

## Тема 1. ПРЕДМЕТ ТА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ БІОГЕОГРАФІЇ

**План:** 1.Предмет біогеографії і зв'язок з іншими науками. 2.Головні терміни та поняття. 3.Стислий нарис розвитку біогеографії. 4.Завдання і практичне значення біогеографії.

*1.Предмет біогеографії і зв'язок з іншими науками.* Біогеографія - це наука про географічне розповсюдження і розміщення на Землі організмів і їх співтовариств. Вона вивчає, на якій території поширені і як розміщені об'єкти її дослідження: рослини, тварини, гриби і мікроорганізми, які в сукупності утворюють органічний світ Землі. Отже, *біогеографія - це наука про розповсюдження життя на Землі.*

Органічний світ Землі можна досліджувати в рамках біогеографії з двох позицій, відповідаючи на наступні питання: як він організований і яким чином поширений. На *перше питання* відповідає біологія, в якій основна увага зосереджена на систематиці і будові організмів. Біогеографія в даному випадку розпадається на географію рослин, географію тварин і географію грибів, а так само на географію їх таксономічних представників (видів, родів). Географія рослин (фітогеографія, ботанічна географія) вивчає розповсюдження рослин по земній поверхні, географія тварин (зоогеографія) - розповсюдження тварин. Географія грибів поки не оформилася в самостійну галузь біогеографії. Кожна з названих галузей біогеографії оперує властивими їй законами розповсюдження організмів. На *друге питання* (яким чином поширений органічний мир Землі) відповідає фізична географія - наука про географічну оболонку і її структурні частини. Суша і Світовий океан з їх складними природними системами служать місцем існування організмів. При географічному підході до вивчення органічного світу на Землі біогеографія підрозділяється на біогеографію материків, біогеографію океанів і біогеографію їх різних областей великої територіальної розмірності (стосовно малих за площею територій термін «біогеографія» не використовується). *Загальна біогеографія*, яка вивчається в даному курсі, досліджує загальні закономірності розміщення життя на Землі.

Існує *три підходи* до вивчення проблем біогеографії:

- *інвентаризаційний*, що досліджує склад і структуру органічного світу різних територій земної кулі;
- *порівняльно-регіональний*, що дозволяє порівнювати органічний світ конкретних регіонів і здійснювати біогеографічне районування;
- *казуальний*, що виявляє причини просторового розповсюдження організмів і їх співтовариств, а також склад і структуру органічного світу конкретних регіонів і земної кулі в цілому.

*Біогеографія* є наукою, стиковою між географією і біологією, тому вона *тісно пов'язана з іншими науками.*

Як *географічна наука* вона прагне встановити зв'язок між рослинним покривом, тваринним світом з одного боку і географічними умовами (кліматом, рельєфом, ґрунтами) - з іншого, щоб отримати узагальнену картину органічного світу на Землі. Біогеографія визначає також географічні ареали видів, роодів і інших таксономічних категорій організмів, вивчає закони їх розміщення в межах ареалу, розробляє методи картування ареалів і вивчення їх структури. Особливе значення для біогеографії має *ландшафтознавство* - наука про природно-територіальні комплекси (ПТК). При відшуканні причин сучасної організації життя на Землі і розповсюдженні організмів біогеографія черпає відомості і з історичної *геології і палеонтології*. Одночасно біогеографія є *біологічною* наукою, оскільки саме живі організми складають її предмет. Від *ботаніки і зоології* вона запозичує флористичний і фауністичний напрям досліджень, пов'язаний з вивченням флори і фауни різних територій, районуванням суші і Світового океану. Вона визначає світові біологічні ресурси, що мають найважливіше значення для людства. З *біоценологією*, що вивчає співтовариства і їх розподіл, біогеографію ріднить комплексний підхід до досліджуваних об'єктів. У біоценології, яка розвивається на стику біологічних і географічних галузей знання, також використовується комплексний підхід до вивчення живої природи. Таким чином, біогеографія стає наукою про географічне розповсюдження біогеоценозів і її спорідненість з біогеоценологією очевидно. На географічне

розповсюдження організмів безпосередній вплив чинить місце існування, тому біогеографія тісно пов'язана з екологією.

**2. Основні терміни і поняття.** *Флора* - сукупність видів рослин, що історично склалася в певному географічному просторі або що виросла в минулі геологічні епохи. Флора об'єднує всі види рослин даної території незалежно від приватних умов їх зростання і входження до складу тих або інших рослинних співтовариств. У неї включаються квіткові, голонасінневі рослини, папороті, мохи, гриби, лишайники, мікроорганізми і рослини, випадково занесені і культивовані людиною. Відповідно до цього розрізняють флору квіткових рослин, папоротей і так далі. Не коректно називати флорою сукупність видів рослин окремого лісового масиву, болота, луку. *Рослинність* - сукупність рослинних співтовариств (фітоценозів), що населяють Землю або окремі її території. На відміну від флори рослинність характеризується не видовим складом, а певним поєднанням рослин (співтовариствами), їх чисельністю і взаєминами. На відмінність понять «флора» і «рослинність» вперше звернув увагу швейцарський фітогеограф І. Турман (1949). *Рослинний покрив* - сукупність флори і рослинності. *Фауна* - сукупність видів тварин, що мешкають на певній території або акваторії і входять у всі їх *зооценози*. Величезна видова різноманітність тварин навіть на обмеженій території не дозволяє привести їх повний перелік. Тому зоогеографи обмежуються описом фауни ссавців, орнітофауни і так далі. *Тваринне населення* - сукупність особин, що історично склалася, одного або багатьох видів тварин в межах якої-небудь території або акваторії. Як і рослинність, тваринне населення характеризується чисельністю особин, їх поєднанням і взаєминами. *Тваринний світ* - сукупність фауни і тваринного населення. Часто «тваринний світ» і «тваринне населення» використовуються як синоніми. *Біота* - сукупність флори і фауни, сукупність рослин і тварин, об'єднаних загальною областю розповсюдження, що історично склалася. Види, що входять до складу біоти можуть не мати екологічних зв'язків, наприклад ведмідь і жаба. *Біоценоз (співтовариство організмів)* - сукупність рослин, тварин і мікроорганізмів, що населяють ділянку суші або водоймища і що характеризуються певними стосунками один з одним і абіотичними чинниками середовища. *Відмінність біоценозу від біоти саме в наявності екологічних взаємин між організмами.* Біоценоз включає взаємозалежні *фітоценоз* і *зооценоз*. Біоценозом можуть бути луг, болото, ліс. *Біом* - сукупність видів рослин і тварин, складових живе населення конкретної території. Це поняття близьке до поняття «біота» і до недавнього часу уживалося головним чином в зарубіжній географічній і екологічній літературі. Останнім часом його все частіше використовують і у вітчизняній літературі. *Середовище* - сукупність абіотичних і біотичних умов проживання тварин, рослин і мікроорганізмів. *Природне середовище* - сукупність всіх природних умов і явищ, з якими організм знаходиться в прямих і непрямих стосунках. *Навколишнє середовище* - природні елементи, а так само об'єкти і явища, створені людиною, з якими організм знаходиться в прямих і непрямих стосунках. *Екосистема* - природний комплекс, утворений живими організмами і середовищем їх проживання, які зв'язані між собою обміном речовин і енергії. «Екосистема» є одним з основних понять екології.

**3. Стислий нарис розвитку біогеографії.** Розвиток біогеографії пов'язаний з розвитком біології і географії, але визначалося соціально економічними умовами, суспільно-політичною системою. За О.Г.Вороновим (1987) існує п'ять етапів розвитку біогеографії. Проте зараз виділяється шостий або сучасний етап.

*Перший етап* тривав від періоду становлення людини до XVI ст. Для нього характерне накопичення уривчастих відомостей про рослинність, тваринний світ і природні умови. Ці знання не були систематизовані і узагальнені. Узагальнення інформації про життя на Землі йшло відповідно до філософських уявлень, поширених в країнах стародавнього світу і середньовіччя<sup>1</sup>. Основні наукові праці цього періоду: Арістотель «Історія тварин», «Про

<sup>1</sup> Збираючи дикі рослини і полюючи на тварин, людина накопичувала знання про місцезростання, міграції, лікувальні властивості рослин. У VI-VI ст. до н.е. в Азії, Півн.Африці вирощували ячмінь, пшеницю, а пізніше у Закавказзі - жито. З'явилися багато городних і технічних культур, плодові дерева. У VI -II ст. до н.е. в Китаї,

частини світу», Теофраст «Історія рослин», Страбона «Географія» (17 книг), Владимира Мономаха «Повчання», Плінія Старшого «Природна історія» (37 томів). Епоха Відродження (XIII-XVI ст.) сприяла становленню наукового світогляду, дослідження заглиблювали пізнання законів природи.

*Другий етап:* початок XVI - кінець XVIII. Продовження накопичень інформації про тваринний і рослинний світ Землі в умовах панування біблійських знань про створення світу<sup>2</sup>. К. Лінней написав книгу «Система природи» - (1735 рік), де систематизував 4 тис. видів тварин, «Віди рослин» (1761), де описав 7,5 тис. видів рослин. Він спростив біологічну термінологію і ввів бінарну номенклатуру назв. Проте вплив релігії виявився і в біогеографії. Так, К.Лінней вважав, що тваринний світ створений творцем в тропіках на острові - це єдиний центр життя. Основні праці цього періоду: Ломоносов М.В. (1763) «Про шари землі», Ж.Бюффон «Природна історія»<sup>3</sup>, «Епохи природи» (1778), К.Лінней «Система природи». З появою теорії катастроф Ж.Бюффона закінчився період накопичення інформації про тварину і рослинний мир, відмічений пануванням біблійського міфу про творця.

*Третій етап:* кінець XVIII - середина XIX ст. Відбувається узагальнення ботаніко-географічних і зоогеографічних даних в світлі теорії катастроф. Основні праці: Вільденов «Основи травознавства» (1792), А.Гумбольд «Космос»<sup>4</sup>, Декандоль - 22 томи «Введення в природну систему царства рослин», Л.Шмарда «Географія розповсюдження тварин» (1853) . Дж.Торрі і А.Грей «Флора Північної Америки».

Після публікації робіт Гумбольда ботанічна географія почала швидко розвиватися по чотирьох напрямках:

По-перше, з'явилося значне число робіт по флорі різних районів земної кулі, зокрема 4-х томна «Флора Росії» (1841-1853) К.Ф. Ледебур;

По-друге, отримало розвиток флористичне районування;

По-третє, в екологічному напрямі ботанічної географії стало обов'язковим вивчення впливу чинників середовища на рослини;

По-четверте, почали розглядатися питання історичної ботанічної географії.

В середині XIX ст. теорія катастроф в геології почала втрачати своє значення. Ж.Б.Ламарк висунув принципи актуалізму і історизму в трактуванні геологічних явищ. Зміна середовища - причина видоутворення, а творець дає перший поштовх. Принцип актуалізму, розвиток наук про Землю і органічне життя на ній в першій половині XIX століття привів до появи еволюційного учення Ч. Дарвіна, що мало величезне значення в розвитку біогеографії.

*Четвертий етап:* друга половина XIX століття. Це бурхливий розвиток ботаніко-географічних, зоогеографічних і екологічних досліджень, на основі теорії еволюції Ч.Дарвіна. У 1859 р. вийшла праця Ч.Дарвіна «Походження видів», де він показав, що виникнення і відмирання видів - природні процеси і їх причина - природний відбір, виживають найбільш

---

Індонезії і Індії почали вирощувати рис, чай, бавовну. Стародавні держави обмінювалися рослинними і тваринними ресурсами, відповідною інформацією. Відбувався обмін інформацією біогеографічного змісту - це був фундамент для побудови наукової системи знань про життя на Землі, включаючи походження і розповсюдження.

<sup>2</sup> Європейські мандрівники зробили ряд *географічних відкриттів*: Ермак, Хабаров, Дж.Кук, Ж.Лаперуз і ін. З подорожей привозили нові види рослин, тварин, відкривалися ботанічні сади. З'явилися і перші біогеографічні роботи «Історія Сибіру» Ю.Крашенінникова, який описав тундру, тайгу, степ і 15 років прожив в Сибіру.

<sup>3</sup> *Теорія катастроф* в книзі Ж.Бюффона «Епохи природи» (1778). У історії Землі можна виділити 6 періодів, загальною протяжністю 75 тис. років. 1. Зіткнення комети з Сонцем і утворення речовини у вогненно-рідкому стані. 2. Охолодження цього утворення. 3. Випадання дощів, заселення тваринами первинного моря, провал океану в підземні порожнечі, заселення суші, що з'явилася, тропічною рослинністю. 4. Поява вулканізму в результаті зіткнення води з гарячою внутрішністю Землі. 5. Стадія спокою, переселення слонів і інших крупних тварин у міру спаду жару від полюсів до екватора. 6. Досягнення сучасного стану води і суші, виникнення людини. Теорія катастроф, що формувалася, стала компромісом між релігійним мисленням і великою кількістю наукових даних. Сенс теорії катастроф зводився до того, що творець актом творіння створює органічний світ кожної геологічної епохи наново, цей органічний світ існує недовго і гине в результаті грандіозної світової катастрофи, після чого наступає новий етап творіння. Ж.Кювье (1769-1832) уточнив теорію катастроф, вважаючи, що тваринний світ будь-якої ділянки в результаті катаклізму (повінь) гине, оскільки міняється середовище і всі пристосування дані спочатку творцем.

<sup>4</sup> А.Гумбольд, написав працю «Космос», де дана загальна картина розподілу рослинного покриву по земній кулі, ідея широтної зональності, вертикальної поясності рослин.

приспособані<sup>5</sup>. У цей період - в другій половині XIX ст. з'явилася самостійна наука екологія, в основі якої лежали праці Геккеля. Подальший розвиток ботанічної і зоологічної географії був тісно пов'язаний з еволюційною теорією Дарвіна. З'явився ряд нових робіт: А.Н.Бекетов (1884) «Фітогеографічний нарис Європейської Росії», «Географія рослин», Н.А.Северцев (1873) «Вертикальний і горизонтальний розподіл тварин» Туркестану, В.В.Докучаєв «Наші степи раніше і тепер» (1892), А.Ортман (1896) «Основи морської зоогеографії» і ін. В цілому на розвиток біогеографії в другій половині XIX століття величезний вплив зробило створення еволюційного учення Ч.Дарвіна.

*П'ятий етап:* перша половина XX ст. Здійснюється розробка вчення про рослинні співтовариства, подальший розвиток екологічного і історичного напрямів ботанічній географії, спроба створення єдиної біогеографії, формування вчення про біосферу. Основні наукові праці цього періоду: Ч.Елтон «Екологія тварин», А.Веґенер (1912) - сформулював теорію - мобілізма (дрейфу материків), В.І.Вернадський (1920-1930) - «Биосфера». Л.С.Берг (1913) зробив доповідь «Предмет і завдання географії», де запропонував термін «ландшафт» і ландшафтоведение стало наукою. Вчення Л.С. Берга про географічні ландшафти і В.В.Докучаєва про природні зони Землі сприяло становленню ботанічної географії і зоогеографії як географічних дисциплін, пов'язаних з біологією. В цілому для першої половини XX ст. характерна паралельна розробка фіто- і зоогеографічних проблем і становлення загальної біогеографії.

*Шостий етап:* середина XX ст. - наші дні. Відбувається розвиток єдиної біогеографії, її екологізація, а також бурхливе зростання екологічних досліджень в світі, вивчення процесів, що охоплюють біосферу в цілому. Етап починається з 60-х років появою узагальнювальних біогеографічних робіт: С.Матвеев (1962) «Біогеографія Югославії», А.Г.Воронов (1963) «Біогеографія (з основами біології)», О.Г.Воронов (1987) «Біогеографія з основами екології», П.П.Второв, Н.Н.Дроздов (1974) «Біогеографія материків», І.К.Лопатін (1989) «Зоогеографія», І.А.Толмачев (1989) «Вступ до географії рослин».

На сучасному етапі біогеографія і екологія об'єднує зусилля географів, біологів і екологів у виконанні міжнародної програми «Людина і біосфера». Загострення взаємин людського суспільства, що швидко розвивається, і змінюваного їм географічного середовища виводить ці науки на передові рубежі природознавства. У дослідженнях наростає тенденція до міжнародної співпраці для забезпечення необхідною інформацією заходів щодо охорони природи. У біогеографії використовуються як традиційні методи досліджень: описовий, картографічний, так і новітні: комп'ютерний, аерокосмічний, радіаційний. Таким чином, ми розглянули основні етапи розвитку біогеографії.

**4.Завдання і практичне значення біогеографії.** *Завдання:* вивчення флори і фауни різних ділянок земної кулі; районування земної кулі на основі вивчення особливостей флори і фауни; складання біогеографічних карт рослинності і тваринного населення; вивчення розповсюдження окремих таксонів тварин і рослин; аналіз причин виникнення сучасних співтовариств і історії розвитку Землі для пояснення розповсюдження організмів.

*Значення:* боротьба за здоров'я людини - вивчення ареалів розповсюдження отруйних рослин, тварин; моніторинг за станом географічного середовища; складання прогнозів для розвитку туризму; біоіндикація поверхні Землі на наявність важких металів і радіонуклідів; біорекультивация земель - розведення мохів, лишайників, видів бактерій; раціональне використання рослинних і тваринних ресурсів. Таким чином, біогеографія вирішує ряд завдань і має важливе практичне значення.

---

<sup>5</sup> У основі біогеографічних переконань Дарвіна лежить думка про безперервність існування видів в часі і безперервності розселення їх в просторі. У тих випадках, коли безперервність існування в просторі порушується, її причинами можуть бути випадковість способів розселення вимирання виду в частині ареалу або розповсюдження в інших, ніж зараз умовах. З цих позицій легко пояснюється існування одних і тих же видів рослин і тварин на островах і континенті (Британські о-ви і Європа), а також різкі відмінності у флорі і фауні областей, схожих за природними умовами, але розділених водними просторами (Півд.Америка, Півд.Африка, Австралія). Після Дарвіна перед біогеографами встало завдання вивчати розповсюдження і розподіл організмів не тільки в просторі, але і в часі.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, –М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биогеография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
3. Воронов А.Г. Биогеография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биогеография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биогеография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.:Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биогеография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.
9. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биогеографии. – М., 1986.
11. Лопатин И.К. Зоогеография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
14. Морська біогеографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биогеографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

## Тема 2. АРЕАЛОГІЯ

**План: 1. Ареал, типи ареалів. 2. Межі ареалу та його формування. 3. Космополіти, ендеміки, релікти. 4. Класифікація реліктів та поняття вікаризму.**

**1. Ареал, типи ареалів.** *Ареалогія* - це розділ біогеографії, що вивчає формування, динаміку, контури ареалів. *Географічний ареал* - це частина земної поверхні (території або акваторії), на якій постійно зустрічаються популяції певного виду організмів, що входить в таксономічні категорії вищого рангу - роди, сімейства. Залежно від таксона можна говорити про ареал виду, роду, сімейства.

**Типи ареалів.** *1. Простий ареал* має суцільну територію. Встановлення меж простих ареалів не складає особливих труднощів, якщо організми позбавлені можливості активно переміщатися (рослини), або ведуть осілий спосіб життя (деякі тварини). *2. Складний ареал* має розірвану територію. Для птахів це може бути область розмноження, зимівель, разом з міграційним шляхом. Серед тварин багато видів, які в різні періоди життєвого циклу або сезони міняють область розповсюдження (птахи, ссавці). *3. Суцільний* - це ареал, всі ділянки якого доступні для особин виду, що його займає. Переміщення особин з однієї ділянки на іншу в межах суцільного ареалу здійснюється за допомогою природних чинників розселення і не носить випадковий характер. У середині суцільного ареалу немає непереборних географічних бар'єрів, що розділяють його на окремі ділянки. Всі прості ареали є суцільними. Ареали також бувають *первинні і вторинні*, причому *первинний* ареал, в якому відбувається становлення виду, є суцільним. *4. Розірваний ареал (диз'юнктивний)* - виникає при зміні умов існування виду: з'являються гірські системи, змінюється клімат. *а) Гомогенна* (однорідна) *диз'юнкція*, коли ділянки, що не граничать одна з одною, заселені однією і тією ж формою виду (російська вихухоль). *б) Гетерогенна* (різнорідна) *диз'юнкція*, коли розірвані ділянки заселені різними підвидами одного виду, різними видами одного роду (дуб скельний, дуб монгольський), або різними родами одного сімейства. Гомогенні розриви ареалу у віковому відношенні молодше гетерогенних. *5. Виділяються типи ареалів залежно від займаної площі.* Площа ареалу може бути співставна з площею майже всієї суші або обмежуватися невеликою ділянкою. Залежно від розмірів займаної території виділяють різні ареали *вузьколокальні, локальні, субрегіональні, регіональні, полірегіональні, космополітичні.* *а) вузьколокальні* - характерні для видів, що мають край обмежену площу розповсюдження (комахи, що не літають: жуки-бомбардири на 1-2 гірських хребтах Кавказу; мешканці печер: кажани). *б) Локальні* - за площею дещо більше вузьколокальних. *в) Субрегіональні* - більше локальних. *г) Регіональні* - більше субрегіональних. Якщо вид поширений по всій території регіону, його вважають *трансрегіональним*. Під регіоном в даному випадку розуміють певну крупну територіальну одиницю, як правило на одному материках. *д) Полірегіональні* - ширші ареали, що включають регіони, розташовані на декількох, але не більше ніж на трьох материках (біла куріпка). До полірегіональних відносяться ареали наступних представників флори Євразії: євразійські види в межах помірної зони Євразії; євросибірські види, що зустрічаються по всій Європі, в західному і Східному Сибіру до Далекого Сходу. Для найменування полірегіонального ареалу використовують назви регіонів, в яких мешкає вид, рід і так далі. *е) Космополітичні* ареали - характерні для таксономічних категорій, що мешкають не менше чим на трьох материках. Вони властиві зазвичай водним і болотяним рослинам, нерідко поширеним перелітними птахами (очерет, ряска), бур'янам, багатьом морським тваринам, деяким комахам. Космополітичні ареали часто обмежуються широтними межами і властиві організмам, що розповсюджуються в певних фізико-географічних поясах або природних зонах<sup>6</sup>.

**2. Межі ареалу та його формування.** *Межі ареалу* можуть бути постійними (стативними) і рухомими (транзитивними), які у свою чергу діляться на ті, що розширюються (прогресивні), звужуються (регресивні) і пульсуючі. *а) Постійні* або стативні межі ареалу мають місце, коли вид або рід досяг природних меж свого розповсюдження і його подальше розселення неможливе. Вони можуть бути кліматичними, едафічними, конкурентними. За межами постійних кордонів кліматичні і едафічні умови несприятливі для існування організмів будь-якої таксономічної приналежності, тоді як конкурентні межі пов'язані з присутністю конкурентних видів. Серед постійних меж ареалу виділяють також *непрохідні*, через які неможливе механічне проникнення видів (різні середовища). *б) Рухомі* або транзитивні межі діляться на три типи що розширюються, звужуються і пульсуючі.

*Розширення ареалу* має місце, якщо вид не досяг природних меж.

- Ареали, що *звужуються*, існують лише в межах територій, на яких організми певної таксономічної категорії не забезпечені ресурсами для життєдіяльності.

- *Пульсація* ареалу пов'язана із зміною кліматичних і інших природних умов в його межах.

<sup>6</sup> Додатково космополітичні ареали ділять на декілька типів. *Циркумконтинентальні ареали* зустрічаються на суші (циркумпомірні, циркумбореальні). *Циркумокеанічні ареали* зустрічаються на океанічних і морських акваторіях (планктон). *Циркумпольярні ареали* на суші охоплюють зони арктичних пустель, тундри, лісотундр (песець). *Біполярні ареали* характерні для організмів циркумпольярних областей в Північних і Південних півкулях. Деяким організмам властиві біполярні розриви ареалів, коли вони присутні в помірних холодних широтах обох півкуль, але відсутні в приполярних областях (види сфагнумів, мохів, буків). Біполярне розповсюдження рослин можливо **пов'язане** з перенесенням насіння і **спор перелітними птахами** на великі відстані. Не виключена **міграція** в Південну півкулю представників бореальної флори по гірських системах під час четвертинного заледеніння, коли снігова лінія в тропічних широтах була нижча сучасної.

