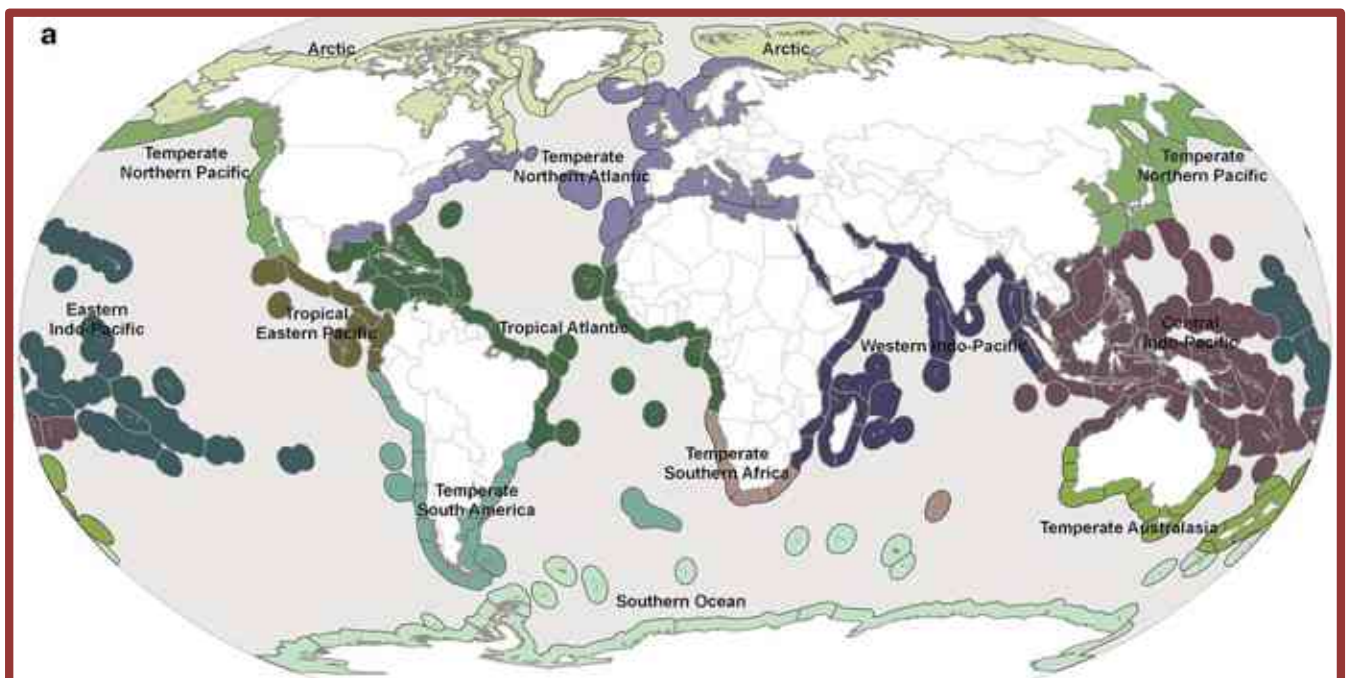
Океанічні царства, виділені WWB:

- Арктичне (Arctic) - включає прибережні регіони та континентальні шельфи Північного Льодовитого океану прилеглих морів, включаючи Арктичний архіпелаг, Гудзонову затоку та Лабрадорське море північної Канади, моря, що оточують Гренландію, північне та східне узбережжя Ісландії та східне Берингове море. Царство граничить на півдні з Помірним Північно-Атлантичним та Помірним Північно-Тихоокеанським. Арктичне царство далі поділяється на 19 морських екорегіонів;
- Помірне Північно-Тихоокеанське (Temperate Northern Pacific) - через Берингове море з'єднується з морським царством Арктики, що включає полярні води Арктичного моря. На південь переходить до тропічних морських царств Тихого океану, включаючи царство Тропічний Східний Тихий океан уздовж тихоокеанського узбережжя Америки, царство Східний Індо-Тихий океан у центральній частині Тихого океану та царство Центральний Індо-Тихий океан Західного басейну Тихого океану. Тайваньська протока утворює межу між Помірним Північним Тихим океаном та Центральним Індо-Тихоокеанським регіоном. Характерною фауною є тихоокеанський лосось та форель (*Oncorhynchus* spp.), Сірий кит (*Eschrichtius robustus*) та північно-тихоокеанський Правий кит (*Eubalaena japonica*). Поділяється на провінції та екорегіони. Провінції: Холодна Помірно-Північнозахідна-Тихоокеанська; Тепла Помірно-Північнозахідна-Тихоокеанська; Холодна Помірно-Північносхідна-Тихоокеанська; Тепла Помірно-Північносхідна-Тихоокеанська. Виокремлюють 17 екорегіонів;
- Помірне Північно-Атлантичне (Temperate Northern Atlantic) - регіон морів, що включає помірні та субтропічні води Північного Атлантичного океану та сполучні моря, включаючи Середземне море, Чорне море та північну Мексиканську затоку. Поділяється на 6 провінцій та 25 екорегіонів. Чорне море є одночасно і провінцією й екорегіоном. Виділяють наступні провінції: Північних європейських морів; Лузитанську; Середземноморську; Чорноморську; Холодну помірну північно-західну атлантичну та Теплу помірну північно-західну атлантичну;
- Тропічне Атлантичне (Tropical Atlantic) - охоплює обидві сторони Атлантики. У західній частині Атлантики він простягається від Бермудських островів, південної Флориди та південної частини Мексиканської затоки через Кариби та уздовж узбережжя Атлантичного океану Південної Америки до мису Фріо в бразильському штаті Ріо-де-Жанейро. У Східній Атлантиці він простягається уздовж узбережжя Африки від мису Бланка в Мавританії до півострова Тигр на узбережжі Анголи. Сюди також входять моря навколо Святої Єлени та острови Вознесіння. Поділяється на 6 провінцій та 25 екорегіонів. Виділяють наступні провінції: Тропічна північно-західна атлантична; Північного бразильського шельфу; Тропічної південно-західної атлантики; Вознесіння й Святої Єлени; Західно-африканська перехідна; Гвінейської затоки;

- Західне Індо - Тихоокеанське (Western Indo-Pacific) - регіон морів, що включає тропічні води східного та центрального Індійського океану. Він є частиною великого Індо-Тихого океану, який включає в себе тропічний Індійський океан, західний та центральний Тихий океан та моря, що з'єднують ці два океани в Індонезійському регіоні. Охоплює також західну та центральну частину Індійського океану, включаючи східне узбережжя Африки, Червоне море, Аденську затоку, Перську затоку, Аравійське море, Бенгальську затоку та Андаманське море, а також прибережні води, що оточують Мадагаскар, Сейшели, Коморські острови, острови Туш, Мальдіви та архіпелаг Чагос. Перехід між Західним Індо-Тихоокеанським та Центральним Індо-Тихим океаном відбувається у протоці Малака та на півдні Суматри. Західний Індо-Тихий регіон не включає помірні та полярні води Індійського океану, які є частиною окремих морських царств. Межа між морськими територіями Західного Індо-Тихого океану та Помірної Південної Африки лежить у Південній Африці поблизу кордону з Мозамбіком, де зустрічаються найпівденніші мангри та тропічні корали. Включає 8 провінцій та 33 екорегіони. Виділяють наступні провінції: Червоного моря та Аденської затоки; Сомалійську; Західно-Індійську океанічну; Західну та Південно-Індійську шельфову; Центрально-Індійську океанічну острівну; Бенгальської затоки; Адаманську; Східно-Індійську океанічну;
- Центральне Індо-Тихоокеанічне (Central Indo-Pacific) охоплює східні береги тропічного Індійського океану, включаючи більшу частину узбережжя Індійського океану, Індонезійського архіпелагу, північне узбережжя Австралії та острови Кокос та Різдва. Він простягається через тропічні моря, що з'єднують Тихий та Індійський океани, включаючи Яванське море в центральній Індонезії, Південно-Китайське море та Арафурське море, що відокремлює Австралію та Нову Гвінею. Також моря, що оточують острівні групи західного Тихого океану, включаючи острови Рюкю, Каролінські острови, Маріанські острови, Нову Гвінею та архіпелаг Бісмарк, Соломонові острови, Вануату, Нову Каледонію, Фіджі, Тонгу та острів Лорд Хау. має найбільше різноманіття тропічних коралів у світі і включає найбільші та другі за величиною коралові утворення у світі, Великий Бар'єрний риф Австралії та Бар'єрний риф Нової Каледонії. Складається з 11 провінцій та 41 екорегіону Виділяють наступні провінції: Південно-Китайського моря; шельфову Сунда; Джавайську перехідну; Південне Куросію; Тропічну Північно-Західну Тихоокеанську; Західного коралового трикутника; Східного коралового трикутника; Шельфа Сахул; Північно-західного Австралійського шельфа; Тропічну Південно-західну Тихоокеанічну; Островів Лорд Хау та Норфолка;
- Східне Індо-Тихоокеанічне (Eastern Indo-Pacific) складається з тропічних вод навколо острівних груп у центральній частині Тихого океану. Включає більшу частину Полінезії, за винятком Нової Зеландії та островів Кермадек. Сюди також входять Маршаллові острови та Кірібаті з Мікронезії. Він примикає до центрального царства Індо-Тихого океану на

захід, який охоплює Меланезію та інші острівні групи Мікронезії. Включає 6 провінцій та 12 екорегіонів. Це провінції: Гавайська; Островів Маршала, Гілберта та Еліс; Центрально-Полінезійська; Південно-східна Полінезійська; Маркізас; Острова Пасхі;

- Тропічне Східно-Тихоокеанічне (Tropical Eastern Pacific) - простягається вздовж узбережжя Тихого океану Америк, від південного краю півострова Баха Каліфорнія на півночі до північного Перу на півдні. Він також включає ряд островів та острівних груп, включаючи Галапагос, Ревільягедо, Кокос та Кліппертон. WWF та охорона природи ділять тропічну область Східного Тихого океану на дві морські провінції, Тропічний Східний Тихий океан та Галапагос, які далі поділяються на 11 морських екорегіонів
- Помірне Південно-Американське (Temperate South America) - включає помірні та субтропічні води Південної Америки, як тихоокеанське, так і атлантичне узбережжя континенту та прилеглі до нього острови. Також включає віддалений острів Гоф та Трістан да Кунья в Південному Атлантичному океані. На узбережжя Атлантичного океану впливає Бразильська течія, яка несе теплі тропічні води на південь уздовж узбережжя. На Тихоокеанському узбережжі холодна течія Гумбольдта несе холодні води Антарктики на північ у напрямку до тропіків. В межах царства виділяють 5 провінцій та 15 екорегіонів. Це провінції: Тепла помірна південно-східна тихоокеанічна; Хуан Фернандес та Десвентурадас; Тепла помірна південно-східна атлантична; Магеланова; Трістан-да-Кунья;



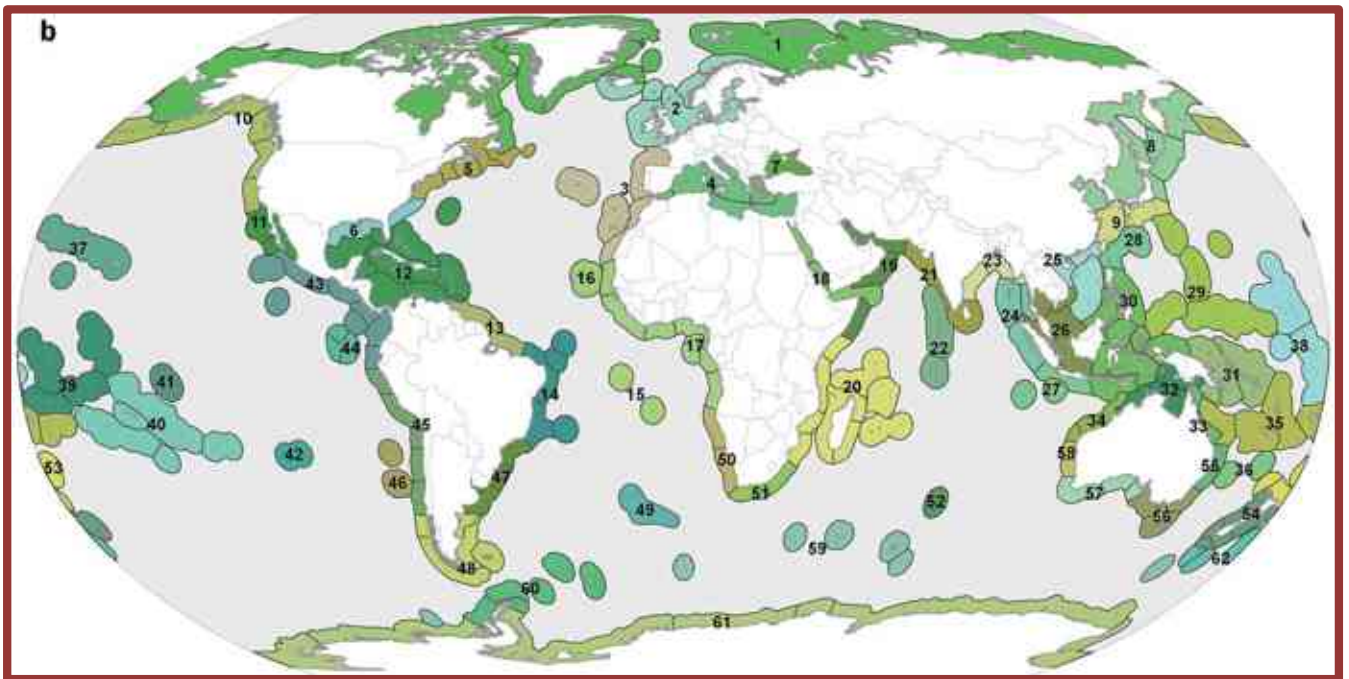


Рис 3.24 Морські царства (а) та провінції (б)

- Помірна Південно-Африканська (Temperate Southern Africa). Включає помірні води південної Африки, де зустрічаються Атлантичний та Індійський океани. Він включає узбережжя Південної Африки та Намібії та сягає південної Анголи. Сюди також входять віддалені острови Амстердам та Сент-Пол, на схід від півдня Індійського океану. Поділяється на три морські провінції. Провінція Бенгела включає атлантичну частину царства, на яку впливає холодна течія Бенгели. Провінція Агулхас включає решту південного та східного узбережжя Південної Африки, на які впливає тепла Агульська течія. Мис Доброї Надії - межа між провінціями Бенгела та Агульхас. Острови Амстердам та Сент-Пол є окремою провінцією. Виділяють 5 екорегіонів.
- Помірна Австралія (Temperate Australasia) включає помірні та субтропічні води Австралії та Нової Зеландії, включаючи як узбережжя Індійського океану, так і Тихого океану континенту та прилеглих островів. Виділяють 5 провінцій: Північна Новозеландська; Південна Новозеландська; Східно-центрального австралійського шельфу; Південно-східного австралійського шельфу; Західно-центрального австралійського шельфу;
- Південна Океанія (Southern Ocean) - Антарктичний океан або Австралійський океан, найпівденніші води Світового океану. Як такий, він розглядається як другий найменший з п'яти головних океанічних поділів: менший за Тихий, Атлантичний та Індійський океани, але більший за Північний Льодовитий океан. Це регіон, де холодні, північні води з Антарктики змішуються з теплішими субантарктичними водами [16].

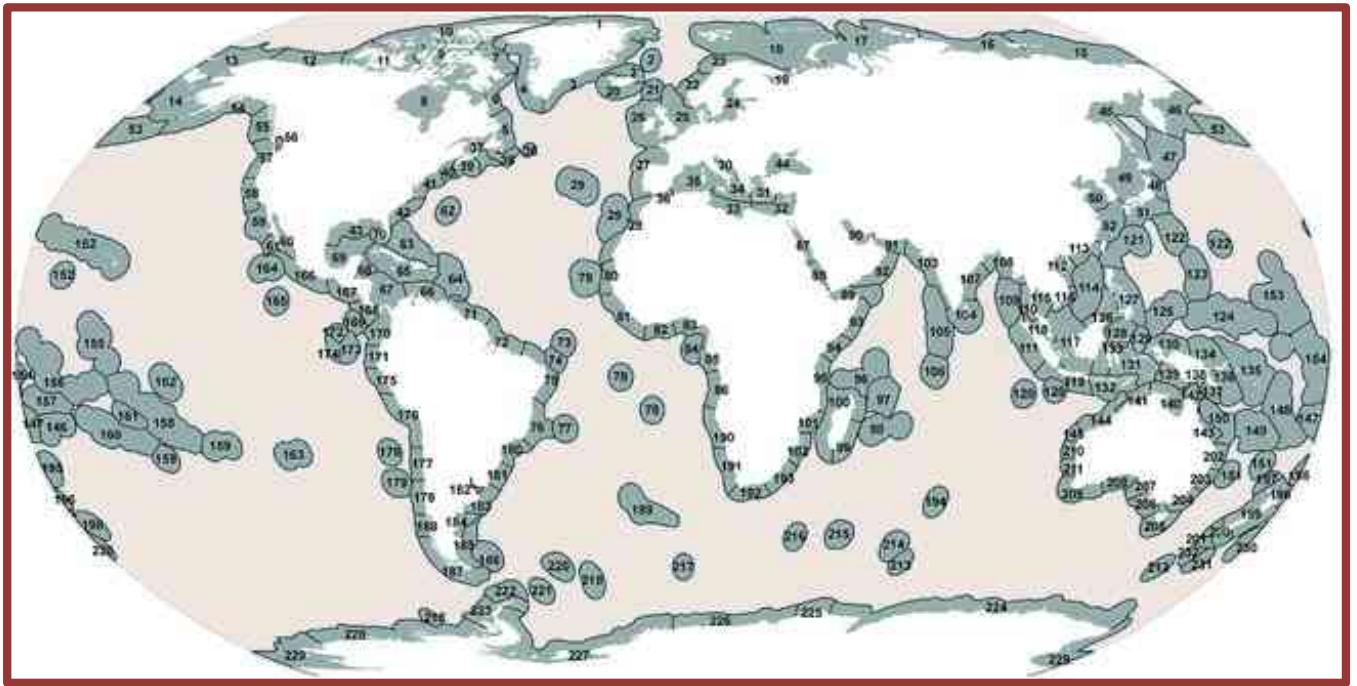


Рис 3.25 Морські екорегіони (232) [16, 37]

Таблиця Морські царства, провінції та екореніони [16, 37]

Arctic		
1. Arctic (no provinces identified)	54. Gulf of Alaska	23. Bay of Bengal
1. North Greenland	55. North American Pacific Fjordland	107. Eastern India
2. North and East Iceland	56. Puget Trough/Georgia Basin	108. Northern Bay of Bengal
3. East Greenland Shelf	57. Oregon, Washington, Vancouver Coast and Shelf	24. Andaman
4. West Greenland Shelf	58. Northern California	109. Andaman and Nicobar Islands
5. Northern Grand Banks–Southern Labrador	11. Warm Temperate Northeast Pacific	110. Andaman Sea Coral Coast
6. Northern Labrador	59. Southern California Bight	111. Western Sumatra
7. Baffin Bay–Davis Strait	60. Cortezian	Central Indo-Pacific
8. Hudson Complex	61. Magdalena Transition	25. South China Sea
9. Lancaster Sound	Tropical Atlantic	112. Gulf of Tonkin
10. High Arctic Archipelago	12. Tropical Northwestern Atlantic	113. Southern China
11. Beaufort–Amundsen–Viscount Melville–Queen Maud	62. Bermuda	114. South China Sea Oceanic Islands
12. Beaufort Sea—continental coast and shelf	63. Bahamian	26. Sunda Shelf
13. Chukchi Sea	64. Eastern Caribbean	115. Gulf of Thailand
14. Eastern Bering Sea	65. Greater Antilles	116. Southern Vietnam
15. East Siberian Sea	66. Southern Caribbean	117. Sunda Shelf/Java Sea
16. Laptev Sea	67. Southwestern Caribbean	118. Malacca Strait
17. Kara Sea	68. Western Caribbean	27. Java Transitional
18. North and East Barents Sea	69. Southern Gulf of Mexico	119. Southern Java
19. White Sea	70. Floridian	120. Coocos-Keeling/Christmas Island
Temperate Northern Atlantic	13. North Brazil Shelf	28. South Kuroshio
2. Northern European Seas	71. Guianan	121. South Kuroshio
20. South and West Iceland	72. Amazonia	29. Tropical Northwestern Pacific
21. Faroe Plateau	14. Tropical Southwestern Atlantic	122. Ogasawara Islands
22. Southern Norway	73. Sao Pedro and Sao Paulo Islands	123. Mariana Islands
23. Northern Norway and Finnmark	74. Fernando de Noronha and Atoll das Rocas	124. East Caroline Islands
24. Baltic Sea	75. Northeastern Brazil	125. West Caroline Islands
25. North Sea	76. Eastern Brazil	30. Western Coral Triangle
26. Celtic Seas	77. Trindade and Martin Vaz Islands	126. Palawari/North Borneo
3. Lusitanian	15. St. Helena and Ascension Islands	127. Eastern Philippines
27. South European Atlantic Shelf	78. St. Helena and Ascension Islands	128. Sulawesi Sea/Makassar Strait
28. Saharan Upwelling	16. West African Transition	129. Halmahera
29. Azores Canaries Madeira	79. Cape Verde	130. Papua
4. Mediterranean Sea	80. Sahelian Upwelling	131. Banda Sea
30. Adriatic Sea	17. Gulf of Guinea	132. Lesser Sunda
31. Aegean Sea	81. Gulf of Guinea West	133. Northeast Sulawesi
32. Levantine Sea	82. Gulf of Guinea Upwelling	31. Eastern Coral Triangle
33. Tunisian Plateau/Gulf of Sidra	83. Gulf of Guinea Central	134. Bismarck Sea
34. Ionian Sea	84. Gulf of Guinea Islands	135. Solomon Archipelago
35. Western Mediterranean	85. Gulf of Guinea South	136. Solomon Sea
36. Alboran Sea	86. Angolan	137. Southeast Papua New Guinea
5. Cold Temperate Northwest Atlantic	Western Indo-Pacific	32. Sahul Shelf
37. Gulf of St. Lawrence–Eastern Scotian Shelf	18. Red Sea and Gulf of Aden	138. Gulf of Papua
38. Southern Grand Banks–South Newfoundland	87. Northern and Central Red Sea	139. Arafura Sea
39. Scotian Shelf	88. Southern Red Sea	140. Arnhem Coast to Gulf of Carpentaria
40. Gulf of Maine/Bay of Fundy	89. Gulf of Aden	141. Boniarte Coast
41. Virginian	19. Somali/Arabian	33. Northeast Australian Shelf
6. Warm Temperate Northwest Atlantic	90. Arabian (Persian) Gulf	142. Torres Strait Northern Great Barrier Reef
42. Carolinian	91. Gulf of Oman	143. Central and Southern Great Barrier Reef
43. Northern Gulf of Mexico	92. Western Arabian Sea	34. Northwest Australian Shelf
7. Black Sea	93. Central Somali Coast	144. Exmouth to Broome
44. Black Sea	20. Western Indian Ocean	145. Ningaloo
Temperate Northern Pacific	94. Northern Monsoon Current Coast	35. Tropical Southwestern Pacific
8. Cold Temperate Northwest Pacific	95. East African Coral Coast	146. Tonga Islands
45. Sea of Okhotsk	96. Seychelles	147. Fiji Islands
46. Kamchatka Shelf and Coast	97. Cargados Carajos/Tromelin Island	148. Vanuatu
47. Oyashio Current	98. Mascarene Islands	149. New Caledonia
48. Northeastern Honshu	99. Southeast Madagascar	150. Coral Sea
49. Sea of Japan	100. Western and Northern Madagascar	36. Lord Howe and Norfolk Islands
50. Yellow Sea	101. Bight of Sofala/Swamp Coast	151. Lord Howe and Norfolk Islands
9. Warm Temperate Northwest Pacific	102. Delagoa	Eastern Indo-Pacific
51. Central Kuroshio Current	21. West and South Indian Shelf	37. Hawaii
52. East China Sea	103. Western India	152. Hawaii
10. Cold Temperate Northeast Pacific	104. South India and Sri Lanka	38. Marshall, Gilbert, and Ellis Islands
53. Aleutian Islands	22. Central Indian Ocean Islands	153. Marshall Islands
	105. Maldives	154. Gilbert/Ellis Island
	106. Chagos	

Продовження таблиці Морські царства, провінції та екорегіони [16, 37]

39. Central Polynesia	47. Warm Temperate Southwestern Atlantic	56. Southeast Australian Shelf
155. Line Islands	180. Southeastern Brazil	204. Cape Howe
156. Phoenix/Tokelau/Northern Cook Islands	181. Rio Grande	205. Bassian
157. Samoa Islands	182. Rio de la Plata	206. Western Bassian
40. Southeast Polynesia	183. Uruguay-Buenos Aires Shelf	57. Southwest Australian Shelf
158. Tuamotus	48. Magellanic	207. South Australian Gulfs
159. Rapa-Pitcairn	184. North Patagonian Gulfs	208. Great Australian Bight
160. Southern Cook/Austral Islands	185. Patagonian Shelf	209. Leeuwin
161. Society Islands	186. Malvinas/Falklands	58. West Central Australian Shelf
41. Marquesas	187. Channels and Fjords of Southern Chile	210. Shark Bay
162. Marquesas	188. Chiloense	211. Houtman
42. Easter Island	49. Tristan Gough	Southern Ocean
163. Easter Island	189. Tristan Gough	59. Subantarctic Islands
Tropical Eastern Pacific	Temperate Southern Africa	212. Macquarie Island
43. Tropical East Pacific	50. Benguela	213. Heard and Macdonald Islands
164. Revillagigedos	190. Namib	214. Kerguelen Islands
165. Clipperton	191. Namaqua	215. Crozet Islands
166. Mexican Tropical Pacific	51. Agulhas	216. Prince Edward Islands
167. Chiapas-Nicaragua	192. Agulhas Bank	217. Bouvet Island
168. Nicoya	193. Natal	218. Peter the First Island
169. Cocos Islands	52. Amsterdam-St Paul	60. Scotia Sea
170. Panama Bight	194. Amsterdam-St Paul	219. South Sandwich Islands
171. Guayaquil	Temperate Australasia	220. South Georgia
44. Galapagos	53. Northern New Zealand	221. South Orkney Islands
172. Northern Galapagos Islands	195. Kermadec Island	222. South Shetland Islands
173. Eastern Galapagos Islands	196. Northeastern New Zealand	223. Antarctic Peninsula
174. Western Galapagos Islands	197. Three Kings-North Cape	61. Continental High Antarctic
Temperate South America	54. Southern New Zealand	224. East Antarctic Wilkes Land
45. Warm Temperate Southeastern Pacific	198. Chatham Island	225. East Antarctic Enderby Land
175. Central Peru	199. Central New Zealand	226. East Antarctic Dronning Maud Land
176. Humboldtian	200. South New Zealand	227. Weddell Sea
177. Central Chile	201. Snares Island	228. Amundsen/Bellinghausen Sea
178. Araucarian	55. East Central Australian Shelf	229. Ross Sea
46. Juan Fernández and Desventuradas	202. Tweed-Moreton	62. Subantarctic New Zealand
179. Juan Fernández and Desventuradas	203. Manning-Hawkesbury	230. Bounty and Antipodes Islands
		231. Campbell Island
		232. Auckland Island

3.4. Прісноводні екорегіони

Прісноводні екорегіони - це великі акваторії, що охоплюють одну або декілька прісноводних екосистем, які мають виражений склад прісноводних біотичних угруповань і видів. Видовий склад, динаміка і екологічні умови в межах екорегіони більш схожості між собою, а ніж з сусідніми екорегіонами і разом утворюють єдину природоохоронну територіальну одиницю.