Таким чином, ареали можуть бути простими і складними, суцільними і розірваними, а також різної площі з постійними і змінними межами. Ареал є найважливішою географічною характеристикою виду і одним з основних об'єктів дослідження біогеографії.

Організми, що вузько поширені називаються *стенохорними*, а широко поширені - *евріхорними*. Крайній прояв *стенохорії* - це *ендемізм*, а *евріхорії* - *космополітизм*.

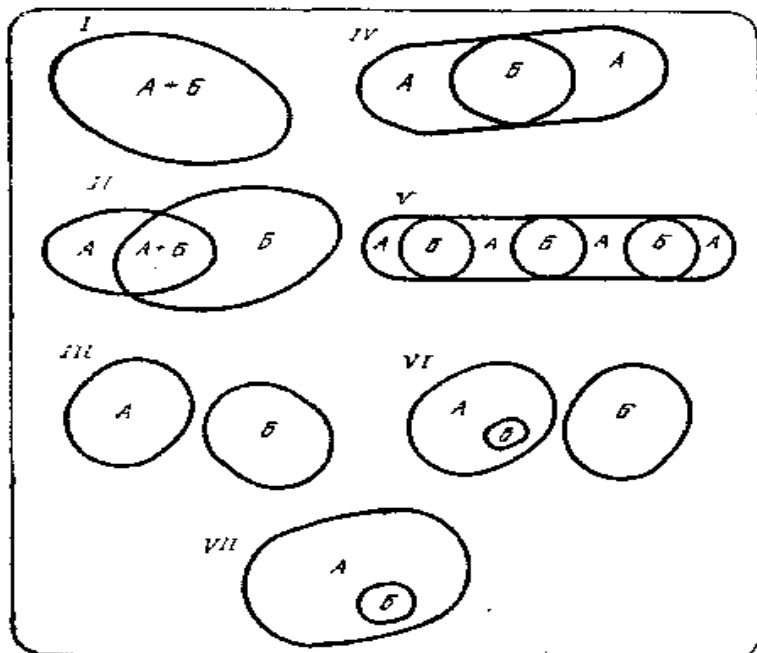


Рис. 1. Хорологічні варіанти ареалів близькоспоріднених рас (за Е.В.Вульфом)

Формування ареалів легко розглянути при порівнянні їх споріднених видів або рас. Існують 7 *хорологічних варіантів*(за Вульфом):

I - сумісний ареал, коли обидві раси разом;

II - що частково накладаються;

III - відособлений (аллопатрічний), коли обидві раси живуть нарізно;

IV - переривчастий, коли ареал уривається іншою расою;

V - череззмужний;

VI - роздільний з острівним вкрапленням;

VII - острівний.

Існує 2 способи походження ареалів.

1. *Пантопне* походження - утворення раси на місці з початкової форми (видоутворення, розпад материнського ареалу). Так утворюються череззмужний (V), острівний (VII), переривистий (IV) ареали.

2. *Міграційне* походження пов'язане з

міграцією видів. Їх мають: відособлений (III), роздільний з острівним вкрапленням (IV) ареали.

Решта варіантів (I, II) за генезисом може підкорятися як пантопним, так і міграційним процесам.

Ареал в динаміці проходить декілька стадій: *зародження, розвиток і згасання*. Відокремившись систематично, вид, що зародився, у формі популяції вже володіє ареалом, нехай навіть точковим. Таку ж точкову форму може мати і згасаючий ареал. Виявити походження точкового ареалу не просто. Для цього іноді вивчають так звані *центри ареалів*. Розрізняють центри *виникнення, сучасного розповсюдження, великої кількості* (місце максимальної великої кількості) виду. У ареалі крупніших таксонів розрізняють масовий центр виникнення - місце зосередження найбільшої різноманітності видів в ареалі роду. Іноді відособляють центр розвитку або вторинний центр, якщо вид потрапив в сприятливі умови і почав швидко прогресувати, розширювати ареал (картопля в Європі). Тому, розрізняють ареали моноцентричні і поліцентричні.

У *молодих ареалів центри великої кількості, масовості і виникнення територіально збігаються, у старих - ні*. У з'ясуванні віку ареалів і полягає сенс розрізнення їх центрів. Таким чином, долаючи перешкоди, переміщаючись услід за середовищем, що змінюється, і утворюючи внутрішньовидові раси, вид може формувати ареали різних розмірів (що звужуються, розширюються) або ж зрушувати положення ареалу в просторі при збереженні його розмірів. Ареали **тварин** вивчати важче, оскільки вони рухомі і живуть не тільки на суші, а так само їм властиві сезонні міграції. Ареали тварин відрізняються розпливчатістю, мінливістю меж.

**3. Космополіти, ендеміки, релікти.** *Космополіти* - види, роди і крупніші таксономічні категорії рослин і тварин, що мешкають не менше ніж на 3-х материках. Для віднесення наземних організмів до космополітів повинна виконуватися умова, що полягає в розповсюдженні їх по всій суші, а морських - по всьому Світовому океану. Космополіти мають не тільки вельми обширний ареал, але і широкий діапазон екологічної толерантності: вони здатні існувати в різних місцепроживаннях. До космополітів відносяться *рослини водного середовища і вологих місцепроживань*, що пояснюється великою однорідністю середовища і розселенням їх текучими водами і перелітними птахами (очерет, рдест, ряска, рогоз, папороть-орляк). До цієї групи, завдяки широкій екологічній адаптації, відносяться також *смітні і сміттєві* (рудеральні) рослини: кульбаба, лобода біла, подорожник великий, пастуша сумка. Серед *тварин* космополітами виявилися ті види, які є сусідами з людиною: муха, клоп, миша, сірий і чорний щури, рудий тарган. Сама людина також близька до повного космополітизму. Видів рослин, справжніх космополітів, тобто поширених на все континентах (Окрім Антарктиди) і у всіх природних зонах не існує. Жоден вид з вищих рослин, що виростають в Арктиці не зустрічається ні в субтропічних пустелях, ні в тропічних саванах. Так само, жодна з квіткових рослин, найбільш широко поширених в екваторіальному тропічному поясах не проникає у високі широти. Тому поняття «космополіт» більшою мірою застосовується тільки відносно таксонов вищого рангу, ніж вид (рід, сімейство). А.Г.Воронов *пропонує називати космополітами види, які населяють не менше 1/4 поверхні суші або 1/4 акваторії Світового океану або внутрішніх водоймищ планети*.

*Ендеміки (рідкісні)* - це види, що мають обмежений ареал розповсюдження, що не виходить за межі тієї або іншої природної області, що має географічні межі. Поняття «ендеміки» застосовується у тому випадку, коли вид або рід зустрічається тільки на одному материка або його частині. Оскільки розміри території або акваторії не є

строго визначеними, терміном «ендеміки» почали позначати таксони, ареали яких не виходять за межі адміністративно-територіальних утворень (ендеміки Росії, Білорусі). Ареали ендеміків іноді дуже малі за площею, так сосна Ельдарська в Східному Закавказзі має площу 50 га. Унікальну ендемічну флору має озеро Байкал; з 600 видів рослин і 1200 видів тварин або  $\frac{3}{4}$  – ендеміки.

а) *Палеоендеміки* (стародавні ендеміки) - це ендемічні види (роди) рослин і тварин, що виникли дуже давно і що існують тривалий час. Вони звичайно не зв'язані спорідненими стосунками з представниками місцевої флори і фауни (фауна Австралії і Мадагаскару).

б) *Неоендеміки* (молоді ендеміки) - це види (роди) рослин і тварин, обмеженість ареалу яких пов'язана з їх молодим походженням, знаходяться в споріднених стосунках з іншими представниками місцевої флори і фауни. Так в Середній Азії з'явилися види полинів, а на Британських островах серед неоендеміків білка, що має світліше хутро. В цілому палеоендемізм - ознака згасання виду, а неоендемізм - розвитку.

*Релікти (стародавні)* - види рослин і тварин, що входять до складу біоти конкретної географічної області як пережитки флори і фауни минулих геологічних епох і що знаходяться в невідповідності з сучасними умовами існування. Про реліктові ареали доцільно говорити лише в тому випадку, якщо вид за межами свого основного ареалу має *обмежене місцезнаходження*. Якщо ж він широко поширений в області, значно віддаленій від головного ареалу, то це острівні місцезнаходження - *ексклави*. Реліктові ареали і ексклави утворюються в результаті скорочення площі ареалу під впливом кліматичних і інших екологічних чинників. Вирішальні умови, коли вид відносять до реліктів - *це рідкість і ізолюваність*.

**4. Класифікація реліктів та поняття вікаризму.** Релікти класифікуються за їх віком (кліматичні), відзеркаленням певних едафічних умов (едафічні або геоморфологічні), приналежності до рослинних формацій (формаційні).

а) *Кліматичні* релікти свідчать про кліматичні умови тих геологічних періодів, протягом яких вони мали обширні ареали. У помірних широтах Північної півкулі релікти теплого періоду (палеоген, неоген) збереглися в найбільш відповідних для них кліматичних умовах, утворивши місцепомешкання (Західне Закавказзя - каштан; Поозер'я - водна папороть сальвінія), багато реліктів зустрічається в горах. Особливу групу складають кліматичні *релікти льодовикового періоду*. При настанні льодовика флора і фауна північних широт були відтіснені на південніші території, а при відступі частина видів там і залишилася. Місцепомешкання реліктів льодовикового періоду знаходяться на південь від їх основного сучасного ареалу і поняття «релікт» в даному випадку є відносним. На Українському Поліссі збереглися багато реліктів льодовикового періоду: береза карликова, багульник болотний, журавлина, росянка круглолиста, голубика і інші рослини верхових боліт.

б) *Едафічні або геоморфологічні* релікти свідчать про зміну пісків ґрунтами важчого механічного складу, зміну берегової лінії морів, солоності водного середовища.

в) *Формаційні релікти* відображають зміну рослинних формацій на певній місцевості. Наприклад, при наступі дібров на темнохвойні ліси в деревному ярусі в одиночних екземплярах залишається ялина. Вік формаційних реліктів, на відміну від кліматичних, може вимірюватися сотнями років.

Часто дуже важко розрізнити кліматичні, едафічні і формаційні релікти, оскільки жоден з абіотичних чинників не є єдиною причиною реліктовості. Як правило, із зміною клімату пов'язані трансформації ґрунтового і рослинного складу.

Сказане про рослинні релікти, багато в чому справедливо і для тварин. *Реліктами у тваринному світі* вважаються роди і види, що вже пройшли епоху розквіту і що скоротили або скорочують свій ареал, оскільки змінилися екологічні умови. Для реліктів в світі тварин характерні зменшення чисельності їх популяцій і скорочення ареалу. Вони можуть бути стародавніми (гаттерія) і порівняно молодими (біла куріпка в Альпах, заєць біляк в Європі).

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

*Вікаризм* - заміщення виду іншими видами, що утворилися з одного корня (спорідненими), але що розвивалися самостійно в різних екологічних умовах. Прикладом є вікарний ряд модрин Євразії: європейська, сибірська, Гмеліна (даурська), камчатська, бурий і гімалайський ведмідь. Не слід плутати вікаризм і псевдовікаризм. *Псевдовікаризм* - це заміщення видів, що мешкають в різних кліматичних умовах неспорідненими видами: карликова береза в Альпах і Скандинавії.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, –М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биogeография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
3. Воронов А.Г. Биogeография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биogeография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биogeография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.: Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биogeография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.
9. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биogeографии. – М., 1986.



11. Лопатин И.К. Зоогеография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
14. Морська біогеографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биогеографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

### Тема 3. ВЧЕННЯ М.І.ВАВІЛОВА ПРО ОСЕРЕДКИ ПОХОДЖЕННЯ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН.

**План:** 1.Групи культурних рослин за походженням. 2.Вчення про гомологічні ряди. 3.Географічні центри походження культурних рослин. 4.Класифікація культурних рослин за А.І.Купцовим.

*1.Групи культурних рослин за походженням.* Серед флори земної кулі виділяється значна за числом (більше 2500) видів група рослин, що обробляються людиною і що отримали назву культурних. Культурні рослини і утворені ними агрофітоценози прийшли на зміну луговим і лісовим співтовариствам. Вони - результат землеробської діяльності людини, яка почалася 7-10 тисячоліть тому. У перехідних в культуру диких рослинах неминуче відбивається новий етап їх життя. *Галузь біогеографії, що вивчає розповсюдження культурних рослин, їх пристосування до ґрунтового-кліматичних умов в різних областях земної кулі і що включає елементи економіки сільського господарства, називається географією культурних рослин.*

За своїм походженням культурні рослини діляться на три групи: *найбільш молода група, смітно-польові види і найбільш стародавня група.*

*1.Найбільш молода група* культурних рослин походить від видів, що живуть до теперішнього часу в дикому стані. Для рослин цієї групи встановити центр почала їх обробітку не складає особливої праці. До них відносяться плодово-ягідні культури (яблуна, груша, слива, вишня, агрус, смородина, малина, суниця), всі баштанні, частина коренеплодів (буряк, бруква, редиска, ріпа).

*2.Смітно-польові види рослин* стали об'єктами культури там, де основна культура із-за несприятливих природних умов давала низькі урожаї. Так, при просуванні землеробства на північ озиме жито витіснило пшеницю; широко поширена в Західному Сибіру олійна культура *рижик*, використовувана для отримання рослинного масла, є бур'яном в посівах льону.

*3.Для найбільш стародавніх культурних рослин* неможливо встановити час початку їх культивування, оскільки їх дикорослі предки не збереглися. До них відносяться сорго, просо, горох, боби, квасоля, чечевиця.

Потреба в початковому матеріалі для селекції і поліпшення сортів культурних рослин зумовила створення вчення про центри їх походження. У основу учення лягла ідея *Ч.Дарвіна* про існування географічних центрів походження біологічних видів. Вперше географічні області походження найважливіших культурних рослин були описані в 1880 р. швейцарським ботаніком *А. Декандалем*. Згідно його уявленням, вони охоплювали досить обширні території, зокрема цілі континенти. Найважливіші дослідження в цьому напрямі через півстоліття були виконані відомим російським генетиком і ботаніко-географом *Н.І.Вавіловим* (1887-1943), який здійснив вивчення центрів походження культурних рослин на науковій основі.

*Н.І.Вавілов* запропонував новий, названий їм *диференційованим, метод* встановлення початкового центру походження культурних рослин, що полягає в наступному. Зібрана зі всіх місць обробітку колекція рослини, що цікавить, досліджується за допомогою морфологічних, фізіологічних і генетичних методів. Таким чином, визначається область зосередження максимальної різноманітності форм, ознак і різновидів даного вигляду. Зрештою можна встановити осередки введення в культуру того або іншого виду, які можуть не збігатися з територією його широкого вирощування, а знаходиться від неї на значних (декілька тисяч кілометрів) відстанях. Причому центри виникнення культурних рослин, що обробляються в даний час на рівнинах помірних широт, іноді опиняються в гірських районах.

Прагнучи поставити генетику і селекцію на службу народного господарства країни, *Н.І.Вавілов* і його соратники під час численних експедицій в 1926- 1939 рр. зібрали колекцію, що налічує близько 250 тис. зразків культурних рослин. Як підкреслював учений, його цікавили переважно рослини помірних зон, оскільки величезні рослинні багатства Південної Азії, Тропічної Африки, Центральної Америки і Бразилії, на жаль, лише в обмеженому масштабі можуть бути використані в нашій країні.

**2.Вчення про гомологічні ряди.** Важливим теоретичним узагальненням досліджень Н.І.Вавилова є розроблене ним *вчення про гомологічні ряди*. Згідно сформульованому ним закону гомологічних рядів спадкової мінливості, не тільки близькі в генетичному відношенні види, але і роди рослин утворюють гомологічні ряди форм, тобто в генетичній мінливості видів і родів існує певний паралелізм. Близькі види завдяки великій схожості їх генотипів (майже однаковому набору генів) володіють схожою спадковою мінливістю. Якщо всі відомі варіації ознак у добре вивченого виду розташувати в певному порядку, то і у інших споріднених видів можна виявити майже все ті ж варіації мінливості ознак. Наприклад, приблизно однакова мінливість остистості колоса у м'якої, твердої пшениці і ячменю.

Згідно з Н.І.Вавиловим генетично близькі види і роди характеризуються схожими рядами спадкової мінливості, з такою правильністю, що, знаючи ряд форм в межах одного виду можна передбачати знаходження паралельних форм у інших видів і родів. Чим ближче спорідненість, тим повніше схожість в рядах мінливості.

Згідно з сучасними уявленнями споріднені види, роди, сімейства володіють гомологічними генами і порядками генів в хромосомах, схожість яких тим повніше, чим еволюційно ближче порівнювані таксони. Гомологія генів у споріднених видів виявляється в схожості рядів їх спадкової мінливості (1987 р.).

Значення закону гомологічних рядів для науки проявляється у наступному:

1. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості дозволяє знаходити потрібні ознаки і варіанти в майже нескінченному різноманітті форм різних видів як культурних рослин і домашніх тварин, так і їх диких родичів.

2. Він дає можливість успішно здійснювати пошук нових сортів культурних рослин і порід домашніх тварин з тими або іншими необхідними ознаками. У цьому полягає величезне практичне значення закону для рослинництва, тваринництва і селекції.

3. Його роль в географії культурних рослин співставна з роллю Періодичної системи елементів Д.І.Менделєєва в хімії. Застосовуючи закон гомологічних рядів, можна встановити центр походження рослин по споріднених видах з схожими ознаками і формами, які розвиваються, ймовірно, в одній і тій же географічній і екологічній обстановці.

**3.Географічні центри походження культурних рослин.** Для виникнення крупного осередку походження культурних рослин Н.І.Вавілов вважав за необхідну умову, окрім багатства дикорослої флори видами, придатними для вирощування, наявність стародавньої землеробської цивілізації. Учений дійшов висновку, що переважна більшість культурних рослин пов'язана з 7 основними географічними центрами їх походження: *Південно-Азійським тропічним, Східно-Азійським, Південно-Західноазійським, Середземноморським, Ефіопським, Центральноамериканським і Андійським* (рис. 1).

За межами цих центрів опинилася значна територія, яка вимагала подальшого вивчення з метою виявлення нових осередків окультурення найбільш цінних представників дикої флори. Послідовники Н.І.Вавилова - А.І.Купцов і А.М.Жуковський продовжили дослідження з вивчення центрів культурних рослин. Зрештою число центрів і охоплювана ними територія значно поповнилися, їх стало 12 (рис.2). Стислі характеристики центрів:

**1.Китайсько-Японський.** Світове рослинництво зобов'язане Східній Азії походженням багатьох культурних видів. Серед них - рис, багаторядні і голозерні ячмені, просо, чумиза, голозерні вівси, квасоля, соя, редька, багато видів яблунь, груш і цибулі, абрикоси, дуже цінні види сливи, східна хурма, апельсин (можливо), тутове дерево, цукрова тростина китайська, чайне дерево, коротковолокнистий бавовник.

**2.Індонезійсько-Індокитайський.** Це центр багатьох культурних рослин - деяких сортів рису, бананів, хлібного дерева, кокосової і цукрової пальм, цукрової тростини, ямсу, манільського прядива, найбільш крупних і високорослих видів бамбука.

**3.Австралійський.** Флора Австралії дала світу самі швидкорослі деревні рослини - евкалипти і акації. Тут виявлено також 9 дикорослих видів бавовника, 21 вид дикорослого тютюну і декілька видів рису. В цілому флора цього континенту бідна дикими їстівними рослинами, особливо з соковитими плодами. В даний час в рослинництві Австралії майже повністю використовуються чужоземні за походженням культурні рослини.

*4.Індостанський.* Півострів Індостан мав величезне значення в розвитку рослинництва стародавніх Єгипту, Шумера і Ассирії. Це батьківщина кулезерної пшениці, індійського підвиду рису, деяких сортів квасолі, баклажана, огірка, джуту, цукрової тростини, конопель індійських. У гірських лісах Гімалаїв звичайні дикі види яблуні, чайного дерева і банана. Індогоангська рівнина є величезною плантацією культурних рослин світового значення - рису, цукрової тростини, джуту, арахісу, тютюну, кави (можливо), банана, ананаса, кокосової пальми, олійного льону. Деканське плоскогір'я відоме культурою апельсина і лимона.

*5.Середньоазійський.* На території центру - від Перської затоки, півострову Індостан і Гімалаїв на півдні до Каспійського і Аральського Морів, оз.Балхаш на півночі, включаючи Туранську низовину, особливе значення мають плодові дерева. З давніх часів тут вирощували абрикос, волоський горіх, фісташку, лох, мигдаль, гранат, інжир, персик, виноград, дикі види яблунь. Тут же виникли деякі сорти пшениці, цибулі ріпчастої, первинні типи моркви і дрібнонасіневі форми бобів (горох, чечевиця, кінські боби). Стародавні жителі Согдіани (сучасний Таджикистан) вивели високоцукристі сорти абрикос і винограду. Дика абрикоса і зараз удосталь росте в горах Середньої Азії. Сорти динь, виведені в Середній Азії, - кращі в світі, особливо чарджоуські дині, що зберігаються в придатному для їжі стані впродовж року.

*6.Передньоазійський.* До складу центру входять Закавказзя, Мала Азія (окрім побережжя), історична область Західної Азії Палестина і Аравійський півострів. Звідси походять пшениці, дворядний ячмінь, овес, первинна культура гороху, культурні форми льону і пір'ястої цибулі, деякі види люцерни і динь. Це первинний центр фінікової пальми, батьківщина айви, аличі, сливи, черешні і кизила. Ніде в світі немає такої великої кількості видів дикої пшениці. У Закавказзі завершився процес походження культурного жита із смітно-польової бур'янистої рослини в сучасні посіви пшениці. У міру просування пшениці на північ озиме жито, як більш зимостійка і невибаглива рослина, стало чистою культурою.

*7.Середземноморський.* Цей центр включає територію Іспанії, Італії, Балкан, Греції і все північне узбережжя Африки. Західне і Східне Середземномор'я - батьківщина дикого винограду і первинний центр його культури. Тут еволюціонували пшениці, боби, льон, вівси (у дикому стані в Іспанії на піщаних ґрунтах зберігся овес із стійким імунітетом до грибкових захворювань). У Середземномор'ї почалося окультурення люпину, льону, конюшини. Типовим елементом флори стало оливкове дерево, що стало культурою в стародавній Палестині і Єгипті.

*8.Африканський.* Для нього характерна різноманітність природних умов від вологих вічнозелених лісів до саван і пустель. У рослинництві спочатку використовувалися тільки місцеві види, а потім вже занесені з Америки і Азії. Африка - батьківщина всіх видів кавуна, центр обробки рису і проса, ямсу, деяких видів кави, олійної і фінікової пальм, бавовника і інших культурних рослин. Викликає питання походження посудного гарбуза кулебаси, що вирощується в Африці повсюдно, але невідомого в дикому стані. Особлива роль в еволюції пшениці, ячменю і інших хлібних рослин належить Ефіопії, на території якої не було їх диких предків. Всі вони були запозичені землеробами вже окультуреними з інших центрів.

*9.Європейсько-Сибірський.* Він охоплює територію всієї Європи, окрім Піренейського півострова, Британських островів і зони тундри, в Азії доходить до оз.Байкал. З ним пов'язано виникнення культур цукрового буряка, конюшини червоної і білої, люцерни північної, жовтої і синьої. Головне значення центру полягає в тому, що тут були окультурені європейська і сибірська яблуні, груша, черешня, лісовий виноград, ожина, суниця, смородина і агрус, дикі родичі яких і зараз звичайні в місцевих лісах.

*10.Центральноамериканський.* Він займає територію Північної Америки, обмежену північними межами Мексики, Каліфорнією і Панамським перешийком. У стародавній Мексиці розвивалося інтенсивне рослинництво з основною харчовою культурою кукурудзою і деякими видами квасолі. Тут же були окультурені гарбуз, батат, какао, перець, соняшник, топінамбур, махорка і агава. В наші дні в центрі зустрічаються дикі види картоплі.

*11.Південно-Американський.* Його основна територія зосереджена в гірській системі Анд з багатими вулканічними ґрунтами. Анди - батьківщина давньоіндіанських видів картоплі і різних видів томатів, культур арахісу, динного дерева, хінного дерева, ананаса, каучуконоса гевої, суниці чилійської. У Південній Америці виникла культура довговолокнутого бавовника. Тут багато диких видів тютюну.

**12. Північно-Американський.** Його територія збігається з територією США. Він особливо цікавий перш за все як центр великого числа видів дикого винограду, серед яких багато які є стійкими до філоксери і грибкових захворювань. У центрі мешкають понад 50 дикорослих трав'янистих видів соняшнику і стільки ж видів люпину, близько 15 видів сливи, були окультурені журавлина великоплідна і голубика високоросла.

Вторинні центри походження рослин. Проблема походження культурних рослин - досить складна, оскільки іноді неможливо встановити їх батьківщину і дикорослих предків. Нерідко культурна рослина займає великі площі і має величезне значення в рослинництві не в осередках окультурення, а далеко за їх межами. У такому разі говорять про вторинні центри культурних рослин. Наприклад:

1. Для жита із Закавказзя і чилійської картоплі - це помірний пояс Євразії.
2. Арахісу з Північної Аргентини - це Африка.
3. Маньчжурської за походженням сої - це США, де вона займає площу близько 20 млн. га.
4. Перуанського довговолокнутого бавовнику - це Єгипет.

**4. Класифікація культурних рослин за А.І.Купцовим.** Культурні рослини розвиваються під контролем людини, селекційна робота якої приводить до появи нових сортів. Як відзначав А.І.Купцов (1975), культурні рослини є молодією групою видів, які значно потіснили на Землі дикорослу флору. Він запропонував наступну класифікацію культурних рослин.

1. Зернові культури. Це три основні хлібні рослини: рис, пшениця, кукурудза і другорядні хліби - ячмінь, овес, жито, просо, сорго.
2. Крахмалоносні рослини: картопля в країнах з помірним кліматом, батат, ямс, таро - в південніших областях.
3. Зернобобові: квасоля, горох, чечевиця.
4. Цукроносні культури: цукровий буряк і цукрова тростина.
5. Волокнисті рослини: бавовник, льон, коноплі, джут, кенаф, які забезпечують людину одягом і технічними тканинами.
6. Плодово-ягідні культури: яблуна, груші, сливи і так далі
7. Пряно-ароматичні і тонізуючі рослини, без яких неможливий сучасний харчовий раціон людини.
8. Промислові або технічні культури - джерела каучуку, лікарських препаратів, дубильних речовин, пробки.
9. Кормові рослини, на яких базується сучасне тваринництво.

**4. Осередки одомашнення диких тварин.** Дослідження Н.І.Вавілова про центри походження культурних рослин мали велике значення для встановлення місць одомашнення перших тварин. Як затверджує С.Н.Боголюбський (1959), приручення домашніх тварин відбувалося, ймовірно, різними шляхами: природним зближенням людини з тваринами, насильницьким прирученням молодих, а потім дорослих особин.

Про час і місце одомашнення перших тварин судять в основному по розкопках поселень первісної людини. У епоху мезоліту був одомашнений собака, неоліту - свиня, вівця, коза і велика рогата худоба, пізніше - кінь. Гадані осередки походження домашніх тварин визначаються ареалами їх вірогідних диких родичів. Проте в питанні про диких предків домашніх тварин немає повної ясності. Припускають, що дикими предками великої рогатої худоби були тури, овець - дикі вівці, поширені на островах Корсіка і Сардинія, в Передній, Середній і Центральній Азії, кіз - винторогі і безоарові кози, коней - коні Пржевальського і тарпан, домашнього верблюда - дикий верблюд, гусака домашнього - гусак сірий.

Легко встановлюють місця походження і одомашнення тих тварин, ареали предків яких були невеликими, наприклад яка. Відносно таких тварин, як собаки, свині і велика рогата худоба, дикі предки яких мали широке розповсюдження в Євразії і Африці, гадані осередки походження встановити важко. Ймовірно, першими осередками походження домашніх тварин були Близький і Передній Схід, а потім райони стародавніх культур в басейнах р. Нил, Тигр, Євфрат, Ганг, Інд, Амударья, Хуанхе, у верхів'ях Єнісею, де раніше всього виникло

землеробство. Процес одомашнення диких тварин ще не закінчився. В даний час в перехідній стадії від диких до домашніх тварин знаходяться плямисті олені, песці, соболі, лисиці, нутрії, олені-марали, лось. В даному випадку встановити центри їх одомашнення не важко: приручення цих тварин здійснюється, в ареалах їх сучасного розповсюдження.



**Рис.1.** Головні центри походження культурних рослин (за Н.І.Вавиловим): 1–Південно-Азійський тропічний, 2 – Східно-Азійський, 3 – Південно-Західноазійський, 4 – Середземноморський, 5 – Ефіопський, 6 – Центральноамериканський, 7– Андійський.



**Рис 2.** Центри походження культурних рослин (за А.М.Жуковським, 1974): 1 – Китайсько-Японський; 2 – Індонезійсько-Індокитайський; 3 – Австралійський; 4 – Індостанський; 5 — Середньоазійський; 6 – Передньоазійський; 7 – Середземноморський; 8 – Африканський (а – Ефіопський); 9 – Європейсько-Сибірський; 10 – Центральноамериканський; 11 – Південно-Американський; 12 – Північно-Американський.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, –М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биогеография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
3. Воронов А.Г. Биогеография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биогеография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биогеография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.:Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биогеография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.
9. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биогеографии. – М., 1986.
11. Лопатин И.К. Зоогеография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
14. Морська біогеографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биогеографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

## Тема 4. ФЛОРИСТИЧНІ РЕГІОНИ СУХОДОЛУ

**План:** 1. *Гіпотези розповсюдження організмів.* 2. *Флористичні регіони суходолу.* 3. *Голарктичне царство.* 4. *Інші царства суходолу.*

**1. Гіпотези розповсюдження організмів.** Кожна географічно відособлена територія має характерну для неї біоту, тобто властивий їй набір рослин і тварин - флору і фауну. Причому провідним компонентом біоти виступає флора, що складає всі рослинні співтовариства даної території і що забезпечує тваринне населення харчовими ресурсами. Фауна є вторинним компонентом, оскільки за флористичними змінами обов'язково слідують зміни у видовій різноманітності тварин.

Склад флори і фауни будь-якої території формується в результаті сумісної дії трьох основних чинників - *еволюції, міграції і вимирання видів*. Мігруючі організми можуть опинитися в географічній ізоляції, яка приведе до формування флор і фаун, що включають певну кількість ендеміків. Повільна міграція, як правило, супроводжується еволюційними змінами. Еволюція також не буває без міграції організмів. Повільний і поступовий процес вимирання може приймати катастрофічний характер унаслідок різких змін фізико-географічних умов, приводячи до знищення цілих флор і фаун.

У розселенні організмів і формуванні біот важливу роль зіграли глобальні палеогеографічні чинники, перш за все розмір і морфологія суші і моря, які визначалися тектонічною еволюцією Землі. У цьому плані цікаві наступні *гіпотези, що пояснюють сучасний розподіл організмів на планеті:*

1. *Гіпотеза постійного розташування материків і океанів*, згідно якої протягом всієї геологічної історії Землі змінюється тільки рівень Світового океану. Відповідно флора і фауна залишають затоплювані низовини і заселяють їх знов після осушення. Дана гіпотеза не пояснює причини вертикального руху материків і зміни рівня Світового океану;

2. *Гіпотеза пендуляції* розглядає переміщення біоти як результат зміни місцеположень полюсів осі обертання Землі і припускає існування в геологічному минулому сучасної зональності клімату. Зсув полюсів супроводжується переміщенням природних зон.

3. *Гіпотеза «мостів суходолу»* пояснює схожість флор і фаун різних континентів і островів наявністю сухопутних переходів між ними. Зокрема, схожість біот Північної Америки і Євразії - наслідок міграцій рослин і тварин по Берингії, що займала північну частину Тихого океану, або існування Північної Атлантиди. Деяка спорідненість біот Південної Америки і Африки пояснювалася знаходженням між ними материка Південна Атлантида, а Африки, Південної Азії і Австралії - Лемурії. Сучасна теорія руху літосферних плит не заперечує можливість розселення організмів після регресій морів, в результаті зміни положення осі обертання Землі і появи «мостів суші».

**2. Флористичні регіони суходолу.** При флористичному діленні суші враховується перш за все розповсюдження квіткових рослин, а потім голонасінних і папоротей. Палеонтологічний літопис квіткових почався в ранній крейді. Рух літосферних плит і утворення океанів привели до географічної ізоляції материків в різний геологічний час. *Гондвана* розпалася раніше, і тривала географічна ізоляція Австралії, Африки і Південної Америки стала причиною їх біотичної своєрідності, яка визначалася еволюційним процесом саме на цих територіях. Причому кліматичні умови континентів Південної півкулі як у минулому, так і зараз ідентичні. Розпад *Лавразії*, який відбувся набагато пізніше, зумовив близькоспоріднену біоту Євразії і Північної Америки. Роз'єднання континентів в Північній півкулі супроводжувалося їх рухом на північ на тлі загального похолодання, особливо в антропогені. Флора квіткових рослин і фауна ссавців повинні були пристосовуватися до холоднішого, ніж в Південній півкулі, клімату. З цієї причини біота Північної Америки і Євразії не така схожа на біоту континентів в Південній півкулі. Велику роль в географічній ізоляції флор і фаун Північної і Південної півкулі зіграв океан Тетіс, положення якого часто збігалось з тропічним поясом, який був непереборним географічним бар'єром.



Своєрідність флори сучасних материків, що склалася еволюційно і географічно, береться до уваги при флористичному (природному, фауністичному і біотичному) районуванні суходолу. Вища таксономічна категорія - *флористичне царство* земної кулі, яке є найбільшим об'єднанням споріднених за походженням флор, що склалося. У вітчизняній біогеографії прийнятий наступний ряд нижчих таксономічних одиниць: *підцарство*, *область*, *провінція*, *округ*. Найнижчі одиниці використовуються при великомасштабному районуванні невеликих за площею територій.

Число царств, що виділяються різними біогеографами, неоднакове. Усе більшу популярність завойовує флористична система регіонів, запропонована А.Л.Тахтаджяном (1978). Згідно цій системі, виділяються шість царств - *Голарктичне*, *Палеотропічне*, *Неотропічне*, *Австралійське*, *Капське* і *Голантарктичне*. Приведемо флористичні характеристики цих царств, при детальнішому розгляді *Голарктики* (рис.1).

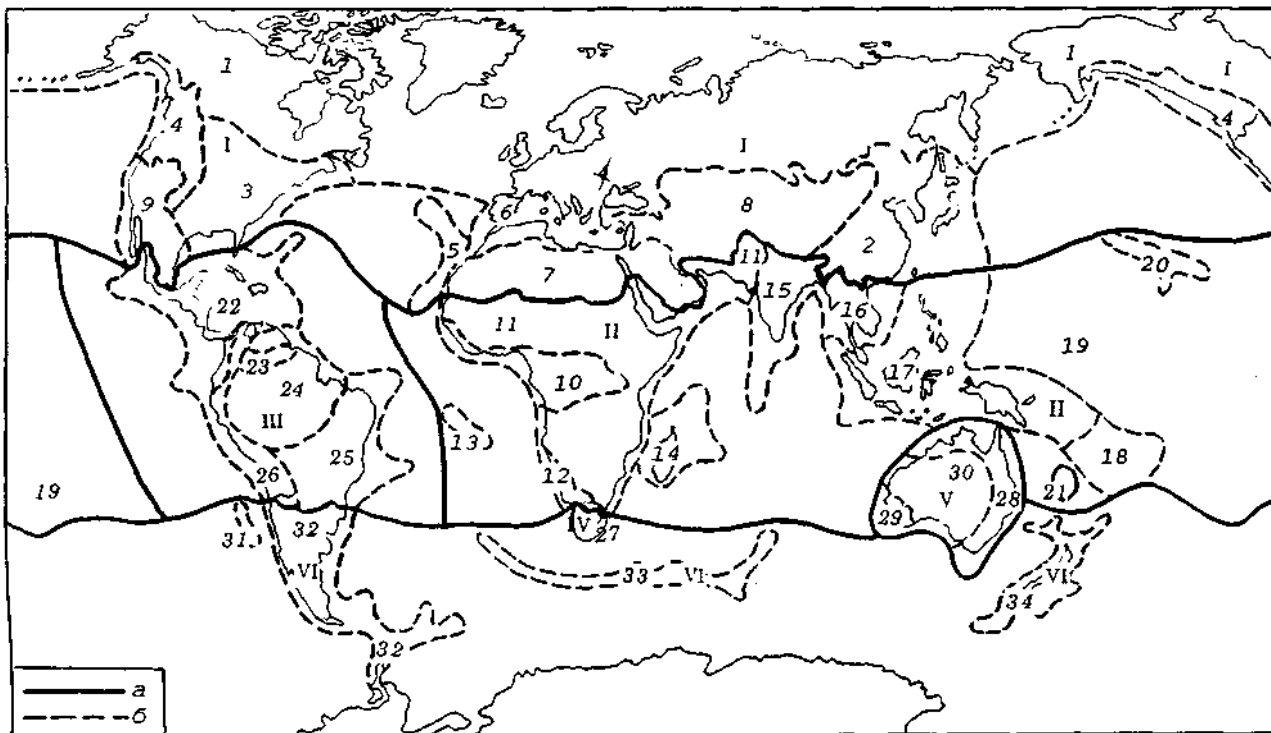


Рис 1.Флористичні регіони суходолу Земної кулі (за Тахтаджяном, 1978).

**I-Голарктичне царство:** Бореальне підцарство, області: 1 — Циркумбореальна; 2 — Східно-Азійська; 3 — Атлантично-Північноамериканська, 4 — Скелястих гір; Древньосередземноморське підцарство, області: 5 — Макаронезійська; 6 — Середземноморська; 7 — Сахаро-Аравійська; 8 — Ірано-Туранська; Мадріанське підцарство, область: 9 — Мадріанська.

**II - Палеотропічне царство:** області: 10 — Гвінео-Конголезька; 11— Судано-Замбезійська; 12 - Карру-Наміба; 13 — Островів Святої Олени и Вознесіння; 14 — Мадагаскарська; 15 — Індійська; 16 — Індокитайська; 17 — Малазійська; 18 — Фіджійська; 19 — Полінезійська; 20 — Гавайська; 21 — Новокаледонська;

**III - Неотропічне царство,** області: 22—Карибська; 23 — Гвіанського нагір'я; 24 — Амазонська; 25 — Центральнобразильська; 26 — Андійська;

**IV - Капське царство:** 27 — Капська область;

**V- Австралійське царство,** області: 28 — Північно-Східноавстралійська; 29 — Південно-Західноавстралійська; 30— Центральноавстралійська;

**VI - Голантарктичне царство,** області: 31 — Хуан-Фернандеська; 32 — Патагонська; 33 — Субантарктичних океанічних островів; 34 — Новозеландська;

а — межі царств; б — межі областей.

**3.Голарктичне царство.** Голарктичне царство, або Голарктика (північна) - найбільше за площею царство, займає Євразію, Північну Америку і Африку, розташоване в основному на північ від північного тропіка. Для нього властива чітко виражена широтна зональність (арктичні пустелі, тундра, лісотундра, хвойні ліси, змішані хвойно-широколистяні ліси, широколистяні ліси, ліси лаврового типу, лісостеп, степ і прерії, напівпустелі і пустелі помірного і субтропічного поясів). Царство включає три підцарства: *Бореальне*, *Древньосередземноморське* і *Мадреанське*.

Бореальне підцарство. 1.Циркумбореальна, або Євросибірсько-Канадійська, область. До неї відносяться Аляска, більша частина Канади, Європа (виключаючи південні півострови і узбережжя Середземного моря), Кавказ (окрім аридного Закавказзя і Талиша), Урал, Сибір, Далекий Схід (без правобережжя по нижній течії Амура), Північний Сахалін, Курильські острови на північ від острова Ітуруп і Алеутські острови. Ендемічних родів тут небагато. У їх числі *лунник* (Середня і Південно-Східна Європа), *бородінія* (Східний Сибір), *городковія* (Північно-Східний Сибір), *редовскія* (Якутія), *сольданелла* (Південна і Середня Європа), *астранція* (Європа), *медунка*, *тілоріз*, *телекії* (від Середньої Європи ка Кавказу), *купирь*, *снить*, *часничник*. Найбільш поширеними родами є *ялина*, *ялиця*, *модрина*, *тсуга* і *туя* (Канада), *дуб*, *бук*, *береза*, *вільха*, *клен*, *граб*, *тополя*, *верба*, *ясен*, *в'яз*, *липа*, *волоський горіх*, *кизил*, *слива*, *вишня*, *глід*, *груша*, *яблуня*, *горобина*, *калина*, *жимолость*, *бузина*, *жостір* (*крушина*), *ожина*, *брусниця*, *чорниця*, а також представники різнотравної, осокової і злакової рослинності лугів і боліт.

2.Східно-Азійська, або Японо-Китайська, область. До її складу входять східні райони Гімалаїв, басейни р. Янцзи, Хуанхе (окрім верхньої течії) і Ляохе, а також правобережжя Амура і його притоки Аргуні, Корея, Південний Сахалін, Японія і острів Тайвань. Флора області неймовірно багата, це один з головних центрів еволюції вищих рослин Голарктики і Палеотропіків, гігантський притулок стародавніх форм. Флора включає близько 20 ендемічних сімейств: *гінкгові*, *головчато-тисові*, *сциадопітісові*, *тетрацентрові*, *евкомієві* та ін. Ендемічних видів понад 300, серед них *кетелерія*, *катайя*, *метасеквойя*, *кріптомерія*, *мікробіотз*, *акебія*, псевдо тис (ложний тисс), *аментотіс*, *маакія*, *фелодендрон*, *екзохорда*, *паулонія*, *саза* (*бамбучок*), *ховенія* і ін.

3.Атлантично-Північноамериканська область. Флора цієї області, що займає в основному басейн р.Міссісіпі, схожа з флорою Східно-Азійської, яка все ж таки багатше і включає більше примітивних форм. Тут тільки два ендемічні сімейства - *лейтнерієві* і *гідрастідові*, близько 100 ендемічних і майже ендемічних родів, зокрема *азиміна*, *гамамеліс*, *сарраценія*, *діонея* (*венеріна мухоловка*), *дієрвіла*, *лівенворсія*, *гиленія*, *санквінарія*. Характерними родами є хвойні (*тиси*, *сосна*, *таксодіум*) і квіткові (*магнолія*, *липа*, *копитник*, *кірказон*, *воронець*, *живокіст*, *жовтець*, *бородач*, *гравілат*, *тюльпанове дерево*, *спірея*, *береза*, *горіх*, *крестовник*, *кінський каштан*, *золота різка*, *рододендрон*, *брусниця*, *смородина*, *бузок* (*чубушник*)).

4.Область Скелястих гір, або Північно-Західноамериканська. У неї входять гірські системи заходу Канади і США до Сан-Франциско. На півдні Великим Басейном вона розділена на дві довгі пасма. Флора включає одне ендемічне сімейство *печіночників* - *гіротірові* і декілька десятків ендемічних родів, зокрема *дарлінгтонію*, *ванкуверію*, *маконелу*, *станлейю*, *літофрагму*, *корділантус*. У області ростуть найбільш багаті у видовому відношенні хвойні ліси з *тсуг*, *псевдотсуг*, *туй*, *секвойї*, *ялин*, *сосен*, *тисів*, *модрин* і *секвойядендронів* (*мамонтове дерево*).

Древньосередземноморське підцарство. Як видно з назви, воно приурочене до стародавнього Середземномор'я - океану Тетіс. Після альпійського орогенезу територія висихаючого океану стала ареною переселення і зміщення бореальних і тропічних флор. Проте переважну більшість рослин цього підцарства має східноазійське походження. Разом з тим тут виявляються явні зв'язки з африканською, (включаючи капську), флорою.

1.Макаронезійська область. Її складають острови Азорські, Мадейра, Канарські і Зеленого Мису. Флора включає близько 30 ендемічних родів і приблизно 650 ендемічних видів, серед яких *лавр азорський*, *клетра деревовидна*, *чагарниковий щавель*, *чагарникова капуста*, *чагарниковий*, *деревовидний* і *кактусовий молочай*, *драконове дерево*, *деревовидна волошка*, *бузина мадейрська*, *бирючина*, *гостролист Канарський*, *подорожник* (*завишки до 1 м*), *сосна Канарська* і *фінікова пальма*.

2.Середземноморська область. Вона розташована на побережжі і островах Середземного моря, займає переважачу частину Піренейського півострова до Піренеїв і Кантабрійських гір на півночі. Відоме одне ендемічне сімейство - *афілантові*, зате кожен другий вид ендемічний. Це єдина в Європі *дикоросла пальма хамеропс приземистий*, *сосна аленська*, *пінія*, *дуб кам'яний*, *лавр благородний*, *суничне дерево*, *олеандр*, *деревовидний молочай*, *акант*, *мирт*, *філірія*, *сонцецвіт іволистий*, *кипарис*, *ліквідамбар*, *ладанник* і ін.

3.Сахаро-Аравійська область. До її складу входить вся позатропічна частина Сахари і Аравійського півострова. Флора не дуже багата, ендемічних сімейств немає, родів мало, видовий ендемізм складає близько 25%. З видів - ендеміків можна назвати *нукуларію, фредолію, агатофору, мурікарію, фредолію, зіллу*.

4.Ірано-Туранська область. Займає внутрішні райони Анатолійського плоскогір'я, верхню Месопотамію, більшу частину Іранського нагір'я, Східне Закавказзя, південні відроги Гіндукушу, південні схили і відроги Західних Гімалаїв, а також територію від низов'їв Волги до пустелі Гобі, включаючи Казахстан і Середню Азію. Це в основному область степів, напівпустель і пустель помірного поясу, а також плоскогір'я і високих гірських систем. Для неї характерний високий родовий ендемізм, на видовий ендемізм припадає близько 25%. Ендемічними родами є *акантофілум, агріофілум, гамантус, нанофітон, самералія, страгоновія, бунгея, паротія (залізне дерево), кумарчик, акація піщана, дельфініум, смольовка, лимон, ферула, шавлія, ірис, ковила, волошка, підмаренник, кузінія, еремурус* і ін.

Мадреанське, або Сонорське підцарство. У підцарстві тільки одна однойменна область, що займає південно-західну частину Північної Америки і Мексиканське нагір'я (басейни р.Колорадо і Ріо-Гранде) з жаркими пустелями від Нижньої Каліфорнії до Арізони. Флора цього підцарства розвивалася незалежно від флори Древньосередземноморського і різко відрізняється від флори Бореального. Проте Мадреанське підцарство має ряд загальних з Древньосередземноморських родів, таких як *багрянник, суничне дерево, фісташка, ялівець, кипарис, платан, дуб, тополя, троянда, сосна, глід, слива, малина, жостір (крушина)*. Ендемічні сімейства: *крососомові, коєберлінієві, фуксьєрієві, симондсієві*. Родовий ендемізм складає близько 10, видовий - 40%. Ендемічні роди: *каліфорнійський лавр, анемопсіс, хризолепіс, ромнея, дендромекон, карнегія, секвойя, секвойядендрон* і ін.

4.Інші царства суходолу. Палеотропічне царство, або Палеотропос. Це царство тропіків Старого Світу (за винятком Австралії) і всіх тропічних островів Тихого океану. Воно має дуже багату флору, що утворює рослинні формації від тропічних пустель, твердолистих лісів і колючих чагарників до вологих вічнозелених екваторіальних лісів. З ендемічних сімейств найбільш відомі *непентесові, діптерокарпові, бананові, флагеларієві і панданусові (пальмові види)*.

У флористичному відношенні царство у великій мірі диференційоване на безліч областей (Гвінео-Конголезька, Судано-Замбезійська, Карру-Наміба, Островів Святої Олени і Вознесіння, Мадагаскарська, Індійська, Малайзійська, Фіджі, Полінезійська, Гавайська і Новокаледонська), флора яких відома тільки фахівцям.