Прикладами прісноводних систем можуть служити річки, тимчасові водні потоки, озера і болота. Практично вся суша поділена WWB на 426 прісноводних регіонів, які об'єднуються в групи - типи оселищ. Фахівці WWB виділяють 12 основних типів прісноводних середовищ існування (Major Habitat Types (MHTs)). Вони об'єднують екологічні регіони з подібними біологічними, хімічними і фізичними характеристиками і можуть розглядатися як аналоги біомів суші.

Зокрема це:

- Великі озера (англ. Large lakes). Прісноводні екосистеми цих екорегіонів, крім самих озер, можуть включати річки, що впадають і витікають, та різні периферійні водно-болотні угіддя. Цей МНТ включає великі тропічні, помірні та полярні озера, а також внутрішні моря, включені в цей аналіз (Аральське та Каспійське). Приклади включають озеро Байкал в Сибіру, озеро Малаві в Африці або Мічиган-Гурон в Північній Америці.
- Дельти найбільших річок (англ. Large river deltas) - це прісноводні екорегіони, які переважають і визначаються дельтайськими особливостями (наприклад, припливними впливами) та пов'язаними з ними рибними

фаунами, які відрізняються від тих, що зустрічаються вгору за течією. Приклади включають екорегіон дельти річки Нігер та екорегіон дельти річки Меконг. Екорегіони, що містять дельти, але не визначені специфічною дельта-фауною, такі як екорегіон Нижньої Міссісіпі, не вважаються екорегіонами великих дельтових річок;

- Полярні прісноводні системи (англ. Polar freshwaters) - це прісноводні екорегіони, що містять цілі дренажі; від верхів'я до гирла і зустрічається у високих широтах. Приклади включають річку Лена в Сибіру та Юкон на Алясці.
- Гірські прісноводні системи (англ. Montane freshwaters) - це прісноводні екорегіони, що складаються з невеликих струмків, річок, озер чи заболочених ділянок на більш високих висотах, незалежно від широти. Ці екорегіони включають або високий градієнт, відносно неглибокі, швидкоплинні потоки, пороги або комплекси високогірних водно-болотних угідь та озер, монтанні кліматичні умови. Приклади включають гору Німба та західні екваторіальні кратерні озера в Африці та гори Оріноко П'ємонт та Анди в Південній Америці;
- Прибережні річки помірною поясу (англ. Temperate coastal rivers) - прісноводні екорегіони, в яких переважають кілька малих та середніх прибережних басейнів у середніх широтах (помірні). Ці екорегіони характеризуються річковими екосистемами, але можуть містити також невеликі озера, прибережні лагуни та інші заболочені місця. Міграційні види, які проводять частину свого життєвого циклу в морських середовищах, можуть населяти ці екорегіони. Незважаючи на те, що заплави можуть зустрічатися вздовж річок у межах цієї МГТ, домінуючими ознаками є численні басейни малого та середнього розміру, що стікають до океану, замість однієї великої річки, що переважає великою басейном, що бахромить. Цей МНТ також охоплює островні екорегіони з цими характеристиками. Приклади включають прибережні та південноатлантичні екорегіони Північної Америки.
- Заплавні річки і водно-болото угіддя помірною поясу (англ. Temperate floodplain rivers and wetlands) - це прісноводні екорегіони, в яких переважає єдина середньоширотна велика річкова система, включаючи дренаж основного річкового стовбура та пов'язані з ним підбасейни, які в даний час або історично характеризуються циклічно затопленою, окантовковою заплавою. Ці екорегіони також можуть містити водно-болотні комплекси, що складаються з внутрішніх дельт, боліт та / або боліт, пов'язаних з основною річковою системою. Приклади включають річки Міссісіпі та Середній Міссурі.
- Гірські річки помірною поясу (англ. Temperate upland rivers) - прісноводні екорегіони, які переважають і визначаються середньоширотними річками, що не є заплавами, включаючи дренажні води та притоки великих річкових систем. Ці річки характеризуються помірними градієнтами та відсутністю циклічно затопленої, окантовкової заплави. Приклади включають високогір'я Озарків і гори Оуачіта в Північній Америці.

- Пересихаючі прісні води і басейни з переважно дощовим живленням (англ. Xeric freshwaters and endorheic basins) - це прісноводні екорегіони, де переважають ендореїчні водні системи або прісні води, які знаходяться в посушливих, напівзасушливих або сухих субгумистих середовищах. Ці екосистеми, як правило, мають специфічну фауну, пристосовану до ефемерних та переривчастих режимів затоплення чи нижчих рівнів води протягом певного періоду року. Приклади включають нижню річку Ніл або екорегіон Долини Смерті в США.
- Океанічні острови (англ. Oceanic islands) Океанічні острови - це прісноводні екорегіони, що складаються з одного або декількох островів, повністю оточених водою, над припливом та відірваними від інших значних площ суші. Ці екорегіони характеризуються прісноводними біотами, отриманими від морських предків. Приклади включають Фіджі та Гавайські острови.
- Тропічні та субтропічні прибережні річки (англ. Tropical and subtropical coastal rivers) - прісноводні екорегіони, де переважають кілька малих та середніх прибережних басейнів на низьких широтах (тропіки). Ці екорегіони характеризуються річковими екосистемами, але можуть містити також невеликі озера, прибережні лагуни та інші водно-болотні угіддя. Незважаючи на те, що заплави можуть зустрічатися вздовж річок у межах цієї МГТ, домінуючими ознаками є численні басейни малого та середнього розміру, що стікають до океану, замість однієї великої річки, що переважає великою багатючою заплавою. Цей МНТ також охоплює островні екорегіони з цими характеристиками. Приклади включають прибережні річки Кенії та Mata Atlantica.
- Тропічні та субтропічні заплавні річки і водно-болотні угіддя (англ. Tropical and subtropical floodplain rivers and wetlands) - прісноводні екорегіони, в яких переважає одна низькоширота велика річкова система, включаючи дренаж основного річкового стовбура та супутні підбасейни, які в даний час або історично характеризуються циклічно затопленими, окантовними заплава. Ці екорегіони також можуть містити водно-болотні комплекси, що складаються з внутрішніх дельт, боліт та / або боліт, пов'язаних з основною річковою системою. Приклади включають Нижнє Конго, Центральна Кювета, Нижньо-Бенуе, Амазонська низовина та Оріноко-Лланос.
- Тропічні та субтропічні гірські річки (англ. Tropical and subtropical upland rivers) - прісноводні екорегіони, які переважають та визначаються низькоширними річками, що не є заплавними, включаючи дренажні води та притоки великих річкових систем. Ці річки характеризуються помірними градієнтами та відсутністю циклічно затопленої, окантовкової заплави. Приклади включають Замбезькі верхів'я, Верхній Нігер та річкові системи Бразильського щита.

Прісноводні ареали вміщують понад 100 000 видів і надають людині критичні послуги, наприклад, питну воду та рибальство. І все ж прісноводні

середовища існування та види є одними з найбільших вразливих у світі і часто залишаються поза широкомасштабними плануваннями охорони.

Протягом 10-річного періоду співробітники проекту FEOW збрали та синтезували інформацію про кожного прісноводний екорегіон на Землі.

Зібрані результати цього великого наукового досвіду тепер доступні на веб-сайті FEOW, feow.org. На сайті є прості у користуванні інтерактивні карти, які дозволяють будь-кому, де завгодно:

- досліджувати біорізноманіття 426 різних прісноводних екорегіонів;
- визначте винятково біорізноманітні та вразливі системи, які потребують особливої уваги;
- надавати негайну інформацію програмам охорони природи, яким потрібно вжити заходів;
- збирати вичерпні дані для встановлення пріоритетів збереження, як глобальних, так і регіональних;
- визначати відповідні ділянки для планів збереження прісної води в глобальних масштабах;
- враховуйте значимість біорізноманіття, приймаючи рішення щодо управління водними ресурсами та територіями

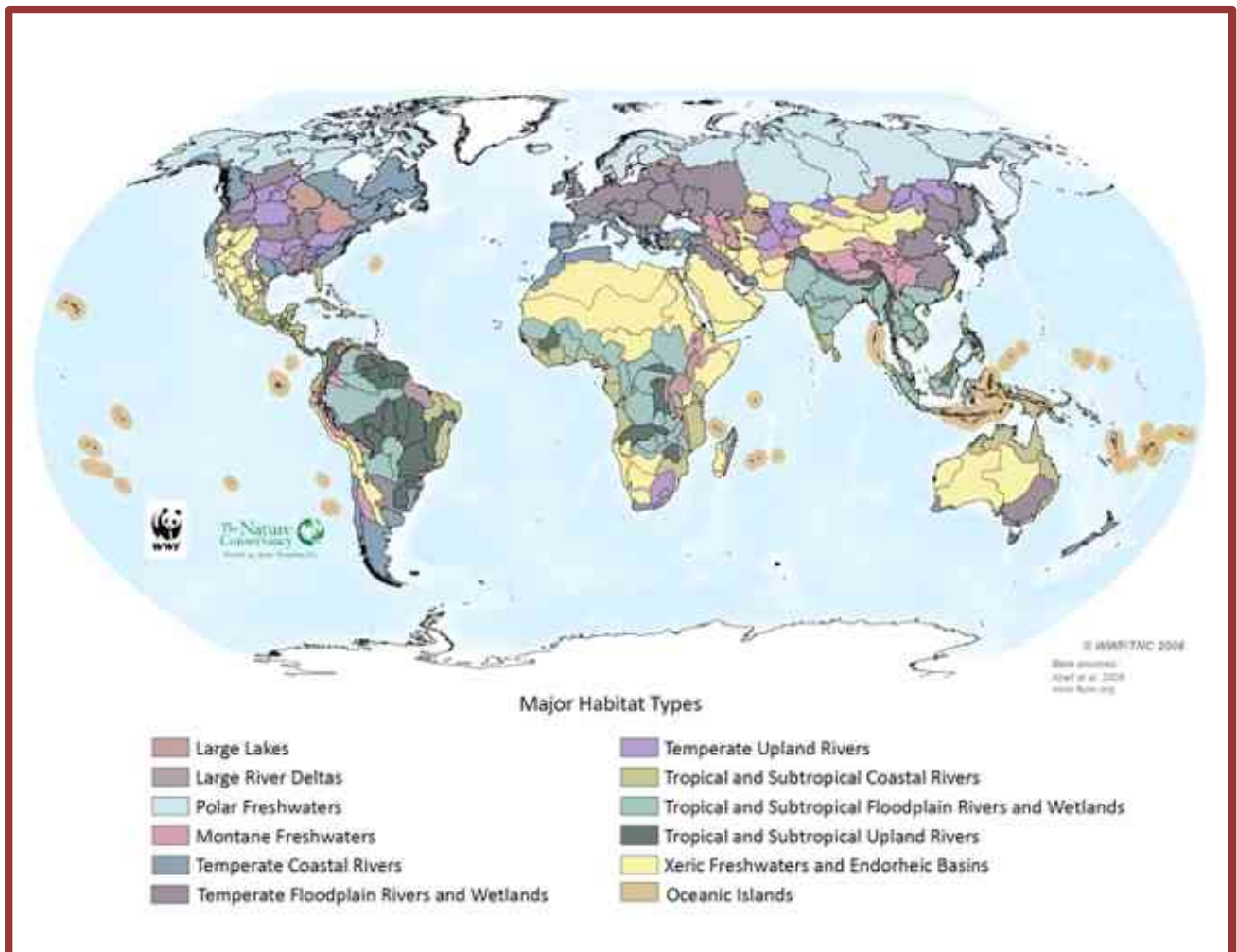


РИС.3.26 ПРІСНОВОДНІ ЕКОРЕГІОНИ [19, 20]

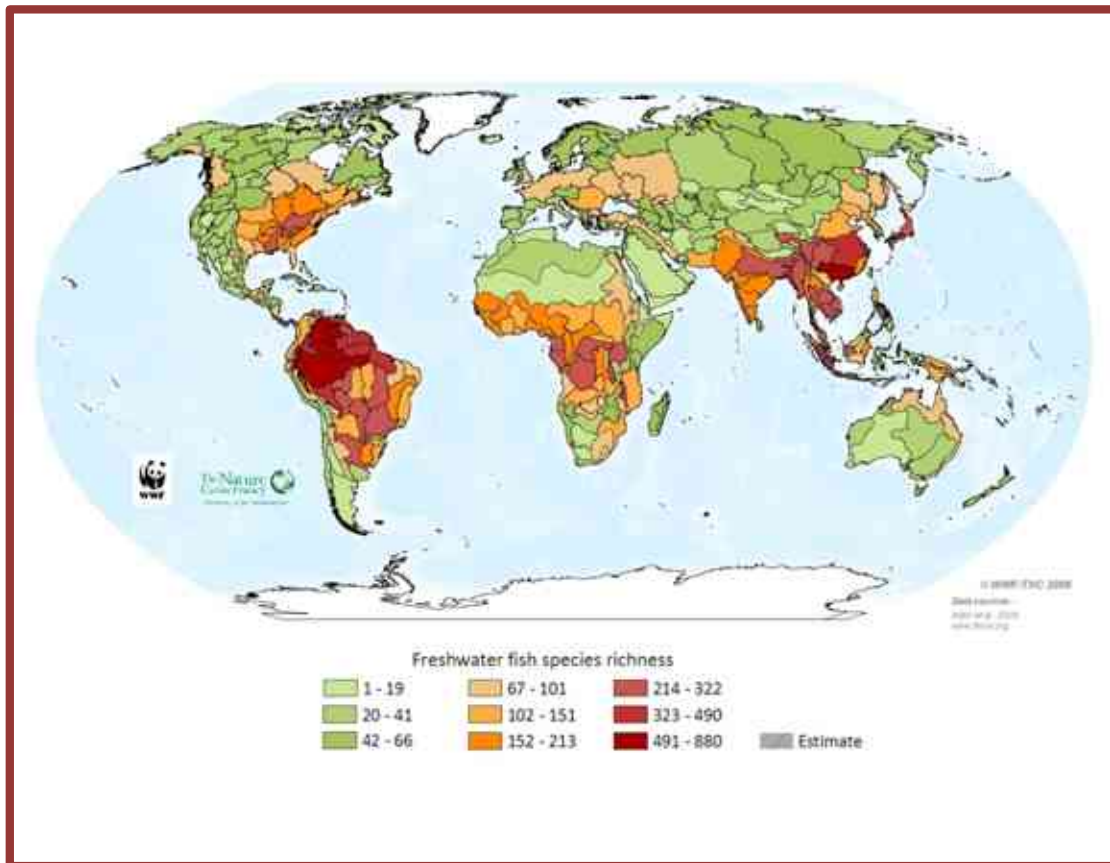


РИС.3.27 ВИДОВЕ БАГАТСТВО ПРІСНОВОДНІ ЕКОРЕГІОНТІВ [19, 20]

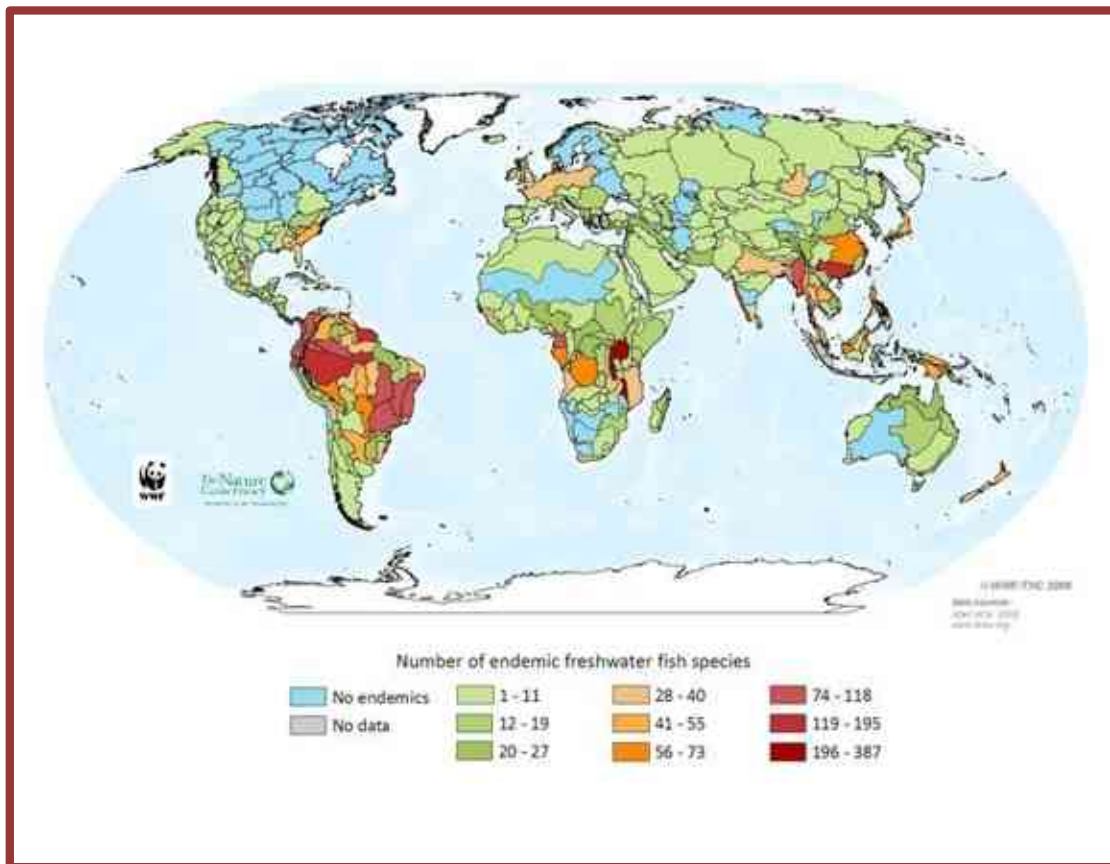


РИС.3.28 КІЛЬКІСТЬ ЕНДЕМІЧНИХ ВИДІВ РИБ В РОЗРІЗІ ПРІСНОВОДНИХ ЕКОРЕГІОНТІВ [19, 20]

Дані про біорізноманіття, синтезовані для екорегіонів, включають кількість багатства та ендемізму прісноводних риб, земноводних, черепах та крокодилів, отриманих майже у всіх випадках із списків видів або цифрових даних поширення. Додаткова інформація про види розміщена в окремих описах екорегіонів, які також містять детальну інформацію про межі екорегіону, топографію, клімат, місця проживання, екологічні та еволюційні явища та інші особливості. Аналізи загроз включають вивчення перетворення земельного покриву, наявність великих міст, міського земельного покриву, обладнаних для зрошення, слідів людини. Ці аналізи ґрунтуються на глобальних наборах даних та вивчають загрози через об'єкти прісноводних систем та видів [19, 20] .

3.5. Рослинний та тваринний світ України

Історія розвитку території України, особливості геопросторового положення, розмірність, різноманітність геолого-геоморфологічних, гідрокліматичних й едафічних факторів розвитку органічного світу зумовили її біорізноманіття, а саме біотичне й біоценотичне багатство.

В цілому, Україна відзначається багатством біорізноманіття, однак її рослинний і тваринний світ суттєво змінений сільськогосподарською та промисловою діяльністю людини.

Так, для України характерна значна розораність земель, яка в лісостеповій та степовій зонах останніми десятиліттями досягає 80 % і навіть перевищує цей показник. Практика залучення до масиву орних земель більшої частини території неминуче супроводжується зубожінням різноманітності біоти. Крім того, прагнення до створення великих за площею полів призвело до розорювання долин дрібних річок, внаслідок чого зростала інтенсивність процесів ерозії. А це негативно вплинуло на природну флору і фауну більшості регіонів України.

Зменшення біорізноманіття відбулось в результаті створення великих гідротехнічних систем і побудови ряду великомасштабних гідромеліоративних споруд. Зокрема, спорудження дамб дніпровського каскаду супроводилось затопленням великих площ заплавних луків і прилеглих територій долини Дніпра, а також підтопленням земель, що негативно вплинуло на стан біоти.

Спостерігається також засолення південних чорноземів унаслідок техногенних причин, й відповідно зубожіння біорізноманіття територій.

Отож, в Україні відбуваються істотні відхилення стану біорізноманіття від того, яким він міг би бути у відповідності з природними умовами, природним потенціалом.

Нині загальна площа лісів України 9,4 млн. га, а лісистість території України становить 15,6 %. Найбільша лісистість характерна для Українських Карпат (39%), Кримських гір (близько 36 %), Полісся (26 %). Середня лісистість лісостепової зони - 13 %. У степовій зоні ліси займають близько 3-4%.

Найбільш фрагментованими на Україні є степові біоми. Природна рослинність степової зони займає лише 6% її площі.

Аналіз видового різноманіття флори й фауни регіонів України засвідчив, наявність найбільшої кількості видів в Криму (21% видів), Карпатах (26% видів), на Подільській височині (25%), на Донецькому кряжі (20%). В Поліссі нараховується всього близько 5% видів рослин і тварин.

За часткою природної рослинності в загальній площі регіонів провідними також є Гірський Крим та Карпати. Тут природна рослинність займає близько 50% площі. Дещо поступається за цим показником Полісся. Проміжне становище займає лісостеп, де біля 15% території знаходиться під природною рослинністю.

РОСЛИННИЙ СВІТ України є винятково різноманітним і багатим.

Це, як уже зазначалось, насамперед зумовлюється особливостями геоспросторового положення країни, котра характеризується різноманітністю кліматичних умов, орографії (наявністю гірських систем, низовин, височин), широким варіюванням будови надр, зокрема складу ґрунтоутвірних і материнських порід, серед яких є леси, глини, піски, а також пісковики, вапняки, крейда, доломіти, сланці, гнейси, граніти, базальти, діорити та ін. Унаслідок такої різноманітності природних умов в Україні трапляються види, які притаманні широкому колу різних природних зон - від рослин тундри (у високогірних умовах) до субтропіків (Південне узбережжя Криму).

Всього на території України нараховується понад 25 тисяч видів вищих і нижчих рослин. Все це розмаїття видів утворює численні угруповання, які пристосовані до певних екоумов. Залежно від головних властивостей середовища розрізняють наступні місцезростання рослин: водні, прибережно-водні, болотяні, лучні, степові, засолені, кам'яністі, піщані, лісові, бур'янно-польові та рудеральні. Звісно, в зазначених місцезростаннях трапляються різні за видовим складом рослинні угруповання. В цих угрупованнях роль окремих видів рослин суттєво неоднакова: є види, які визначають структуру, біопродуктивність і мікрокліматичні умови в самому угрупованні. Такі види належать до ценозоутворювачів, едифікаторів. Таких видів в угрупованнях найчастіше буває небагато. За назвою цих ценозоутворюючих видів і дається назва рослинному угрупованню. Решта з видів, які входять до складу угруповання, є супутниками ценозоутворювачів.