Неотропічне царство, або Неотропос. Воно повністю розташовується в тропіках Нового Світу. Флора має загальне походження з флорою палеотропоса, про що говорить безліч сімейств і родів з пантропічними ареалами. До таких сімейств, зокрема, відносяться анонові, лаврові, перцеві, кропив'яні, бомбаксові, молочайні, різифорові, мирти, протейні, анакардієві, сапіндові, арекові, орхідні, мальпігієві. Проте найбільш характерними для Неотропоса є наступні сімейства: анонові, ебенові, гарбузові, ластовнові. Серед ендемічних сімейств бромелієвих, рапатових і кактусових є представники і в Старому Світі. Кожна з п'яти областей (Карібська, Гвіанського нагір'я, Амазонська, Центральнобразильська і Андійська) має безліч (від 100 до 500) ендемічних родів.

Капське царство утворене однією однойменною областю і є найменшим і самотнім серед флористичних царств Землі. Царство займає південний край Африки і тривалий час знаходиться в географічній ізоляції завдяки океанічним водним просторам, а також пустелям, напівпустелям і гірським системам півдня Африки. Не дивлячись на невеликі розміри царства, флора незвичайно багата: включає 7 тис. видів, з яких 80% -ендеміки, 240 родів, з яких 210, -ендемічні, наприклад верес, соняшник, протейя, срібне дерево, пеларгоніум, крестовник, амариліс, фрізія, гербера, бовея, гладіолус, клівія, плюмбаго, спаржа. Багато з них є красивими садовими і кімнатними рослинами, вирощується як цінні оранжерейні культури.

Австралійське царство. В нього входять материк Австралія, острів Тасманія і безліч малих прибережних островів. Царство також відрізняється дуже самотньою флорою, високим ендемізмом. Разом з тим тут є загальні з Південною Америкою сімейства (араукарієві,

подокарпові, вінтерові, протейні, рестієві) і роди (південний бук (нотофагус), донатія). Найбільш характерні акації, евкالیпти, казуаріни, банксія, мирти і протейні. Розрізняються три флористичні області: *Північно-Східно-Австралійська (переважно гірська з лісовими районами), Південно-Західноавстралійська (вологі вічнозелені ліси, савани і рідколісся) і Центрально-Австралійська (центральні пустелі, північні і східні савани, рідколісся).*

**Голантарктичне царство, або Голантарктика.** Утворене позатропічною частиною Південної Америки, Новою Зеландією і іншими островами Антарктики, воно є найбільш бідним зі всіх флористичних царств Землі. Розквіт голантарктичної флори пов'язаний з тим часом, коли нині розрізнені ділянки суші склали єдиний материк Гондвану. Найбільш характерні сімейства: складноцвіті, осокові, злаки, боби, жовтці, хрестоцвітні, гвоздичні, норічникові, губоцвітні, трояндоцвітні, березові, вербові, горіхові, таксодієві і ін., широко представлені мохи і лишайники. В цілому для Голантарктики властиві субантарктична лісова, саванова, тундрова, напівпустельна і полярно-пустельна рослинність. У лісах Південної Америки між 40-48° півд. ш. панують вічнозелені дерева: нотофагуси, евкріфія, фіцройя і араукарія (на сході), в нижніх ярусах - бамбук, протейні, дрімис, деревовидні папороті. На Новій Зеландії поширені широколистяні і хвойно-широколистяні ліси; з голонасінних слід зазначити агатіс, араукарію, подокарпус, дакрідіум. Островам Голантарктики властиві в основному трав'янисті співтовариства.

У царстві виділяються чотири області: *Хуан-Фернандеська, Патагонська, Субантарктичних океанічних островів і Новозеландська*, що мають достатньо високий видовий ендемізм.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Агаханянц О.Е. Биogeография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
2. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биogeография. – М., 2001.
3. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
4. Красеха С.Н. Биogeография с основами экологии. Навчальний посібник. – Одеса: Астропринт, 2012.- 572 с.
5. Лопатин И.К. Зоogeография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
6. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
7. Марисова І.В. Биogeография. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
8. Морська біogeография. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
9. Основы биogeографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
11. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
12. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

## Тема 5. ФАУНІСТИЧНІ РЕГІОНИ СУХОДОЛУ

**План:** 1. Два підходи зоогеографічного районування. 2. Царство Нотогея. 3. Царство Неогей. 4. Царство Арктогея.

**1. Два підходи зоогеографічного районування.** Зоогеографічне районування припускає два підходи: *фауногенетичний і ландшафтно-зональний* (зонально-кліматичний).

При *фауногенетичному підході*, застосованому Ф.Склетером (1875), А.Уоллесом (1876), М.А.Мензбіром (1934), А.П.Семеновим-Тян-Шанським (1936) і ін., головну роль грають ендеміки і релікти, підкреслюючи самобутність і вік фауни конкретних регіонів.

*Ландшафтно-зональний підхід* заснований на вивченні тваринного населення, представники якого зв'язані спільністю місцепроживань і екологічними стосунками як один з одним, так і з компонентами фітоценозів. В даному випадку зоогеографічні регіони можуть збігатися з ландшафтними зонами.

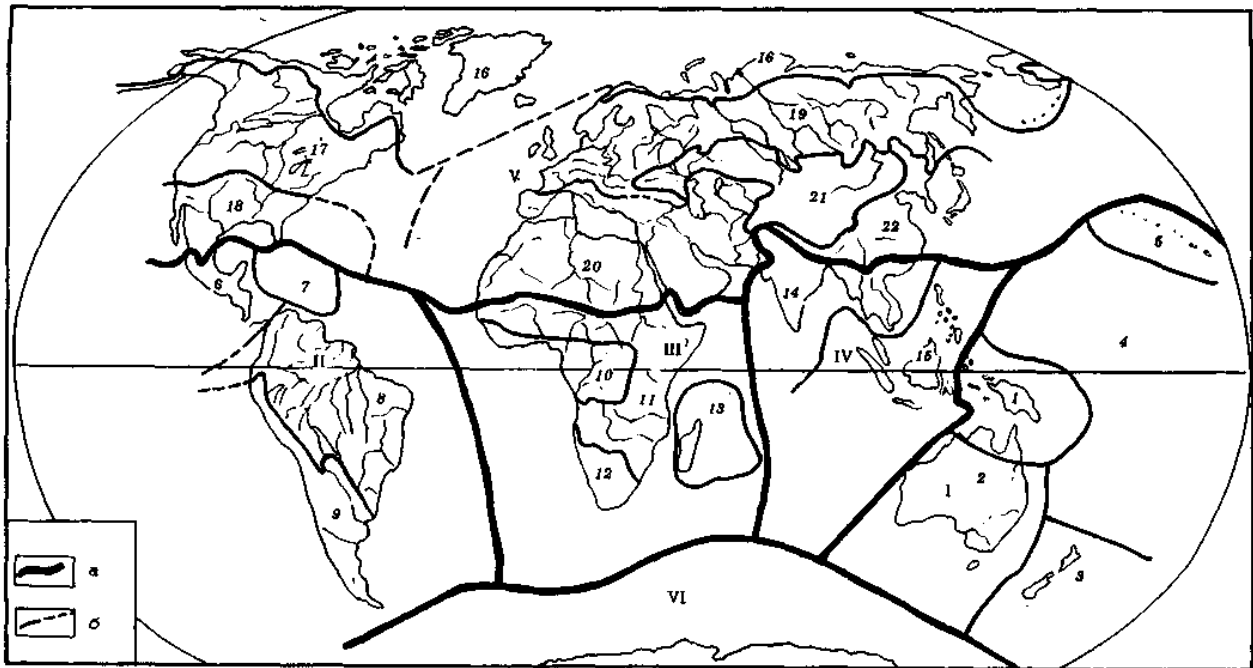
При обох підходах вельми важливим є встановлення меж між регіонами різного таксономічного рангу - *зоохоронами*. Проблема обумовлена не стільки міграцією тварин, скільки необхідністю визначення своєрідності фауністичних комплексів.

Для картографування зоохоронів застосовується так званий *метод синперат*, який зводиться до наступного. На карту наносять межі ареалів можливо більшого числа видів або родів. Смуги згущування меж ареалів і називаються *синператами*. Якщо синперати збігаються з географічними бар'єрами, встановлення меж між зоохоронами не викликає особливих утруднень. Складність може виникати тільки при визначенні того, до якого вищого таксономічного рангу в зоогеографічному районуванні віднести цю територію. На рівнинних територіях, на яких фізико-географічні умови міняються поступово, синперати, як правило, відсутні і тоді межі проводять умовно або виділяють перехідні області.

Слід відмітити, що принципи і методи зоогеографічного районування і його зміст служать об'єктами постійних наукових дискусій. Найбільшою популярністю серед географів користується фауністичний поділ суші, запропонований В.Г.Гептнером (1936). Згідно цьому районуванню, на суші існують три царства, або геї: Нотогея, Неогей і Арктогея, які виділені за віком фауни ссавців, що входять до їх складу (фауногенетичний підхід). Розглянемо ці царства (рис.1).

**2.Царство Нотогея.** Царство включає Австралію і суміжні острови. Для нього характерне панування сумчастих і відсутність плацентарних (окрім деяких гризунів), простих однопрохідних. До сумчастих відносяться найбільш примітивні з нині існуючих живородних ссавців, самки яких мають виводкову сумку в складках шкіри. Плацентарні характеризуються найвищою серед живородящих ссавців організацією і еколого-морфологічним різноманітністю. Свою назву вони отримали із-за наявності плаценти - органу, що здійснює зв'язок і обмін речовин між організмом матері і зародком в період внутріутробного розвитку. Однопрохідні (клоачні) - єдина серед ссавців група яйцеродних тварин (єхидна, качконіс), в клоаку яких відкриваються кишечник, сечовий міхур і статеві протоки (звідси назва). Нотогею утворює одна область - *Австралійська*. У ній виділяються п'ять підобластей.

**1.Папуаська підобласть.** Ця підобласть включає острови Нову Гвінею Сулавесі, Тимор і прилеглі до них Молукські острова, архіпелаг Бісмарка, півострови Арнемленд і Кейп-Йорк на півночі Австралії, а також суміжні з ними острови. Найбільш типова фауна підобласті представлена на Новій Гвінеї. З ендеміків тут мешкають рід проєхидна з сімейства єхиднових, два роди сумчастих і три роди гризунів. Деякі ссавці (макаки, віверри, долгоп'ят, ящери і ін.) зосереджені в північній частині підобласті, інші (сумчасті і примітивні гризуни) - в південній. Дуже різноманітні летючі собаки, декілька родів з яких ендемічні. З птахів широко поширені безкілеві казуари, смітні або великоногі кури, вінценосні голуби, шалашники, райські птахи, папуги-какаду.



**Рис.1. Фауністичний поділ суходолу Земної кулі (за Геттнером,1936):**

**Царство Нотогея.** I - Австралійська область: підобласті: 1 – Папуаська; 2 – Австралійська; 3 – Новозеландська; 4 – Полінезійська, 5 – Гавайська;

**Царство Неогейя.** II – Неотропічна область: підобласті: 6 – Центральноамериканська; 7 – Антильська (Вест-Індська); 8 – Бразильська; 9 – Чилійська.

**Царство Арктогея.** III – Ефіопська область: підобласті: 10 – Західно-Африканська; 11 – Східно-Африканська; 12 – Південно-Африканська, 13 – Мадагаскарська;

IV – Східна (Індо-Малайська) область: підобласті: 14 – Індійська; 15 – Малайська;

V – Голарктична область: підобласті: 16 – Арктична. 17 – Канадська; 18 – Сонорська; 19 – Європейсько-Сибірська; 20 – Середиземноморська; 21 – Центральноазійська; 22 – Маньчжурсько-Китайська;

VI – Антарктична область;

а – межі областей; б – межі підобластей.

**2. Австралійська підобласть.** Займає материк, окрім тих, що входять в Папуаську підобласть північних півостровів, і острів Тасманію. Для неї найбільш характерні сумчасті, які в більшості своїй є ендеміками. Саме вони займають ті екологічні ніші, які на інших територіях зайняті плацентарними ссавцями. Серед сумчастих широко поширені сумчасті мурав'їди, борсуки (вомбати), білки, соні, кроти, коала, кенгуру. Сумчастий вовк, можливо, зник. З однопрохідних ендемічним є качконіс. Мешкають тут і плацентарні, проте вони представлені тільки гризунами з сімейства мишастих і рукокрилими. Вселення собаки дінго і кролика пов'язано з людиною. Птахи різноманітні і належать до 50 сімейств (ему, казуари, лірохвости, смітні кури, папуги, медоноси і ін.). Із зимородків цікавий гігантський зимородок, що сміється. Своєрідні також австралійські черепахи, ящірки (молох - кукабарра), змії, жаби, свистуни і квакші. Крокодили зустрічаються тільки в північній частині материка. Слід відмітити, що фауна Австралії значно змінена людиною.

**3. Новозеландська підобласть.** Окрім двох крупних островів Нової Зеландії підобласть включає і ряд малих суміжних островів - Окленд, Кемпбелл, Антиподи і Чатем. Єдиний гризун, що мешкає тут, - маорійський (полінезійський) щур, очевидно, був завезений мореплавцями. Ссавці представлені двома видами кажанів, один з яких - футлярюкрил, який веде наземний спосіб життя. Ендемічні птахи, що не літають: ківі, совіна папуга (какапо), пастушок такахе (надзвичайно рідкісний), з тих, що літають такими є новозеландські кропив'яники, сови, зозулі, голуби, зимородки і різні гороб'ячі. На малих островах збереглося найбільш стародавніша з сучасних плазунів - гаттерія. З інших рептилій представлені гекони і сцинки, з жаб ендемічна ліопельма.

**4. Полінезійська підобласть.** Ця підобласть утворена островами субтропічних і тропічних широт Тихого океану, окрім Гавайських і вже названих. Тут переважають мандруючі форми -

летючі собаки з ссавців, стрижі салангани з птахів. З наземних ссавців широко поширений полінезійський щур, з ящірок - гекони і сцинки, змій - тихоокеанські удави.

*5. Гавайська підобласть.* На тих, що входять в підобласть однойменних островах ендемічне сімейство птахів квіткарок.

**3. Царство Неогейя.** Царство охоплює в основному Центральну і Південну Америку. У ньому відсутні однопрохідні, мешкають декілька видів сумчастих, майже повністю відсутні комахоїдні ссавці з плацентарних і досить різноманітні неповнозубі. У неповнозубих (мурав'їди, лінивці, броненосці) зуби не диференційовані, позбавлені емалі і коріння, немає різців і іклів.

Царству відповідає одна - *Неотропічна область*. Фауна області, що займає Центральну і Південну Америку, а також острови Вест-Індії, Галапагоські, Хуан-Фернандес, Вогненну Землю і Фолклендські, дуже різноманітна. Вже називалися представники неповнозубих. З ендемічних сімейств рукокрилих цікаві вампіри (листоносі). З сумчастих ссавців ендемічне сімейство ценолестових і майже ендемічне - опосумів, окремі види яких проникли до Північної Америки. Численні мавпи, що відносяться до підряду широконосих. Багато гризунів: морські свинки з найбільшим в світі гризуном капібарою (водосвинка), агуті (золотий заєць), цепкохвості дикообрази, нутрія, туко-туко, віскачі і шиншили. Мало комахоїдних, тільки в північній частині мешкають щілезуб, землерийки-бурозубки. На півночі за межі області виходять тапіри (з копитних), тут же широко поширені свині пекарі. Повсюдні ламы (безгорбі верблюди) і мазамі (дрібні олені). Різноманітні хижі - ягуар, оцелот, гривистий вовк, чагарниковий собака, носухи, очковий ведмідь. З птахів ендемічні страуси нанду, кракси (деревні кури), тінаму, гарпії, древолази, грифи-кондори, тукани (перцеяди), гоацини. *Неотропос* - центр різноманітності колібрі. Звичайні чаплі, ібіси, лелеки, качки, сови і інші хижі птахи, зозулі, папуги (ара), дятли, голуби і ін. Південну Америку можна назвати континентом птахів. Проте тут немає журавлів, дрохв і птахів-носорогів, характерних для Старого Світу. З ящірок звичайні ігуани, змій - удави кораллус (деревинний) і анаконда, а також отруйні жарараки, бушмейстер і гримучі змії. Різноманітні бокошиї черепахи. Справжні жаби зустрічаються тільки на півночі, широко поширені квакші, жаби і жаби піпи. Ендемічні каймани, алігатори і подвійнодихаюча риба цератоу.

Область ділиться на чотири підобласті: *Центральноамериканську, Антільську, Бразильську, Чилійську*. Своєрідність їх фауни визначається властивими цим територіям рослинними формаціями, а також наявністю ендеміків і реліктів. Відзначимо тільки, що фауна Центральноамериканської підобласті носить перехідний характер, сюди проникають представники голарктичних родів - тхори, лисиці, рисі, зайці, ховрахи, полівки, землерийки-бурозубки, летяги і ін.

**4. Царство Арктогея** включає решту всієї суші - Північної Америки, Євразії з суміжними на півдні островами, Африки і острова Мадагаскар. У ній повністю панують плацентарні і абсолютно немає сумчастих. У царство входять три області.

*Ефіопська область* займає велику частину Африканського материка, окрім його північної частини, і Мадагаскар з островами, що тяжіють до нього.

У фауні налічується 37 сімейств ссавців, з яких 9 (куниці, білки, кішки, землерийки, порожньорогі, свині і ін.) поширені дуже широко. Сім сімейств ссавців (людиноподібні мавпи, лемури, лорі, слони, носороги, оленьки і ящери) мешкають і в Індо-Малайській області, але відсутні в Палеарктиці. Ендемічними або майже ендемічними є лемури, руконіжки, стрибунки, щетинисті їжаки тенреки, видрові землерийки, золотокроти, гієни, дамани, білки, бегемоти, жирафи і трубказуби. Найбільш різноманітні копитні: антилопи, зебри, жирафи, слони, носороги, бегемоти. Абсолютно немає кротів, ведмедів, бобрів, тушканчиків, тапірів, верблюдів і оленів. Птахи налічують 15 ендемічних сімейств: африканські страуси, цесарки, пастушкові куріпки, китоглави, секретарі, деревні одуди і ін. Як і в Індо-Малайській області, тут зустрічаються птахи-носороги, павичі, пітти, нектарники, білоглазки. Поширені рябки, турачі, дрохви і грифи. Дуже мало шпаків. З плазунів численні варани, агами і сцинки. Хамелеони майже ендемічні. Різноманітні гадюки. З удавів звичайні пітони, з крокодилів - справжні

(нільський, африканський узкорилий і болотний). З амфібій відсутні хвостаті; жаби і справжні жаби представлені широко. Серед прісноводних риб цікаві дводихаючі протептери.

Область розділяється на чотири підобласті.

*1. Західно-африканська підобласть.* Для неї характерні шимпанзе, горила, лемури макі, видрова землерийка, карликовий бегемот, жираф окапі, оленьки і ін. З птахів найбагатше представлені папуги і декілька лісових мешканців - птахи-носороги, павич. Ендемічні тупорилі крокодили. Фауна дуже схожа з фауною Індо-Малайської області.

*2. Східно-африканська підобласть.* Вона величезною напівпідковою оздоблює Західно-африканську підобласть. Відома величезними стадами антилоп, жирафів і слонів, багато носорогів, бегемотів, гепардів, левів і страусів. Широко поширений трубкал. З птахів багато турачів, цесарок, голубів, сизоворонок, рябків, дрімлюг(рус.козодой), стрижив, горобців.

*3. Південно-африканська підобласть.* За її межі майже не виходять довгоніг і золотокрот.

*4. Мадагаскарська підобласть.* У цій дуже своєрідній і багатій ендеміками підобласті немає мавп, загін приматів представлений сімействами лемурід (справжніх лемурів), інді і руконіжками. З комахоїдних слід назвати тенреків. Ендемічні мадагаскарські хом'яки, видрові землерийки і декілька видів білозубок. З хижаків є тільки віверри, серед яких найцікавіший фосса. Гризуни представлені сімейством мишастих, а копитні - китицевухою (річковою) свинею. З птахів-ендеміків типові пітти, ванги і пастушкові куріпки; у плейстоцені вимерли гігантські епіорніси, що не літають, і додо. Відсутні інші птахи Африканського континенту такі як страуси, дрохви, журавлі, птахи-носороги, грифи, секретарі. Немає також отруйних змій. Багато черепах, хамелеонів і геконів, є крокодили, ігуани і деревні удави.

*Східна, або Індо-Малайська, область.*

Вона включає тропічну і субтропічну частини Південної і Південно-східної Азії і Малайський архіпелаг. До неї відноситься південний схил Гімалаїв. Західна межа є широкою перехідною смугою (пустеля Тар) до аридних областей Голарктичної області. Південно-східна межа з Нотогеєю є предметом дискусій.

Спільність фауни цієї області і Ефіопської вже указувалася, проте, загальних родів серед ссавців мало. Ендемічними сімействами з ссавців є довгоп'яти, шерстокрили і тупайі, з птахів - деревні стрижи і ширококоти. Багато пітт, дрімлюг, жаборотів. Плазунів також багато: варани, агами, сцинки, гекони, удави, сліпозмійки, черепахи, крокодили (включаючи гавіала). У області мешкає одна з гігантських змій світу - сітчастий пітон (завдовжки до 10 м), немало і отруйних змій, включаючи королівську кобру і куфію.

Область розділяється на дві підобласті.

*1. Індійська підобласть.* Вона утворена материковою частиною Східної області і островами Шрі-Ланка, Хайнань, Тайвань і деякими іншими. У її фауні ендемічні тільки деякі роди з порожньорогих (чотирирога антилопа, нільгау), ведмідь-губач і мавпа-гульман. Тигр займає східні райони півострова Індостан, лев - західні. Багато мавп (включаючи гібонів). Різноманітні білки, серед яких крупні ратуфи. З птахів звичайні фазани, ібіси, птахи-носороги, пітти, дятли, синій дрізд, ткачики, шпаки (майна), синиці і кропив'яники. З рептилій часто зустрічається хамелеон. У річках живе крокодил-гавіал. Звичайні очкові змій.

*2. Малайська підобласть.* Займає острівну частину Східної області і півострів Малакка. По всій її території поширено лише небагато родів: макаки, тупайі, пальмові куниці, білки, дикообрази, свині, олені, оленьки і деякі інші. Орангутан, мавпа-носач, смугастий заєць незолагус, довгоп'ят мешкають тільки на одному або декількох островах. З птахів численні дятли, дронго, голуби, бородастики і птахи-носороги. Дуже красивий птах фазан аргус живе на Яві. З рептилій найбільш примітні летючі дракони і гігантський (завдовжки до 3 м) комодський варан.

*Голарктична область.* Фауна найбільшою з 7 областей, до складу якої входять вся Європа, майже повністю Північна Америка, Азія (окрім територій, що відносяться до Східної області) і Північна Африка, - молода, відносно бідна і не відрізняється своєрідністю. На її формування значний вплив зробили аридизація клімату в неогені і материкових заледеніннях в антропогені. По цих причинах стародавня тропічна фауна Євразії сильно збіднена і разом з тим їй властиві філогенетичні молоді групи, що володіють сухо- і холодостійкістю. Сімейств, властивих Євразії і Північній Америці, - 15. Це землерийки, кроти, ведмеді, куниці, собаки,



кішки, білки, бобри, миші, тушканчики, піщухи (сіноставки), зайці, свині, олені і порожньорогі. Серед ссавців тільки два ендемічні сімейства: вихухолі і селевинії. Ендемічні родів багато. З копитних до ендеміків належать сарна, косуля, верблюд.

Голарктична область підрозділяється на сім підобластей.

*1. Арктична підобласть.* До неї відносяться острови Північного Льодовитого океану, тундра Євразії і Північної Америки. Ссавці представлені лемінгами, білими ведмедями, вівцебиками (Гренландія і схід Північної Америки), песцями, каланами і північними оленями, птахи - чайками, куликами, чистиками, гусаками, особливо казарками, качками, включаючи гагу, пуночками, подорожниками, тундровими і білими куріпками, полярними совами. Плазунів і земноводних майже немає.

*2. Канадська підобласть.* Своєрідності підобласті, що включає в основному територію Канади, додають пума і колібрі, що мають панамериканське розповсюдження, а також сніжна коза, кріт конділула і гризуни напівтушканчики, лісова напівмиша, гофери, деревний дикобраз поркупін, який відсутній в Євразії. З птахів майже ендемічний рябчик дикуша, що зустрічається і на Далекому Сході.

*3. Сонорська підобласть.* Хоча її назва пов'язана з пустелею Сонора в Північній Америці, територія підобласті значно ширша: вся південна половина США і північ Мексики, включаючи Каліфорнію. У складі фауни налічується декілька родів кротів, енотів, гризунів. Характерною є вилорога антилопа. З ендемічного сімейства аплодонтових цікавий єдиний вид гірський бобер - гризун, близький до білячих. Багато ендеміків серед птахів: каліфорнійський гриф, каліфорнійська перепелиця, земляна зозуля, спляча дрімлюга, деякі види колібрі. Тут же мешкають індички, кракси, танагри, американські сорокопуди і ін. До освоєння європейцями прерій в них бродили незліченні стада бізонів. Преріям властиві ендемічні лугові собачки, койоти (лугові вовки), з птахів - луговий тетерук, лугові трупіали, каракари та ін. Рептилії представлені декількома родами ігуан і ядозубів, змії - гремучниками, а земноводні - сімейством сиренових.

*4. Європейсько-Сибірська підобласть.* У неї входять майже вся Європа, окрім південних півостровів і середземноморського узбережжя, Урал, Сибір і Далекий Схід, виключаючи зону тундри. Не дивлячись на величезні простори, займані підобластю, фауна її украй бідна, особливо на півночі. Ендеміків мало. З ссавців характерні зубр, лось, бурий ведмідь, рись, вовк, лисиця, зайці, російська вихухоль, бобер, бурундук, горностаї, ласка, куниця, руді полівки, хом'яки, з птахів - глухар, тетерук, клести, дятли, кедрівка, сови і ін. Плазунів і земноводних мало.

*5. Середземноморська підобласть.* Окрім південних півостровів Європи і узбережжя Середземного моря вона охоплює Північну Африку, значну частину Аравійського півострова і Передню Азію, досягаючи долини Інду. Фауна носить перехідний характер, в її склад проникають представники сусідніх Ефіопської області і Центрально-азійської підобласті. Зустрічаються також представники тропічної фауни, серед яких гієни, антилопи, верблюди, медоїди, мангусти, дамани, страуси. Серед ссавців звичайні сліпиші, піщанки, хом'яки і земляні щури. У багатій фауні плазунів багато сцинків, геконів, агам і ящірок. З рептилій зустрічаються вужі, полози, гадюки, очкова змія, із земноводних - жаби, жаби, деревниці, саламандри, тритони.

*6. Центральноазійська підобласть.* Це одночасно пустинний, степовий і нагірний зоохорон. До складу підобласті входять Прикаспійські, Волзько-уральські і Калмицькі степи, а також Туркменістан. Східна межа з Маньчжурсько-китайською підобластю знаходиться у східного краю центральноазійських пустель. З ссавців поширені: як, сайга, трипалій ховрах, різноманітні тушканчики, кулан, джейран, кінь Пржевальського, сніжний барс (ірбіс), сліпушонок, гірські полівки, хом'яки, піщанки, піщухи (сіноставки), домашній двогорбий верблюд. З птахів примітні гірські індички, гірські в'юрки, грифи, пустинна славка, саксаулова сойка, саджа.

*7. Маньчжурсько-Китайська область.* Її територія включає східну частину материкової Азії і Японські острови. Фауна на півночі змішується з сибірською, на півдні зростає число індо-малайських видів. З ссавців найбільш характерні стародавні і примітивні землерийки і кроти, безголковий їжак, два роди панд, тигр, енотовидний собака, червоний вовк, горал і

оронго, декілька видів мавп (зокрема японський макак), гімалайський ведмідь і ін. Птахи досить різноманітні: багато родів і видів фазанів, зімородки, папуги (на півдні), білоглазки, тімелії, блакитна сорока, мандаринка. З плазунів поширені гекони, варани. Земноводні представлені гігантською саламандрою, жабами і деревісницями. Із змії звичайні полози і східний щитомордник.

**Антарктична область.** Займає весь материк Антарктиду з прилеглими островами (Південні Шетландські, Південні Оркнейські, Південна Георгія, Південні Сандвічеви, Кергелен, Буве, Крозе і ін.).

Фауна відрізняється крайньою бідністю і своєрідністю видового складу. Тут немає сухопутних ссавців, прісноводних риб і комах, що літають. До небагатьох пов'язаних з суходолом птахів належать три ендемічні види: біла сивка, що поїдає яйця пінгвінів, антарктичний коник і качка *Anthus georgica*, що мешкає на острові Південна Георгія. Найтипівіші птахи області, життя яких частково пов'язане з суходолом (льодовим покривом) - пінгвіни (імператорський, королівський, золотоволосий, Аделі). На островах гніздуються гігантський буревісник і великий поморник. У лугових і мохово-лишайникових співтовариствах звичайні тихоходки, дрібні кліщі, павуки і безкрилі ногохвости, жуки і мухи. Відсутність комах, що літають, пояснюється майже постійно дуючими сильними вітрами.

Існують і інші ділення суходолу Землі за характером фауни. Зокрема, іноді виділяють четверте царство - Палеогея, тоді до Арктогеї відносять одну Голарктичну область, а до Палеогеї - Ефіопську і Індомалайську. Мадагаскарській підобласті досить часто додають ранг області.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биogeография. – М., 2001.
2. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
3. Красеха Є.Н. Біogeографія з основами екології. Навчальний посібник. – Одеса: Астропринт, 2012.- 572 с.
13. Марисова І.В. Біogeографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
14. Морська біogeографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биogeографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.

## Тема 6. БІОТИЧНІ РЕГІОНИ СУХОДОЛУ

**План: 1.Біотичні царства суходолу. 2 Тримірність хорології біомів. 3.Зонабіоми та їх особливості. 4.Орбіоми та їх особливості.**

**1.Біотичні царства суходолу.** Біотичне районування суходолу - завдання доволі важке, оскільки необхідно одночасно враховувати надзвичайно багату флору і фауну континентів у всьому різноманітті їх еволюційних зв'язків. Причому біотичним районуванням є не механічне складання флористичного і фауністичного, хоча біотичні регіони можуть збігатися з їх регіонами або мати як основу одне з них.

Спроби створення системи біотичних регіонів суходолу були зроблені в 1978 р. П.Г.Второвим і Н.Н.Дроздовим. У запропонованій ними схемі районування вищою таксономічною одиницею є біофілотичне царство, що підрозділяється на області, а само районування отримало назву біофілотичного або флористико-фауністичного. Коренем «філ» (від греч. *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 території. 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.Г.Второву і Н.Н.Дроздову запропонувати наступний «генеалогічний ряд» царств від найбільш стародавніх до молодих: *Орієнтальне, Ефіопське, Мадагаскарське, Капське, Австралійське, Антарктичне, Неотропічне, Неарктичне, Палеарктичне.*

**1.Орієнтальне царство.** За деяким винятком (східний край Аравійського півострова, острови Тимор і Сумба, а також тихоокеанські) воно відповідає Східній фауністичній області, межі якої проходить декілька північніше. До складу царств входять чотири області: *Індійська, Індокитайська, Малайська і Тихоокеанська.*

**2.Ефіопське, або Афро-Переднеазійське, царство.** В цілому його біотичні області відповідають флористичному районуванню материкової Африки. Царство утворюють чотири області: *Суданська (флористична Судано-Замбезійська), Конголезька (Гвінео-Конголезька), Калахарі-Намібська (Карру-Наміба) і Атлантична (острови Святої Олени і Вознесіння).*

**3.Мадагаскарське царство.** Воно займає острови Мадагаскар і суміжні з ним. Своєрідність біоти визначається унікальністю однойменних флористичної області і фауністичної підобласті. Царство на області не ділиться.

**4.Капське царство.** Воно знаходиться в тих же межах, що і Капське флористичне царство з його ендемічною унікальністю.

**5.Австралійське царство.** За своєю територією- це царство більше, ніж однойменне флористичне царство, але менше, ніж фауністична область. Окрім континенту воно включає крупні острови Сулавесі і Нову Гвінею, у флорі і особливо у фауні яких простежується австралійське коріння, а також острови Соломон, Фіджі, Нові Гібриди, Самоа і Нова Каледонія. В порівнянні з фауністичним царством в біотичне не входять Нова Зеландія і тихоокеанські острови, окрім названих. Австралійське біотичне царство підрозділяється на чотири області: *Материкову, Новогвінейську, Фіджі і Новокаледонську.*

**6.Антарктичне царство.** Його межі близькі до меж флористичного царства Голантарктичного. Вся його територія, не дивлячись на роз'єднаність окремих частин, є рештками колись єдиного материка Гондвани. Виділяються чотири області: *Магелланова, Хуан-Фернандеська, Циркумполярна і Новозеландська,* які в значній мірі відповідають флористичним областям.

**7.Неотропічне царство.** Воно майже відповідає 1 однойменному флористичному царству і розпадається на п'ять областей: *Карібську, Гвіанську, Амазонську, Південно-Бразильську (Бразильську) і Андійську.*

**8.Неарктичне царство.** За своїми межами і кількості областей воно так само відповідає території Голарктичного флористичного царства, що відноситься до Північної Америки.

Виділені області (*Канадська, Міссипіська, Кордільєрська і Сонорська*) повністю відображають флористичне районування Північно-Американського континенту.

*9. Палеарктичне царство.* Дане царство співвідноситься з євразійською і північноафриканською частиною флористичного Голарктичного царства. Євразійська частина флористичної області Циркумбореальної розділена на дві біотичні: *Європейську і Ангарську*: у останньої неарктичний елемент біоти виражений сильніше. Межа між ними проходить по Єнісею. Біотичне районування решти Палеарктики в основному повторює флористичне. Тільки замість єдиної флористичної області Ірано-Туранської виділені дві біотичні - Ірано-Туранська і Центральноазійська (як в зоогеографічному районуванні). *Середземноморська, Сахаро-Сіндська і Східно-Азійська* завершують перелік областей Палеарктичного царства.

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

**2. Тримірність хорології біомів.** Біомом називається вся сукупність видів тварин і рослин (флори і фауни) якої-небудь зони, регіону і т.і. Розрізняють біоми зон, гір, акваторій і так далі

*1. Перша вісь*, уздовж якої змінюється склад біомів, - від екватора до полюсів, і уздовж цієї осі змінюється зональність. Фізичною основою широтної зональності є температурна поясність. Тобто, можна в різних термічних діапазонах виділити екваторіальний пояс, а потім по обидві сторони від нього субекваторіальні, помірні і так далі аж до арктичного або антарктичного. Наприклад, на карті температур липня ізотерми змінюють одна одну від екватора до полюсів. Зональні зміни стосуються не тільки радіаційних характеристик і температур, але й випаровуваності, тривалості вегетаційного періоду, положення вічної мерзлоти, ґрунтових вод і ґрунтів.

*2. Друга вісь* проходить від околиці до центру континентів. Уздовж цієї осі реалізується інша закономірність - регіональність (провінціальність). Так, на карті опадів видно порушення суворої зональності: асиметрію в розповсюдженні опадів. Це пов'язане з рельєфом, континентальністю клімату. Контури опадів розповсюджуються концентрично або меридіонально (Півн. Америка). Не було б цієї закономірності (регіональності) ізотерми б йшли суто по паралелях, чого не відбувається. На карті рослинності зон Землі простежуються також обидві закономірності: зональність і регіональність.

*3. Третя вісь* змін направлена від низу до верху в горах. На кожних 100 метрів підйому середньорічні температури падають на 0,5-1°C. Ця величина називається аеродинамічний градієнт, уздовж якого реалізується висотна поясність.

**3. Зонобіоми та їх особливості.** Зонобіом - це сукупність екосистем найбільшого рангу з єдиним зональним кліматом. Зонобіоми формуються не на всьому просторі зони, а лише на плоских вододільних ділянках, де атмосферне зволоження, змив і намівання ґрунтів ослаблені, а вплив ґрунтових вод не позначається. Такі ділянки називаються *плагорними* (рівнина, площа). Межі зонобіомів визначаються багатьма фізико-географічними і біологічними показниками, які сумарно краще представити спектром життєвих форм. Кожній зоні притаманний свій спектр, що дозволяє відокремити один зонобіом від іншого.

Одним з основних понять у фізичній географії є природна зона. Природні зони - це крупні підрозділи географічної оболонки Землі, що закономірно і в певному порядку змінюють одна одну залежно від кліматичних чинників, головним чином від співвідношення тепла і вологості. Зміна зон відбувається в меридіональному напрямі, від полюсів до екватора.

У кожній зоні складові її природні компоненти, перш за все клімат, ґрунти, співтовариства рослин і тварин (біоценози), мають типові особливості. Для співтовариств кліматичні і ґрунтові умови в межах зони є зональними екологічними чинниками. Назви зон зазвичай даються по рослинності, оскільки рослинність служить провідним компонентом біоценозу.

Зонобіоми внутрішньо неоднорідні. Північна частина повинна відрізнятися від південної. Ми називаємо їх підзонами, а за класифікацією Г.Вольтера - це *субзонобіоми*. Перехідні смуги між зонобіомами - *зоноекотони* (існують і інші екотони дрібніші - від лісу до луку). Наявність зоноекотонів, *азональних, інтрозональних і екстразональних* співтовариств підсилює строкатість зонобіомів суходолу. Розрізняють ряд співтовариств:

- *зональні співтовариства* - формують свою зону (ліси, савани);
- *азональні співтовариства* не формують своєї зони, але присутні у всіх зонах (луки, болота);
- *інтразональні співтовариства* не формують своєї зони, але присутні в деяких зонах (солончакова рослинність);
- *екстразональні співтовариства*, формуючи свою зону, знаходяться в межах суміжної, «чужої» зони (стеги серед тайги, савана серед вологого тропічного лісу).

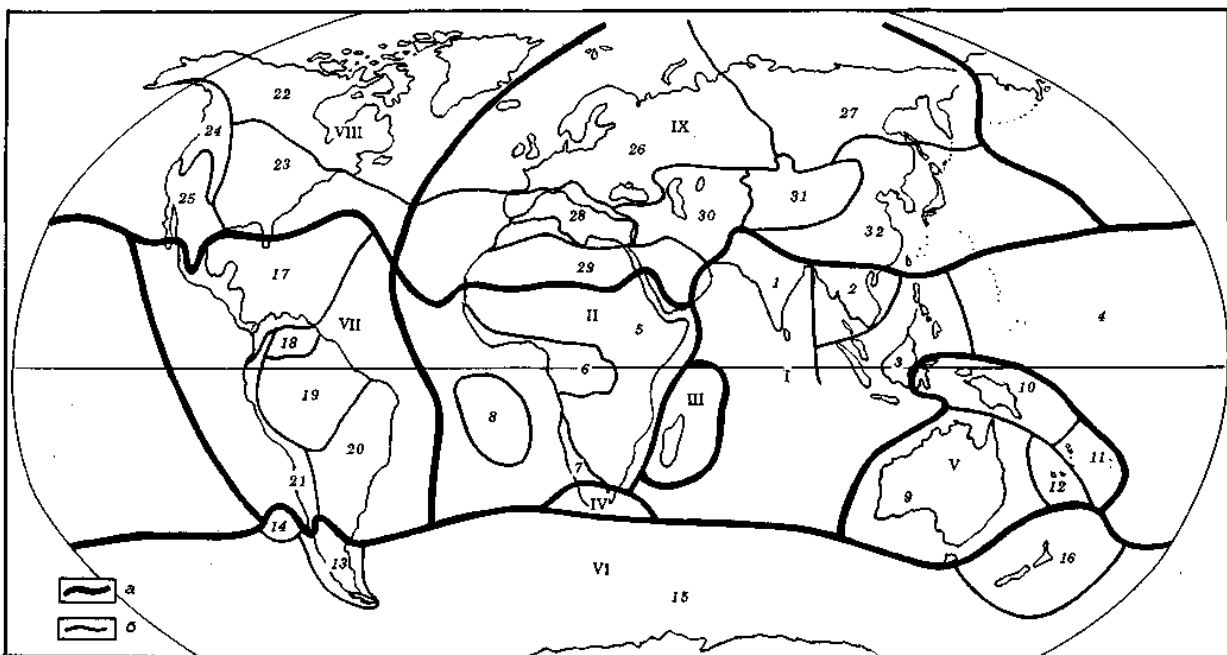
**4.Оробіоми та їх особливості.** Оробіоми - це біоми гір. Вони розташовані уздовж вертикальної осі - по висотному (і термічному) градієнту в горах. Ця закономірність називається *висотною поясністю*.

На нижчому таксономічному ступені знаходяться біоми окремих висотних поясів. Оскільки і зональність і висотна поясність пов'язані з температурним градієнтом, можна було б чекати, що послідовність від низу до верху (і зміст оробіомів) повинна повторювати послідовність з півдня на північ (і зміст зонобіомів). Насправді це відбувається рідко, зважаючи на ряд особливостей оробіомів. Особливостей оробіомів:

1. Існують такі типи рослинності, які зустрічаються тільки в горах, а на рівнинах відсутні (колючетрав'я, пуна, тола).

2. У масивних гірських країнах існують (по відношенню до вологих повітряних мас) зовнішні або навітряні і внутрішні або підвітряні хребти, на яких набір поясів різний.

Склад і висотне положення оробіомів, таким чином, залежать і від аридності клімату. Чим сухіше (а також тепліше і континентальніше) клімат, тим більше зсунуті догори межі висотних поясів. Ця залежність приводить до поясної асиметрії. Зовнішні гори, обернені у бік вологоносних повітряних мас з гумідним кліматом можуть мати абсолютно інший набір поясів, чим внутрішні (аридні). У такому разі на шляху вологих повітряних мас повинен знаходитись якийсь кліматорозділ (орокліматичний рубіж).



**Рис 1. Біотичні регіони суходолу (за Второвим, Дроздовим, 1978):**

- I – Ориєнтальне царство:** області: 1– Індійська; 2 – Індокитайська; 3 –Малайська; 4– Тихоокеанська.
- II–Ефіопське царство:** області: 5 – Суданська; 5–Конголезька; 7–Калахарі-Намібська; 8 – Атлантична;
- III – Мадагаскарське царство.**
- IV – Капське царство.**
- V – Австралійське царство:** області: 9 – Материкова; 10 – Новогвінейська; 11–Фіджійська; 12 – Новокаледонська.
- VI –Антарктичне царство:** області: 13 – Магеланова; 14 – Хуан-Фернандеська; 15 — Циркумплярна; 16 — Новозеландська.
- VII – Неотропічне царство:** області: 17– Карибська; 18 – Гвіанська; 19 – Амазонська; 20 – Південно-Бразильська; 21– Андійська.
- VIII – Неарктичне царство:** області: 22 – Канадська; 23 – Місісіпська; 24 – Кордильєрська; 25 – Сонорська.
- IX – Палеарктичне царство:** області: 26 – Європейська; 27 – Ангарська; 28 – Середземноморська; 29 – Сахаро-Синдська; 30 – Ірано-Туранська; 31 – Центральноазійська; 32 – Східно-Азійська.
- а — межі царств; б - межі областей.

3. На схилах різної експозиції можуть бути представлені пояси різних біомів. Отже, поясна асиметрія виявляється і на схилах різної експозиції, а значить різного рівня прогрівання, випаровуваності і так далі. Поясна асиметрія сприяє кращій екологічній ізоляції популяції: на різних схилах одного хребта можуть з'явитися фенологічні раси одного виду або його альбіносні раси.

4. Гірські системи мають свою історію становлення типів рослинності.

5. У горах створюється своє специфічне середовище, не схоже на зональне.

Ізоляції популяції сприяють і межі висотних поясів, у зв'язку з чим в горах спостерігається прояв поясного вікаризму: генетично близькі види заміщають один одного за висотним профілем на різних висотах. В результаті поясної ізоляції в горах ендемізм завжди вищий, ніж на прилеглих рівнинах. Має прояв більша різноманітність видів.

6. Зважаючи на підвищене ультрафіолетове випромінювання в горах багато видів, що мають мутації.

7. Протяжність природних зон значно більше, ніж поясів в горах. У результаті повної відповідності між зональністю і висотною поясною зазвичай не спостерігається. Склад і висотне положення поясів в горах залежать від декількох чинників:

1. Від положення гірської системи в координатах широтних зон. Ця залежність може бути прямою: чим ближче до екватора гірська система, тим складніше набір висотних поясів.

2. Залежність від ступеня континентальності клімату, а, отже, від положення гір на околиці або в глибині континенту. У цьому ряду (від околиці до центру континентів) можна відособити три класи поясності:

- океанічний - лісовий пояс починається знизу;

- континентальний - лісовий пояс розташовується в середній частині гірського профілю;

- ультраконтинентальний - лісового поясу взагалі немає.

Відповідно до такого положення лісового поясу на висотному профілі розрізняються підлісові і надлісові пояси. Насичення їх співтовариствами залежить від положення гірської системи в зонально-регіональному ряду.

Підлісові пояси можуть бути пустинними (Анди), ефемеровими (Західний Тянь-Шань), степовими (гори Південного Сибіру) і так далі.

Надлісні - луговими (Альпи), горно-тундровими (Північний Урал), гірсько-степовими (Туркестанський Хребет), гірничо-пустельними (Тибет, Памір).

Слід зазначити також, що при аридному континентальному кліматі межі між висотними поясами розмиті більше, ніж при гумідному (вологому). У зв'язку з цим, аридні гори «прозоріші», проникніші для еврихорних видів. У гумідних умовах майже лінійні межі поясів сприяють суворішій ізоляції оробіомів.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, –М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биogeография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
3. Воронов А.Г. Биogeография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биogeография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биogeография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.:Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биogeография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.
9. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биogeографии. – М., 1986.
11. Лопатин И.К. Зоogeография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біogeографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
14. Морська біogeографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.

15. Основы биогеографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

## Тема 7. ТИПИ БІОМІВ СУХОДОЛУ: ТУНДРА, ХВОЙНІ ТА ШИРОКОЛИСТЯНІ ЛІСИ

**План:** 1. Фізико-географічна характеристика тундри. 2. Особливості флори і фауни тундри. 3. Біогеографічне районування тундри. 4. Оробіомі, біоресурси і біомаса тундри. 5. Зонабіом хвойних лісів. 6. Зоноекотон мішаних лісів. 7. Зонабіом широколистяних лісів.

**1. Фізико-географічна характеристика тундри.** Тундра - це безлісий зонабіом з вузьким шаром життя, пануванням екосистем, в яких провідну роль відіграють життєві форми мохів, лишайників, чагарників, що стелються або низькорослих, включаючи ті тваринні організми, що знаходяться з ними у функціональному зв'язку. Тундра займає найпівнічніше положення на материках і островах Північної півкулі. У південних полярних широтах формуються аналоги тундри, але там через складні контури материків і різне їх широтне положення тундри не формують єдиної зони і знаходяться переважно на островах (аналоги тундри). На північ від тундри розташовуються лише полярні пустелі. Їх приналежність до біомів дискутується через значну недорозвиненість. На південь від тундри йде підзона (зоноекотон) лісотундр. Південна межа тундри проходить по липневій ізотермі +10 °С і річній 0°С.

У різних субарктичних секторах південну межу тундри формують різні породи. У Скандинавському секторі - береза бородавчаста, на півночі Східної Європи - ялина європейська, в Західному Сибіру - модрина сибірська, а в решті частини Сибіру і Далекого Сходу - модрина Даурськая або Гмеліна, на Камчатці - береза Ертмана, а в Америці - ялина Меріана.

**Клімат тундри** суворий: низькі температури, короткий вегетаційний період, тривала зима, мала кількість опадів (100-400 мм./рік), сильні вітри, малопотужний скрижанілий сніговий покрив. Серед зовнішніх чинників слід зазначити: полярний день і ніч, що вимагають особливої адаптації організмів, висока частка ультрафіолетової радіації.

**Ґрунти** тундри формуються в умовах вічної мерзлоти. Зональний тип ґрунтів - тундрові глейові, утворення яких пов'язане з перезволоженням ґрунтового шару через слабку випаровуваність, неможливість глибокої фільтрації при мерзлоті, слабку аерацією і закисні процеси. Ці ґрунти слабо насичені органікою, малопотужні, малопродуктивні, оскільки мерзлота влітку протаває всього на 30-150 см. Зустрічаються і примітивні полігональні ґрунти, що формуються в умовах сніжної корозії. При надмірному застійному зволоженні в замкнутих пониженнях відбувається накопичення торфу і формуються гідроморфні торф'яно-болотні ґрунти, дуже поширені в тундрі. Стратегію ґрунтового покриву підсилює також засолення приморської смуги.