Судинних рослин - дикорослих і культурних - в Україні нараховується 5088 видів. Природна флора судинних рослин налічує 4523 види. В ботанічних садах у відкритому ґрунті можна зустріти більше 6500 видів. Мохоподібних в Україні трапляється майже 800 видів, водорослей - близько 4000, лишайників - понад 1000 видів. Грибів, які утворюють окреме царство живої природи, описано для нашої країни більше 15000 видів.

З огляду на систематику рослин, флора України характеризується складом, до якою входять 20 провідних родин і 22 провідних роди. Це такі родини:

- складноцвіті (*Asteraceae*) - 664 види;
- злакові (*Poaceae*) - 357 видів;
- бобові (*Fabaceae*) - 286 видів;

- розоцвіті (*Rosaceae*) - 237 видів;
- хрестоцвіті (*Brassicaceae*) - 232 види;
- гвоздикові (*Caryophyllaceae*) - 222 види;
- губоцвіті (*Lamiaceae*) - 213 видів;
- ранникові (*Scrophulariaceae*) - 165 видів;
- зонтичні (*Apiaceae*) - 148 видів;
- осокові (*Cyperaceae*) - 143 види;
- жовтецеві (*Ranunculaceae*) - 137 видів;
- маренові (*Rubiaceae*) - 102 види;
- шорстколисті (*Boraginaceae*) - 101 вид;
- лободові (*Chenopodiaceae*) - 88 видів;
- лілійні (*Liliaceae*) - 86 видів;
- зозулинцеві (*Orchidaceae*) - 65 видів;
- гречкові (*Polygonaceae*) - 57 видів;
- молочайні (*Euphorbiaceae*) - 54 види;
- ситникові (*Juncaceae*) - 40 видів;
- фіалкові (*Violaceae*) - 38 видів.

Найбагатшими щодо видового складу у флорі України є наступні роди: нечуйвітер (*Hieracium*) - 156 видів, осока (*Carex*) - 90 видів, волошка (*Centaurea*) - 64 види; шипшина, троянда (*Rosa*) - 59 видів; підмаренник (*Galium*) - 54 види; молочай (*Euphorbia*) - 50 видів; вероніка (*Veronica*) - 48 видів, гвоздика (*Dianthus*) - 46 видів, астрагал (*Astragalus*) - 45 видів, перстач (*Potentilla*) - 45 видів, маренка (*Asperula*) - 42 види, гірчак, спориш (*Polygonum*) - 42 види, конюшина (*Taraxacum*) - 41 вид, цибуля (*Allium*) - 39 видів, фіалка (*Viola*) - 38 видів, жовтець (*Ranunculus*) - 38 видів, чебрець (*Thymus*) - 36 видів, ожина (*Rubus*) - 34 види, горошок (*Vicia*) - 33 види, приворотень, манжетка (*Alchemilla*) - 30 видів, лобода (*Chenopodium*) - 30 видів, верба (*Salix*) - 39 видів.

Щодо життєвих форм, флора України за кількістю видів представлена такою структурою: дерева - 76 видів; чагарники й напівчагарники - 278 видів; багаторічні трав'янисті рослини - 2856 видів; дворічники - 329 видів; однорічники - 984 види.

Таким чином, більша частина видів флори є представниками трав'янистих рослин. За співвідношенням різних життєвих форм флора України є типовою для флор помірних широт Північної півкулі.

Загалом, для вивчення рослинного світу досить часто використовують флористичну класифікацію Браун-Бланке. Метод цієї класифікації уможливує класифікувати різні за наповненістю видами угруповання, від монодомінантних та моновидових до флористично багатих полідомінантних угруповань.

Синтаксономічна класифікація рослинності України

В Україні виділено 520 синтаксономічних асоціацій, які віднесені до 55 класів. Перелік класів рослинності України з урахуванням еколого-фітоценотичних особливостей за В.А.Соломахою, має наступний вигляд:

1. Угруповання крайніх екстремальних екоотопів з примітивною організацією

Скельні угруповання, поширені в Українських Карпатах на флішових, карбонатних і силікатних породах.

Угруповання скельних тріщин Гірського Криму.

Угруповання гірських денудаційних схилів Південного узбережжя Криму.

Угруповання, поширені в субальпійському, альпійському та субнівальному поясах Українських Карпат і Гірського Криму на кам'янистих розсипах і щебенистих субстратах.

Угруповання піонерних дюн (авандюн) і морського узбережжя України.

Угруповання однорічників на сухих субстратах із хлоридно-содовим засоленням у приморській смузі України.

Угруповання однорічних сукулентних галофітів на перезволожених засолених екотопах долин річок у степовій і лісостеповій зонах та по берегах лиманів приморської смуги України.

Угруповання субліторалей морів на піщаних і піщано-мулистих субстратах.

Угруповання вільноплаваючих на поверхні або в товщі води невикорінених рослин.

II. Трав'янисті угруповання, що формуються під впливом прямої дії водного середовища на ґрунтах усіх типів

Угруповання прикріплених до дна водойм рослин з плаваючими на поверхні або зануреними в товщу водн листками.

Рудеральні угруповання на перезволожених, частково нітрифікованих субстратах поблизу водойм, ферм та вздовж водотоків.

Угруповання водойм, понижених ділянок берегів лиманів, річок із солонуватою водою в лісостеповій та степовій зонах.

Угруповання вологих, мокрих та болотистих лук на дернових, оглеєних, мулуватоболотних і лучно-болотних ґрунтах України.

Піонерні галофітні угруповання вздовж узбережжя моря в місцях відкладання органічних решток.

Угруповання багаторічних галофільних видів на вологих і засолених ґрунтах лісостепової та степової зон.

Ендемічні для Карпатської гірської системи угруповання вологих місцезростань берегів холодних гірських джерел і струмків на алювіальних наносних ґрунтах, переважно на межі лісового та субальпійського поясів.

III. Трав'янисті угруповання боліт, луків і солончаків

Оліготрофні та мезотрофні болота і угруповання, що живляться атмосферною вологою, утворені в чагарниково-моховому покриві сфагновими мохами та вересовидними на глибоких кислих торфовищах Українських Карпат і Полісся.

Угруповання евтрофних осокових і мохових боліт з ґрунтовим мінеральним живленням.

Типові лучні угруповання (за винятком вологих і мокрих місцезростань).

Угруповання лісових галявин і узлісь лісостепової зони.

Угруповання лук, пасовищ і пустищ на бідних і кислих ґрунтах лісової зони та Українських Карпат.

Угрупування приморських вологих лук на слабо- та середньозасолених ґрунтах Північного Причорномор'я.

Угрупування абразійних пляжів і кліфів.

Угрупування інфільтраційних форм рельєфу (степові поди, блюдця тощо).

IV. Піонерні природні угрупування

Піонерні угрупування на бідних флювіогляціальних і зандрових піщаних відкладах.

Піонерні угрупування днищ пересохлих заток, проток і старичних озер.

Угрупування багаторічних сукулентних облігатних галофітів на місцезростаннях із погано доступною для рослин вологою (сухі солончаки).

V. Трав'янисті угрупування, що формуються під впливом надмірної дії антропогенного фактору

Сегетальні угрупування сільськогосподарських угідь, що поширені на всіх типах ґрунтів.

Агроценози посівів рису Причорномор'я.

Угрупування піонерних стадій сукцесій із домінуванням рудералів-однорічників на порушених екотопах.

Рудеральні угрупування високорослих дво- та багаторічних видів, поширених по всій території України (крім верхнього лісового поясу Українських Карпат).

Рудеральні та напіврудеральні угрупування (демутаційні стадії, перелогі).

Угрупування синантропних низькорослих мезо- та гігрофільних видів, стійких до витоптування та випасання, на ущільнених, частково нітріфікованих субстратах, переважно відкритих місцезростань.

Угрупування вирубок зволжених і заболочених земель, лісових згарищ.

Природні та штучні в'ясокотравні нітрофільні угрупування узлісь, осушених боліт, берегів річок і рудеральних місцезростань, парків на місці стійбищ і старих загонів.

VI. Трав'янисті угрупування ксерофітного типу

Петрофітно-степові угрупування на виходах вапняків, а також старих дюн та псамофітних степів.

Степові та лучно- степові угрупування.

Степові угрупування на солонцюватих ґрунтах.

Угрупування галофітних степів на первинно засолених субстратах зі змінним режимом зволоження.

Однорічні саваноїдні угрупування Причорномор'я України, що формуються на порушених екотопах в умовах літнього і зимового періоду посухи.

Угрупування крейдяних відслонень південної частини Середньоросійської височини і Донецького Кряжу (Донецька, Харківська, Луганська обл.).

VII. Високогірні угрупування альпійського та субальпійського гірських поясів

Субальпійські та альпійські чагарникові угрупування.

Угрупування заплавних вербняків та вербово-тополевих лісів рівнинної частини України та ценози приспіжників і луговин альпійського поясу з постійним надходженням поверхневих, талих і джерельних вод та коротким періодом вегетації в Українських Карпатах.

Угрупування субальпійських та альпійських лук, пустищ, гірських тундр на флішових і силікатних породах та кислих щербенистих ґрунтах Українських Карпат.

Угрупування альпійських лук Українських Карпат на карбонатних породах і ґрунтах з реакцією, близькою до нейтральної.

Прируслове високотрав'я, паркові ліси, субальпійські чагарникові та трав'янисті угруповання лісових галявин, розташованих біля верхньої межі лісу в Українських Карпатах.

VIII. Лісові та чагарникові угруповання

Лісові угруповання, що формуються на багатих, часто болотних ектопах при надмірному зволоженні.

Угрупування хвойних бореальних лісів із розвинутим моховим покривом рівнинної та гірської частини України і високогірних чагарників в Українських Карпатах.

Азональні соснові ліси на виходах вапняків, кристалічних порід, на дерново-нідзолистих і піщаних ґрунтах.

Листяні ліси неморального типу.

Субсередземноморські геміксерофільні ліси та рідколісся.

Угрупування штучних деревних насаджень та міської спонтанної деревної рослинності.

Зарості чагарників на збагачених нітратами ектопах.

Заплавні деревні та чагарникові угруповання на кам'янистих, щербенистих, мулувачо-болотних I дерново-глеювих ґрунтах-

Лісові екосистеми України

Важливу роль у вирішенні проблеми збереження національного біорізноманіття відіграють лісові екосистеми.

У лісах України налічується близько 200 деревних порід і чагарників. Основні деревні породи - сосна, ялина, смерека, модрина, бук, дуб, граб, липа, ясен, клен, береза, тополя, вільха.

У межах України ростуть такі види *сосни*: звичайна, кримська, Станкевича, гірська. Найбільш поширеною є сосна звичайна, яка становить головну лісоутворюючу породу в Поліссі і на піщаних терасах у лісостепу та частково степу. Біля верхньої межі лісу в Українських Карпатах росте своєрідна сланка сосна - жереп. У невеликій кількості в Карпатах зустрічається тіньовитривала кедрова європейська сосна.

Обмежене поширення в Україні мають *ялинові ліси*. У лісах ростуть два види ялини: звичайна (європейська) і гірська. Найбільші площі ялина європейська займає в Українських Карпатах, де темнохвойні ліси охоплюють майже половину лісопокритої площі. Ялинові ліси ростуть до висоти 1450 - 1650 м, а вище зустрічається ялинове криволісся або окремі низькорослі деревця. Спорадично поширена ялина європейська в Чернігівській та західних областях

України. В Українських Карпатах ця порода трапляється в зоні мішаних буково-ялинових і ялиново-смерекових лісів. Тут, а також у Передкарпатті та Розточчі росте смерека біла, у карпатських лісах - модрина європейська і польська. В Українських Карпатах і Кримських горах зберігся реліктовий тис ягідний.

Однією з головних лісоутворюючих порід є *бук європейський* (в Українських Карпатах) і *бук таврійський* (у Кримських горах).

Букові ліси розвиваються в умовах достатнього зволоження й оптимального теплового режиму (м'яка і тепла зима). В Українських Карпатах вони ростуть на південно-західних схилах у межах висот 500 - 1200 м. У Кримських горах букові ліси сягають висот 1300 м.

На схід від Володимира-Волинського, Кременця, Кам'янця-Подільського бук європейський зникає у зв'язку з погіршенням екологічних умов для нього.

У лісових деревостанах України широко представлені *дуб звичайний*, *дуб пухнастий*, *дуб скельний*. Перший поширений як на рівнинній частині території, так і в горах до висот 900 м. Дуб пухнастий росте в Кримських горах. Дуб скельний поширений в Українських Карпатах і Кримських горах, на заході лісостепової зони.

У дубових, дубово-букових і букових лісах росте *граб звичайний*. Його суцільний східний ареал обмежений лінією Ніжин - Прилуки - Лубни - Чигирин. Граб зустрічається на Донецькій височині. У Кримських горах ростуть *граб кавказький* і *граб східний*.

В українських лісах ростуть також в'яз гладенький, шорсткий, берест, липа серцелиста, липа широколиста, липа пухнаста. Повсюдно поширений *клен гостролистий*, у західному лісостепу й Українських Карпатах — *явір*, у лісостепу і байрачних лісах — *клен польовий*, *клен татарський*. До основних лісових деревостанів домішується *береза бородавчаста*, яка утворює також чисті березові гаї. Зустрічаються *береза пухнаста* та ендемічна для України *береза дніпровська*. Велике поширення мають тополя біла, тополя чорна (осокір), тополя тремтяча (осика), вільха сіра, вільха чорна. В Українських Карпатах вище верхньої межі лісу росте *вільха зелена*, утворюючи вздовж струмків і на перезволожених схилах суцільні зарості. У заплавах річок, на берегах струмків, на перезволожених улоговинах поширена деревна і чагарникова верба.

Залежно від кліматичних умов, характеру субстрату, місцевих умов зростання, видового складу основних деревостанів та домішки до них, трав'янисто-мохового покриву в межах України виділяють декілька типів лісів: бори (сосняки), субори, сугрудки, груди, діброви, бучини, рамені, сурамені та ін.

Борові ліси поширені на піщаних відкладах у зоні мішаних лісів, перших надзаплавних терасах у лісостепу і степу. За умовами зволоження, торфності, флористичного складу борові ліси поділяють на лишайникові, зеленомохові, рунянкові, сфагнові.

Сосняки лишайникові більше поширені на заході зони мішаних лісів, розвинені на дюно-горбастих місцевостях з глибоким заляганням ґрунтових

вод. Продуктивність сосни мала — IV—V клас бонітету, підліску немає, трав'яний покрив дуже розріджений.

Сосняки зеленомохові займають великі площі на Поліссі. У їх трав'яно-чагарниковому покриві ростуть брусниця, верес, костриця овеча, перестріч, біловус, чорниця та ін. Продуктивність цих лісів відносять до I—II класів бонітету.

Сосняки рунянкові приурочені до знижень у рельєфі, периферії боліт. У трав'яному покриві розвинені чорниця, багно, лохина.

Сфагнові сосняки ростуть на торф'яно-глейових та торфових ґрунтах. У деревостанах з'являється береза пухнаста, у трав'яному покриві переважають багно, ситник, молінія, у моховому — сфагнові мохи.

Субори поширені на багатших ґрунтах. Перший ярус у них утворює сосна, другий - дуб звичайний. У підліску ростуть бруслина бородавчаста, крушина ламка. На більш збагачених ґрунтах зустрічаються складні субори (сугрудки) - сосняки дубово-грабові й грабові. У їх деревному ярусі до сосни і дуба домішуються граб, липа, клен гостролистий, ясен. У підліску, крім бруслини бородавчастої і крушини ламкої, зустрічаються ліщина, бруслина європейська. У трав'яному покриві переважають орляк, копитняк європейський, зірочник, куничник очеретяний, чорниця та ін. Суборові й сугрудкові ліси займають 25 % лісового фонду. В зоні мішаних лісів вони займають до 45 %, а в лісостеповій зоні - до 14 % всієї лісопокритої площі.

Соснові ліси в Українських Карпатах мають незначну площу, збереглися в оліготрофних умовах у Горганах, де поширені ямненські пісковики. Деревний ярус утворює сосна звичайна, до якої домішується береза бородавчаста і пухнаста, іноді сосна кедрова; у підліску зустрічаються крушина ламка, ялівець, ялина; із чагарників ростуть чорниця, брусниця, лохина, багно.

У Кримських горах ліси із сосни звичайної досягають висоти 1000 - 1300 м. На північних схилах поширені злаково-різнотравні сосняки. У підліску зустрічаються дерен справжній, бруслина бородавчаста, а в трав'яному покриві переважають тонконіг лучний та куцоніжка лісова з домішками стоколосу прибережного, підмаренника м'якого та північного, булатки червоної, первоцвіту звичайного та ін.

Ліси із *сосни кримської* поширені на південному схилі Головного пасма на висотах 1100 м, на північному — на висоті 400—800 м. У підліску зустрічаються клен польовий, дуб пухнастий, дерен, скумпія, бруслина бородавчаста. У наземному покриві переважає різнотрав'я: підмаренник м'який, оман мечолистий, материнка звичайна, суниця, плющ та ін.

Ліси із *сосни Станкевича (судацької)* зустрічаються від Балаклави до мису Айя (на заході) та в урочищі Новий Світ поблизу Судака (на сході). До сосни домішуються дуб пухнастий, фісташка туполиста, ялівець високий та червоний. У підліску ростуть скумпія, держидерево. Трав'яний покрив дуже розріджений або його немає.

У Кримських горах поширені *ялівцеві ліси*, в яких росте ялівець високий та чагарникові його види (червоний, низькорослий, козацький). До них домішуються дуб пухнастий, фісташка туполиста, суничник, сосна кримська. У

трав'яному покриві домінують пирій середній, чистоколосоподібний, чист кримський, костриця борозниста та ін.

Ялинові ліси (рамені) найбільші площі займають в Українських Карпатах, зустрічаються на Розточчі та Поліссі. У карпатських ялинових лісах деревостани густі, піднімаються до висот 1200—1600 м. У підліску ростуть жимолость чорна, бузина червона, вовче лико, горобина звичайна. У трав'яному покриві зустрічаються чорниця, ожина лісова, кунічник очеретяний, підбілик альпійський, сольданела гірська, щавель карпатський та ін. Тут поширені також буково-ялинові, ялицево-буково-ялинові ліси. У зоні мішаних лісів до ялини домішуються сосна та вільха, У підліску поширені крушина ламка, ліщина, калина звичайна, а в трав'яному покриві домінують веснівка дволиста, квасиниця, чорниця та ін. Серед хвойних лісів значно поширена смерека біла в

Українських Карпатах на Розточчі. Буково-ялицеві ліси переважають на висотах 400—700 м. У підліску ростуть ліщина, жимолость звичайна, вовче лико, ожина шорстка; у трав'яному покриві зростають осока волосиста, мітлиця біла, суниця, анемона дібровна, веснянка та ін. Великі площі займають похідні ялинові та ялицеві ліси, які дають цінну деревину.

Букові ліси (бучини) поширені в західних областях, Українських Карпатах і Кримських горах. На Поділлі ці ліси займають найвищі ділянки височин, в Українських Карпатах - на висотах від 400-500 до 900-1300 м, у Кримських горах - на висотах 600-1000 м (північний схил) та 400-1100 м (південний схил). У деревостанах бучин західних областей багато граба, домішуються ясен, явір, берест, липа. Ростуть бруслина бородавчаста, вовчі ягоди, жимолость пухната, гордовина та ін. Трав'янистий покрив розріджений через велике затінення ґрунту. В гірських чистих бучинах чагарники малопоширені або відсутні зовсім. У трав'яному покриві зустрічаються блехнум колосистий, дзвоники широколисті, плющ звичайний та ін. У Кримських горах найкращі умови для росту чистих бучин на північному схилі Головного пасма. Підліску тут майже немає, а трав'яний покрив бідніший, ніж у бучинах Поділля та Українських Карпат. Зустрічаються зубниця п'ятилиста, чорнокорінь гірський, маренка запашна, живокість кримський та ін.

Грабово-букові й дубово-букові ліси поширені на Поділлі, Побужжі, Передкарпатській височині, у Кримських горах.

Насадження з дуба звичайного (діброви), грабово-дубові, кленово-дубово-липові ліси поширені в лісостеповій зоні, у Передкарпатті, Закарпатській низовині. Дубові ліси мають добре розвинений підлісок із клена татарського, бруслини бородавчастої, свидопи кров'яної та ін. У трав'яному покриві домінують перлівка ряба, осока, конвалія звичайна, купина багатоквіткова, тонконіг дібровний, звіробій шорсткий, фіалки та ін.

Грабово-дубові ліси (груди) поширені на правобережжі лісостепової зони. У цих лісах ростуть дуб звичайний, граб звичайний, ясен, клен, липа серцелиста, до них домішуються в'яз, берест, береза, вільха чорна, осика, яблуня, груша. У підліску ростуть бруслина бородавчаста та європейська, ліщина, свидина, глід, гордовина та ін. У трав'яному покриві поширені осока

волосиста, зірочник лісовий, медунка темна, тонконіг дібровний, стоколос, чина, копитняк, дзвоники та ін.

Чорновільхові ліси (вільшняки, ольси) повсюдно поширені на невеликих ділянках. Типовим їх місцезростанням є урочища притерасних заплавл, заплави із заболоченими ґрунтами. У деревостанах переважає вільха чорна, до якої домішуються береза пухнаста, сосна звичайна, осика, іноді ялина європейська, дуб, граб. У підліску представлені горобина, малина, смородина, верба попеляста. Серед трав багато осок, очерету, лепешняку, журавлини звичайної, брусниці, росички та ін.

Повсюдно в Україні зустрічаються *гаї з верби білої*, однак найбільші ділянки вони займають на заплавах, біля водойм, боліт. У трав'яному ярусі розвиваються вербозілля звичайне, молочай болотний, півники болотні, очерет звичайний, мітлиця повзуча та ін.

Березові ліси (березняки) найбільше поширені в зоні мішаних лісів, невеликі березові гаї є в лісостеповій та степовій зонах. У їх деревостанах домінує береза бородавчата, на болотах — береза пухнаста, до них домішуються сосна, осика, дуб, граб та ін. Це похідні ліси, які утворилися на місці борів і суборів, дібров. У них ростуть горобина, крушина ламка, верба попеляста. Серед трав зустрічаються чорниця, брусниця, верес, орляк, звіробій звичайний, маренка за-пашна та ін.

Степова рослинність

Як вже відмічалось, за кількістю видів, надзвичайно різноманітною для теренів України є Степова рослинність. В поширенні степової рослинності простежуються такі закономірності: у лісостеповій зоні розвивалися лучні степи та остепнені луки; у степовій зоні — різнотравно-типчакowo-ковилові степи (на півночі), типчакowo-ковилові степи (у середній частині степової зони), полиново-типчакowі (полиново-дерновинні сухі степи).

Лучні степи розвинулись на рівнинах і в Кримських горах. У рівнинних лучних степах поширені злакові рослини (ковила пірчаста, волосиста, довголиста), типчак, тонконіг; серед них ростуть конюшина, гадючник, маренка рожева, шавлія лучна. Ефемери і ефемероїди представлені незабудкою дрібноцвітною, переломником, крупкою дібровою та ін.

У передгір'ях та Головному пасмі Кримських гір сформувалися *різнотравно-дернинно-злакові степи*, а на яйлинських поверхнях - *лучні різнотравно-злакові степи* з ковилою довголистою, типчаком, стоколосом, келерією стрункою, житняком та ін.

У *типових, або справжніх, степах* домінують ксерофітні дернинні злакові: ковили українська, Лессінга, Заліського, вузьколиста. *Різнотравно-типчакowo-ковилові степи* характеризуються густим трав'яним покривом з ковили (довголистої, пухнастолистої, найкрасивішої), тонконога вузьколистого, стоколосу безостого і прибережного. Бобові представлені конюшиною, викою тонколистою, різнотрав'я - молочаєм, горицвітом весняним, шавлією пониклою, астрагалом пухнасто-квітковим. У чагарниках ростуть мигдаль, карагана кущова. За видовим складом рослинності розрізняють кам'яністі (петрофітні) та піщані (псамофітні) степи. У кам'янистих степах наявні ендемічні злакові:

вівсяниця таврійська, келерія коротка, ковила гранітна; чагарники з караганника скіфського, полину білоповстяного, чебрецю. В піщаних степах ростуть ковила дніпровська, келерія піщана, житняк, вівсяниця та ін.

Типчакowo-ковилові степи знаходяться на південь від попередніх степів. У їх травостої поширені ксерофільні дерновинні злаки (ковила, типчак), немає північного різнотрав'я, поширені пижма, полин австрійський, гвоздика плямиста, ферула східна, шавлія сухостепова та ін. Ці степи збереглися в заповіднику Асканія-Нова, Степовому Криму.