**Рельєф** тундри рівнинний, але геоморфологічне різноманіття створюють останцеві гори, прояви термокарсту, що просідають при нерівномірному протаюванні мерзлоти, а також мерзлотне спучення. Плоскі пониження влітку заповнюються водою, тому в тундрі завжди багато мілководних озер, хоча зустрічаються і крупні озера тектонічного походження.

**Генезис** (походження тундри). Спостережувана сьогодні адаптація тундрових рослин виробилася задовго до оформлення самої зони тундри, оскільки такі адаптації вимагають тривалої еволюції. Відомо, що тундра існує з плейстоцена, в сучасних зональних межах вона відновилися всього 10-12 тис. років тому. Серез те існують наступні гіпотези походження: за рахунок високогірної тундрової флори; бореальної флори; флори околиць льодовикових степів; частково дольодовикових флор.

**2. Особливості флори і фауни тундри.** *Безлісся* - це відмінна зональна риса тундри. Серед головних причин безлісості тундри вказують наступні: низькі температури; вічна мерзлота; сильні вітри, а значить, високе транспірування; фізіологічна сухість - висока витрата на транспірування при слабкому засвоєнні холодної води корінням високостовбурних рослин (дерева гинуть від дефіциту вологи, тоді як у низьких рослин провідний апарат справляється з подачею води, хоча ксероморфоз спостерігається майже у всіх тундрових рослин); бідність азотного живлення або пейноморфоз (при нестачі азоту у рослин порушується воднорегуляторний механізм, що призводить до загибелі дерев).

*Адаптація рослин (особливості флори):*

1. Відсутність однорічників (окрім деяких смітних рослин - стонога), панують багаторічники;
2. З квіткових рослин панують дрібні чагарнички:
  - а) вічнозелені: до моменту танення снігів у них готова система органів асиміляції (брусниця, куріп'яча трава);
  - б) літньозелені: до моменту танення снігів мають систему гілок, хоча і без листя (карликові берези, верби).
3. Ксероморфоз листя: шкірясті, плоскі або вузькі вересового типу через фізіологічну сухість, нестачу води і азоту.
4. Майже немає рослин з бульбами, цибулинами, кореневищами (геофітів). Якщо є, то розташовані неглибоко і на непромерзаючих схилах річкових долин.
5. Форми рослин:
  - а) шпалерні - тягнуться по поверхні ґрунту, піднімаючи догори листя (верба полярна, сітчаста);
  - б) рослини-подушки (крупа, ломикамінь);
  - в) карликові форми мають багато видів, які в звичайних умовах досягають великих розмірів (верба пухнаста -20 см).



6. Коріння рослин зосереджене в поверхневих горизонтах, що пов'язане з низькою температурою ґрунту і постійним рухом ґрунтів.

7. Висока морозостійкість. Квітуча ложкова трава витримує  $-46^{\circ}\text{C}$ , тоді як фізіологічний стрес настає при  $-50^{\circ}\text{C}$ .

8. Безлісся, оскільки між випаровуванням води і надходженням її в коріння дерев існує розрив зимою і весною (випаровування сильніше на непокритих снігом рослинах, а надходження води майже немає).

9. Терміни цвітіння різних видів рослин зближується, оскільки у них короткий вегетаційний період (квітнуть майже всі види одразу).

10. Квітки яскраві, з неглибоким розташуванням нектарників, відкритим віночком, запилюються часто двокрилими, джмелями (боби). Квітки існують недовго: морошка 2 доби, оскільки шансів на запилення комахами мало (вітри, заморожування).

11. Домінує вегетативне розмноження, рідше квітки запилюються вітром і комахами.

12. Довголіття тундрових рослин дозволяє «дочекатися» сприятливого сезону для генеративного розмноження. Верба арктична живе 200 років, багульник 100 років, береза карликова 80 років.

13. Каротінізація листя (жовтуватий відтінок), оскільки необхідне віддзеркалення надлишку ультрафіолетової радіації.

Як наслідок переліченого шар життя, що об'єднує в співтоваристві всі підземні і надземні яруси в тундрі дуже вузький, - до 1 м.

*Адаптація тварин (особливості фауни)*

1. Різко виражені відмінності у складі літнього і зимового населення. Взимку в тундрі залишаються лемінги, деякі полівки, північний олень, тундрова куріпка. Влітку вплив тварин не такий концентрований і не так помітний, ніж взимку.

2. У деяких північних птахів великі розміри кладок, порівняно із спорідненими видами, що мешкають південніше. Відмічено також інтенсивніше зростання пташенят (великий світловий день і можливість вигодовування). Влітку зустрічаються гусаки, качки, казарки, лебеді, білі куріпки, гороб'ячі.

3. З комах переважають двокрилі: комарі, мошки і ін. Комахи і інші безхребетні населяють підстилку і верхній торф'яний горизонт ґрунту.

4. Діє *правило Бергмана*: при переміщенні від полюсів до екватора розміри теплокровних тварин зменшуються, а холоднокровних - збільшуються. При укрупненні розмірів об'єм (і теплопродукція) збільшується швидше, ніж поверхня тіла. Крім того, статева зрілість настає пізніше, ніж на півдні, тому тварини приступають до розмноження, досягнувши великих розмірів (порівняно з південними родичами).

5. *Правило Аллена*: при переміщенні від полюсів до екватора у споріднених видів відбувається збільшення виступаючих частин тіла (вух і хвостів). Це пов'язано із зменшенням тепловіддачі через капіляри у вушних раковинах північних видів.

6. Мало зерноїдних птахів, оскільки майже відсутні рослини, що дають насіння. Корм для птахів і ссавців - це зелена маса рослин, кора і листя чагарничків, ягоди, лишайники (ягель). Зростання їх сповільнене, тому олені залишають пасовища надовго, здійснюючи міграції.

7. Міграції: сезонні (гусаки), харчові уперек зони (олені, лемінги, полярні сови).

8. Добре розвинені хутряний, пір'яний покриви, а також підшкірний жир у птахів і ссавців.

9. Велика роль лемінгів в переробці зеленої маси, а їх ходи займають до 20% площі тундри. Зростання їх чисельності повторюється через 3-4 роки. Один лемінг за рік з'їдає 50 кг фітомаси.

10. У тундрі немає рептилій і плазунів.

11. Приморські адаптації:

- гніздування птахів, що харчуються рибою на неприступних для хижаків скелях (пташині базари);

- життя ластоногих на крижинах біля ополонки;

- цілорічно активний спосіб життя білого ведмеда в прибережній зоні або в льодах океану.

У екосистемах тундри домінують фітофаги: лемінги, водоплавні птахи, олені, зайці, вівцебики, які служать їжею зоофагам (сови, пелікани). Певну роль грають і безхребетні, що живуть у відмираючій органічній масі. В цілому це крихіткі екосистеми з нечисленними харчовими зв'язками.

**3. Біогеографічне районування тундри.** За тепловим градієнтом з півночі на південь відбувається поступова зміна складу і структури тундрових біомів. На південь наростає роль спочатку чагарників, а потім, при переході до лісової зони, і дерев. Виділяють декілька підзон *зонобіому тундри*.

*Полярної пустелі* - це зонобіом, що ще не склався, з початковою стадією заростання полігональних ґрунтів. При їх заростанні спочатку (на Крайній Півночі) з'являються лишайники, а південніше - окремі представники різнотрав'я. Діагностична ознака підзони - відсутність мохів. Немає і співтовариств, оскільки не склалася їх структура. Відсутні осілі тварини, немає комах-кровососів, зате уздовж скелястих берегів океану зустрічаються пташині базари.

*Підзона плямистої (арктичної) тундри.* Діагностичною ознакою підзони є не зімкнутий рослинний (різнотравно-моховий) покрив. На півночі рослинне проективне покриття дорівнює 40%, а на південь вже досягає 95%. Чагарників ще немає і майже немає сфагнових мохів. Формування плямистої тундри відбувається таким чином. При мерзлотному спученні утворюються горби з лінзами льоду усередині. Сніжна корозія як би зрізає дернину з такого горба, і суглинний глієвий ґрунт оголюється. Утворюється не заросла пляма. Вона може збільшуватися при спливанні ґрунтів, «виліви» їх на дернину.

*Флора.* Основу рослинності складають лишайники і зелені мохи, з якими асоціюється різнотрав'я (куріп'яча трава, полярний мак, ломикамінь) Набувають помітної ролі осоки і злаки (лисохвіст альпійський, щупак альпійський). На південь з'являються полярна верба, костяниця, морощка, брусниця, багульник. Все це складається в строкаті рослинні асоціації. У замкнутих западинах зустрічаються болотисті пушицеві і осокові тундри, по околицях яких звичайні торф'яні горби - це прояв термокарсту. Болотиста тундра може мати і мочажинну структуру.

*Мочажинні зоогени.* Лемінги проробляють в травостоях ходи, згризаючи траву. При постійному зростанні різців лемінги вимушені постійно щось гризти, щоб сточувати їх. Якщо ухил місцевості слабкий, згризене лемінгами сіно зноситься вниз і складається скиртами упоперек схилу. Поступово сіно напіврозкладається і формуються торф'яні мочажини. Лемінгові ходи іноді служать початковою стадією утворення морозобійних тріщин, що іноді утворюють полігональну структуру.

*Арктична тундра* малоярусна, зазвичай вертикальна структура обмежується злаково-різнотравним (або пушицево-осоковим) і моховим ярусами. Шар життя стиснутий іноді до 20-30 см, тому тундра є легко видимою аж до горизонту. Її фон не зелений, швидше - кольору «хакі». Це результат каротінізації пігментів, викликаний надлишком УФ радіації. На цьому тьмяному фоні влітку виділяються дуже яскраві квіти, що привертають комах-обпилувачів.

*Фауна.* Здалеку видно тундрових куріпок, що мають біле оперення. Оскільки лемінги і куріпки складають основу живлення дрібних хижаків, тут же знаходяться білі полярні сови, в раціон яких входять також горобці-пуночки, цуцики пясців. Чим більше лемінгів, тим більше сов і пясців. Крупних тварин зазвичай немає. Зрідка зустрічаються північні олені, та уздовж морського узбережжя трапляються білі ведмеді, зв'язані харчовим ланцюгом з рибами і ластоногими. Тут же на узбережжі мешкає безліч птахів: чайки, кайри і ін. Всі вони харчуються рибою і кубляться біля океану, часто формуючи пташині базари. Впродовж 3-5 тижнів арктична тундра у фенологічному сенсі живе дуже інтенсивно, але все швидко змінюється спокоєм при настанні холодів. Вже в серпні починаються заморозування і снігопади, а потім коротка осінь переходить в довгу зиму з полярною ніччю.

*Підзона типової (субарктичної) тундри.* Флора. Це чагарникова тундра (у Європі від Кольського п-ва до р.Лена). Над моховим і злаково-різнотравним ярусами формується ярус чагарників. З'являються також берези: карликова, розчепірена, Міддендорфа, верби: що стелється, лапландська, багульник, місцями (Приберінгійські тундри) - кедровий і вільховий сланик, багато чагарничків: брусниця, морощка, чорниця, журавлина, голубика. Чагарникова тундра зазвичай розташовується в глибині континенту, де вітри слабкіші, суми опадів вище і середні температури літа досягають 10°C. Мерзлота протає до 150 см. Чим південніше, тим тепліше і важливіше роль чагарників в рослинних співтовариствах. Іноді чагарниковий ярус буває суцільним, коріння густо пронизує моховий покрив, як би зв'язуючи його, місцями формується справжня дернина. Характерні в співтовариствах і гриби, причому, їх прив'язка зберігається і підберезник росте саме під чагарниковими березами, а іноді і над ними, якщо береза стелється. Удосталь з'являються сфагнові мохи, яких не було в попередній підзоні. Іноді, особливо на щербатих місцях, моховий ярус замінюється лишайниковим (Ямальська, Гиданська, тундра Аляски, Лабрадорська). Травостій стає багатшим, з'являються кислиці, щавель, валеріана, а на злуговілих ділянках - жовтці, престах, осоки, лугові злаки.

*Фауна типової тундри* також змінюється. Зникають приморські птахи, білий ведмідь, більше стає лемінгів (їх декілька видів, вікаруючих один з одним: норвезький, обський, копитний і ін.), полярних сов, пясця, влітку з'являється вовк. У Канаді з чагарниковою тундрою пов'язані вівцебик і мускусний бик. Вівцебик зараз інтродукований в Таймирській тундрі. Багато північних оленів, хоча єдине дике стадо збереглося лише на Таймирі. Воно кочує від гір Путорана до Північної Землі. Характерні для підзони також горностай і ласка. Дуже щільне населення водоплавних птахів: гусаки, малі лебеді, казарки, сивки, кулики - всі пов'язані з прісними водами. Зазвичай вони проводять в тундрі тільки літо, а восени відлітають в південні широти. При великій кількості птахів-фітофагів багато і хижаків: сокіл-сапсан, кречет і ін. Видовим, і колись чисельним багатством відрізняються прісноводні риби, які часто служать предметом експорту: сьомга, голец, омуль, харіус, навага, сиг, чир. І, навпаки, бідний в систематичному сенсі, але рясний світ безхребетних: черв'яки, членистоногі, метелики. Зимують в тундрі лише лемінги, пясці і полярні сови, решта видів на зиму відкочовує або відлітає на південь. Деякі (біла куріпка, північний олень, ласка, горностай) однаково властиві як тундрі, так і тайговій зоні.

Максимальну дію на рослинний покрив надають наступні види.

а) лемінги, кожен з яких за рік з'їдає або згризає до 50 кг фітомаси. Коли популяція лемінга дуже велика, тварини починають міграцію величезним потоком в десятки мільйонів екземплярів. Уздовж траєкторії такої міграції рослинність неабияк постраждала.

б) північний олень чинить меншу дію на рослинність, та і залишилося його порівняно мало (у 60-і роки 70 особин на 100 км<sup>2</sup>). Оскільки олень харчується ягелем (лишайник кладонія), зростаючим поволі, то ягельники швидко виснажуються, а олені вимушені кочувати. Оскільки олені з'їдають молоді пагони дерев, ліс проникає з тайги на північ повільніше, ніж міг би, а місцями вже відступає на південь. В цілому спостерігається бореалізація тундри.

в) на травостій впливають і водоплавні птахи, особливо гусаки, які біля озер неабияк підбурюють рослинність.

*Підзона лісотундри (зооекотон).* Лісотундру іноді називають зооекотон, а іноді підзоною. Вона починається там, де дерева виходять на плакор, вододіли. Тут існує два типи рослинності - тундрова і лісова. Перехід від одного до іншого поступовий. Спочатку на плакорі з'являються окремі дерева, низькі, криві, з прапороподібною формою крони. Південніше вони зливаються в острівні співтовариства, ще південніше

з'являється розмита, мозаїчна, але вже суцільна межа хвойного лісу. Іноді проводиться ще і економічна межа лісу, на південь від якої можлива ділова рубка лісу. Підзона лісотундри не суцільна. Там, де тундра стикається з горами тайгової зони, відбувається різкий перехід від рівнинної тундри до гірської тайги (Півн.-Сх. Сибір, Аляска).

Перехідний характер лісотундр виявляється в тому, що розріджений деревний ярус просто накладається на тундровий. Навіть південніше, де формуються вже самостійні тайгові співтовариства, в нижніх ярусах ще довго присутні тундрові види (у Карелії ялинники з ярусами карликової берези). Лісотундра тепліша за тундру: середня температура липня до 12°C, більше випадає опадів (до 450 мм в рік), глибше протає мерзлота. Зростання тепла на південь визначає весь характер біоти лісотундри. Лісові співтовариства з рідколіссям займають в середині підзони 30% площ, тундровий комплекс 10%, а 60% площ припадає на азональні болота і луки. При такому співвідношенні назвати лісотундру самостійним зообіомом важко.

*Флора і фауна* має свої особливості. У лісотундрі вже виявляється багаторуєсність співтовариств, збагачується склад деревних порід: окрім беріз і верб до складу біоценозів входять ялина, модрина, вільха, кедрач і ін. Деревний ярус завжди розріджений, зате чагарниковий виражений чітко і включає багато видів. Серед тваринного населення більше тайгових видів: бурий ведмідь, россомаха, ласка. Менше стає пеліканів, полярних сов, водоплавного птаха, остаточно зникають приокеанічні птахи і тварини. Зростає роль гнуса.

**4.Оробиоми, біоресурси і біомаса тундри.** *Оробиоми* - це біоми гір. Приблизно 25% площ зони тундри (разом з лісотундрою) зайнято горами. Висотно-поясний спектор гір тундрової зони гранично примітивний. Поясна смуга починається внизу або з рівнинної тундри і тоді вона на схилах переходить в гірську тундру, а у верхніх ярусах в гольці (початкова стадія заростання рухляка); або з лісотундри або з північної тайги і тоді гірська тундра по верхніх ярусах хребтів просувається далеко на південь від межі тундрової зони (по Уралу, горам Півн.-Сх. Сибіру, Далекого Сходу і Аляски). Зустрічається гірська тундра і далеко від меж зони як пояс ізолянта в Скелястих горах Аляски, в горах Сибіру і Уралу.

Оскільки гольці не можна вважати за біом, що сформувався, розглянемо єдиний оробиом цієї зони - *гірська тундра*. Співтовариства гірської тундри складені в основному типовими тундровими видами. Сукцесії рослинності приводять до поетапного зарощування уламкового матеріалу гір.

1. Накипні лишайники з рідкісною участю судинних рослин: овсяниця, куріп'яча трава.
2. Листуваті і куцисті лишайники.
3. Чагарники і мохи: зелені мохи, багульник, чорниця.
4. Чагарникові, з карликовими березами і вербами і трав'яно-мохова гірська тундра (осоки, ситники).

Ці сукцесії нагадують рівнинні тундрові. У інших гірських районах міняється лише склад трав'яного і чагарникового ярусів: замість карликової берези з'являються інші її види, кедровий стланник та ін. Аналогічні сукцесії, ймовірно, спостерігаються і в південних аналогах гірської тундри архіпелагу Вогняна земля, але представлені іншими едифікаторами.

*Біомаса.* У тундрі і лесотундрах біомаса наростає з півночі на південь, від підзони до підзони досить різко. Середні величини біомаси наступні: у арктичній тундрі фітомаса складає 5 т/га (70-75% коріння), в чагарниковій (субарктичній) - 25 т/га, в лісотундрі - 40-45 т/га (22% коріння). Приріст дуже низький: у тундрі за рік за вирахуванням опадів приріст рівний 0,05-0,1 т/га, лісотундрі - до 0,3 т/га. У Канадській тундрі показники вищі через меншу континентальність клімату. Зоомаса складає навіть для трав'яно-чагарниково-мохової тундри всього 0,012 т/га.

#### *Біологічні ресурси*

1. Фітомаса використовується під пасовища для оленів. Кормові ресурси тундри Євразії практично вичерпані. (327 млн. га на 2,280 тис. голів худоби).
2. Лісові ресурси відсутні, оскільки ліси малопродуктивні (модрина за 300 років зростає на 8-12 м).
3. Запас харчових рослин значний: брусниця, голубика, чорниця (0,4 т/га), гриби (до 0,07 т/га). У Канаді і Фінляндії, користуючись агротехнікою, в лесотундрах вирощують журавлину, що дає величезний дохід.
4. Тваринні ресурси - хутровина. Здобувають песця, горностая, а в Канаді норку і ондатру. М'ясо північного оленя, шкура, роги (панті) (використовуються в медицині для отримання тонізуючої речовини пантокрину); вівцебик дає м'ясо і шерсть в Канаді (інтродукований на Таймирі).
5. Промислові птахи є мисливським ресурсом (25 млн. птахів на території колишнього СРСР), але орнітофауна обідняється. Зникли лебеді, в 5 разів менше гусаків і качок.
6. Рибні ресурси річок, озер і шельфових акваторій Арктики так само широко використовуються (там є і ластоногі, але до зообіому тундри мають непряме відношення).

Таким чином, екосистеми тундри і лесотундри дуже вразливі. Це пов'язано з малою кількістю речовини і енергії, що залучаються до круговороту, звідси порушення функцій навіть при слабких антропогенних діях, низька опірність, низькі відновні здібності. Освоєння Півночі приводить до фізичних деформацій, хімічного і теплового забруднення екосистем, загибелі видів і співтовариств. Тому потрібна екологічно грамотна стратегія освоєння Півночі: створення територій, що охороняються, технологій охорони ґрунтів і так далі. Кандакшського і Таймирського заповідників недостатньо, їх повинно бути до 14 (для Євразії і Півн.Америки).

#### **5.Зообіом хвойних лісів.**

*а) Загальна характеристика.* Ліси - це екосистеми з пануванням деревної життєвої форми. У позатропічну групу потрапляють ліси помірного поясу. Екологічно вони нерівноцінні. Виділяються хвойні (тайгові) ліси, зростаючі при холодно-помірному кліматі, - це бореальні ліси, а також літньозелені ліси, зростаючі в умовах типового помірного клімату з коротким морозним періодом, - це широколистяні ліси. Обидві екологічні групи

лісів відносяться до різних зонобіомів. Між хвойними і широколистяними лісами розташовується зоноекотон змішаних лісів, де співдомінують як хвойні, так і широколистяні породи.

Бореальні ліси земної кулі у вітчизняній літературі називають тайговими. Вони займають обширні простори Півн.Америци і Євразії з холодно-помірним кліматом, підзолистими ґрунтами і абсолютним пануванням хвойних деревних порід.

#### *Гіпотези походження (генезис)*

1. Походження біоти бореальних лісів пов'язане з неогеновими поясами (кайнозойська ера) темнохвойними лісами гір Азії і Сибіру. У пізньому пліоцені при похолоданні ці пояси ліси спустилися на рівнини і швидко зайняли обширні простори Сибіру і частини Руської рівнини, де через збільшення континентальності клімату скоротилася роль широколистяних порід.

2. У Західній Європі чималу роль зіграли також хвойні дольодовикові ліси, що розповсюдилися в плейстоцені (міжльодовиков'ї) на сході разом з широколистяними породами.

В голоцені (четвертинний період) відбувалася міграція північної межі тайги: вона зрушувалася на північ або на південь іноді на 300 км., а в горах - вгору і вниз на 150-200 м. Відносна молодість помірно-лісової зони позначилася на її флорі. Вона відносно бідна. Так в СНД, займаючи до 51% території, вона включає 14,5% видів від загальної чисельності флори.

*Клімат.* Добре виражений морозний період, іноді з дуже низькими температурами, різним ступенем континентальності клімату і широким діапазоном сум річних опадів (400-900 мм/рік), особливість клімату - прохолодне літо. Термічні умови в межах зонобіома міняються з півдня на північ: стає холодніше, знижується випаровуваність. У тому ж напрямі міняється і співвідношення темнохвойних (ялина, кедр, ялиця) і світлохвойних (сосна, модрина) порід: роль світлохвойних на південь наростає. Звідси прийняте у вітчизняній геоботаніці ділення хвойних лісів на північну, середню і південну тайгу.

*Ґрунти.* Домінують підзоли, що пов'язане з промивним режимом. Проте величезна частина зони при вічній мерзлоті позбавлена такого режиму і там утворюються мерзотно-тайгові ґрунти, а при достатньо високому зволоженні дерново-підзолисті ґрунти, пануючі на території Білорусії і Західного Сибіру. При ґрунтовому зволоженні відбувається заболочування і формуються торф'яно-болотні ґрунти. Крім того, в неплакорних умовах утворюються заплавно-лугові гідроморфні ґрунти.

*б) Структура біома.* У бореальних лісах панують дерева, чагарники, багаторічні трави, папороті, мохи, лишайники. На дерева припадає близько 20%, на чагарники 37% видів. Панування деревної життєвої форми міняє як зовнішність, так і екологію зонобіома.