Полиново-типчакoві (пустинні полиново-злакові) степи поширені вузькою смугою вздовж узбережжя Чорного й Азовського морів, у Присивашші, зустрічаються на Керченському півострові. У травостої представлені ковили, типчак, житняк. З ксерофітних напівчагарників ростуть ирутняк, полин кримський, з галофітів - камфоросма, полин Вошняка. Характерні весняні ефемери і ефемероїди, наземний покрив із мохів, лишайників.

Чагарникові степи мали поширення на Донеччині й у східних районах України. Вони зберігаються в Стрільцівському, Хомутівському, Провальському степах. З чагарників тут ростуть карагана, з трав — ковила, типчак, пирій, стоколос та ін.

Напівсаванові (саванoїдні) степи фрагментарне поширені в Кримських горах. У них ростуть однорічні злаки (ячмінь заячий і мишачий, багаторічний ячмінь цибульний), злаки, бобові, ефемери й ефемероїди. Наявні також ендемічні детрофітні напівчагарники: чебрець, сонцесвіт, дрік та ін.

Лучна рослинність за походженням пов'язана зі степовою, лісово-трав'яною, болотною. За умовами місцезростання і поширення луки поділяють на заплавні, суходільні, низинні, гірські.

Заплавні луки мають різноманітну рослинність. На прирусловій заплаві, де алювіальні процеси найбільш інтенсивні, наявні зарості лози, травостій з кунічника, пирію повзучого, мітлиці білої. Центральна частина заплави зайнята кострицею, мітлицею, келерією, бекманією, серед яких ростуть конюшина, жовтець, щавель та ін. У притерасній зниженій заплаві формуються вологі луки з лисохвостом, келерією, мокрі луки з мітлицею, осокою.

Суходільні луки представлені мітлицею, кострицею лучною та червоною. З ними ростуть приворотень блискучий, волошка лучна, кульбаба лікарська. На вологих місцеположеннях поширені осокові й пухівково-осокові луки, на сухих - біловусові луки.

До знижень на вододілах, терасах, схилах приурочені *низинні луки*. Завдяки тривалому обводненню вони вологі, тут виявляється заболочування. У їх трав'яному покриві переважають осока звичайна, тимофіївка лучна, конюшина лучна і біла та ін.

Гірські луки в Українських Карпатах поширені в лісовому і субальпійському поясах. Дослідники схиляються до думки про вторинне походження цих луків, що вони утворилися після зведення букових і ялинових лісів. У трав'яному покриві луків лісового поясу переважають луки з біловусом, вівсяницею червоною, польовицею тонкою, конюшиною та ін. У субальпійському поясі домінують густі біловусникові луки з моховим

покривом, осокою, чебрецем. У фрагментарному альпійському рослинному поясі є ділянки луків з альпійськими рослинами — осоками вічнозеленою і зігнутою, ситником трироздільним, вівсяницею приземленою та ін.

Болотна рослинність. На території України поширені такі види боліт: евтрофні (низинні), мезотрофні (перехідні), оліготрофні (верхові). *Евтрофні болота* займають більше 80 % площі всіх боліт. Живлення їх поверхневими і підземними водами сприяє збагаченню органічними рештками, мінеральними солями, мулом. Серед них виділяють трав'яні, трав'яно-мохові й лісові болота. У травостої домінують осоки, очерет, рогіз, лепешняк, хвощ річковий та ін. На них ростуть вільха чорна, верба, береза, сосна, вербово-березові чагарники. *Мезотрофні болота* утворилися у зниженнях на межиріччях, річкових терасах, за значної обводненості їх мінеральне живлення бідніше, ніж евтрофних боліт. На них ростуть розріджені й пригнічені берези, сосна, осоки, очерет, сфагнові мохи. *Оліготрофні болота* утворилися на вододільних поверхнях, у їх бідному мінеральному живленні основна роль належить атмосферним опадам, тому поживних для рослин речовин тут мало. Поширені переважно в межах Правобережного Полісся. У їх рослинному покриві представлені рідколісся із сосни з висотами 1-4 м, пухівка, журавлина, андромеда, росичка, сфагнові мохи.

Плавні. Плавні поширені в низинах Дніпра, Південного Бугу, Дністра, Дунаю. Це суцільні зарості водної, водно-болотної, прибережно-болотної рослинності. На підвищеннях вузькі смуги утворюють верба біла, тополя чорна, вільха. Домінують зарості тростини, серед яких поширені рогіз, очерет, тилоріз, рдесник та ін. Плавнева рослинність зберігається в Дунайському біосферному заповіднику.

ТВАРИННИЙ СВІТ України

Вивчення фауни України було розпочато дуже давно: ще в XVII столітті Габріель Ржончинський склав опис наземних хребетних України, В знаменитій книзі Гільома Левассера де Боплана "Опис України" (1750) описана степова флора країни. Глибоке вивчення фауни України у XIX столітті здійснили К.Ф.Кесслер, Густав Бельке, А.Чернай, Г.Гсбель, Н.П.Сомов, А.А.Браунер. В XX столітті фауністичні дослідження набули систематичного характеру. Розгорнулась жвава фауністична і зоогеографічна дослідницька робота в Києві, Харкові та Одесі. Було надруковано багато наукових праць, в яких описувалась фауна різних регіонів України.

М.Шарлемань вивчав фауну хребетних правобережного Полісся та Лісостепу. Птахів східної частини України дослідив В.Т.Аверін. Фауну ссавців сходу України описав О.О.Мігулін. Фауну України як частини території СРСР досліджували видатні зоологи М.А.Мензбір, С.І.Огнєв, А.М.Нікольський, В.Л.Біанкі, М.Шарлемань.

Дуже важливими виявились праці українських зоологів з інституту зоології ім. І.І.Шмальгаузена НАН України, Київського національного університету імені Тараса Шевченка та інших вищих учбових закладів країни. Зокрема, значний внесок у розвиток зоогеографії України зробили

А.Б.Кістяківський, Є.М.Савченко, І.Е.Сокур. Найповніші зоогеографічні відомості вміщено в багатотомному виданні "Фауна України"

Тваринний світ України так само багатий, як і рослинний. Проте внаслідок діяльності людини, насамперед поширення землеробства, фауна збіднюється,

Фауністичні комплекси на рівнинній частині території України мають зональне поширення, вони характерні для Українських Карпат і Кримських гір, лиманно-дельтових комплексів, акваторій Чорного й Азовського морів.

Тваринний світ Полісся пов'язаний з лісовими і лучно-болотними біотопами. У лісах водяться лось, олень благородний, козуля, зустрічаються бурий ведмідь, рись, куниця лісова, борсук, дикий кабан, звичайними є вовки, лисиці, ласка, горностай, тхір, кіт лісовий та ін. Поширені їжак європейський, кріт європейський, бурозубки, кутора; з рукокрилих зустрічаються нічниця, вухань звичайний (гладконосі кажани). З гризунів водяться білка звичайна, бобр річковий, сліпак подільський, домові і лісові миші, полівка. Для орнітофауни характерні лелека чорний, тетеруки, глухарі, рябчики, дрозди, дятел чорний, сорокопуд, граки, зозулі, солов'ї, синиці та ін.; на водоймах — качки, кулики. Плазуни представлені гадюкою звичайною, веретільницею, вужем звичайним, ящіркою прудкою; земноводні — тритонами, ропухами, жабами. Комашиний світ репрезентують жалячі кровососні й паразитичні (гедзі, комарі), шкідники лісу: шовкопряд сосновий і непарний, короїди, вусачі. В іхтіофауні наявні щука, карась, лящ, чехонь, річковий вугор та ін..

Тваринний світ широколистянолісового й лісостепового регіонів поєднує мішанолісові, широколистянолісові й північностепові види. Ряд видів характерний для власне степових ландшафтів. Так, у лісових хащах водяться козуля, дикий кабан, борсук, білка, соні. У степах водяться ховрахи європейський і крапчастий, сліпак звичайний, хом'як звичайний та ін. В орнітофауні помітні куріпка сіра, гуска сіра, перепілка, іволга, степовий журавель, зяблик, горлиця, дятел строкатий, лелека білий, лісовий жайворонок та ін.

Для *тваринного світу степу* характерні ховрах крапчастий, полівка степова, хом'ячок сірий, тхір степовий, куниця кам'яна та ін. На південному сході степової зони водяться бабак, тхір-перев'язка, їжак вухатий, заєць земляний, вовки, лисиці та ін. В орнітофауні помітні жайворонки степовий і польовий, орел степовий, боривітер, лебідь-шипун та ін. Звичайними є жаба, ропуха, з плазунів - ящірка прудка і зелена, вуж водяний, полоз жовточеревий, змія ескулапова, гадюка степова, полоз. Безхребетні представлені кліщами, павуками, бабками, кониками, богомолем звичайним, термітами, клопами, жуками довгоносіками, москітами та ін.

Різноманітний *тваринний світ Азово-Чорноморського узбережжя*, де південностепові біотопи перемежаються з біотопами піщаних кіс, лиманів, прибережних акваторій. З численної орнітофауни тут наявні мартини, норці, чаплі, качки, плиски, бугай. У лиманно-гирлових комплексах водяться лебідь-шипун, гуси, чайки, баклани, кулики. У заповідниках мешкають олень плямистий і звичайний, ондатра, фазан та ін.

В *Українських Карпатах* водяться олень благородний, лось, козуля, ведмідь бурий, рись, дикий кіт, видра, горностай, кіт лісовий, куниця лісова і кам'яна, полівка снігова, бурозубка альпійська. Багата орнітофауна: тут гніздяться глухар, тетерук, сапсан, шуліка рудий, беркут, сова сіра, плиска гірська, пугач, а на вершинах - щеврик гірський, тинівка альпійська. Амфібії представлені саламандрою, тритонами (звичайний, карпатський, гребінчастий), жабами (земляна, озерна, ставкова, трав'яна) та ін. З рептилій водяться веретільниця, ящірки, вуж водяний, змія ескулапова, гадюка звичайна. У водоймах зустрічаються форель струмкова і райдужна, харіус європейський, умбра європейська та ін. Серед безхребетних є скорпіони, кліщі, павуки, тля та ін.

У *тваринному світі Кримських гір* представлені олень благородний, козуля, муфлон європейський, куниця кам'яна, кабан європейський. У пташиному зібранні багато мартинів морських, водяться гриф гірський, сип білоголовий, голуб сизий та ін. Серед плазунів наявні гекон кримський, полоз леопардовий, ящірки кримська і скельна, черепаха болотна, жовтопуз. У комашиному зібранні багато середземноморських видів (восковик східний, богомол кримський та ін.), комах-ендемів.

Багатий *тваринний світ морських акваторій і водойм* України. У Чорному морі водяться дельфіни: звичайний (білобочка), афаліна, морська свиня. Останній заходить в Азовське море. У світі риб Чорного й Азовського морів багато спільних видів завдяки їх міграції через Керченську протоку. Специфічні для Азовського моря бичок, оселедець керченський, камбала, хамса, тюлька та ін. У Чорному морі водяться осетер, білуха, севрюга, ставрида, скумбрія, кефаль, лосось чорноморський, коник морський та ін.

У річках України водяться верховодка, стерлядь, лосось, щука, лин, в'язь, судак, лящ, сом, окунь, сазан, карась, тараня, рибець та ін. У водосховищах — амур білий, товстолобик, сазан, лящ, судак та ін [9, 25,26] .

3.6. Біогеографічне районування України

За системою біогеографічного порядку WWB, екосистеми України знаходяться в: Палеарктичній екозоні (РА); біогеографічних регіонах (біомах):

- Помірних широколистяно-мішаних лісів (Temperate Broadleaf and Mixed Forests);
- Помірних трав'янистих формацій, саван й чагарників (Temperate Grasslands, Savannas and Shrublands).

За системою ЕЕА цна Європейському субконтиненті виокремлено 11 біогеографічних регіонів. Україна долучилась до розбудови PEEN в 4-х біогеографічних регіонах Європи:

- Альпійському (Alpine);
- Континентальному (Continental);
- Паннонському (Pannonian);
- Степовому (Steppic).

ПАНОНСЬКИЙ БІОГЕОГРАФІЧНИЙ РЕГІОН

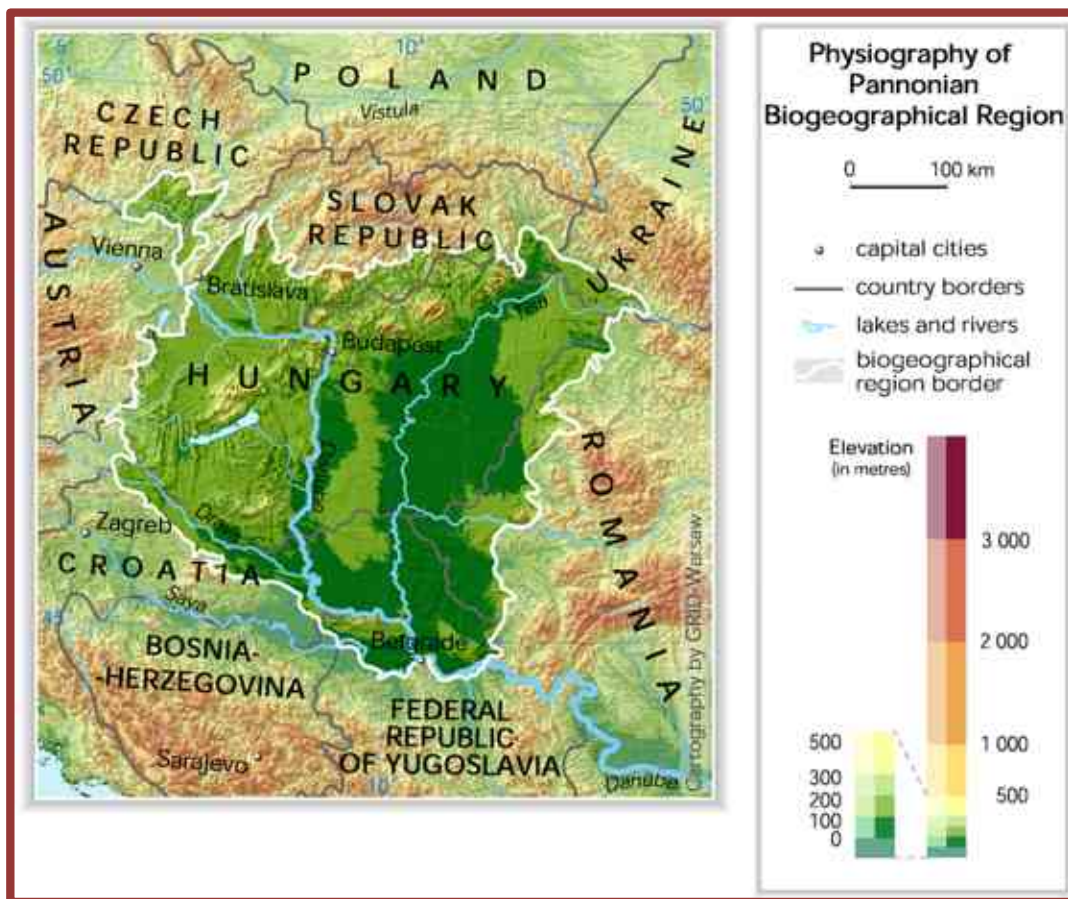


Рис.3.29 Паннонський біогеографічний регіон [5]

Паннонський біогеографічний регіон, відомий також як центральний басейн Дунаю, повністю оточений горами. Він оточений Альпами на заході та Дінаріками на півдні. Карпати оточують північ і схід. Що стосується основних особливостей рельєфу, то алювіальні рівнини переважають із розрідженими ізольованими низкими пагорбами у внутрішніх просторах та низкими гірськими хребтами вздовж кордонів. Головною особливістю регіону є Велика

Угорська рівнина. До інших рівнин відносяться Дунайська рівнина в Словаччині та рівнини Сави та Драви в Хорватії та Словенії.

Горбистий ландшафт на захід від Дунаю включає кілька невеликих гірських хребтів, як пагорби Бакони та Мецек в Угорщині, пагорби Фрушка гора в Сербії, пагорби Папук та Біло Гора в Хорватії. Північний край складається з вулканічних гір (пагорби Берекзе, Піліс, Цергат, Букк та Земплін). Флювіальна мережа - важлива особливість регіону. Дунай, який тече з півночі на південь, має численні притоки. Паннонський регіон дуже багатий на підземні води.

Сімнадцять відсотків території Паннонського регіону покриті лісами. Раніше більшу частину області вкривали ліси, з вербово-топольними лісами на заплавах, дубово-грабовими лісами та дубовими термофільними лісами в інших районах та на більших висотах букові ліси. Вирубування лісів почалося багато століть тому, внаслідок чого з'явилися сільськогосподарські та скотарські землі. Практика ведення лісових господарств в останні десятиліття призвела до висадження великих площ швидкозростаючих порід дерев, таких як *Robinia pseudoacacia*, *Salix* spp, *Populus* spp.

Дубові ліси на льосі дуже важливі для біорізноманіття. Вони флористично надзвичайно багаті, але сьогодні трапляються в основному невеликими фрагментами. Сьогодні лише в регіоні північної Угорщини можна знайти відносно великі ділянки дубового лісу (наприклад, в околицях села Керексенд). Наприклад, близько 1000 видів рослин було зафіксовано в дубовому лісі площею 106 га - майже половину загальної кількості видів, відомих в Угорщині.

Пасовища, що мають важливе значення для охорони, становлять 8% регіону. У ньому є численні рідкісні та небезпечні таксони, у тому числі *Stambe tatarica* та *Adonis transsylvanica*. Сухі рівнинні та гірські трави зустрічаються як у горах, так і на рівнинах. В останні десятиліття зникнення та швидке погіршення квіткових луків у гірських та горбистих регіонах є найбільш яскравими ознаками зменшення біологічного різноманіття в регіоні. Лос-стєпова рослинність залишається лише в дуже небагатьох ділянках, де землеробство не було можливим. Лужні степи утворюють близько 30% луків в Угорщині, а в пасовищних районах частка ще більша. Як ботанічне, так і зоологічне значення цих районів є вагомим. Деякі охоронені види птахів там мають свої місця гніздування. Доломітові степові оселища зустрічаються на твердих ґрунтах гір.

Піщані травянисті формації колись були поширеними в регіоні, але за останні роки вони стали обмеженими, значною мірою через людські дії та більш сухі кліматичні умови. Можна знайти лише залишки піщаних місць існування, але вони мають високе природне біорізноманіття та багаті на зникаючі та рідкісні види.

У Паннонській області зафіксовано близько 2 500 видів вищих рослин. Мешкання на пісках і солоних ґрунтах містять важливі рослинні типи, які частіше зустрічаються в Паннонському регіоні, ніж будь-де в Європі. Важливі типи рослинності також населяють вологі луки, болотисті луки та болота.

Ендемічні таксони зустрічаються в основному в пасовищах, наприклад, *Suaeda rannonica*, *Syringa josikae*, *Vincetoxicum rannonicum*. Існує близько 50 реліктових видів, переважно з міжльодовикових періодів. Лише один вид, граб східний *Carpinus orientalis*, є реліктом третинного періоду. Близько 36 видів рослин нещодавно зникли [5].

Континентальний біогеографічний регіон



Рис.3.30 Континентальний біогеографічний регіон [5]

Континентальний регіон простягається в центральній смузі схід-захід більшою частиною Європи. Відносно вузька межа землі відокремлює його від Атлантичного океану на заході; на сході він сягає аж до кордону Азії, трохи на південь від Уральських гір. Він сягає Данії та Швеції на півночі, Італії та Балканського півострова на півдні.

Континентальний біогеографічний регіон є другим за величиною біогеографічним регіоном у Європі, майже таким же великим, як Бореальний регіон.

Всього 13 країн Євросоюзу мають свою або часткову частину територія в континентальному регіоні. Сюди входить основний райони Франції, Німеччини, Італії, Польщі, Чехії і Болгарія, а також значна частина Данії, Бельгія, Австрія, Словенія та Румунія. Тільки Люксембург знаходиться повністю в межах континентального регіону. Швеція, на з іншого боку, у цьому регіоні є лише 3% країни. Значна частина території України знаходиться в межах цього регіону.

Клімат регіону континентальний з теплим літом і холодною зимою, особливо в центральній та східній частині.

Ґрунти мають природну високу родючість, і регіон основна зона вирощування сільськогосподарських культур, в основному за рахунок інтенсивного сільського господарства, але альтернативне землеробство збільшується.

Постійні луки все ще широко поширені, але площа зменшується через інтенсифікацію сільського господарства та лісонасадження

Лісисті площі збільшуються. Природний лісовий покрив на більшій частині регіону листяний, але хвойні ліси зараз переважають у кількох країнах. У багатьох районах на стан лісу все ще серйозно впливає забруднення повітря на великі відстані.

Кількість ендемічних видів рослин у регіоні обмежена. Наприклад, у Німеччині існує лише 32 ендемічні види та підвиди, зосереджені в кількох районах із особливими екологічними умовами. У флорі Польщі налічується 59 видів ендемічних рослин, більшість з яких зустрічається в гірських районах.

Міські райони є одними з найбільших та найширших у Європі, з щільною та зростаючою інфраструктурою, що призводить до постійного збільшення фрагментації середовищ існування. Значна частка населення живе в околицях лісів. Деякі нові лісонасадження виникають навколо великих міст для задоволення потреб рекреації.

Більшість великих річок Європи перетинають регіон; часто вони сильно регулюються і заплави осушуються. Багато річок пов'язані між собою каналами. Водно-болотні угіддя значно скоротилися, але деякі великі болота та болота, що залишилися, все ще трапляються в центральній та східній частинах. Кількість корінних видів висока.

Склад видів тварин відображає посередницьку природу Континентального регіону між Бореальним та Середземноморським регіонами. Щонайменше 578 видів хребетних, крім риб, зустрічаються тут.

Ліси та луки містять найбільшу кількість видів. Всі великі хижі тварини є в регіоні, де також розміщується відновлена популяція найбільшого дикого травоїдного Європи – зубра.

Це найважливіший регіон для птахів, включаючи мігруючі види [51].

Степовий біогеографічний регіон

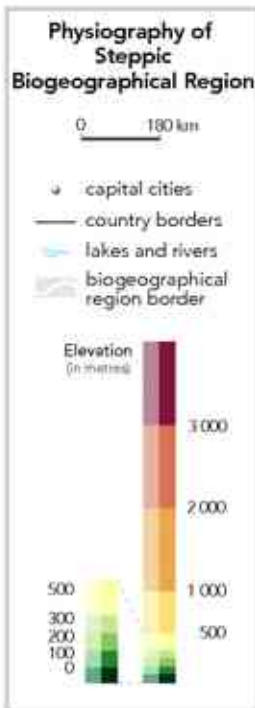


Рис.3.31 Степовий біогеографічний регіон [5]

Степовий регіон простягається від Бухареста на заході, через нижню частину заплави Дунаю, вздовж північного узбережжя Чорного моря та передгір'я Кавказу. Межує на сході з північно-західним узбережжям Каспійського моря та рікою Урал. Його межа на півночі - це початок лісостепу, який входить до континентального регіону. Він являє собою європейську частину степів, суцільну смугу аж до гір Алтаю на кордонах Монголії.

Для регіону характерними ґрунтами є чорноземи.

У степах переважає ряд видів трав в родах *Stipa*, що супроводжуються *Festuca*, *Agropyrum*, *Koeleria*, *Andropogon* і *Helictotrichon*. Вони можуть бути згруповані в окремі пояси, з північного заходу на південний схід. До лісостепу

примикають трав'яні степи, багаті високорослими травами та дводольними, такими як *Ferula*, *Verbascum* і *Dipsacaceae* з додатковими кількома кущими видами, такими як сливи (*Prunus divaricatus*) та мигдаль (*Amygdalus nanus*). Далі середні степи, де *Stipa* (переважно *S. joannis* та *S. lessingiana*) супроводжуються *Festuca sulcata* та численними іншими видами трав, весняними квітучими цибулинами (*Tulipa*, *Gagea*) та дводольними (*Potentilla*, *Astragalus*). Ця зона супроводжується сухими степами з домінуванням *Артемізії*. Тут ґрунти виявляють сліди солі, що виявляється наявністю солестійких видів сімейства гусячих (*Chenopodiaceae*).