#### *Екологічні особливості зонобіома.*

1. Багатоярусність лісових співтовариств.
2. Придушення верхніми ярусами нижніх.
3. Розширення шарів життя до 25 м і більш (тундра 25-150 см).
4. Ускладнення консорцій (сукупність видів, пов'язаних з одним деревом едифікатором) в екосистемах.
5. Ускладнення горизонтальної структури екосистем.
6. Різке зростання фітомаси (в порівнянні з лісотундрою) - до 150 т/га, причому, 60% фітомас законсервовано в тканинах, що одеревіли.
7. Можливість гніздування і лежання на деревах, на землі і під землею.
8. Лісова екосистема створює свій мікроклімат (фітоклімат), поглинає 80% сонячній радіації, разом з тим, віддзеркалення сонячної радіації (альbedo) помітно менше, ніж в тундрі (10-12%).
9. Ускладнені обмінні біохімічні процеси. Наприклад, акумуляція і рух кальцію відбувається в результаті асиміляції, вимивання. Ліс є складною функціонально цілісною екосистемою, об'єднаною харчовими ланцюгами і круговоротом речовини і енергії.

*в) Склад біоти* істотно варіює від континенту до континенту і від регіону до регіону. Лісоутворюючі породи реагують на суму температур, континентальність клімату і на інші показники, що характеризують біом.

*Бореальні ліси Північної Америки і Євразії* формують ялини: американська, сітхінська; ялиці: бальзамна, біла, Дугласа; сосни: жовта, Веймутова, Банкса; ялівець: болотний і віргінський; кипарис Аляска, туя, тсуга, секвойя.

У Європі основні лісоутворюючі породи: ялина і модрина європейські, тис, ялиця біла, ялівець, сосни: звичайна, чорна і ін. Європейські хвойні ліси не прийнято називати тайгою, за винятком карельських і печорських, складених окрім європейських і тайговими породами. Усюди характерна домішка дрібнолистяних порід - берези і осики.

У Сибіру головні лісоутворюючі породи: модрина сибірська і Гмеліна (Даурська), ялина сибірська, сосна звичайна і кедрова, кедр і ялиця сибірські. Ліси з цих порід прийнято називати тайгою, в якій важливу роль грають також ялівці і кедровий стланник. У домішці є також берези і осики. На Д.Сході окрім лісоутворюючих порід (модрин Гмеліна і камчатської), росте ялиця Курильська, ялина Саянська, кедровий стланник, берези.

Усюди в бореальних лісах важливу роль грають численні чагарники: ліщина, бересклет, жостір, малина і ін. Від характеру біотопу залежить і участь в екосистемах трав, мохів і лишайників. При зниженні температури росте частка лишайників в надґрунтовому покриві, при зростанні температур рясніше в нижньому ярусі представлені трави і чагарники, зростає і домішок широколистяних порід; при заболочуванні зростає роль сфагнових мохів і так далі Все це створює ускладнену фітоценотичну картину конкретних біомов бореального лісу.

#### *Регіональні особливості бореальних лісів.*

1. Західносибірська тайга (до Єнісею) складена шістьма лісоутворюючими породами: сибірські: ялиця, ялина, модрина, кедр і сосна звичайна. Сильно заболочена і важкопрохідна - це *урманна тайга*.

2. Средньосбірська тайга (від Єнісею до Лени). Домінує модрина Гмеліна з периферичною кореневою системою. Тайга мало заболочена і рідкостійна.

3. Для Камчатської тайги характерний рясний домішок беріз, тополь, рододендронів.

4. Для Приморської тайги характерний домішок амурського винограду, оксамитового дерева і інших так званих «манчжурських» видів. На відкритих ділянках багато лугової рослинності.

5. Європейські бореальні ліси, складені соснами, ялинами європейською і фінською. Вони відрізняються великою кількістю домішок в деревному ярусі (горобина, клен, вільха, липа і ін.) і багатством чагарникового ярусу. Ці ліси можуть бути сильно заболочені. Типи боліт самі різні: горбисті в лісотундрі, Скандинавсько-Карельські острівні, грядово-мочажинні болота, як верхові, так і, змішані і низовинні. Чим південніше, тим більшу роль в заболочуванні грає рельєф.

Таким чином, в позатропічній Євразії бореальні ліси абсолютно панують. У СНД вони займають 78% лесовкритої площі (з дрібнолистими 95%). У Норвегії ці ліси займають 69% територій, в Польщі - 83%, в Швеції - 85%.

Фауна. В межах біома бореальних лісів мало членистоногих в ґрунтовому ярусі, але багато комах в корі мертвих дерев. Щільність хребетних невелика. Зустрічається благородний олень, лось, лисиця, соболь, білка і ін. У Сибірській тайзі олень-марал, бурундук, даурський їжак. Багатий склад прісноводних риб: омуль, бички, кета, горбуша, сьомга і ін. У лісах Канади зустрічається американський лось, олень-карібу, лісовий бізон. У бореальних лісах Півн.Америци багато зайців, дикі кролики, північний і білохвостий олені, ведмідь грізлі, рись, пума, єнот, канадський бобер, ондатра.

г) *Оробиюми, біомаса і біоресурси.* В межах зонобіома оробиюми бореальних лісів представлені в основному гірськими лісами. Гірська тайга найчастіше розташована на південь від зональної межі рівнинної тайги і відрізняється появою в співтовариствах деяких специфічних гірських видів, хоча деревостан зазвичай сформований тими ж лісоутворюючими породами, що і на рівнині. Вище за межу лісу при вологому океанічному кліматі розташовуються пояси стлаників (Д.Схід, Аляска, Альпи) і гірських лугов (Кавказ, Аппалачі). Луговий пояс може існувати і при континентальному кліматі (Алтай, Урал, Саяни). При різко континентальному кліматі луги заміщаються гірською тундрою або гольцями.

*Педобіюми.* Для бореальних і змішаних лісів характерні злуговіння заплав і широке заболочування. Заплавні луги і болотно-азональні співтовариства, пов'язані з гідроморфними ґрунтами, що і дозволяє розглядати їх як педобіюми.

а) Луги представлені травостанами з багаторічних мезофітов, серед яких едифікаторами є лісохвости, тимофіївки, осоки, дводольні (чина, конюшина, люцерна). Заплавні луги часто зачагарені і засмічені рудеральним різнотрав'ям.

б) Болота помірного пояса - це співтовариства багаторічних трав'янистих гігрофітів і мезофітів, що формуються при застійному зволоженні на торф'яних ґрунтах. Розрізняють верхові, низовинні і перехідні болота залежно від джерела і механізму перезволоження. Як едифікатори виступають осоки, пухівка, очерет, очерет і різні мохи (зелені, сфагнум). Осушення боліт дає як позитивні, так і негативні результати (Полісся). Злуговіння і заболочування властиве також і широколистяним лісам, але у меншій мірі.

*Біомаса.* Сумарна фітомаса в межах північної тайги коливається від 50 до 150 т/га, в середній тайзі і змішаних лісах від 150 до 400 т/га. Щорічний приріст фітомаси рівний 40-80 ц/га в тайзі, а в змішаних лісах 80-100 ц/га. Приріст залежить від суми річних опадів і ступеня континентальності клімату. Наприклад, в середньотайгових лісах З.Сибіру - 50 ц/га в рік, а в Примор'ї або Канаді - 80-100 ц/га в рік.

*Біоресурси.*

1. Основним ресурсом є деревина. Запас деревини бореальних лісів Євразії дорівнює 62 млрд. м<sup>3</sup>, а дрібнолистяних - ще 10 млрд. м<sup>3</sup>. У Канаді запаси деревини дорівнюють 24 млрд. м<sup>3</sup>, а в США - 13 млрд. м<sup>3</sup>.

2. Другим по значущості ресурсом є риба: омуль, бички, кета, горбуша, сьомга, причому ресурси багатьох промислових видів скорочуються.

3. Гриби і ягоди - це значущі ресурси. Так в Півн.Америці журавлина дає великий дохід державі.

4. Мисливські ресурси - дичина, хутровина.

5. Лікарські рослини, використовувані у фармакології.

**6. Зоноекотон мішаних лісів.** *Топографія* мішаних лісів залежить від ареалогії широколистяних порід: вони не виносять континентальний клімат, але, володіючи різною витривалістю до низьких температур, заходять далеко на північ. Так, в Європейській Росії вони доходять до гирла Неви, на Д. Сході - до півночі Приамур'я, а в Півн.Америці заходять на північ від Великих озер. Оскільки все це бореальні території, то на них формується змішаний склад деревостані: хвойних і широколистяних (з домішкою дрібнолистяних).

*Регіональні особливості*

1. У Європейській Росії підзона мішаних лісів швидко звужується на схід (наростає континентальність клімату), за Урал не заходить і знову з'являється лише на півдні Д.Сходу.

2. На Д.Сході поряд з тайговою рослинністю (лісами з даурської модрини по сфагновому килиму) зустрічаються чагарники липи в суміші з хвойними і домішкою амурського винограду, аралії, бузку (жасмину) і інших дерев і чагарників.

3. У змішаних лісах Канади разом з численними ялинами (сіра, Енгельмана), ялицями, модринами, соснами деревостан формують також осики, тополі і численні чагарники (слива, канадський рододендрон).

4. На Тихоокеанському узбережжі Півн.Америци, теплому і вологому, формуються унікальні ліси з деревних гігантів - ложної тсуґи (до 70 м), гігантської туї (до 45 м), ялиці любимої, з домішкою тополь.

5. На півдні Скандинавії мішані ліси займають достатньо великий простір. Склад широколистяних порід там чисто Європейський: дуб черешковий, клени.

Змішенню хвойних і широколистяних порід сприяє океанічний або помірно континентальний вологий клімат з теплим літом і нетривалими помірними морозами.

*Ґрунти* змішаних лісів мозаїчні: під бореальними лісами вони відносяться до підзолистого ряду, під широколистяними - до сірих лісових ґрунтів або їх аналогів, а під змішаними деревостанами морфологія ґрунтів може схилитися до того або іншого типу. Мозаїчність посилюється у зв'язку з різною фізикою ґрунтів і топографією боліт і лугів.

*Фауна* у мішаних лісах представлена безліччю ссавців, зокрема бореальних видів. Зустрічаються бобри, зубри, бурундуки і ін. З птахів живуть тетеруки, глухарі, рябчики, багато ворон, горобців, сорок. Багато наземних комах, є кліщі, шовкопряди, але рептилій і амфібій мало: ящірки, гадюки, жаби, живородяща жаба.

**7. Зонобіом широколистяних лісів.** *а) Загальна характеристика.* Широколистяні ліси поширені в Європе до Уралу, на Д.Сході, в США і на південному сході Канади. Є вони також в Гімалаях, на Балканах, в Альпах, на Кавказі і в Туреччині. У СНД вони займають лише 5% лесовкритої площі. Ці ліси зв'язані з районами океанічного і помірно-континентального клімату: тепле, вологе літо, не дуже холодна відносно нетривала зима, відсутність лютих морозів, достатньо високий рівень опадів. Структурно ліси значно складніше бореальних.

Різні широколистяні породи неоднаково реагують на екологічні чинники. Дуб черешковий, наприклад, мешкає у відносно широкому діапазоні показників вологості ґрунтів (не виносить заболочування) і їх механічного складу (не виносить пісків). Інші породи примхливіші: горобина не виносить перезволожених ґрунтів, а чорна вільха - сухих і так далі.

*Особливості структури* широколистяних лісів. Вони багатоярусні: у наших дібровах налічується до 8, в дібровах США - до 12 ярусів. Багаті і травостани цих лісів, хоча в північно-американських широколистяних лісах травостан буває декілька пригнічений верхніми ярусами. Деревний ярус вищий, ніж в бореальних лісах і досягає 30 м і більш. Мохи зустрічаються рідко, лишайників немає. Набір життєвих форм взагалі інший, ніж в бореальних лісах. Ліси відрізняються великою активністю обмінних процесів, так на одному дереві дорослого дуба налічується до 25 тис. листя. Не менше листя і на інших широколистяних деревах. Тому дуже високі темпи асиміляції і накопичення органіки. Сумарна асиміляція деревного ярусу обчислюється більш ніж 20 т/год, а приріст деревини - 10 т/год. Максимальна продуктивність дерев - у віці 35-40 років, але залишається високою до 80 років.

*Ґрунти.* Деяке зменшення опадів, в порівнянні з попереднім зонобіомом і листовою підстилкою знижують або зовсім усувають промивний режим ґрунтів, тому підзоли змінялися сірими лісовими ґрунтами.

#### *Регіональні особливості*

1. У Західній Європі основними лісоутворюючими видами є: бук, каштан, дуб (пухнастий, скельний), граб, клен (25 видів), шовковиця, в'яз, ясен і ін.

2. У Східній Європі ростуть: дуб черешковий, липа, граб, бук, ясени, чорна і сіра вільха, в'яз, клени.

3. На Далекому Сході - дуб монгольський, клен, ясен маньчжурський, в'яз приморський, маньчжурський горіх і ін.

4. У Північній Америці - багато видів дуба (яскраво-червоний, каштановий), в'яз, клен, тюльпанове дерево, декілька видів горіха і ін.

На межі з іншими зонобіомами в широколистяних лісах з'являються бореальні, степові або субтропічні види.

#### *Особливості фауни широколистяних лісів*

1. Рекордна в помірному поясі велика кількість безхребетних (особливо в підстилці), рептилій і амфібій.

2. Порівняно висока щільність наземних тварин (олени, кабани і так далі), безліч птахів.

3. Чисельність і функціональна роль тайгових видів різко скорочується (бурого ведмеда).

4. Харчові зв'язки в екосистемах більш різноманітні: від продуцентів потоки енергії йдуть до ссавців і птахів, до яких сходиться енергія через безхребетних від підстилки і деревини.

*б) Оробіоми.* В межах зонобіома широколистяних лісів оробіоми помітно скромніше за набором поясних типів, але складніше за будовою. Над широколистяними лісами звичайні пояси змішаних, потім гірських хвойних лісів; у надлісних поясах північної півкулі панують лугові, а південної - криволісні і лугові типи оробіомів. Є відмінності і між оробіомами регіонів з літнім і зимовим максимумом опадів.

1. При зимовому максимумі опадів, наприклад в З.Європі дубові, букові і грабові ліси зміняються вгору по схилах сосновими, ялиновими, модриновими лісами, а ті ялівцевими. Вище за межу лісу йдуть співтовариства стлаників і лугів.

2. При літньому максимумі опадів, наприклад в північній Японії, від низу до верху змінялися наступні пояси: спочатку ліси дубові, букові, в'язові, кленові, ялицеві, модринові, з ялини з бамбуком в підліску; вище 800 м - ялиново-ялицева тайга з бамбуком; вище 2000 м - кам'яно-березові ліси, вільхове криволісся, чагарники рододендрона, а вершини зайняті гірською тундрою з плямами лугів.

Біомаса в широколистяних лісах дорівнює 120 ц/га в рік, сумарна фітомаса (наземна і підземна) до 400 т/га, тобто в 2 рази вище, ніж в бореальних лісах. Біоресурси скромніші, ніж в бореальних лісах. Так, на широколистяні породи в СНД припадає 2,5 млрд. м<sup>3</sup> запасу деревини або 3% загальних запасів. У широколистяних лісах США ця частка дорівнює 40%. Якість продукції деревини широколистяних порід вища, ніж хвойних. Багатше мисливські ресурси, але вони швидко скорочуються, не дивлячись на велику складність, а значить і стійкість екосистем.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, -М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биогеография. - Мн.: Высшая школа, 1992.

3. Воронов А.Г. Биогеография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биогеография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биогеография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.:Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биогеография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.
9. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биогеографии. – М., 1986.
11. Лопатин И.К. Зоогеография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп...-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
14. Морська біогеографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биогеографии: курс лекций / сост. Э.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

## Тема 8. ТИПИ БІОМІВ СУХОДОЛУ: СТЕП ТА ПУСТЕЛЯ

**План:** 1. Загальна характеристика біому степу. 2. Біогеографічне районування біому степу. 3. Загальна характеристика біому пустелі. 4. Біогеографічне районування біому пустелі.

**1. Загальна характеристика біому степу.** а) *Загальна характеристика.* Степи - це безлісі співтовариства багаторічних ксерофітних трав. У Євразії вони так і називаються - степи, в Півн. Америці - прерії, в Півд. Америці - пампаси, в Австралії сталих назв вони не мають. Територіальна роз'єднаність їх пов'язана з недоволіком зволоження.

*Клімат.* У степах випадає 350-450 мм опадів в рік, в преріях - до 800 мм, в пампасах - 600 мм. Проте спостерігається засуха - період із загостреним дефіцитом вологи. Вираженість засухи різна, оскільки від широтного положення залежить випаровуваність: степи знаходяться в помірному поясі, прерії - в помірному і субтропічному поясах, пампаси - в субтропіках.

*Топографія* суто регіональна. Степи Євразії витягнуті у вигляді зони із заходу на схід; прерії - в меридіональному напрямі і займають середину материка Півн. Америки, там, де сильніше виражена континентальність клімату; пампаси Півд. Америки пов'язані з особливостями місцевої циркуляції повітря.

*Ґрунти:* багаті гумусом чорноземи і червоно-коричневі ґрунти.

*Генезис:* молодий ландшафт і флора частково успадкована від флори неогена, а частково - від лісової флори міжльодовикових епох.

*Гіпотези походження степів*

1. Саму появу зонального степового ландшафту пов'язують з льодовиковим періодом, з околично-льодовиковими вододілами, які слабо зволожувалися в умовах стаціонарного антициклону над льодовиком.

2. Друга гіпотеза полягає в тому, що первинними були дольодовикові травостани, що розвивалися в теплих і сухих умовах, які при похолоданні частково адаптувалися, а частково змінилися.

3. Випас дикої худоби викликав появу у рослин системи захисту: накопичення кремнію, одеревіння тканин. Такі трави стійкі до витоптування, швидко відростають.

*Флора.* Особливість флори - це безлісся, викликане наступними причинами:

1. Конкуренцією трав, які формують могутню дернину, що перешкоджає проростанню насіння дерев.

2. Якщо насіння проростає, то на них впливають: засоленість ґрунтів, вітри - суховії, дефіцит вологи.

Тому дерева ростуть тільки в ярах, долинах річок, але часто зустрічаються чагарники. Трав'янисті рослини степів дуже різноманітні. У степах Євразії панують ковила, пирій, мятлик, дводольні. У преріях Півн. Америки - бізонова трава (трава грама), пирій, ковила, дводольна, зокрема високотрав'я: флокси, айстри, кактуси, соняшники. У пампасах Півд. Америки травостой набагато бідніший: ковила, осоки, ячмені, люцерна. У степах Патагонії - мятлик, тютюн, ковила. Уздовж річок зустрічаються верби, очерет, тополя. У неплакорних умовах ростуть широколистяні ліси: дуб, граб, ясен, клен.

*Фауна.* В цілому відрізняється великою кількістю гризунів, землерийок, рептилій, хижих птахів, ссавців. У степах Євразії мешкають бабаки, хом'яки, сайгаки, вовки, шакали. У преріях зустрічаються бізони, олень-вапіті, американський олень, вилорога антилопа, луговий собака, земляна білка. У пампасах живуть пампасові олені, гризуни, змії, ящірки, мурашки.

**2. Біогеографічне районування біому степу.** Все різноманіття травостанів в степах укладається в декілька життєвих форм. За співвідношенням злаків, дводольних трав і напівчагарників степу і прерії діляться на підзони.

1. *Підзона північних лугових степів Євразії:* Угорські пушти, степи України, степи Європейської Росії. Тут багато дводольних трав із злаками (більше кореневищних, чим дерновинних) і домішкою чагарників. Це барвисті степи, оскільки з весни до кінця осені до 11



разів змінювався кольоровий килим (фенофази). Мають яруси: верхній (100 см) - деревій, хризантема, коров'як; другий (70 см) - ковила; третій (40 см) - типчак, шавлія, фіалки, чебрець. Продуктивність фітомаси до 110 ц/га в рік.

2. *Східні лугові прерії Півн.Америку* відрізняються багатощабловими травостанами, сильною задернованістю, і щорічною мінливістю фенофаз (засухи). Східніше 100° з.д. у Великих рівнинах розташовані високотравні прерії зіставні з луговими степами Євразії, де ростуть ковила, фіалки, флокси, традесканції. Продуктивність прерій - 200 ц/га на рік.

3. *Підзона південних типових степів Євразії* поширена від України до Маньчжурії. Там мало дводольних трав, панують дерновинні злаки - це ковилові степи. Тут більше ефемерів і менше чагарників. На півдні підзона зпустелюється: з'являються напівчагарники (полини) і солянки. Рідше міняється зовнішність степу - 3 рази в сезон. Продуктивність дорівнює 80 ц/га в рік.

4. *Західні злакові прерії* низкотравні, є аналогами ковилових степів Євразії. Тут часто бувають засухи і фенофаз нестійка. Ростуть злаки з домішкою гірської лілії, полину, дикої цибулі, а на півдні - кактусів і опунцій. Продуктивність - 140 ц/га на рік.

5. *Пампаси* на підзоні не діляться. Для них типові не складні за структурою осоково-злакові травостани, велика кількість подушки рослин і край низька продуктивність фітомаси - 10-15 ц/га в рік. Це хороші пасовища, але є інтродуковані види рослин: ячмінь, жовта люцерна, що пов'язане з перевипасанням худоби.

*Оробию та біоресурси степу. Оробию.* Гірські степи розташовуються вище в горах з підвищенням сухості і континентальності клімату. Склад травостанів декілька відрізняється від рівнинних, з'являються гірські ендеміки, споріднені рівнинним. Багато в горах вторинних (похідних) співтовариств: колючотрав'я, пахучого різнотрав'я (чебрець, шавлія). Поясна колонка починається із злаковників, потім над ними розташовуються лісові і надлісні висотні пояси (повторюється широтна зональність).

*Біоресурси.* 1. Ґрунти багаті гумусом, що є основою для зернового господарства; 2. Травостани, що є пасовищами - основа тваринництва; 3. Є мисливські ресурси. Основна екологічна проблема - це вітрова ерозія («чорні бурі»).

**3. Загальна характеристика біому пустелі.** а) *Загальна характеристика.* Пустелі - це екосистеми, що функціонують в умовах аридного клімату. У СНД вони займають 2,4 млн. км<sup>2</sup> в основному в Азії.

*Генезис.* Існують наступні гіпотези появи пустель. Обширні території із загостреним дефіцитом води з'явилися в кайнозої і всі адаптації організмів до аридного клімату продовжувалися десятки років. Таким чином, пустелі не завжди створює людина.

Сучасне запустелювання: а) природне - під впливом сучасних кліматичних чинників; б) антропогенне - в результаті рубки лісу в савані і перевипасання худоби.

Демутація або розпустелювання - це повернення від антропогенних пустель до колишнього стану ландшафту при закріпленні пісків.

*Клімат.* У субтропічних пустелях температура влітку - до +25+35°C, а взимку - до -5-15°C. У тропічних пустелях температура влітку досягає +35°C, при цьому пісок нагрівається до 90°C, а взимку можливі заморожування. Осідання в тропічних пустелях можливі у вигляді туману або з мусонним режимом, коли є вологий сезон.

*Адаптації тварин пустелі:* 1. Швидке пересування. 2. Нічний спосіб життя. 3. Літня сплячка або стан анабіозу при високих температурах. 4. Зариваються в пісок, ховаючись від жару (ящірки). 5. Світле забарвлення, що відображає сонячне світло. 6. Накопичення метаболічного жиру (верблюди). 7. Виділення замість сечовини сечової кислоти, що скорочує втрати води (черепахи). 8. Деякі птахи постійно мігрують у пошуках води і багато п'ють (рябки), а ссавці - переселяються ближче до водою (копитні). 9. Покриви тіла, що зменшують випаровування води (луска рептилій).

*Адаптації рослин пустелі:* 1. Ксероморфоз: дрібне сухе листя - колючки у сукулентів (кактус), сухі і зневоднені тканини у суклерофітов (верблюжа колючка). 2. Воскові нальоти на стеблах і листі. 3. Ефемери (1 літні) і ефемероїди (багаторічні) - рослина з коротким періодом

вегетатії. 4. Коріння рослин або дуже довгі стрижньові (верблюжа колючка), або практично зредуковані (перекоти поле). 5. Стан діпаузи в особливо жаркий період.

Таким чином, біота пустель - підсумок жорсткого відбору організмів, адаптованих до умов високих температур.