Степова фауна є найбільш чутливою до антропогенного фактора через надзвичайно тонку структуру взаємозв'язків між усіма її ланками. Інтенсивне освоєння степів впродовж поточного століття призвело до істотних змін у таксономічній та біогеографічній структурі фауністичних угруповань. Численні давні та новостворені заповідні території, призначені для збереження регіонального біорозмаїття, являються собою мікроскопічні острови у безмежних агро- та техноландшафтах і загалом не забезпечують збереження раритетної частини степових угруповань

У регіоні є п'ять заповідників МАВ-Біосфера: дельта Дунаю, Чорноморський, Астранія-Нова (Україна) та Черні-Землі та Астраханський (Російська Федерація). Перший в Україні природний заповідник «Асканія-Нова» розпочав свою діяльність як приватний притулок для дикої природи у 1875 р. Він був визначений національним парком у 1919 році та перероблений як заповідник у 1921 р. Цей заповідник, що займає близько 110 км², охороняє частину незайманої степи, характерні чагарники і ковила. Приблизно 40 різних ссавців, включаючи онагера (*Equus hemionus onager*) та коня Пржевальського, були представлені в рамках програми розведення зникаючих видів. Український степовий заповідник переривчастий, складається з трьох окремих ділянок, кожен з яких зберігає особливий тип степу: Михайлівський (цілинний луговий степ), Хомутовський (чорнозем, чорнозем, степ) та Кам'яни Могили (кам'янистий степовий). Інші заповідники в Україні охороняють ділянки лісостепового лісу, болота та ліси Полісся, а також ділянки гір та скельного узбережжя в Криму. Серед інших важливих заповідників Чорноморський природний заповідник був створений у 1927 р. Він охоплює 360 км², включаючи заповідні моря. Це один з найбільш відвідуваних заповідників в Україні, серед визначних пам'яток багатьох видів водоплавних птахів, і є єдиним в Україні гніздовим середовищем Середземноморської чайки *Larus melanocephalus*. Середземноморська чайка (*Larus melanocephalus*) має єдине в Україні місце розмноження в Чорноморському природному заповіднику [51].

Альпійський біогеографічний регіон



Рис.3.32 Альпійський біогеографічний регіон [5]

Визначається ландшафтами гір від Середземномор'я до Західного Сибіру. До регіону входять гірські системи світу: Альпи, Скандина, Піренеї, Карпати, Родопи, Урал, Кавказ та Дінарські Альпи.

Знаходиться на території 22 країн. Площа – 780000 км²

Зародившись в результаті зіткнення між африканською та євразійською континентальними плитами, сьогодні Альпи проходять 1 200 км завдовжки і

200 км завширшки від Ніци до Відня. Цей відносно молодий гірський хребет, з вершинами, що простягаються понад 4000 м, має центральну основу кристалічного утворення із зовнішніми окраїнами вапнякових та сланцевих утворень. Геологічна будова Альп була реконструйована через ерозії та періоди повторного морозу / відтавання. Нинішня геоморфологія - це ландшафт із різною експозицією до вітру, сонця, дощу та інших кліматологічних змінних. В сукупності з висотним градієнтом Альпи пропонують складний набір мікрокліматів

Взагалі альпійський біогеографічний регіон має велику різноманітність екосистем та типів середовища існування, 90% яких є природними або напівприродними. Ліси займають понад 40% площі регіону, а луки - близько 25%. Зареєстровано понад 7 000 видів рослин (Ozenda, 1994), а більшість гірських районів мають високий ступінь ендемізму. Регіон має велике значення як притулок для рослин, а особливо для тварин з великими потребами в площі. Крім того, він утворює банк генів *in situ* для багатьох видів.

Висотна сукцесія та розміри Альп створюють основу для дуже різноманітної флори. В регіоні розміщено близько 5 000 місцевих судинних рослин, що становить близько 40% флори Європи. Це один з найрізноманітніших регіонів Європи, незважаючи на те, що кількість порід дерев є відносно низькою.

Більша частина регіону вкрита лісами, що складаються з відносно малої кількості деревних порід. Основні хвойні - ялина срібна (*Abies alba*), ялина норвезька (*Picea abies*), модрина (*Larix decidua*), сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), сосна альпійська (*P. cembra*, *P. uncinata*, *P. mugo* і *P. nigra*). Ці види хвойних порід є основними видами, що утворюють альпійські ліси. Окрім цього, у регіоні розміщено близько 40 видів листяних дерев, серед яких бук (*Fagus sylvatica*), ліщина (*Corylus avellana*), ясен (*Fraxinus excelsior*), кленовий явір (*Acer pseudoplatanus*), вільха (*Alnus incana* та *A. viridis*). Мало які з цих видів відіграють будь-яку головну роль на висоті понад 600 м.

Окрім чистих гірських видів, фауна Альп включає види, що іммігрували з арктичного біогеографічного регіону під час зледенілих періодів і які можна знайти в північній тундрі, наприклад гірський заєць (*Lepus timidus*), гірська піраміда (*Lagopus mutus*) та метелики на зразок пандрози Еребія. Сурма (*Marmota marmota*), проте іммігрувала до Альп зі східних степів під час міжльодовикових періодів. Деякі види зустрічаються в регіоні завдяки їх пристосованості: червона лисиця (*Vulpes vulpes*), горностай (*Mustela erminea*) та гадюка (*Vipera berus* та *V. aspis*). Інші знайшли висоту як відступ від людського припущення: серед них орлан (*Aquila chrysaetos*) і сар (*Rupicapra rupicapra*). Серед комах примітно, що в Альпах міститься більше видів колекторів, ніж у Скандинавії та Великобританії, майже третина з них ендемічні.

Бурий ведмідь (*Ursus arctos*) – один із найрідкісніших великих ссавців в Європі, із-за знищених місць існування внаслідок вирубки лісів, сільського господарства та полювання. Західноєвропейські популяції (в Піренеях, Кантабрійських горах, Трентінських Альпах, Апеннінах) розрізнені. В Австрії він був знову введений і демонструє позитивну тенденцію чисельності популя-

ції загальною чисельністю 15–20 ведмедів. Незважаючи на низьку щільність у Швеції та Норвегії, повторна колонізація бурого ведмедя сприймає негативну кампанію від людей і стала серйозною політичною проблемою. З іншого боку, у Франції 1 листопада 2004 року в долині Аспе застрелили останню дику самку бурого ведмедя, шокуючи людей - у тому числі президента Ширака. Це поставило піренейську популяцію з 14 бурих ведмедів ще більшим ризиком вимирання [5].

СИСТЕМА ЕКОРЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Україна знаходиться в 6-ти екорегіонах суші (terrestrial ecoregions), 5-ти прісноводних екорегіонах (freshwater ecoregions) та в 1-му морському екорегіоні (marine)

TERRESTRIAL ECOREGIONS: Центральньо-Європейських мішаних лісів (Central European mixed forests, Scientific Code - PA0412); Східно-Європейських лісостепів (East European forest steppe, Scientific Code - PA0419); степів Причорномор'я (Pontic steppe, Scientific Code - PA0814); Кримський субсередземноморський лісовий комплекс (Crimean Submediterranean forest complex, Scientific Code - PA0416); Карпатських гірських лісів (Carpathian montane forests, Scientific Code - PA0504); Панонійський мішаних лісів (Pannonian mixed forests, Scientific Code - PA0431)

FRESHWATER ECOREGIONS: Центральньо - Східноєвропейським (Central & Western Europe, Scientific Code - 404); Дністровсько - Нижньо-Дунайським (Dniester - Lower Danube, Scientific Code - 418); Дніпровсько - Південно-Бузьким (Dnieper - South Bug, Scientific Code - 425); Кримським півострівним (Crimea Peninsula, Scientific Code - 426); Донським (Don, Scientific Code - 427)

MARINE: Середземного моря (Mediterranean Sea, Scientific Code - 199).

Екорегіони суші:

- Центральньо-Європейських мішаних лісів - це екосистема мішаних та хвойних лісів в межах біому помірних широколистих й мішаних лісів, що простягається від сходу Німеччини до півночі Молдови й північного сходу Румунії. Займає значні частини територій України, Білорусі, Польщі, Литовської Республіки, Чеської Республіки. Площа екорегіону - 72726866 га. WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус;
- Східно-Європейських лісостепів - це екотонна екосистема, що пов'язує широколисі ліси на півночі зі степом на півдні в межах біому помірних широколистих й мішаних лісів. Простягається від Румунії на заході до Урадських гір на сході. Займає значні частини територій України, Болгарії, Молдови, Румунії, Росії. Площа екорегіону - 72726866 га. WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус;
- степів Причорномор'я - це екосистема зі степовою рослинністю в межах біому помірних травянистих формацій, саван й чагарників простягається від Дністра вздовж північних берегів Чорного моря до Уральських гір, охоплюючи територію Румунії, Молдови, України, Росії й Казахстану. Площа екорегіону - 99403743 га. WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус;

- Кримський субсередземноморський лісовий комплекс - це екорегіон з унікальними сосновими й мішаними лісами, водоспадами, печерами, гротами та скелястими пляжами. Відноситься, за даними WWF, до біому помірних широколистих й мішаних лісів. Тут зустрічаються велика кількість ендемічних представників флори й фауни. Екорегіон складається з двох прибережних екосистем Чорноморського узбережжя Криму з Кримськими горами (Україна) й Чорноморського узбережжя Краснодарського краю, що простягається на схід уздовж північно-західного схилу Кавказу (Росія). Площа екорегіону - 3004386 га. WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус;
- Карпатських гірських лісів - це екорегіон з унікальними гірськими хвойними лісами біому помірних хвойних лісів. В екорегіоні виокремлюються екосистеми західних Карпат (Чехія, Польща, Словаччина, Угорщина), східних Карпат (південний схід Польщі, схід Словаччини, Україна, Румунія), південних Карпат (Румунія). Найвищою в екорегіоні та найрізноманітнішою за флористичним, фауністичним й оселищним складом є гірська система Татри. Переважають в екорегіоні букові, ялицево-букові, ялицево-буково-ялинові, ялицево-ялинові, смерекові ліси. В Татрах - ліси з сосни сибірської (*Pinus sibirica*) та модрина європейської (*Larix decidua*). Неконтрольовані рубки лісів, особливо на території України, згубно впливають на екологічний стан екорегіону. Площа екорегіону - 12509642 га. WWF присвоїв екорегіону вразливий (Vulnerable) статус;
- Панонійський мішаних лісів. Цей екорегіон утворений особливими екологічними умовами що склались навколо трьох великих гірських ланцюгів: Карпат, Альп та Динар. Гірські системи утворюють так звану «велику дощову тінь» й, відповідно, гумідні умови існування оселищ. В екорегіоні безліч річок, струмків, озер. Знаходиться екорегіон в межах біому помірних широколистих й мішаних лісів . Унікальними й різноманітними в екорегіоні є водно-болотні угіддя й відповідні оселища птахів. Розташований на території Австрії, Боснії й Герцоговини, Чеської республіки, Угорщини, Румунії, Сербії, Словаччини, України. Площа екорегіону - 30691359 га. WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус.

Прісноводні екорегіони України

- Центрально – Східноєвропейський – від узбережжя Франції на заході до Литви та Білорусі на сході, від Данії на півночі до Франції та Швейцарії на півдні. Обмежований Північним і Балтійським морями на півночі та Альпами й Карпатами на півдні. Основні типи оселищ - заплави річок помірного поясу й болота (temperate floodplain rivers and wetlands). Українська частина басейну Західного Бугу є в складі екорегіону. WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус;

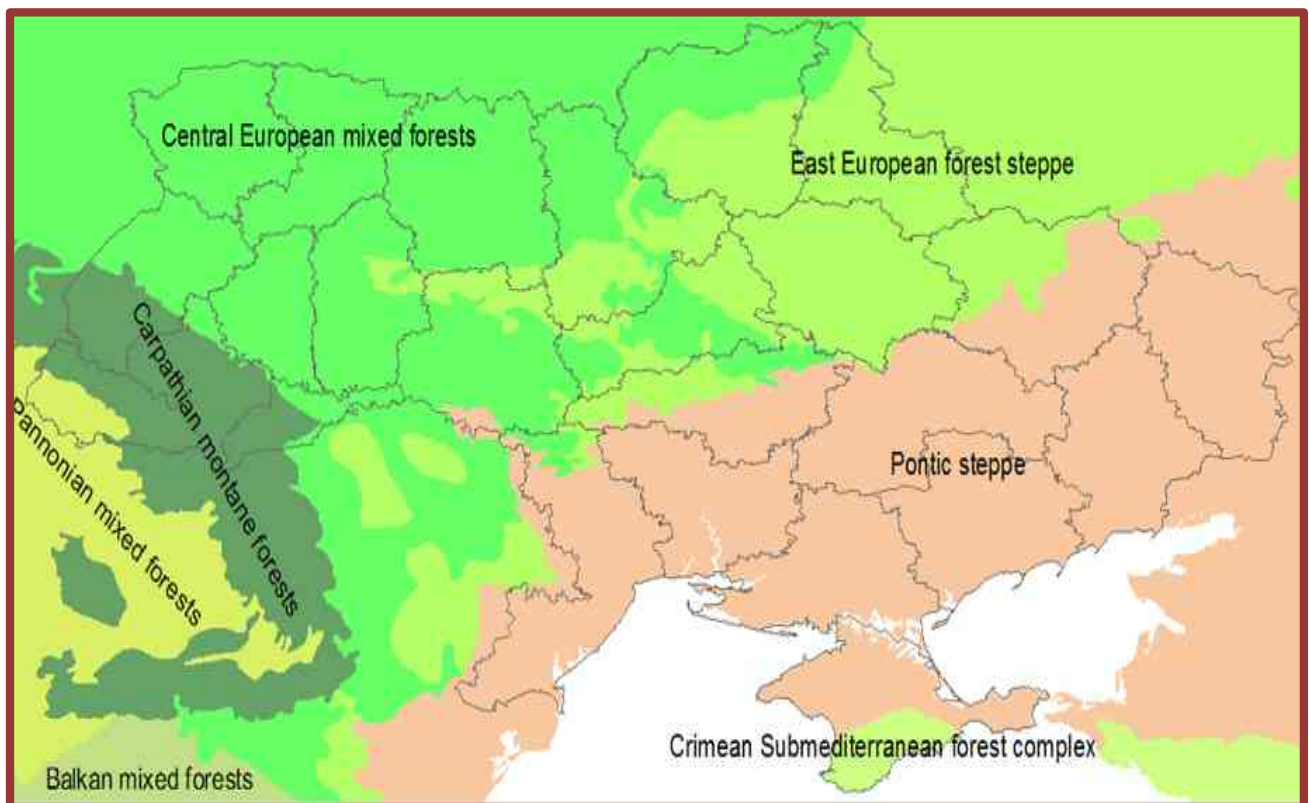


Рис.3.33 Сухопутні екорегіони (Terrestrial ecoregions) України [1]

- Дністровсько - Нижньо-Дунайський. Охоплює басейни річок Дністер та Дунай. Річки екорегіону впадають в Чорне море (Середземне море і Північно-Східну Атлантику). Вздовж узбережжя Чорного моря знаходиться велика кількість лиманів (Дністровський лиман, група одеських лиманів, Бузький лиман та інші). Лиманні системи поєднують прісні, солонуваті й солоні водойми що зумовлює різноманітність спектру екологічних умов, а отже й оселищ та високу біологічну продуктивність й різноманітність флри, фауни, біоценозів. Основні типи оселищ - заплави річок помірного поясу й болота (temperate floodplain rivers and wetlands). WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус;
- Дніпровсько - Південно-Бузький. Охоплює басейни й дренажні системи басейнів річок Дніпро й Південній Буг. Південна межа на території України простягається вздовж вододілу Дніпра й річок, що впадають в Азовське море та по узбережжю Чорного моря. Вздовж узбережжя Чорного моря знаходиться велика кількість лиманів, в тому числі Дніпровсько - Бузький лиман та інші. Більшість з них є солоними. Лимани, що знаходяться в гирлах річок Дніпра і Південного Бугу мають відкритий вихід в море і вільний обмін річкової й морської води. Лиманні системи поєднують прісні, солонуваті й солоні водойми що зумовлює різноманітність спектру екологічних умов, а отже й оселищ та високу біологічну продуктивність й різноманітність флори, фауни, біоценозів. Основні типи оселищ - заплави річок помірного поясу й болота (temperate floodplain rivers and wetlands). WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус;

- Кримським півострівний. Оточений Чорним морем на заході та півдні й Азовським морем на сході. Основними ріками в екорегіоні є Салгір, Альма, Кучук-Карасу, Східний Булганак, Улу-Узень, Учан-Су, Північно-Кримський канал, солоні озера Сасик та інші на півночі. Водосховища Сімферопольське та Альмінське. Внаслідок яскраво вираженого весняного припливу та літнього сухого періоду для кримських річок, багато видів риби не здатні завершити річний та життєвий цикли. Таким чином, суто прісноводні види ізольовані до коротких ділянок річок у гірських районах, оскільки нижні течії непридатні для проживання. Влітку нижні течії засолені (2000-5000 мг / л, іноді до 10 000 мг / л.). Основні типи оселищ - прибрежні річки помірної поясу (temperate coastal rivers). WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус.



РИС. 3.34. Прісноводні екорегіони (Freshwater ecoregions) України
 Центрально - Східноєвропейський (404); Дністровсько - Нижньо-Дунайський (418); Дніпровсько - Південно-Бузький (425); Кримський півострівний (426);
 Донський (427) [1]

- Донський. Цей екорегіон охоплює весь басейн річки Дон, включаючи систему Сіверського Дінця на заході та систему Західного Манича на сході. Екорегіон також включає всі річки, що впадають в Азовське море (Чорне море, Середземне море, північно-східну Атлантику). Різноманітною, з оселищної точки зору, є прибережна частина екорегіону, що включає лимани, затоки, бухти (Утлюкський лиман; Молочний лиман; Міуський лиман; Обіточна затока; Бердянська бухта; Таганрозька затока та ін. Основні типи оселищ - заплави річок помірної поясу й болота (temperate floodplain rivers and wetlands). WWF присвоїв екорегіону критичний (Critical/Endangered) статус [1, 2, 12, 16, 19, 20] .

4. ЗБЕРЕЖЕННЯ Й ВІДТВОРЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

4.1. Міжнародне екологічне співробітництво

Комплексна охорона довкілля здійснюється на рівні підприємств, населених пунктів, регіонів, держав і глобально - в масштабах всієї планети. Велика робота ведеться під егідою ООН, з ініціативи якої в 1972 р. створена постійно діюча Програма ООН з довкілля (ЮНЕП). У рамках ООН природоохоронні проблеми вирішують також: Всесвітня метеорологічна організація (ВМО), Всесвітня організація охорони здоров'я (ВОЗ), Міжнародна морська організація (ММО), Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ), Міжнародна комісія з довкілля і розвитку (МКНСР), ЮНЕСКО та ін. Велику увагу проблемам охорони довкілля приділяють Організація економічної співпраці і розвитку (ОЕСР), Європейське економічне співтовариство (ЄЕС), Організація американських держав (ОАД), Ліга арабських країн з питань освіти, культури і наук (АЛЕКСО). Генеральна Асамблея ООН прийняла в 1982 р. Всесвітню хартію природи, яка є розвитком Стокгольмської декларації про довкілля (1972), і Всесвітню стратегію охорони природи, розроблену МСОП (1980). В останні десятиліття ХХ ст. під егідою ООН розроблена Концепція сталого розвитку, яка передбачає глобальні (в просторі і часі) підходи до охорони довкілля.

Міжнародні інтеграційні процеси є передумовою появи більшості національних нормативних актів у сфері біорізноманіття. Активність міжнародної співпраці визначає інтенсивність та результативність охорони оселищ та біорізноманіття (рис. 4.1)

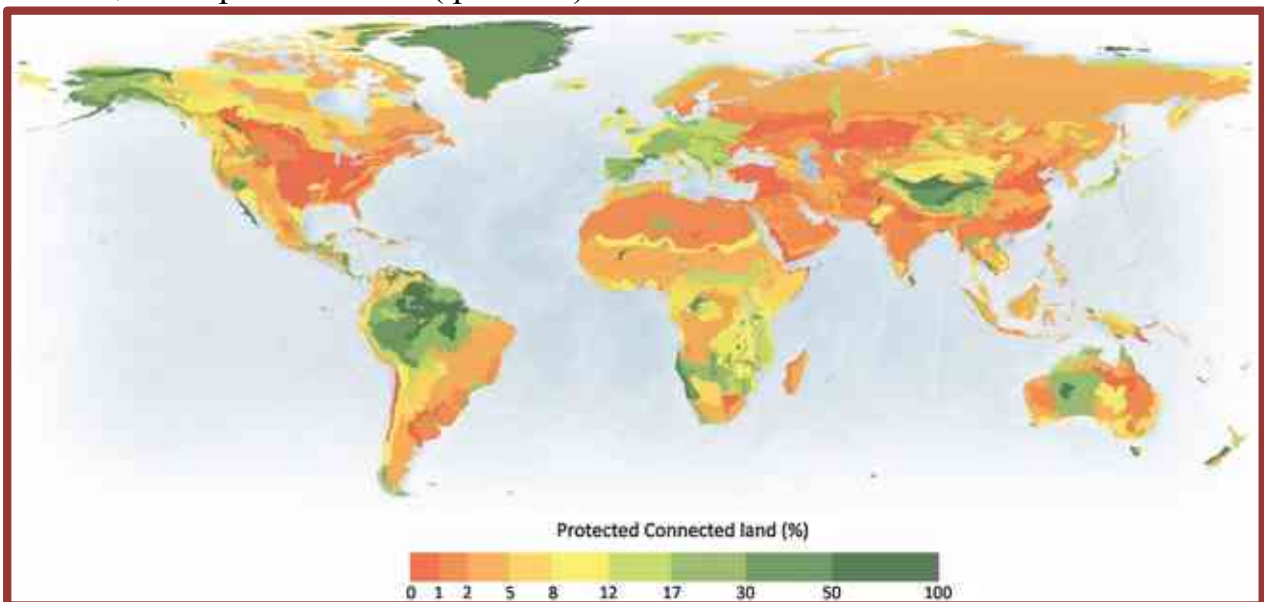


Рис. 4.1. Відсоток природоохоронних територій в розрізі екорегіонів (terrestrial ecoregions) [8]

Конвенція про охорону біологічного різноманіття була прийнята 22 травня 1992 року на спеціальній конференції в Найробі (Кенія) і відкрита для підписання 5 червня 1992 року на Конференції Організації Об'єднаних Націй з довкілля та розвитку в Ріо-де-Жанейро, Бразилія (Саміт «Планета Земля»).

Відповідно до статті 9 Конституції України, міжнародне законодавство має пріоритет перед національним законодавством України та є обов'язковим для імплементації як складової частини національного законодавства, що звучить так: «Чинні міжнародні договори, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, є частиною національного законодавства України».

Верховна Рада України ратифікувала прийнятту на Конференції Рамкову Конвенцію про охорону біорізноманіття 29 листопада 1994 року.

Країни, які приєдналися до Конвенції, мають право розпоряджатися своїми біологічними ресурсами, але несуть відповідальність за їх раціональне використання перед світовою спільнотою.

Результатами прийняття Конвенції стало посилення діяльності у сфері охорони біологічного різноманіття на національному і міжнародному рівнях.

Національні звіти щодо (Конвенції ООН про охорону біологічного різноманіття (далі - КБР) зазначають, що розробка та затвердження більшості законів і підзаконних актів з питань біорізноманіття є безпосередньою частиною імплементації КБР в Україні.

Загалом, серед міжнародних договорів, які стосуються охорони біорізноманіття та стороною яких є Україна, слід згадати такі:

- Конвенція про біологічне різноманіття (The Convention on Biological Diversity, CBD);
- Конвенція про охорону мігруючих видів диких тварин, або Боннська конвенція (Convention on Migratory Species, CMS); також в рамках конвенції укладена низка додаткових угод:
 1. Угода про збереження кажанів у Європі (EUROBATS);
 2. Угода про збереження мігруючих афро-євразійських водно-болотних птахів (AEWA);
 3. Угода про збереження китоподібних Чорного моря, Середземного моря і при-леглої акваторії Атлантичного океану (ACCOBAMS).
- Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином, як середовища існування водоплавних птахів, або Рамсарська конвенція (The Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat, Ramsar Convention);
- Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення, або Вашингтонська конвенція (The Convention on International Trade in Endangered Species in Wild Fauna and Flora, CITES);
- Конвенція про охорону дикої фауни та флори і природних середовищ існування в Європі, або Бернська конвенція (The Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Bern Convention);
- Європейська ландшафтна конвенція, або Флорентійська конвенція (The European Landscape Convention);

- Конвенція про захист Чорного моря від забруднення, або Бухарестська конвенція (The Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution);
- Конвенція щодо співробітництва по охороні та сталому використанню річки Дунай (The Danube River Protection Convention);
- Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат, або Карпатська конвенція (The Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians, Carpathian Convention) [2, 14, 17].

4.2. Біосферні резервати

Міжнародна мережа біосферних заповідників (англ. World Network of Biosphere Reserves) - мережа біосферних заповідників міжнародного значення під патронажем ЮНЕСКО, встановлена на Міжнародній конференції з біосферних заповідників (англ. International Conference on Biosphere Reserves) в Севільї в 1995 році.

Міжнародна Мережа Біосферних Резерватів - 701 об'єкт в 124 країнах. В тому числі 21 – транскордонного значення.

Ідея створення спеціальних зон, в яких можна займатися не тільки збереженням біологічного різноманіття, а й моніторингом екологічних процесів, з'явилася майже відразу. У 1974 році в США був заснований перший біологічний резерват, основною діяльністю якого було проведення довгострокових досліджень (по базі даних програми перші біосферні заповідники з'явилися в 1976 році). У 1976 році було визначено поняття біосферного резервату. Перші біологічні заповідники відкривалися на базі вже існуючих природоохоронних територій, переважно національних парків і заповідників, де стали проводитися наукові дослідження під егідою МАБ. Відповідно, вони практично не виконували функції співпраці і у них була відсутня перехідна зона.

У 1983 році в Мінську, СРСР, пройшов перший Конгрес з біосферних резерватів, в результаті якого був вироблений детальний план розвитку.

У 1992 році на саміті «Планета Земля» в Ріо-де-Жанейро була прийнята конвенція про біологічне різноманіття, яка підтвердила необхідність глобального аналізу соціальних та економічних проблем разом з проблемами навколишнього середовища. Конвенція представила екосистемний підхід і сформулювала ідею залучення місцевого населення у збереження і розвиток місцевого навколишнього середовища.

Севільська конференція ЮНЕСКО в 1995 році сформувала Севільську стратегію і прийняла Положення про біосферні резервати. У положенні визначаються процеси формування мережі, номінації, затвердження і виключення резерватів, періодичні перегляди діяльності. Севільська стратегія стала основоположним документом у роботі програми

Ще в 1970-х роках фахівці ООН запропонували для біосферних резерватів концепцію зонування, яка полягає у створенні трьох спеціальних зон: ядро, буферна зона і транзитна зона. Ядро, або основна територія, — найменш порушена екосистема. Воно користується довгостроковим захистом і дозволяє зберігати

біологічну різноманітність. У ядрі проводяться дослідження й інша діяльність яка не вносить великих порушень, наприклад, освітня. У біосферному заповіднику може бути одна або кілька основних територій (кластерний тип ядра). Буферна зона розташовується навколо ядер або примикає до них. Вона використовується для здійснення екологічно безпечної діяльності, наприклад, екотуризму, а також прикладних та фундаментальних досліджень. Буферна зона повинна бути чітко визначена. Транзитна зона, або господарська зона, допускає розміщення населених пунктів і деяку сільськогосподарську діяльність. У господарській зоні місцеві адміністрації та інші організації працюють спільно з метою раціонального управління і стійкого відтворення ресурсів.

Збереження біорізноманіття в зоні з найбільш суворим природоохоронним режимом є основним результатом зонування. У буферній зоні існують менш жорсткі обмеження природокористування, а в транзитній зоні обмеження стосуються тільки певних форм діяльності, які можуть завдати непоправної шкоди природним комплексам, які охороняються у біосферних резерватах. Співробітники резервату не мають повноважень здійснювати контроль за землекористуванням в господарській зоні. Переговори носять добровільний характер, заснований на взаємному визнанні інтересів. У разі виникнення протиріч при відсутності законодавчої бази захист біосферних резерватів з боку держави в господарській зоні практично неможлива.

Біосферні резервати затверджуються Міжнародним координаційним радою програми «Людина і біосфера» за заявкою відповідної держави

Важливу роль у роботі програми «Людина і біосфера» грають регіональні мережі. Регіональних мереж п'ять. Вони не мають суворих кордонів і ряд держав бере участь у роботі декількох мереж, наприклад, в базі даних програми біосферні резервати Алжиру включені як в регіональну мережу ліги арабських держав, так і в регіональну мережу Африки.

Згідно з рекомендацією Міжнародної координаційної ради з програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» - керівного органу програми - і відповідним рішенням Генеральної конференції ЮНЕСКО, а також з огляду на прохання Комісії Української РСР у справах ЮНЕСКО, Президія АН УРСР 24 грудня 1973 р. постановою № 477 створила при Академії наук УРСР Національний комітет України з програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» (НК МАБ України). Було затверджено персональний склад Комітету, положення про нього, основні напрями роботи і визначено його першочергові функції. Слід зазначити, що НК МАБ України є одним із найстаріших в Європі, він широко відомий і користується заслуженою повагою та авторитетом серед закордонних колег.

Під егідою НК МАБ України вже 40 років у державі реалізується програма ЮНЕСКО «Людина і біосфера». Комітет є органом, що координує дослідження вчених України в рамках цієї довгострокової міжурядової і міждисциплінарної програми.

В Україні створена і функціонує Національна мережа біосферних резерватів ЮНЕСКО, яка складається з восьми об'єктів, в тому числі трьох

транскордонних - двох тристоронніх та одного двостороннього. Загальна площа біосферних резерватів ЮНЕСКО в Україні становить близько 5 тис.

- Чорноморський біосферний резерват ЮНЕСКО (сертифікат ЮНЕСКО від 15.02.85) є найбільшим в Україні (його площа - 109 956,8 га) і найбільшим морським резерватом у Східній Європі (площа морської акваторії - 9 435,8 га). Чорноморський біосферний резерват репрезентує прибережні території Чорного моря і сухого південно-європейського степу. Територія резервату - це унікальне поєднання зональних (степ і острівні комплекси) та азональних (лісостеп) компонентів з водно-болотними угіддями міжнародного значення. До складу резервату входять 5 материкових ділянок, понад 20 середніх і малих островів, дві морські затоки. Тендрівська та Ягорлицька, включені до Рамсарської конвенції. Загальна площа суші становить 14 819 га, акваторій - 94 435,8 га. Різноманіття природних умов у межах заповідної території зумовлює багатство флори і фауни. Головна цінність резервату - орнітофауна. Територія резервату має виключне значення для збереження біорізноманіття. Понад 50 % видів флори і фауни заповідника підлягають охороні згідно з Бернською конвенцією або включені до Європейського Червоного списку (перелік таксонів тварин і рослин, які зустрічаються в Європі та знаходяться під загрозою глобального вимирання). Чорноморський біосферний резерват ЮНЕСКО - найбільший центр екологічної освіти в регіоні. У ньому функціонують різноманітні дієві форми пропаганди екологічних знань серед населення - Музей природи, Еколого-освітній центр. Студенти кількох вищих навчальних закладів щороку проходять тут навчальну та виробничу практику.
- Степову зону України представляє біосферний резерват ЮНЕСКО «Асканія-Нова» (сертифікат ЮНЕСКО від 15.02.85) площею 33 307,6 га, з яких 11 054 га - абсолютна заповідна степова зона. Резерват забезпечує збереження єдиної в Європі ділянки типчаково-ковилового степу, у рослинності якого переважають дернові злаки. Згідно з функціональним зонуванням його території, площа заповідної зони становить 11 054 га, буферної зони - 6 895,6 га, зони антропогенних ландшафтів - 15 358,0 га. До його землекористування входять: цілинний степ і перелogi (11 054,0 га), дендрологічний парк (196,6 га) та зоопарк (61,6 га). Решта території - суходільні та поливні землі господарств Інституту тваринництва степових районів «Асканія-Нова», фермерські господарства і населені пункти. Територія резервату входить до Південного (Азово-Чорноморського) екологічного коридору і має особливе значення для збереження мігруючих видів птахів. Щорічно тут збираються величезні зграї сірих журавлів (9-15 тис. особин), сірих (5—10 тис.) і білолобих гусей (20 - 500 тис.), десятки тисяч крижнів та інших видів. Зоопарк «Асканія-Нова» (акліматизаційний зоопарк тут було засновано ще у 1874 р.) за масштабами утримання тварин у напів-вільних умовах, технологіями акліматизації, реакліматизації не має рівних серед країн СНД і є одним із найкращих у світі. Його спеціалізація - розведення і вивчення біології копитних тварин степів, саван, пустель і

гірських районів, навколоводних птахів та рідкісних птахів степової зони. У зоопарку утримують 114 видів тварин, у тому числі 15 аборигенних і 99 екзотичних, серед яких багато рідкісних, завезених не лише з Європи й Азії, а й з Африки, Америки, Австралії, і таких, що перебувають під загрозою зникнення. Біосферний резерват «Асканія-Нова» - найбільший еколого-освітній центр на півдні України. Щороку він приймає до 200 тис. відвідувачів, для яких створено мережу екскурсійних маршрутів.

- Територія Карпатського біосферного резервату ЮНЕСКО (сертифікат ЮНЕСКО від 15.02.93) площею 58 025 га належить до гірської системи Центральної Європи. Територія резервату складається із 7 відокремлених ділянок: Луж-Угольської, Свидовецько-Чорногірської, Рахівсько-Кузійської, Мармароської, «Долина нарцисів», а також «Чорна Гора» і «Юлівська Гора», які є ботанічними заказниками загальнодержавного значення. У Карпатському біосферному резерваті представлено весь комплекс висотної поясності Українських Карпат - від елементів передгірних лук і дібров до альпійського поясу з лучними, скельно-лишайниковими ландшафтами. Територія резервату вкрита переважно лісовою рослинністю, яка займає більш як 90 % його загальної площі. Екосистеми резервату - частина гірсько-лісових і полонинних ареалів Карпатського біогеографічного регіону з унікальними смерековими і мішаними лісами, єдиним у Центральній Європі рівнинним місцезростанням гірського виду нарциса. Природні цінності Карпатського біосферного резервату - це найбільші в Європі площі букових, мішаних та смерекових пралісів, практично непорушені ландшафти високогір'я Українських Карпат - субальпійські та альпійські луки, криволісся; значні життєздатні популяції великих хижих ссавців (рись, вовк, бурий ведмідь), найбільші в Україні колонії кажанів, високогірні озера з унікальною біотою, еталонні за чистотою гірські водотоки. Карпатський біосферний резерват призначений для збереження унікальних гірських ландшафтів Українських Карпат. Крім того, статус біосферного резервату визначає й такі важливі завдання, як сприяння сталому розвитку Карпатського регіону, збереження його культурного й історичного спадку. Особливе значення територія заповідника має для збереження культури українських горян - гуцулів, бойків та лемків. Окремі елементи місцевого природокористування, наприклад високогірне молочне вівчарство та пов'язані з ним промисли і традиції, мають сьогодні унікальний для Європи характер.
- Польсько-словацько-український біосферний резерват ЮНЕСКО «Східні Карпати» (сертифікат ЮНЕСКО від 02.02.99) загальною площею 208 100 га - це природоохоронна територія, розташована в Східних Карпатах. Вона складається з трьох національних і трьох ландшафтних парків у трьох країнах: Бещадський національний парк і два ландшафтних парки, що оточують його, - «Цісна Ветліна» і «Долина Сяну» в Польщі; Національний парк «Полонини» в Словаччині; Ужанський національний природний парк і Надсянський регіональний ландшафтний парк в Україні.

У межах резервату проходить Головний європейський вододіл. Тут зберігаються значні за площею масиви корінних букових фітоценозів, ділянки субальпійських та післялісових лук, раритетні види флори і фауни. Збереглося також традиційне землеробство і тваринництво, пам'ятки народної і сакральної бойківської та лемківської архітектури. Цінність ТБР «Східні Карпати» полягає в наявності добре збережених типових лісових екосистем, зокрема букових та ялицевих пралісів, а також трав'янистих типів угруповань - гірськолучних полонин. Ця територія є однією з найбільших складових мережі NATURA-2000 (мережа охоронних ділянок, центральний елемент у охороні біорізноманіття на території країн-членів ЄС, складовими якої є типи природних середовищ, рідкісні й такі, що перебувають під загрозою зникнення або руйнування) у Карпатах, а тому становить ключове ядро екологічної мережі Європи. До складу української частини резервату увійшов природний регіональний парк «Стужиця», який має унікальні гірські екосистеми, зокрема незаймані букові ліси Українських Карпат. Рішення про включення об'єкта «Букові праліси Карпат» до Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО було прийнято під час 31-ї сесії Комітету Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО у 2007 р. (Кріс черч, Нова Зеландія). До його складу увійшли цінні природні ділянки Карпатського біосферного резервату, Ужанського національного природного парку та національного природного парку «Полонини» Словацької Республіки. У червні 2011 р. на 35-й сесії Комітету ухвалено рішення про розширення території об'єкта «Букові праліси Карпат» з включенням до його складу німецької частини лісів та зміною назви об'єкта на «Букові праліси Карпат та давні букові ліси Німеччини». На території української частини резервату є чимало цікавих природних об'єктів: карстові печери, місце падіння в 1866 р. найбільшого в Європі Княгинянського метеориту, мінеральні джерела типу «Нафтуса», «Нарзан», «Єсентуки». Віковічні «Дідо-дуб» та дуб «Чемпіон», що знаходяться в селі Стужиця, визнано найстарішими в Україні. Довжина кола їхніх стовбурів перевищує 9 м, висота - 30 м, вік фахівці оцінюють у понад тисячу років. Панівним типом рослинності резервату є ліси, які утворюють два високі пояси - букових та ялицево-букових лісів. Понад 30 видів рослин занесено до Червоної книги України. Окремі території резервату мають еталонне значення для реконструкції вторинних смerek, відтворення корінних лісів та ведення лісового господарства. Через значні зміни в структурі природних ландшафтів видовий склад тварин відносно бідний. Зустрічаються рідкісні види орнітофауни, з великих ссавців поширені дика свиня, олень благородний, козуля європейська, бобр. Зрідка трапляються хижі звірі – ведмідь бурий, вовк, куниця лісова, борсук звичайний, дикий кіт, рись.

- Дунайський біосферний заповідник України площею 50 252,9 га є складовою частиною транскордонного румунсько-українського біосферного резервату ЮНЕСКО «Дельта Дунаю» (сертифікат ЮНЕСКО від 02.02.99) загальною площею 623 тис. га. Дельта Дунаю, руга у Європі

річкова дельта після Волги, належить до особливо цінних в екологічному плані природно-територіальних комплексів Європи. Тут знаходиться центр біорізноманіття світового масштабу, важливе місце гніздування та сезонних скупчень птахів, розмноження цінних промислових і рідкісних видів риби, найбільше в Європі місце проживання багатьох видів земноводних, що охороняються. Дельта Дунаю - наймолодша сформована природним шляхом частина суходолу на нашому континенті, вік якої становить 2 - 4 століття. Дельта Дунаю має надзвичайно динамічний і мозаїчний ландшафт, який включає озера, протоки, річкові рукави, болота, різні за віком острови. Основна частина дельти знаходиться у Румунії і перебуває під національною охороною з 1938 р., а у 1991 р. її включено до списку Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО. Водно-болотні угіддя резервату входять до списку Рамсарської конвенції. У межах заповідника росте більш як 20 видів рослин, занесених до Червоної книги України, та зустрічається понад 125 видів тварин, включених до національного та міжнародного червоних списків. Складовими заповідника є власне вторинна Кілійська дельта, Жебріянський природний комплекс, Стенцівсько-Жебріянські плавні та острів Єрмаків. Заповідник створено з метою збереження типових та унікальних природних комплексів у дельті Дунаю, проведення наукових досліджень та моніторингу навколишнього середовища, організації раціонального використання природних ресурсів, розвитку міжнародного співробітництва. Специфічною екосистемою узмор'я є контактна зона Дунаю та Чорного моря. Сюди, крім величезного об'єму води, розчинених біогенів та наносів, Дунай щорічно виносить від 100 до 200 тис. т прісноводного планктону та інших прісноводних мешканців, які гинуть і осідають на дно. Ці процеси мають вирішальний вплив на формування біологічної продуктивності північно-західної частини Чорного моря та на живі ресурси власне Дунаю, пов'язані з морем (зокрема, осетрові, дунайський оселедець тощо). Організація транскордонного біосферного резервату ЮНЕСКО посилила співробітництво румунських і українських науковців у розв'язанні актуальних проблем збереження біорізноманіття дельти Дунаю як єдиної унікальної природної екосистеми Європи.

- На крайньому північному заході території України розташовано одну з її перлин - Шацький озерний край. Ця територія вирізняється гармонійним поєднанням лісових та озерних ландшафтів. Саме тут, на Чорноморсько-Балтійському (головному в Європі) вододілі басейнів річок Прип'ять і Західний Буг, розташований Шацький біосферний резерват ЮНЕСКО (сертифікат ЮНЕСКО від 30.04.02) площею 48 977 га. Водно-болотним угіддям резервату як середовищу існування водоплавних птахів надано міжнародне значення в межах Рамсарської конвенції. Територія резервату налічує 23 озера загальною площею близько 6,4 тис. га (одна з найбільших озерних груп Європи), які розділяються Головним європейським вододілом до басейнів Балтійського і Чорного морів. Найбільше озеро Світязь, площа якого становить 2 622 га з найбільшою глибиною - 58,4 м. Більшу

частину резервату займають ліси - 55,3 %, луки - 7,3 %, болота - 2,7 %, водойми - 14,1 %, орні землі, сади й дороги – біля 20 % території. Район Шацьких озер славиться багатством водоплавних та болотних птахів. Важливе значення поозер'я має як одна із «зупинок» для відпочинку багатьох видів птахів під час сезонних міграцій - тут перехрещуються Поліський широтний і Біломорсько-Балтійсько-Середземноморський міграційні шляхи. Протягом весняно-осінніх міграцій на озерах нараховують до 70 тис. птахів. Шацький біосферний резерват ЮНЕСКО входить також до складу тристороннього транскордонного білорусько-польсько-українського біосферного резервату ЮНЕСКО «Західне Полісся» (сертифікат ЮНЕСКО від 11.07.12) загальною площею 263 016 тис. га разом із біосферним резерватом «Прибузьке Полісся» (Республіка Білорусь) та біосферним резерватом «Західне Полісся» (Республіка Польща). Територія цих природоохоронних об'єктів має спільні риси біорізноманіття. Основне завдання транскордонного біосферного резервату «Західне Полісся» - збереження Поліських ландшафтів та системи карстових озер. Слід зазначити, що створення цього біосферного резервату ЮНЕСКО є яскравим прикладом ефективної співпраці національних комітетів МАБ трьох країн - Білорусі, Польщі й України та Секретаріату програми МАБ. Упродовж останніх років вони здійснювали координацію, науковий супровід та організаційні заходи щодо забезпечення реалізації в Україні проекту ЮНЕСКО і японського трастового фонду «Створення транскордонного біосферного резервату та регіональної екологічної мережі в Поліссі», а також підготовки проекту відповідної міжурядової білорусько-польсько-української угоди, яку у вересні 2011 р. в Києві підписали міністри навколишнього середовища трьох країн. Урочиста церемонія вручення сертифіката ЮНЕСКО представникам трьох країн відбулась у вересні 2012 р. в Варшаві за участі Генерального директора ЮНЕСКО пані І. Бокової. У своєму виступі вона зазначила, що створення цього резервату сприятиме збереженню унікальних природних комплексів регіону Західного Полісся, його біотичного та ландшафтного різноманіття, а також подальшому розширенню Загальноєвропейської екологічної мережі, створеної з метою захисту та сталого розвитку природоохоронних територій.

- Деснянський біосферний резерват ЮНЕСКО (сертифікат ЮНЕСКО від 26.05.09) площею 70 748 га, створений як українська ділянка російсько-українського транскордонного біосферного резервату в басейні річки Десна, репрезентує східно-поліські ландшафти, екосистеми, флору і фауну. За особливостями природних комплексів і ландшафтних рис на території резервату можна виділити дві частини: Старогутську та Придеснянську, які з'єднуються вузькою смугою. Старогутська частина - це майже цілісний лісовий масив, який є південною частиною відомих Брянських лісів і репрезентує природу сходу Українського Полісся. Тут панують середньовікові соснові ліси. Лісистість території - близько 88 %. Придеснянська частина займає долину Десни і складається з 8 окремих

ділянок. Численні заплавні водойми багаті на водну рослинність, серед якої є рідкісні реліктові види, занесені до Червоної книги та Зеленої книги України. Тут представлено лісові, болотні, річково-заплавні, лучні природні комплекси. Серед лісів найпоширенішими є соснові, менш - березові, збереглися також ділянки сосново-дубових, дубових та вільхових лісів. У фауні резервату багато рідкісних та зникаючих видів, внесених до Червоної книги України та списків вразливих видів Європи. За своїми фауністичними комплексами Придеснянська і Старогутська ділянки відрізняються одна від одної. Тваринний світ першої представлено видами навколоводного, водно-болотного та лісового комплексів. Луки, болота, заплавні водойми населяють бобер річковий, видра, горностай. На Старогутській ділянці переважають види фауни лісового комплексу: лось, козуля, кабан, лисиця, ведмідь бурий, рись, зубр та інші. Територія резервату має надзвичайно важливе значення для збереження заплавних комплексів басейну р. Десна, соснових та сосново-дубових лісів. Вона є об'єктом цілеспрямованих наукових досліджень і місцем освітньо-навчальних заходів. Прикордонне розташування Деснянського біосферного резервату створює перспективу для організації міждержавного транскордонного українсько-російського біосферного резервату. Він охопить придеснянські, старогутські та брянські природні комплекси, які мають значну наукову цінність.

- Біосферний резерват ЮНЕСКО «Розточчя» (сертифікат ЮНЕСКО від 29.06.11) площею 74 828 га репрезентує типові для Розточчя ліси, луки та болотні екосистеми. Це перший резерват нового типу в Україні, що забезпечує сталий розвиток регіону й охоплює окремі природоохоронні об'єкти у вигляді природних ядер для збереження біорізноманіття. Забезпечення сталого розвитку регіону Розточчя передбачає відродження традиційних ремесел, народних промислів, пропаганду невиснажливого природокористування, підтримку вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції, збереження історико-культурної спадщини, проведення еколого-освітньої діяльності, розвиток «зеленого» туризму. Біосферний резерват «Розточчя» - це територіальний комплекс, який включає 4 юридично визначені охоронні об'єкти: природний заповідник «Розточчя», Яворівський національний природний парк, Регіональний ландшафтний парк «Равське Розточчя» та орнітологічний заказник «Янівські чаплі». Резерват об'єднує не лише природно-заповідні території, а й транзитні зони, які належать місцевим громадам і не є заповідними: ліси Рава-Руського та Старицького лісгоспів і Магерівського лісництва. Особливістю рослинності резервату є те, що тут перекриваються ареали більшості основних євразійських видів дерев і чагарників. На лісові масиви припадає 92 %, а на лучну, болотну і прибережно-водну рослинність – лише 8 %. Серед лісів переважають широколистяні (букові, дубові, грабово-дубові) та хвойно-широколистяні. Меншу площу займають хвойні ліси. Великий інтерес становлять унікальні природні угруповання з участю льодовикових реліктів - берези низької,

верби лапландської тощо. Розташування Розточчя на стику 3 флористичних областей - Карпат, Полісся та Поділля - зумовило високу насиченість території різними за походженням та віком видами рослин. До Червоної книги України занесено 17 видів тварин. Серед ссавців поширені сарна європейська, заєць сірий, кабан дикий, лисиця, куниця лісова, тхір темний, ласка, горностай, іноді зустрічаються олені – благородний і плямистий, лось, вовк. Зрідка трапляється найменша пташка України - корольок жовто-головий, одним з найцікавіших птахів у період міграції є баклан великий. Біосферний резерват має сприятливі умови для раціонального використання та відновлення природних ресурсів, підтримання традиційного лісоземлекористування, розвитку рекреації, національного та міжнародного туризму, що загалом дає змогу забезпечити сталий соціально-економічний розвиток регіону. В буферній зоні резервату ведуть лісове господарство, дозволено збирання ягід, сінокосіння, випасання худоби, промислове розведення риби та спортивне рибальство. Транзитна зона включає окультурені ландшафти, населені пункти з об'єктами комунального призначення, а також землі інших землекористувачів, які входять у територіальну структуру резервату. Збережено традиційні види природокористування та ремесла [14, 17] .

4.3. Пан-Європейська екомережа

ЄС прийняв в 1979 р. Директиву 79/409/ЄЕС "Про охорону диких птахів" (Директива ЄС щодо птахів), а в 1992 р. Директиву 92/43/ЄЕС "Про збереження природних типів оселищ (habitats) та видів природної фауни й флори" (Оселищна директива ЄС). Згідно статті 3 Оселищної директиви - На території країн, членів Європейського союзу, повинна бути створена єдина європейська екологічна мережа особливих природоохоронних територій (special area of conservation) під назвою «Natura 2000».

Бернська конвенція та Директива щодо птахів і Оселищна директива ЄС мають повний збіг цілей. Всі ці міжнародно- правові документи, спрямовані на збереження природної флори, фауни та оселищ. Їх основні відмінності походять з території, де вони застосовуються (директиви для членів ЄС, а конвенція - для Європи в цілому (включаючи країни – члени ЄС) та частину північної Африки) та з того факту, що директива більш детально розроблена для збереження оселищ. Резолюція Бернської конвенції No 5 (1998) [6] встановлює, що для Договірних Сторін, які є членами ЄС, особливі природоохоронні території в мережі Natura 2000 можна вважати територіями особливо природоохоронного значення (ТОПЗ) Смарагдової мережі Європи. Тобто особливі природоохоронні території мережі Natura 2000 є Смарагдовими об'єктами. Смарагдова мережа і Natura 2000 мають однакові цілі, але мережа Natura 2000 має більш міцну правову основу (директиви ЄС є обов'язковими для застосування і тому мережа Natura 2000 уже функціонує).

Створення Смарагдової мережі допомагає державам-кандидатам на вступ до Європейського Союзу зробити задалегідь частину підготовчих робіт, необ-

хідних для виконання завдань, передбачених Директивою щодо птахів та Оселищною директивою ЄС.

Створення Загальноєвропейської екологічної мережі було передбачено в рамках заходів Загальноєвропейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, яка була схвалена на 5-й Всеєвропейській конференції міністрів довілля країн Європи у м.Софії (Болгарія) в 1995 році. Обидві мережі Смарагдова і Natura 2000 є основними компонентами Загальноєвропейської екологічної мережі завдяки їх політичній вазі, їх географічному поширенню та біологічному і ландшафтному різноманіттю.

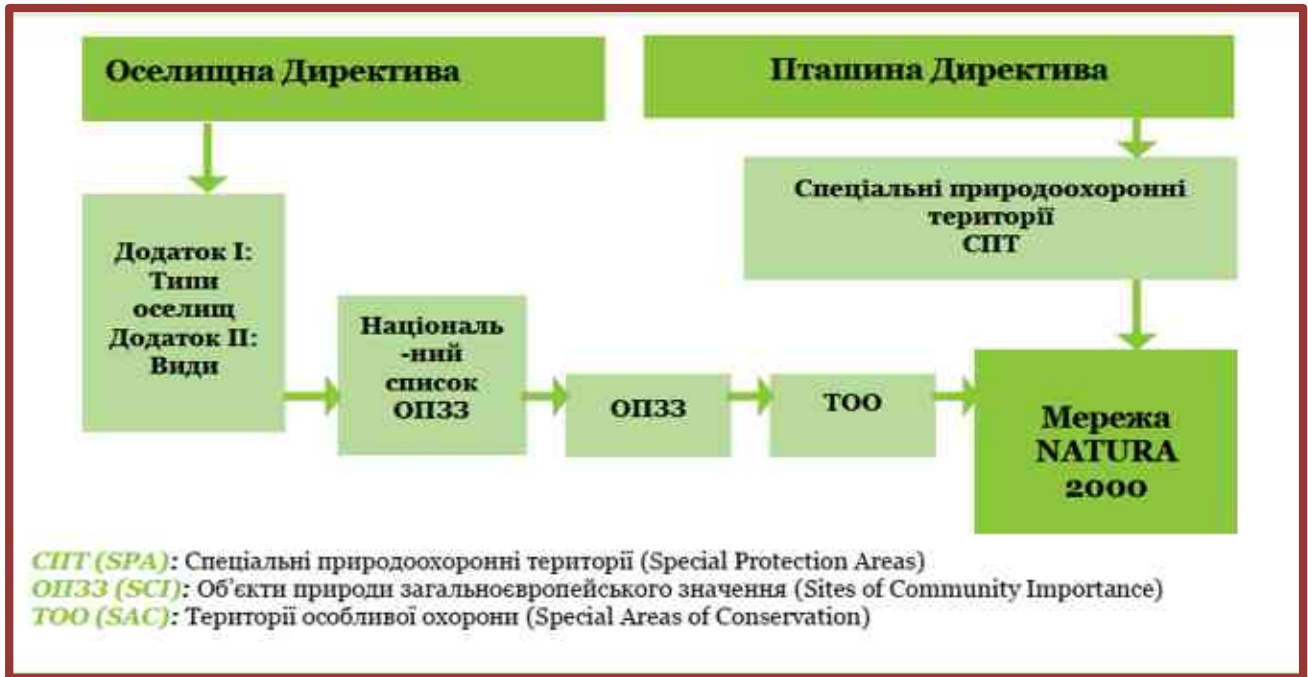


Рис. 4.2. Структурні елементи природоохоронної мережі Natura 2000 [23]

Національна екологічна мережа України будується на підходах і принципах Загальноєвропейської екологічної мережі. Смарагдові об'єкти в Україні мають вважатися ключовими територіями Національної екологічної мережі України.

Наразі Європейський Союз сприяє, в тому числі фінансово, розвитку механізмів охорони природних оселищ та визначенню спеціальних природоохоронних територій (ASCI) Смарагдової мережі. Об'єкти в межах Смарагдової мережі разом із територіями НАТУРА 2000 становлять ядро Загальноєвропейської екологічної мережі (Pan-European Ecological Network (PEEN)), яка також підтримується Бернською конвенцією. Держави – члени Європейського Союзу виконують вимоги Бернської конвенції шляхом розвитку мережі НАТУРА 2000, а території особливої охорони НАТУРА 2000 відповідають територіям особливої природоохоронного значення Смарагдової мережі.

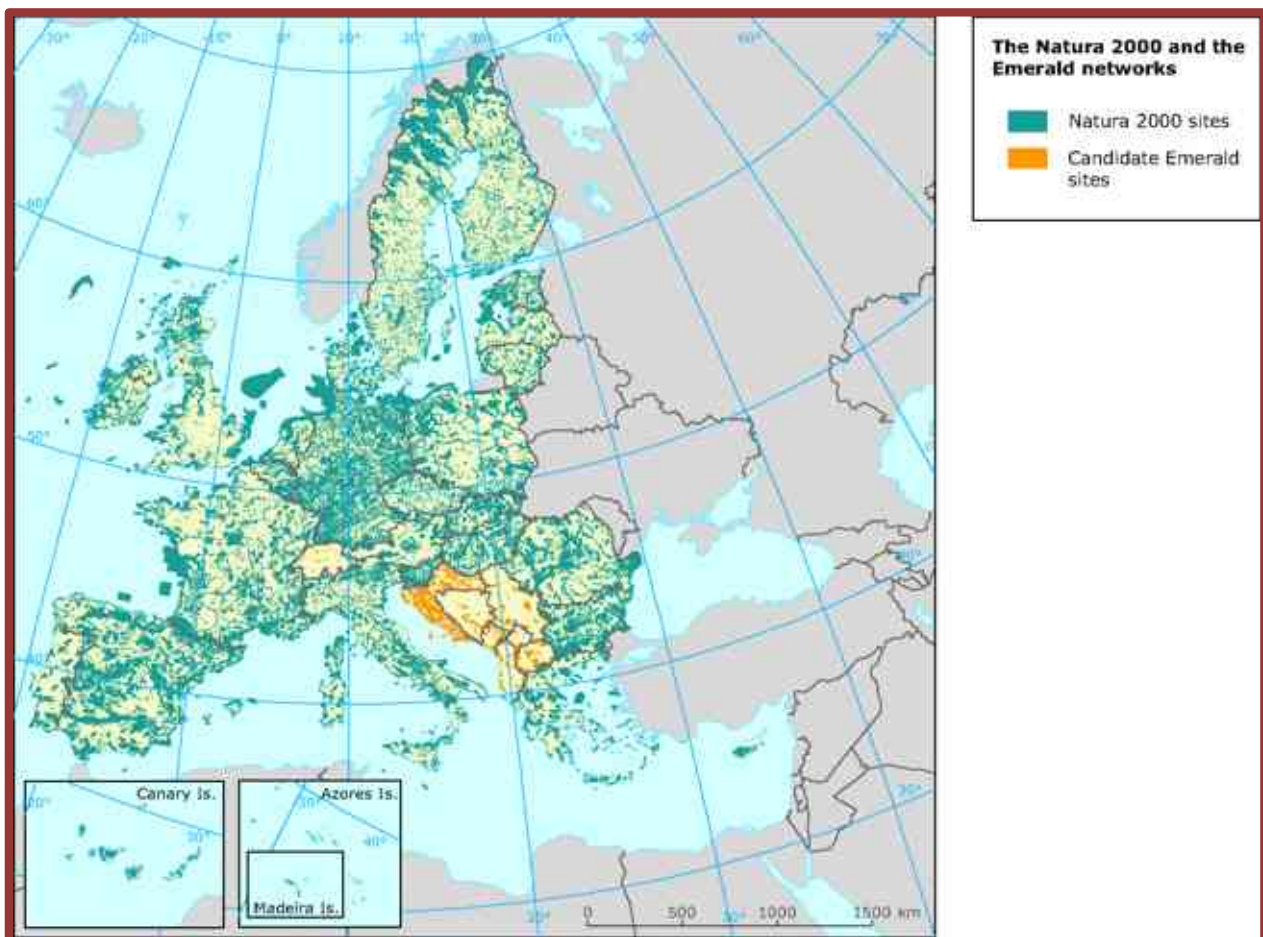


Рис. 4.3. Загальноєвропейська екологічна мережа [10]

Впровадження Смарагдової мережі в Україні почалася в 2001 році з наданням Радою Європи за фінансової підтримки ЄС пілотного проекту для апробації процедури та визначення перших п'ятнадцяти Смарагдових об'єктів в Україні. Ця робота була успішно завершена під керівництвом к.б.н. Г.Парчука (начальника відділу Державної служби заповідної справи Мінприроди). В 2009 році Рада Європи почала впроваджувати трирічну Спільну програму між Радою Європи та ЄС "Підтримка для впровадження Програми робіт щодо природно-заповідних територій Конвенції про біологічне різноманіття в рамках політики Сусідства ЄС на сході та Росії: Розширення реалізації принципів мережі ЄС Natura 2000 через Смарагдову мережу". Ця Спільна програма спрямована на ідентифікацію Смарагдових об'єктів в Україні, Білорусії, Молдові, Росії, Грузії, Вірменії та Азербайджані.

Спільна програма виконувалася шляхом впровадження проектів кожною із зазначених 7 країн.

Як екологічна мережа, Смарагдова Мережа Європи являє собою систему взаємопов'язаних когерентних територій, що підлягають управлінню, моніторингу та обліку. Мета створеної у рамках Бернської конвенції Смарагдової мережі полягає в тому, щоб забезпечити довгострокове виживання видів і природних оселищ (середовищ їх існування чи біотопів), які потребують особливих заходів збереження (наприклад, сокола сапсана або сипучі прибережні дюни).

Процес створення Смарагдової Мережі Європи, хоча і розподілений на три етапи (див. Рис 4.2), досить повторюваний. Наприклад, недостатність за-

пропонованих Смарагдових об'єктів, вдосконалення наукових знань або змін в природі, може призвести до необхідності висунення нових пропозицій і, таким чином, повернутися до початку процесу створення.



Рис.4.4. Етапи створення Смарагдової мережі [21]

Попередній перелік Смарагдових територій для України ухвалювався в 2016 році. Тоді до них включили передусім усі існуючі заповідники й національні природні парки. Загальна площа мережі до цього часу становила 5,8 млн га (9% площі суходолу України), але з них 3,6 млн га (5,7% площі суходолу України, або 57% площі Смарагдової мережі України) становили території, які й без того мали охоронний статус. Ще 1% площі України (або 10% площі мережі) становили водосховища Дніпровського каскаду, що відіграють важливу роль як міграційний шлях перелітних птахів. Проте водна гладь водосховищ є маловідвідуваною і включення їх до Смарагдової мережі навряд чи було сильно відчутним.

Отож, лише 33% Смарагдової мережі в Україні (2,5% площі України) у 2016 році стали територіями, для яких включення до мережі стало дійсною зміною – отриманням охоронного статусу.

Провідною організацією, яка відповідає за розбудову даної мережі, є Міністерство екології та природних ресурсів України. Розробником першої черги Мережі (у 2009-2016 роках) була благодійна організація «Інтерекоцентр» (за цей період підготвлені описи на 271 територію). У період 2017-2019 років проектуванням Смарагдової мережі займається громадська організація "Українська природоохоронна група" (за 2017-2018 розроблено та подано на розгляд Бернської конвенції обґрунтування щодо створення ще 106 території Мережі). Під час засідання Постійного комітету Конвенції 44-5 грудня 2019 року нові 106 територій були додані до складу мережі (№272-377)

Протягом 2017-2018 років силами ГО “Українська природоохоронна група” велась робота із створення об’єктивної бази даних мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні та розробки переліку додаткових територій мережі (Shadow list).

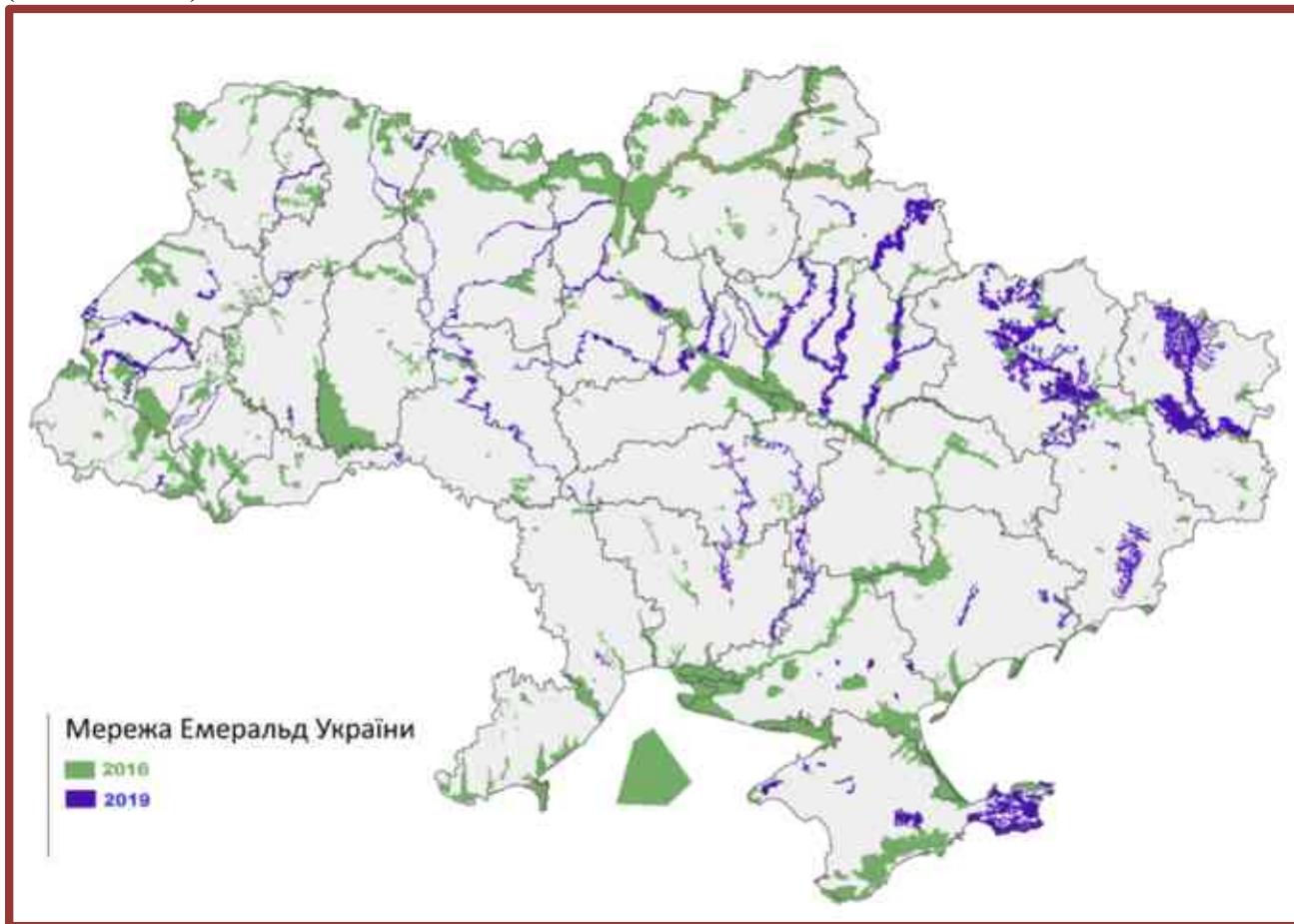


Рис.4.5. Смарагдова мережа України [22]

Повний список нових об'єктів розміщений із вказаною нумерацією на сайті Бернської конвенції <http://bit.ly/2REmY24>

Усі ці території є долинами річок, комплексами степових балок, боліт, дикими природними каньйонами. За незначним винятком, усі ці землі раніше не мали охоронного статусу. Відчутними є зміни на рівні окремих областей. Так, на Сумщині, Львівщині, Кіровоградщині та в Криму Смарагдових територій стало в півтора раза більше; на Донеччині їх площа подвоїлась, на Луганщині й Полтавщині – виросла в 2,5 рази, а на Харківщині їх стало вп'ятеро більше, ніж було раніше.

Усі ці території важливі для рідкісних у Європі видів та природних оселищ. Дуже важливо, що чимало оселищ, наприклад, більшість степових, охороняються переважно в Україні, адже абсолютна більшість країн, які є сторонами Бернської конвенції, не мають степових територій. Степові поди, відслонення крейди та крейдянні бори були включені до Резолюції 4 за пропозицією України, оскільки в інших країнах Європи, окрім Росії, ці типи оселищ відсутні.

У грудні 2019 року Смарагдову мережу було включено в якості інформаційного шару до Публічної кадастрової карти України[21, 22].

4.4. Екорегіони пріоритетної природоохорони в Україні

Екорегіони пріоритетної природоохорони візначаються системою Global 200. Global 200 – це рейтинговий список екосистем (наземних, прісноводних і морських), що виділяє найбільш важливі для збереження регіони на думку WWF. Фонд надає кожному екорегіону один з наступних статусів:

- критичний (що перебуває під загрозою зникнення);
- уразливий;
- відносно стабільний (неушкоджений).

В Україні знаходяться оселища двох регіонів зі списку Global 200, а саме:

- прісноводного регіону Дельта Дунаю (Danube River Delta), що виокремлюється як пріоритетний регіон природоохорони в межах Дністровсько - Нижньо-Дунайський прісноводного екорегіону;
- регіону суші Європейсько-Середземноморського гірських мішаних лісів (European-Mediterranean Montane mixed Forests) [34].

Прісноводний регіон Дельта Дунаю відносяться до біогеографічного регіону Великі дельти річок (Large river deltas) в Палеарктичній зоні виокремлюється як в межах Дністровсько - Нижньо-Дунайський прісноводного екорегіону і є в списку Global 200. Разом з ним до екорегіонів пріоритетної охорони цього ж біогеографічного регіону відносять: Дельту Волги (Казахстан, Росія); Дельту Тигру і Євфрату (Іран, Ірак, Кувейт); Дельту Лени (Росія) [33].

Дельта Дунаю - другий за площею дельтовий екорегіон в Європі після екорегіону дельти Волги, центр біорізноманіття міжнародного масштабу, розташована у політичних межах Молдови, Румунії та України.

Площа екорегіону Дельта Дунаю становить 5640 км², з яких 4340 км² розташовані в Румунії і 1200 км² в Україні, при цьому протяжність дельти постійно змінюється: через наносні відкладення збільшується приблизно на 40 м/рік.

Екорегіон Дельта Дунаю віднесено до категорії критичних (зникаючих) зі списку Global 200.

Дельта є екосистемою плавнів, унікальних за оселищним різноманіттям, що визначається поєднанням комплексу каналів, озер, ставків та боліт.

Клімат в екорегіоні помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря становить 11 °С, середньорічна кількість опадів 400 мм, зменшується з заходу на схід. Випаровуваність в два рази перевищує кількість опадів і становить біля 800 мм/рік. Середньорічна температура води в дунайських руслах складає 12,7°С. Річкові води найбільш прогріті в липні-серпні, коли їх температура в середньому становить 24,1°С з максимумом в 27,6°С.

Рельєф рівнинний, найбільш високими елементами є піщані дюни та приморські гряди.

Загалом, в екорегіоні нараховують близько 1600 видів рослин та більше 4300 видів тварин. Дельта є важливим місцем гніздування та сезонного перебування птахів (трапляються 63 % птахів, зареєстрованих на території України та 42 види птахів, занесених до Червоної книги України і Європейського Червоного списку), розмноження цінних промислових та рідкісних видів риби, найбільш-

шим в Європі місцепроживанням земноводних, що знаходяться під охороною. В екосистемах регіону гніздяться популяції декількох рідкісних та таких що знаходяться під загрозою знищення видів коловодних птахів, у тому числі: розового та кучерявого пеліканів, орлана-білохвоста, великого підорлика, малої рибалки та лукового дерихвоста [30].

Кілійське гирло в межах території України утворює, так звану, Кілійську дельту, котра є найшвидшою частиною дельти Дунаю.

Румунська частина дельти перебуває під національною охороною з 1938 року, а 1991 року була визнана ЮНЕСКО як Всесвітній природний спадок.

Вздовж Кілійського гирла, що протікає в Одеській області України, розташований Дунайський біосферний заповідник (ДБЗ), де нараховують понад 20 видів рослин, занесених до Червоної книги України, та понад 125 видів тварин, які включені у Національний і Міжнародний Червоні списки. У 1999 році ДБЗ (46 403 га) був об'єднаний з румунським біосферним резерватом (580 тис. га) у транскордонний біосферний резерват «Дельта Дунаю», що підтверджує відповідний сертифікат ЮНЕСКО [29].

Існує тісна співпраця між Біосферним управлінням Дунайської дельти в Тулчі, Румунія та Дунайським заповідником в Одесі, Україна. Також між Національним інститутом досліджень та розробок Дельти Дунаю (Danube Delta National Institute for Research and Development (DDNI), Румунія) та організаціями в рамках спільних підходів, досліджень, проектів на підтримку результативного екологічного управління транскордонним біосферним заповідником.

Основні екологічні проблеми в біосферному заповіднику Дельта Дунаю: поведження з відходами, масовий неконтрольований туризм, порушення оселищного порядку й біорізноманіття, транспортні засоби (швидкі та забруднюючі човни та судна), браконьєрство.

Загрозу унікальній природі екоєгіону можуть становити українські та румунські судноплавні канали (Канал Дунай-Чорне море (Україна) і Канал Дунай-Чорне море (Румунія)) при недотриманні положень міжнародних конвенцій, у тому числі Конвенції про оцінку впливу на довкілля у транскордонному контексті (Конвенція Еспоо). Також численні техногенні системи, створені людиною, - протиповіневі дамби, рисові поля, гаті, польдери, шлюзи, системи зрошення та інші гідравлічні конструкції.

Для біогеографічного регіону Європейсько-Середземноморських гірських мішаних лісів характерні помірні хвойні, широколистяні та, власне, мішані ліси, що охоплюють декілька основних гірських хребтів Європи й Північної Африки, включаючи, зокрема, Альпи, Піренеї, Атлас, Балканські гори, Родопи, Карпати. В межах даного біогеографічного регіону виокремлюються наступні екорегіони:

- Альпійські хвойні та мішані ліси (Alps conifer and mixed forests, Scientific Code - PA0501) - Австрія, Франція, Італія, Словенія, Швейцарія;
- Апеннінські листяні гірські ліси (Apennine deciduous montane forests, Scientific Code - PA0401) - Італія;

- Карпатських гірських лісів (Carpathian montane forests, Scientific Code - PA0504) - Чеська Республіка, Польща, Румунія, Словаччина, Угорщина, Сербія, Австрія, Україна;
- Кримський субсередземноморський лісовий комплекс (Crimean Submediterranean forest complex, Scientific Code - PA0416) - Росія, Україна;
- Дінарські гірські мішані ліси (Dinaric Mountains mixed forests, Scientific Code - PA0418) - Албанія, Боснія й Герцеговина, Хорватія, Італія, Чорногорія, Сербія, Словенія;
- Середземноморські хвойні та мішані ліси (Mediterranean conifer and mixed forests, Scientific Code - PA0513) - Алжир, Марокко, Туніс;
- Піренейські хвойні та мішані ліси (Pyrenees conifer and mixed forests, Scientific Code - PA0433) - Франція, Іспанія;
- Родопські гірські мішані ліси (Rodope montane mixed forests, Scientific Code - PA0435) – Болгарія, Греція, Македонія, Сербія [33].

Екорегіон Карпатських гірських лісів віднесено до категорії вразливих зі списку Global 200. Площа екорегіону 209256 км². Виділено регіон на підставі геолого-геоморфологічних, біогеографічних, природно-історичних та екологічних критеріїв. Охоплює Західні Карпати (Чехія, Польща, Словаччина, Угорщина), Східні Карпати (Польща, Східна Словаччина, Україна, Румунія) та Південні Карпати (Румунія) як частини єдиної Карпатської гірської системи. Найвищий ареал в регіоні - Татри, на кордоні Польщі та Словаччини [11].

Клімат в екорегіоні помірно прохолодний і вологий, при цьому температура та опади сильно корелюють з висотою. Найтепліші місця в передгір'ї Карпат в Румунії мають середньорічну температуру значно вище 10°C, тоді як у найвищих районах Татр середньорічна температура складає лише - 2°C. Найбільше опадів, що перевищує 1800 мм на рік, припадає на північні схили Татр; у передгір'ї Карпат річна кількість опадів може становити до 600 мм [32].

В геологічному відношенні екорегіон характеризується строкатою будовою. Північна та північно-східна частини складаються із флішів, найвищі гірські масиви мають кристалічну будову, переважно з граніту. Є також райони, де основа - вапняки, характерні, зокрема, для внутрішньої частини Західних Карпат.

Рослинність екорегіону демонструє яскраво виражену зональність: передгір'я в основному вкриті змішаними листяними лісами (*Quercus robur*, *Quercus sessilis*, *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Quercus frainetto*, *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*). У монтанній зоні між 600 і 1100 м на півночі та між 650 і 1450 м на півдні домінують чисті бучини з

Fagus sylvatica та рамені з домінуванням *Abies alba*. У більшості районів *Fagus sylvatica* змішується з *Picea abies* та *Acer pseudoplatanus*. *Pinus cembra* зустрічається в альпійській лісовій зоні на найвищих гірських хребтах. В лісовому поясі Татр ростуть змішані ліси *Pinus cembra-Larix decidua*, подібні до центральних Альп. Для висот 1400 м у північно-західних Карпатах характерні криволісся з *Pinus mugo*, *Juniperus communis* subsp., *Nana* та *Alnus viridis*. Над біоценозами криволісся - альпійські луки. Найвищі вершини переважно кам'янисті або вкриті дуже рідкою альпійською рослинністю [32].

Виключне біорізноманіття Карпат є результатом геологічного різноманіття, значних екологічних градієнтів та історичних змін клімату.

Флора екорегіону Карпатських гірських лісів специфічна і багата на рідкісні та ендемічні рослини. Однак за кількістю та рівнем ендемізму поступається флорам більшості екорегіонів біогеографічного регіону Європейсько-Середземноморських гірських мішаних лісів. Загальна кількість ендемічних видів серед вищих рослин Карпат дещо перевищує 100 видів. Найбільша концентрація ендемічних видів рослин характерна для гірського масиву Татри (*Saxifraga wahlenbergii*, *Delphinium oxyselalum*, *Dianthus*, *Soldanella carpatica*, *Festuca tatrae*, *Cerastium tatrae*, *Dianthus praecox*) [32].

Усі рідкісні та зникаючі рослини в регіоні є юридично захищеними, а більшість найвищих концентрацій ендемічних рослин розташовані у суворо захищених районах (біосферний заповідник Татри на кордоні між Польщею та Словаччиною, Карпатський національний парк в Україні, Національний парк Ретезат у Румунія та ін.).

В екорегіоні знаходяться оселища найбільших у Європі популяцій бурого ведмедя (близько 2-х тисяч особин), вовка (понад 4-х тисяч особин) та рисі (близько 1000 особин), а також понад третини всіх європейських видів рослин. Регіон є одним із останніх європейських притулків дикої кішки та місцем гніздування беркута. Це також єдиний гірський масив в Європі, що має вільну чисельність популяції європейських зубрів [32]

Створення перших заповідних територій датується 1930-ми роками, однак нинішня мережа заповідних територій є недостатньо розвиненою. Лише близько 16% території екорегіону знаходиться під певним захистом та охороною, проте зусилля по збереженню біорізноманіття суттєво різняться поміж країнами регіону [32].

Складність новітньої історії співіснування країн в екорегіоні Карпатських гірських мішаних лісів; швидкий непередбачуваний розвиток пограничних районів; конфлікти між охороною природи та туризмом, промисловістю й транспортом; кардинальні зміни в системах управління держав - ставлять під сумнів весь сталий розвиток регіону, особливо з огляду на збільшення вразливості територій через зміни клімату.

Потужна міжнародна співпраця в екорегіонах Прісноводний регіон Дельта Дунаю та Карпатських гірських лісів пов'язана з Дунайсько-Карпатською програмою WWF що заснована у 1998 році. Її мета - сприяти збереженню, відновленню екосистем, ствоєнню РЕЕН, гармонійному співіснуванню людини і природи та координувати діяльність WWF у країнах Дунаю та Карпатського регіону: Україні, Молдові, Румунії, Болгарії, Сербії, Словаччині, Чехії та Словенії. Пріоритетні напрямки програми: стале управління лісами, охорона водноболотних угідь та пралісів, збереження популяцій великих хижих ссавців (вовк, рись, ведмідь) та осетрових, екологічна освіта та зміни клімату. WWF активно працює з законодавчими питаннями на національному рівні та рівні Європейського Союзу.

У квітні 2001 року у Бухаресті у межах Дунайсько-Карпатської програми WWF була організована перша зустріч голів урядів з питань навколишнього се-

редовища та сталого розвитку у Карпатському регіоні. Декларація, що була прийнята на Саміті та підписана президентами 9 країн регіону, закріпила їх обов'язки щодо охорони природи. Саме ця зустріч надихнула країни на створення Карпатської Конвенції ООН, що була підписана 2 травня 2003 р. у Києві під час Міністерської конференції «Навколишнє середовище для Європи». Було прийнято Рамкову конвенцію про захист та сталий розвиток Карпат (Карпатська конвенція) для сприяння сталому розвитку регіону. Згодом 01 травня 2004 року у Віденських офісах ООН з навколишнього середовища було відкрито Секретаріат Карпатської конвенції (SCC) який закликав науковців на тематичному форумі (Alpinum 2007) докласти зусиль для вирішення проблем в регіоні. Результативність діяльності науковців - регіональна наукова мережа «Наука для Карпат» (S4C), що презентована на наступній зустрічі в Європейській академії (EURAC) у Больцано, Італія. S4C була офіційно запущена під час семінару в Інституті географії та просторового управління (IG&SM) Ягеллонського університету, м. Краків, Польща, у травні 2008 року. В мережі синтезовано інформацію щодо сучасного стану досліджень глобальних змін в екорегіоні у сферах клімату, землекористування й земельного покриву (LUCC), лісового господарства, біорізноманіття та його збереження, туризму та екосистемних послуг. Дана мережа є науково-технічним базисом з розробки, так званої, Карпатської дослідницької стратегії та програм оздоровлення регіону [39].

Для України міжнародна співпраця з охорони природи в екорегіоні Карпатських гірських мішаних лісів актуальна, зокрема, й в зв'язку з участю в діяльності міжнародної мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО.

В 1992 році до мережі віднесено Карпатський біосферний заповідник, розташований у межах Рахівського, Тячівського, Хустського та Виноградівського районів Закарпатської області. Заповідник створено з метою збереження унікальних для Європи ділянок дикої природи, серед яких особливо цінні букові праліси. У складі Карпатського біосферного заповідника налічується ряд відокремлених масивів (Свидовецький, Чорногірський, Марамороський, Кузій-Трибушанський, Угольсько-Широколужанський, Долина нарцисів) а також два ботанічні заказники загальнодержавного значення: «Чорна Гора», «Юлівська Гора» [27].

В 1998 році до мережі віднесено Міжнародний біосферний резерват «Східні Карпати» - природоохоронна територія, розташована в Східних Карпатах. Транскордонний резерват сприяє збереженню флористичного різноманіття Бескид, яке нараховує понад 1000 видів судинних рослин, а також збереженню популяцій таких рідкісних видів хижих звірів як бурий ведмідь, вовк, рись, дикий кіт, куниця та інших. На його території успішно розмножується популяція зубра та популяція гуцульського коня. Важлива роль резервату для підтримання екологічної рівноваги басейнів гірських річок Ужа та Сяну. На значній площі збереглися унікальні для Центральної Європи пралісові екосистеми. Складається резерват з трьох національних парків і трьох ландшафтних (природних) парків у трьох країнах: Бещадський національний парк (Bieszczadzki Park Narodowy) і два ландшафтних парки, які оточують його — Ландшафтний парк

«Цісна-Ветліна» (Ciśniańsko-Wetliński Park Krajobrazowy) і Ландшафтний парк «Долина Сяну» (Park Krajobrazowy Doliny Sanu) в Польщі; Національний парк Полонини (Národný park Poloniny) з прилеглими територіями в Словаччині; Національний природний парк «Ужанський» і Регіональний ландшафтний парк «Надсянський» в Україні [31].

Екорегіон Кримський субсередземноморський лісовий комплекс віднесено до категорії критичних (зникаючих) зі списку Global 200. Площа екорегіону - 30215 км². Складається з 2-х прибережних анклавів Чорного моря - це південній берег Криму, що простягається частково в гори (Україна) та чорноморське узбережжя Краснодарського краю, що простягається на схід вздовж Північно-Західного схилу Кавказу (Росія).

Південне узбережжя Криму - найтепліша ділянка кримського узбережжя. Клімат середземноморський субтропічний. У Ялті буває близько 210 ясних сонячних днів на рік. Близько 150 діб на рік середня добова температура вище +15 °С. Весна розпочинається рано. Літо сухе, майже бездощове, довге і спекотне. Оподи, які приносять середземноморські циклони, випадають восени і взимку [28].

Це екорегіон вражаючої краси, з гірськими сосновими лісами, водоспадами, печерами, кратерами, гротами та скелястими пляжами. Багатий на ендемічні види біоти. Рослинність - середземноморські вічнозелені твердолистяні ліси та чагарники. На висотах до 400 м. переважають, так звані, маквиси з: *Paliurus spina-christi* та *Pistacia lenticulus*. Між 400 і 800 метрами - ліси з: *Pinus brutia*, *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus excelsior*. Від 800 до 1300 метрів - лісові масиви з: *Pinus sylvestris*, *Fagus orientalis*. Багато середземноморських видів рослин мають найпівнічнішу межу поширення в екорегіоні, зокрема *Pistacia mutica*, *Juniperus oxycedrus*, *Arbutus andrachne*, *Cistus tauricus* та *Ruscacantha coccinea*. Для кримської частини екорегіону нараховується близько 10 000 видів безхребетних і 400 видів хребетних тварин. Відмічена велика кількість видів комах. Більшість з них відносяться до трьох найбільш численних рядів: *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera*.

Станом на березень 2014 року 8,3% території АРК перебувало під захистом закону - це 196 об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 220 тис. га. 11 об'єктів розміщені в Севастополі й займають 30,27% його площі - це ще 26,15712 тис. га. Саме в Криму містяться 6 із 19 природних заповідників України, що становлять найціннішу категорію природно-заповідного фонду із суворим охоронним режимом території [6].

Адміністрації всіх заповідників на момент анексії були підпорядковані різним державним установам України: Міністерству екології та природних ресурсів (Казантипський та Опукський природні заповідники, національний природний парк «Чарівна гавань»), Державному агентству лісових ресурсів (Кримський та Ялтинський гірсько-лісовий природні заповідники), Національній академії наук (Карадазький природний заповідник) та Академії аграрних наук (природний заповідник «Мис Март'ян»). Наукове керівництво всіма заповідниками, які є науковими установами, здійснювала НАНУ [6].

В зв'язку з анексією в екорегіоні, неможливою є будь-яка міжнародна співпраця з охорони й збереження його біорізноманіття.

Загалом, в розрізі природоохорони, для всього **біогеографічного регіону Європейсько-Середземноморських гірських мішаних лісів** 7 липня 2017 року на 41-й сесії Комітету всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, що відбулась у м. Краків (Республіка Польща), прийнято рішення про включення до складу українсько-словацько-німецького об'єкта всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси Карпат та давні букові ліси Німеччини» 63 ділянок давніх букових лісів з 10-ти європейських країн.

Букові праліси Карпат у складі найбільш цінних природних ділянок Карпатського біосферного заповідника, Ужанського національного природного парку та словацького національного парку «Полонини» було визнано ЮНЕСКО у 2007 році та розширено за рахунок німецьких бучин у 2011 році. В 2017 році до об'єктів світового надбання разом із буковими осередками з Албанії, Австрії, Бельгії, Болгарії, Хорватії, Італії, Румунії, Словенії, Іспанії доповнено українськими ділянками, які охороняються в національних природних парках «Синевир», «Зачарований край» і «Подільські Товтри» та природних заповідниках «Горгани» і «Розточчя» [24].

Варто відзначити, що світовому визнанню передувала злагоджена і конструктивна багаторічна робота єдиної команди цілої низки європейських вчених, у тому числі з Карпатського біосферного заповідника і за підтримки Дунайсько-Карпатської програми WWF, у координації з Міністерством екології та природних ресурсів України.

Формування транснаціонального об'єкта «Давні і первозданні букові ліси Карпат та інших регіонів Європи» (Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions in Europe) є свідченням виняткової еволюції поглядів на охорону природи та результативності міжнародної співпраці з охорони й збереження біорізноманіття в розрізі екорегіонів.

Отже, пріоритетними для міжнародної екорегіональної співпраці з охорони й збереження біорізноманіття в Україні є два регіони з категорії критичних (зникаючих) зі списку Global 200, а саме: Прісноводний регіон Дельта Дунаю, що віокремлюється в Дністровсько - Нижньо-Дунайському прісноводному екорегіоні (Dniester - Lower Danube, Scientific Code - 418) та Кримський субсередземноморський лісовий комплекс (Crimean Submediterranean forest complex, Scientific Code - PA0416). А також екорегіон Карпатських гірських лісів (Carpathian montane forests, Scientific Code - PA0504) що віднесений до категорії вразливих.

Найрезультативнішою слід визначити міжнародну співпрацю України у вразливому екорегіоні Карпатських гірських лісів. Про що свідчать, зокрема, діяльність у межах Дунайсько-Карпатської програми WWF, Карпатської конвенції, міжнародної мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО, формування транснаціонального об'єкта «Давні і первозданні букові ліси Карпат та інших регіонів Європи». Остання програма співпраці свідчить про плідну участь України у вирішенні проблеми природоохорони всього біогеографічного регіону Європейсько-Середземноморських гірських мішаних лісів.

Також варто констатувати відсутність будь-якої міжнародної співпраці з охорони й збереження біорізноманіття, надзвичайно привабливих ландшафтів, цінних оселищ в критичному (зникаючому) екорегіоні - Кримському субсередземноморському лісовому комплексі. Прикрістю є неможливість долучення унікального об'єкту екорегіону, а саме букових пралісів до програми «Давні і перевозданні букові ліси Карпат та інших регіонів Європи». Кримські бучини унікальні, представлені буком східним (*Fagus orientalis*), а також, звичайним для Карпат, буком лісовим (*Fagus sylvatica*). Обидва вони дуже добре вживаються разом, схрещуються між собою, утворюючи гібрид - бук таврійський (*Fagus taurica*). Цей гібрид також розповсюджений на Балканах і є звичайним у місцях зіткнення обох видів.

Загалом, в результаті аналізу доробку міжнародної екорегіональної співпраці України з охорони й збереження біорізноманіття, слід відмітити недостатність діяльності з інформаційної інвентаризації земельних покривів територій, їх оселищного різноманіття та Територій Особливого Природоохоронного Інтересу регіонів. Відсутність таких національних геоінформаційних систем є серйозною перешкодою на шляху міжнародних інтеграційних досліджень з розробки й впровадження систем охорони природи.

Тому, пріоритетним завданням науковців та управлінців в Україні є розробка належної Національної інфраструктури геопросторових даних. Базовими її складовими мають бути дані для організації результативних, з екологічної точки зору, систем міжнародного, регіонального й національного екорегіонального моніторингу, управління й менеджменту.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Розкрити зміст теоретико-методичних засад гомологічного районування
2. Дати комплексну характеристику Неарктики
3. Дати комплексну характеристику Палеарктики
4. Дати комплексну характеристику Афротропіки
5. Дати комплексну характеристику Індомалайської екозони
6. Дати комплексну характеристику Нотогеї
7. Дати комплексну характеристику Неотропіки
8. Дати комплексну характеристику Океанії
9. Дати комплексну характеристику Антарктичного царства
10. Розкрити зміст теоретико-методичних засад еколого-морфологічного районування
11. Як розподіляється земний простір між біомами?
12. Географія тундрового біому
13. Географія лісового біому.
14. Географія трав'яного біому.
15. Пустелі й напівпустелі.
16. Характеристика водного й земноводного біомів
17. Дати комплексну характеристику 14 біомів суші
18. Розкрити зміст біогеографічного районування Світового океану

19. Морські царства, провінції, регіони
20. Дати комплексну біогеографічну характеристику Арктичної, Бореально-Атлантичної, Бореально-Тихоокеанської, Тропіко-Атлантичної, Тропіко-Індо-Тихоокеанічної, Нотально-Антарктичної й Антарктичної біогеографічних областей
21. Окреслити географічні фактори різноманіття прісноводних оселищ та екосистем
22. Охарактеризувати регіональні особливості біорізноманіття України
23. Бори, субори, діброви, рамені, буцини, ольси в Україні та екологічні фактори їх зростання
24. Дати характеристики степової, лучної й болотної рослинності України
25. Окреслити науково-прикладні риси Біогеографічного районування України
26. Суть та зміст біогеографічного районування України. Характеристика біогеографічних регіонів
27. Екорегіони України та їх характеристика
28. Екорегіони пріоритетної природоохорони
29. Біосферні резервати
30. Пан-Європейська екомережа
31. Природно-заповідний фонд України
32. Біорізноманіття й шляхи його збереження

ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

1. Bilous L. (2017) Ecoregion as an object of cross-border and regional planning of biodiversity protection systems. *visnyk Kyivskogo nacionalnogo univertsytetu imeni Tarasa Shevchenka GEOGRAFIYA [Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography]*, 3-4 (68-69), 30-34 (in Ukrainian, abstr. in English).
2. Bilous, L., 2019. International ecoregional cooperation of Ukraine for the protection and preservation of biodiversity. *visnyk Kyivskogo nacionalnogo univertsytetu imeni Tarasa Shevchenka, Geografiya [Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography]*, 2 (75), 64-71 (in Ukrainian, abstr. in English)
3. Биogeография: Учеб. для студ. вузов / Г.М.Абдурахманов, Д.А.Криволюцкий, Е.Г.Мяло, Г.Н.Огереева. – М.:Издательский центр «Академия», 2003. – 480 с.
4. Біоми// Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.worldwildlife.org/biomes>
5. Біоми України <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/>
6. Василюк О., Ширяєва Д. Заповідники Криму: підсумки двох років анексії. Український тиждень, № 5 (429) 5 - 11.02.2016 // Електронний ресурс. – Режим доступу: http://shron2.chtyvo.org.ua/Ukrainskyi_tyzhden/2016_NO5_429_Nasha_Stepova_Ellada.pdf
7. Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биogeография: Учеб. для студ. Высш. Учеб. заведения. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – 304 с
8. Відсоток природоохоронних територій в розрізі екорегіонів (terrestrial ecoregions) <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X1630752X>

9. Гродзинський Д.М. Біогеографічні аспекти рослинного і тваринного світу України. Київський географічний щорічник. – Випуск 1. – 2002. – С.7-31.
10. Загальноєвропейська екологічна мережа // Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/the-natura-2000-and-the>
11. Екозони // Електронний ресурс. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/biogeographic_realm
12. Екорегіони суші // Електронний ресурс. – Режим доступу: http://wwf.panda.org/about_our_earth/ecoregions/maps/ 4.
13. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник. – 2-ге вид. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 128 с.
14. Міжнародна Мережа Біосферних Резерватів // Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://en.unesco.org/biosphere>
15. Мордкович В.Г. Основы биогеографии. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 236с.
16. Морські екорегіони // Електронний ресурс. – Режим доступу: http://wwf.panda.org/about_our_earth/ecoregions/about/habitat_types/selecting_marine_ecoregions/
17. Національна мережа біосферних резерватів ЮНЕСКО в Україні (до 40-річчя Національного комітету України з програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера») / А.Г. Загородній, П.М. Черінько, Т.В. Полторацька // Вісн. НАН України. — 2014. — № 2. — С. 55-66. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.
18. Петров К.М. Биогеография океана: Учебник. – 2-е изд. – М.: Академический проект; Альма Матер, 2008. – 328 с
19. Прісноводні екорегіони // Електронний ресурс. – Режим доступу: http://wwf.panda.org/about_our_earth/about_freshwater/freshwater_ecoregions/
20. Прісноводні екорегіони // Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.feow.org/download>
21. Смарагдова мережа Європи. Етапи створення Смарагдової мережі // Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://rm.coe.int/the-emerald-network-a-tool-for-the-protection-of-european-natural-habi/168072843d>
22. Смарагдова мережа України // Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://uncsg.org.ua/emerald>
23. Структурні елементи природоохоронної мережі Natura 2000 // Електронний ресурс. – Режим доступу: [https://d2ouvy59podgek.cloudfront.net/downloads/factsheet_wwf_natura_2000_and_emerald_network.pdf\[4\]](https://d2ouvy59podgek.cloudfront.net/downloads/factsheet_wwf_natura_2000_and_emerald_network.pdf[4]).
24. Сторінка новин Міністерства енергетики та захисту довкілля України: «Новим ділянкам Букових пралісів Карпат надано статус Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО» // Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/news/31568.html>
25. Үдра І.Х. Біогеографічне районування території України // Укр. геогр. журн.. – 1997. – №4.
26. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Головні риси екомережі України // Розбудова екомережі України – К.: Програма розвитку ООН. Проект «Екомережі», 1999. – 272с.
27. Carpathian // Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/europe-north-america/ukraine/carpathian/>

28. Central Asia: Southwest Russia and the Crimean Peninsula on the Black Sea coast // Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/pa0416>
29. Danube Delta // Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/europe-north-america/romaniaukraine/danube-delta/>
30. Danube Delta // Электронный ресурс. - Режим доступа: https://wwf.panda.org/knowledge_hub/where_we_work/black_sea_basin/danube_carp_athian/our_solutions/freshwater/danube_river_basin/danube_delta/
31. East Carpathians // Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/europe-north-america/polandslovakiaukraine/east-carpathians/>
32. Eastern Europe: Czech Republic, Poland, Romania, Slovakia, and Ukraine // Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/pa0504>
33. European-Mediterranean Montane mixed Forests // Электронный ресурс. - Режим доступа: http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/ecoregions/europeanmed_montane_forests.cfm
34. Global 200 // Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://www.worldwildlife.org/publications/global-200>
35. Harris SA (1973). "Comments on the Application of the Holdridge System for Classification of World Life Zones as Applied to Costa Rica". *Arctic and Alpine Research*. 5 (3): A187-A191. JSTOR 1550169
36. Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V. N., Underwood, E. C., D'Amico, J. A., Itoua, I., Strand, H. E., Morrison, J. C., Loucks, C. J., Allnutt, T. F., Ricketts, T. H., Kura, Y., Lamoreux, J. F., Wettengel, W. W., Hedao, P., Kassem, K. R. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *BioScience* 51(11):933-938
37. Mark d. Spalding, helen e. Fox, gerald r. Allen, nick davidson, zach a. Ferdaña, max finlayson, benjamin s. Halpern, miguel a. Jorge, al lombana, sara a. Lourie, kirsten d. Martin, edmund mcmanus, jennifer molnar, cheri a. Recchia and james robertson Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. - *BioScience* Published by: Oxford University Press on behalf of the American Institute of Biological Sciences. Vol. 57, No. 7 (July/August 2007), pp. 573-583 (11 pages)
38. Protected areas in the world's ecoregions: How well connected are they? *Ecological Indicators*, 76, 144-158; Saura et al. (2018). Відсоток природоохоронних територій в розрізі екоереґіонів (terrestrial ecoregions) // Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X1630752X>
39. SCC // Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://www.carpathianconvention.org/the-interim-secretariat-isc.html>

ПІСЛЯМОВА

Контент, пропонується для огляду в навчальному посібнику, не є вичерпним та достатнім в розрізі дисципліни “Біогеографія”. Має безліч точок поглиблення та зростання.

Однак, він є досить новим, зокрема з огляду на міжнародні інтеграційні процеси з охорони й збереження біорізноманіття.

В посібнику пропонується огляд особливостей біогеографічної організації територій в зв'язку з оселищним її різноманіттям. Окреслено ієрархічні рівні оселищного різноманіття та їх зв'язок з одиницями біогеографічного світового порядку, що визначені WWF, а саме: екозонами (царствами), біомами та екорегіонами. Саме ці біогеографічні одиниці є об'єктною складовою міжнародної співпраці з охорони й збереження біорізноманіття.

В посібнику пропонується короткий огляд 8-ми екозон: Неарктика, Палеарктика, Афротропіка, Індомалая, Нотогея, Неотропіка, Океанія, Антарктика. Також, - 14-ти біомів та принципів й підходів до виділення 867 екорегіонів суші (Terrestrial ecoregions), 426 прісноводних екорегіонів (Freshwater ecoregions), 232 морських екорегіонів (Marine Ecoregions).

Розглянуто місце України в світовому біогеографічному й екорегіональному порядку та в Європейському біогеографічному просторі.

Запропоновано короткий огляд біогеографічних субрегіонів Європи, а саме: Континентального, Степового, Альпійського та Паннонського. Також, - короткий огляд 12 екорегіонів, що є на території України: 6-ти екорегіонах суші (terrestrial ecoregions), 5-ти прісноводних екорегіонів (freshwater ecoregions) та в 1-го морського, Чорноморського.

Особливу увагу приділено характеристиці оселищ регіонів України зі списку Global 200, а саме: Прісноводному регіону Дельта Дунаю, що віокремлюється в Дністровсько - Нижньо-Дунайському прісноводному екорегіоні (Dniester - Lower Danube, Scientific Code - 418), Кримському субсередземноморському лісовому комплексу (Crimean Submediterranean forest complex, Scientific Code - PA0416). А також екорегіону Карпатських гірських лісів (Carpathian montane forests, Scientific Code - PA0504).

Без уваги не залишено й питання міжнародної біосфероохоронної співпраці, зокрема резерватиформуючої та проектування екомереж.

Першу апробаційно-консультативану публікацію навчального посібника «Біогеографія» на сервері Київського національного університету імені Тараса Шевченка зроблено з метою отримання відгуків та рекомендацій з поліпшення його контенту

Завчасно дякую всіх охочих долучитись до процесу вдосконалення контенту. Із задоволенням прийму всі зауваження й рекомендації на поштову адресу Vilouslf2017@gmail.com