а) Адаптації на рівні організмів: глибокі кореневі системи, особлива пігментація комах, витривалість до обезводнення, запаси жиру, нічний спосіб життя, швидке пересування і так далі

б) Адаптації на рівні біоценозів: стислість зони життя по вертикалі, велика кількість життєвих форм, малоярусність і розрідженість співтовариств, повільна поновлюваність, низька продуктивність фітомаси і відхід її частини під землю, формування підземних стайок тварин і так далі.

**4. Біогеографічне районування біому пустелі. Екологічні типи пустель.** Пустелі розташовані в різних теплових поясах і діляться на наступні екологічні типи.

**1. Пустелі помірного поясу** з рівномірним випаданням опадів протягом року - північні пустелі (Сер. Азія, Казахстан, Півн. Америка). Відрізняються відсутністю вологого сезону, а тому особливо низькою продуктивністю екосистем (20-40 ц/га в рік), великою кількістю швидконогих (сайгаки, коні Пржевальського) або мігруючих тварин. На глинистих ґрунтах переважають полинові і солянкові співтовариства, на щебнистих - солянкові, а в Півн. Америці - суккулентні, на пісках - чагарники (саксаул). Від пустель помірного поясу близький перехід до зооекотону напівпустель, а від них до зообіому степів. Ґрунти - сіро-бурі пустинні із засоленням.

**2. Субтропічні пустелі** (Памір, Тибет, Півн. Америка). Це південні пустелі з середземноморською ритмікою клімату: тепла зима ( $-5^{\circ}\text{C}$ ) (вологий сезон) і спека, сухе літо ( $+35^{\circ}\text{C}$ ). Звідси сезонність ритму життя, велика кількість ефемерів і ефемероїдів, безліч осілих тварин (гризуни), вища продуктивність екосистем (40-80 ц/га в рік). На лесових і глинистих ґрунтах (сіроземи, сіро-бурі) панують ефемери і ефемероїди (маки, цибулинний мятлик, тюльпани). На пісках росте саксаул, ефемероїди, на засоленних - солянки, а в Півн. Америці - кактуси і опунції. З тварин фітофагів зустрічаються верблюди, гризуни, з хижаків - тигри (у надрічкових лісах Азії), гієни, гепарди, шакали. Багато рептилій і хижі птахи.

**Пустелі Півн. Америки.** На Мексиканському плато і прилеглих територіях широко представлені всі сімейства кактусових, звідси назва пустель - «кактусові». Крім того, ростуть агави, юки, злаки: трава грама і бізонова трава. Тут знаходиться «долина смерті» - одне з найжаркіших місць на Землі, де температура повітря дорівнює  $56,7^{\circ}\text{C}$ . Середня температура липня в субтропічних пустелях змінюється від  $25^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$ , а січня  $-5-15^{\circ}\text{C}$ . Влітку пісок нагрівається до  $90^{\circ}\text{C}$ , а взимку можливі заморозування.

**Високогірні пустелі Паміру** з холодним кліматом. Літні температури не вищі  $+15^{\circ}\text{C}$ , а взимку звичайні морози від  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Пустелі Тибету.** Це високогірні пустелі, де в рослинному покриві домінують центральноазійські види термопсису, ревеню, а також полинів, овсяниць. У вологіших місцях Західного Тибету з солоними озерами кобрезія з осокових утворює обширні горбисті болота.

**3. Тропічні пустелі** з рівномірним режимом випадання опадів (Атакама, Наміб, Карру) - найнижкопродуктивніша екологічна група пустель з найбільшим придушенням життєдіяльності організмів. У Атакамі (Півд. Америка) випадає 25 мм/рік опадів у вигляді туману. Ростуть верболоз, пирій, ди́ке просо. У оазисах - пальми, акації. На щебнистих ґрунтах зустрічається баобаб, деревовидний молочай, протей. На засоленних ґрунтах ростуть солянки, а на глинистих - тільки лишайники. Продуктивність фітомаси рівна 10 ц/га в рік. Харчові ланцюги прості: травостани-гризуни-гієни-трохи хижих птахів.

**Атакама** - пустеля Півд. Америки, включає берегові Кордильєри (заввишки до 3200 м) і західні схили Кордильєрів Домейко (заввишки 4325 м). Через дію холодної Перуанської течії клімат тут прохолодний. Середня річна кількість опадів менше 50 мм/рік, причому випадають вони не щороку. До висоти 600 м звичайні тумани «команчос» і дрібна мряка «гаруа». На береговій смужі під час туманів розвивається тимчасовий рослинний покрив «ломас», протягом декількох днів утворюються формації ефемерів і ефемероїдів. В цілому поверхня Атакама покрита рухомими пісками, солончаками і щебенем по схилах гір.

*Наміб* - унікальна приокеанська пустеля на Атлантичному узбережжі Півд.Африки. Водний режим її суворіший, ніж в Атакамі, клімат холодніший. На береговій смузі, що зволожується морськими туманами мешкає вельвічія дивовижна з голонасінневих, яка більше ніде не зустрічається. У місцях з неглибоким заляганням ґрунтових вод серед піщаних, щербистих і галечних покривів ростуть акації, молочаї, алое, які широко поширені і в пустелі Кару.

*Кару* - пустеля, розташована східніше Наміб. Тут росте цікава рослина, схожа на квітучий камінь, - мезембріантемум.

*4.Тропічні пустелі з вологим сезоном* (Півд.Сахара, Мексика, Австралія, північ Чилі) і з мусонним режимом випадання опадів (Тар, Аравійська). Характерне сезонне функціонування екосистем, ростуть сукуленти, склерофіти, є дерева. Продуктивність варіює від 10 до 200 ц/га в рік.

*Сахара* - це величезні піщані, кам'янисті, галечникові і солончакові простори, які майже повністю позбавлені рослинності, зосередженої лише по руслах тимчасових водотоков і у підніжжя гір. Основу рослинного покриву Сахари складають багаторічні посухостійкі злаки і чагарники. На напівзакріплених пісках ростуть джужгун, дрік, ефедра, місцями ростуть злаки «дрін» і представники роду сить з осокових. Рослинний покрив у край розріджений. В Африканських пустелях багато швидконогих тварин: антилопа, гепард, маса термітів, а з рослин- баобаби, акації, опунції.

*Аравійські пустелі.* Для піщаних масивів цих пустель характерні чагарникові співтовариства рослини джужгун і полинів. А в грядкових пісках звичайний білий саксаул. Дуже бідний трав'яний покрив кам'янистих ґрунтів, покритих пустинним загаром. Уздовж струмків ростуть пустинні ліси і з пануванням акацій, тамаріску, в оазисах - пальми.

*Австралійські пустелі.* Тут дуже складно розмежувати напівпустельні і пустельні співтовариства. Австралію називають «пустельним континентом». Піщаним пустелям властива відносно висока зімкнутість рослинного покриву, панування злаків. У чагарниковій пустелі росте акація мальга з домішкою казуаріну. На глинах ростуть галофіти сімейства маревні: лобода, солонець. У Австралії росте блакитний чагарник, казуаріна, а з тварин поширені - кролики, зайці, дрібні кенгуру

*Оробиюми та біоресурси пустелі.* Оробиюми. Розрізняють декілька типів гірських пустель.

*1.Високогірні пустелі* (Тибет, Памір, внутрішній Тянь-Шань) розташовані за гірськими екранами, що перешкоджають випаданню опадів. Із-за холоду і сухості біота збіднена: полин, солянки, з тварин - бабаки, ховрахи, яки, гірські барани, гірські козли.

*2.Нагірні ксерофіти* - співтовариства колючих рослин астрагалів, акантолимонів, нуту.

*3.Кріофіт* (у холодних пустелях) - займають верхні яруси гір: едельвейс, крупа, пристосовані до сухих і холодних місцепроживань. Існують і регіональні варіанти пустельних оробиюмів: «чиченські» степи - різновид Півн.Африканських ефемерних пустель; «гумусові» пустелі Месопотамії; пустелі Анатолії в міжгірських улоговинах. Слід зазначити, що пустеля Гобі вважається за пустелю лише у нас, а в Монголії її відносять до степів.

*Біоресурси.* Основна проблема пустель пов'язана з руйнуванням рослинного покриву. Прогресуюче запустелювання - це наслідок використання пасовищ при кочовому тваринництві. Запобігання запустелювання - міжнародна проблема.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, –М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биogeография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
3. Воронов А.Г. Биogeография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биogeография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биogeография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.:Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биogeография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.

- 9 Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биогеографии. – М., 1986.
11. Лопатин И.К. Зоогеография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
14. Морська біогеографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биогеографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

## Тема 9. ТИПИ БІОМІВ СУХОДОЛУ: САВАНИ, СУБТРОПІЧНІ, ТРОПІЧНІ ТА ВОЛОГІ ЕКВАТОРІАЛЬНІ ЛІСИ

**План:** 1. Загальна характеристика біому саван. 2. Біогеографічне районування біому саван. 3. Загальна характеристика біому субтропічних лісів. 4. Біогеографічне районування біому субтропічних лісів.

**1. Загальна характеристика біому савани.** Саванна - це тропічний зонобіом з пануванням трав'янистої (іноді суккулентної) життєвої форми, з участю в екосистемах дерев (або чагарників) і з різко вираженою сезонною ритмікою розвитку. Як зонобіом савани поширені в субекваторіальному поясі всіх материків. Вони як би оздоблюють вічнозелені тропічні ліси із завітреного боку. При різному ступені участі дерев у формуванні співтовариств, слід зазначити, що савани - це трав'янистий або чагарниковий тип екосистем і дерева в них грають підлеглу роль.

**Клімат.** Кліматичні показники в різних саванах сильно коливаються, наприклад, суми опадів варіюють від 500 до 1500 мм/рік (Амплітуди сезонних температур змінюються в межах 15-32°C, а добових - 25°C).

Для саван характерний ксероморфоз трав і дерев: іноді запаси вологи в тканинах стовбурів, могутня коренева система, товста кора дерев, що оберігає стовбури від трав'яних пожеж сухий сезон.

Серед тваринного населення переважають крупні види - слони, гіпопотами, жирафи, леви, зебри та інші. Всі вони або масивні листоїди, або хижакі, або швидконогі травоядні. Звичайні також гієни, зайці, гієнові собаки, а з птахів - страуси, цесарки. Панують ксерофіли, багато термітів, сарани і інших комах. Проблеми водопою і добування їжі в сухий сезон додають тваринному світу саван міграційну рухливість.

Біоми саван іноді важко відрізнити від тропічних листопадних лісів з одного боку, і тропічних пустель - з іншою. Стан біомов залежить від багатьох обставин:

1. Від сезону року, оскільки у вологий сезон савана схожа на тропічне рідколісся, а в сухий - на пустелю.

2. Від мінливості метеорологічних показників в різні роки.

3. Від типу саван. Це стабільна ознака, пов'язана з серією переходів від тропічних лісів до пустель. Розрізняють вологі, сухі і колючі савани:

**Вологі савани** - це зелені в сезон дощів високотрав'я з рідкостійними невисокими деревами. Під цими саванами розвинені потужні і родючі червоні ґрунти (латеритного ряду). Висота дерев тут може досягати 5 м. Бувають, також затоплювані савани, де ґрунти солонуваті.

**Сухі савани** - це крупнозлакові співтовариства з груповим ярусом мезофітних листопадних дерев заввишки до 1,5 м. Ґрунти тут червоно-бурі.

**Колючі савани** - більш аридні. Це розріджені склероморфні травостої з домішкою низькорослих колючих дерев і чагарників (або суккулентів) на сіро-коричневих ґрунтах.

Таким чином, за наростаючою сухістю міняються: ярусна будова саван, висота дерев і травостанів. Всі ці особливості пояснюють велику кількість екотонів - перехідних станів екосистем.

**Генезис.** За походженням розрізняють наступні савани.

**Кліматичні,** тобто корінні, такі, що знаходяться в рівноважному з сучасним кліматом стані.

**Вторинні** - на місцях пожеж, розораних ділянок, вирубок літньозелених тропічних лісів (зона Сахеля в Африці).

**Едафічні** - на ґрунтах, не придатних для тропічних лісів: пісках, ґрунтах з близькими водотривами, кам'янистих ґрунтах.

**2. Біогеографічне районування біому савани.** Існують регіональні відмінності усередині зонобіому саван.

1. У *Африканських саванах* панують співтовариства з жорстких злаків, часто одного вигляду: слоняча трава, дике просо, бородань. Серед дерев - акації, баобаби, деревовидний молочай, пальми (дум, барассові). Характерні перераховані вище тварини і птахи. Сезонні цикли в Африканських саванах виражені дуже різко<sup>7</sup>. Від кількості опадів залежить вся біомаса, у тому числі і зоомаса. При середньорічній сумі опадів до 500 мм зоомаса в сухих саванах Африки досягає 5 т/км<sup>2</sup>; при річних опадах до 1000 мм - 8-10 т/км<sup>2</sup>, а при сумі опадів 1000-1500 мм/рік вона може перевищити 20 т/км<sup>2</sup>. У саванах Кенії з вересня по березень максимальні значення зоомаси складають популяції слона, жирафа, зебри, антилопи-гну, буйвола. Кожен вид дає до 90-100 т/км<sup>2</sup>. З квітня по серпень максимальні показники зоомаси складають 15-50 т/км<sup>2</sup> для кожного виду, переважно за рахунок популяцій сернобика, газелей.

2. У *Південній Америці* савани називають іншими термінами. а) У Венесуелі це *льяноси* - паркові ландшафти басейну р.Оріноко. По травостою розкидано пальмове рідколісся. Іноді ростуть фікуси. б) У Бразилії розрізняють *кампос* 2-х типів.

- *Кампос-лімпос* - трав'яні савани із злаків, осокових, розташовані між Амазонкою і Ла-Платою.

- *Кампос-серрадос* - чагарникові і деревні савани. Крони тут майже зникаються, але зберігається травостан. Рослина кампос-серрадос - це чагарник з сімейства бобів, за яким названий підтип саван.

- На північному сході Бразилії розрізняють також *каатингу* - типові колючі сухі саванни-рідколісся з темно-зеленим деревом, колючими кактусами, опунціями, молочаями і так далі

3. У Мексиці збіднені кактусові савани називають *мескітос*.

Тваринний світ саван Півд.Америци бідний: рептилії, птахи, броненосці, мурав'їди.

4. У *саванах Півд.Азії* по ксерофітному травостою розкидані дерева і чагарники, пальми, а з тварин мешкають антилопи, леви, шакали, гієни, багато птахів. Ці савани часто визначають як пустелі, що відображає їх проміжне положення в екотоні від тропічних лісів до пустель.

5. У *саванах Австралії* звичайні співтовариства вічнозелених евкаліптів, акацій, чагарників. З тварин: рудий кенгуру, собака дінго, сумчастий мурав'їд, кролики і ін.

У ланцюгах живлення саван велика роль хижих ссавців, птахів, рептилій, земноводних і черв'яків.

*Оробиоми та біоресурси саван.* Біомаса. Фітомаса саван змінюється від 50 до 150 т/га сухої речовини, а приріст рівний 80-500 ц/га в рік, але буває вищим і нижчим (у колючих саванах). Зоомаса на два порядки менше фітомаси.

*Оробиоми.* В межах внутрішньої неоднорідної зони саван оробиоми ще більш різноманітні. Кожній гірській системі властиві свої оробиоми з різним набором висотних поясів.

1. *При мусонному кліматі* (південні схили Гімалаїв) від низу до верху тропічні рідколісся савани (пальми, бамбук) змінюються спочатку вічнозеленими гірськими лісами (каштан і ін.), потім листопадними (дуб, клен, вільха, береза) і хвойними (ялиця, сосна, ялина, ялівець). Вище за межу лісу розташовані незіткнуті співтовариства з форм, що стелюються і подушок. Місцями зустрічаються луки.

2. *При пасатному кліматі* (Венесуельські Анди) від низу до верху йде наростання (шар хмар), а потім знову зниження загальної зволоженості. Відповідно від низу до верху льяноси змінювалися листопадними лісами, які поступово переходять в пишні гірські дощові ліси (бальса, хінне дерево), вище за які розташований пояс з ксероморфною незіткнутою рослинністю, де домінує рослина еспедиція.

---

<sup>7</sup> На початку вологого сезону підсилюється зростання трав, утворення стебел і листя, накопичення в них живильних речовин, починається рясне цвітіння. Крупні трав'яні тварини розселяються по великих площах пасовищ, спостерігається вибухове зростання багатьох популяцій дрібних ссавців і птахів. До кінця вологого сезону число видів їстівних рослин на південь від Сахари доходить до 200 на 1 км<sup>2</sup>, коріння рослин досягає максимальних розмірів, рясно дозрівають плоди, молодняк крупних трав'яних ховається в рослинному покриві і часто гине від хижаків. У сухий сезон трави засихають, залишаються лише сукуленти, листя дерев обпадає, в зелені знижується вміст живильних речовин. Число видів їстівних рослин зменшується до 140 на 1 км<sup>2</sup>. Тварини що пасуться зосереджуються біля води. До кінця сухого сезону зростає їх загибель від виснаження. Дрібні ссавці часто впадають в сплячку.

Верхні пояси залежно від зволоженості представлені спочатку оробіюмами *пуни*. При осіданнях 400-1000 мм/рік там формуються розріджені співтовариства з короткостеблових і подушкових рослин (фіалка, горці). Проте загальний фон формують дернисті злаки типчак і ковила. *Пуна* - це практично гірський степ або напівпустеля, в якій зустрічаються і рідкісні низькорослі дерева.

При осіданнях нижче 400 мм/рік формується подібність холодної пустелі «суха пума» або «тола» (це чагарник з сімейства складноцвітих).

Співтовариства формують і інші креофіти (холодостійкі рослини), вони не зімкнуті, ґрунти часто засолені і покриті лишайниками. Тола формується на висоті 3000-4500 м, де низькі температури, а тропічна природа оробію мало позначається. Зустрічаються біля джерел і лугів з місцевих мезофітів.

**3. Загальна характеристика біому субтропічних лісів.** Біоми субтропічних лісів. Згідно класифікації Г.Вальтера, субтропічні ліси і чагарники об'єднують два самостійних зонобіома: твердолисті ліси і чагарники з середземноморським кліматом і вічнозелені листяні ліси з мусонним кліматом. Їх об'єднує лише наявність зимової вегетації і вічнозелених рослин.

*Клімат.*

1. *Середземноморським* прийнято називати субтропічний клімат з вологою, теплою (звичай вегетаційною зимою) і спекотним, сухим літом. Тут дефіцит води і панують ксероморфні види.

2. *Мусонним* називають клімат, коли влітку випадає максимум опадів, які приносять з океану мусони, проте, і взимку зберігається волога. Тут дефіциту вологи немає і ростуть вічнозелені ліси, чагарників мало. Проте, можна відзначити деякий дефіцит тепла.

а) *Середземноморські ліси.* Зонобіом середземноморських лісів і чагарників характеризується рослинами - домінантами, пристосованими до літньої засухи (ксероморфоз, ефемери, сукуленти). Флористичне багатство дуже велике - більше 6 тис. видів рослин, зокрема 400 видів дерев і чагарників. Хвойні і листяні породи ростуть в рівних кількостях. Серед дерев - едифікаторів звичайні вічнозелені чагарники (лавр, дуб пробковий, мирт, кипарис, лаванда, ялина, ялиця, кедр); ліси і чагарники з опадаючим листям (бук, граб, інжир, виноград, фісташка). Розрізняють декілька типів середземноморських чагарників.

*Маквіс* - багатовидові вічнозелені чагарники заввишки 1,5-4 м (маслина, мирт, фісташка), колючі і ксероморфні. Виділяють вторинні маквіси, що формуються після зведення лісів і ложні маквіси, - одновидові чагарники (Туреччина, Балкани).

*Гарига* - співтовариства низькорослих 0,5-1,0 м вічнозелених чагарників (від Франції до Палестини). Сюди входить дуб кermесовий, мирт, молочай, карликові пальми.

*Шибляк* - це вторинні після зведення лісів хащі чагарників з опадаючим листям (бузок, дуб, бобовник). Часто зустрічається на Балканах.

*Фрігана* - це не лісовий тип рослинності, складеної чагарниками, - ксерофітами і рослинами подкушками. Розвивається на місці зведення маквіса або лісу. Едифікаторами є лаванда, тернина, шавлія.

*Ґрунти.* Всі перераховані типи чагарників розвинені на коричневих лісових ґрунтах і червоноземах.

**4. Біогеографічне районування біому субтропічних лісів.** Екологічно близька до середземноморських лісів і чагарників рослинність Півд.Африки, де холодна зима і жарке і сонячне літо, а навесні шалено квітнуть рослини - це центр різноманіття декоративної флори. Співтовариства формують переважно трав'янисті види, на дюнах - чагарники (вересові), на узбережжі багато чагарників листопадних дерев, хвойних, сукулентів. Проте всі співтовариства збіднені зайцями (завезені мореплавцями), випасом худоби і рекреаційними навантаженнями.

Американські вічнозелені субтропічні чагарники називають *чапораль*. У Чилі розрізняють також *матораль* - перехідний тип від субтропічних до тропічних чагарників. Характерно, що середземноморський тип субтропічних екосистем - це не стільки ліси, скільки саме чагарники. Справжні ліси зустрічаються у вигляді оробіюмів, гірських лісів, де літня засуха не так гостра, а

землеробство не повсюдне. Прикладом є ліси Тихоокеанського узбережжя США з гігантськими секвойями до 83 м.

*Фауна.* Крупні тварини відсутні, але багато гризунів, рептилій, членистоногих. З хижаків мешкає гієна, шакал, вовк, а з копитних лань і благородний олень. Щільність заселення екосистем тваринами дуже велика.

*Біомаса.* Сумарна біомаса коливається від 150 до 400 т/га. Приріст фітомаси неоднаковий: у гаризі-100 ц/га в рік, а в шибляку і маквісі - 200-240 ц/га, хоча всі показники сильно варіюють.

*Мусонні субтропічні ліси.* У типовому вигляді зонобіом представлений в Китаї, Японії, Півд.Кореї. Мінімум-фактором є не волога, а тепло.

*Флора.* Панують багатоярусні, складного складу літньозелені ліси, але є і вічнозелені хвойні (туя). У верхньому ярусі - каштан, бук, вільха, дуб, клен, багато бамбука і виноград.

*Фауна.* З тварин багато деревних видів (маври, білки, ведмідь-панда), хижаків, копитних (кабан, олень), птахів, комах. Зустрічаються і найпівнічніші в світі мавпи - японські макаки. Біомаса складає більше 400 т/га, приріст - 240 ц/га в рік.

*На сході Австралії* є аналог мусонних лісів, складений гігантськими евкалиптами і акаціями. У сухих субтропічних лісах Австралії формуються «ліси без тіні» з евкалиптів. Проте, є і заросли ксерофітов - скреби. *На півночі Нової Зеландії* також є субтропічні ліси з подокарпуса і агатіса.

*Орбіоми та біоресурси субтропічних лісів.*

1. *У горах Середземномор'я* звичайні океанічні висотно-поясні спектри: від низу до верху - вічнозелені і листопадні ліси і чагарники, дрібнолисті, хвойні. Вище - високотравні луки, чагарники (ялівець, верес) і килимові травостої. Але бувають виключення. Так, на Канарах - нижній ярус займають пустелі, потім йдуть лаврові і вересові чагарники. На о.Танеріф послідовність поясів інша: лаври, гірські ліси з Канарської сосни, напівпустелі (2600-3000 м), потім холодні пустелі.

2. *У горах з мусонним кліматом* (Сх.Азія) у підніжжя росте ліс з туї, кипариса з домішкою дуба, мирта; вище - сосновий; вічнозелений лавровий; потім (2000 м) ялицевий з кленом і яблунею; вище - 3000-3600 м - чагарники рододендрона і луку. Таким чином, мусонні гірські ліси багатше середземноморських.

**5. Загальна характеристика біому вологих тропічних і екваторіальних лісів.** Тропічні і екваторіальні ліси займають приекваторіальне положення на всіх континентах окрім Європи і Антарктиди. Зона цих лісів асиметрична. Тропічні і екваторіальні ліси зв'язані територіями, що одержують рясні опади. Тому зона виражена з того боку континентів, звідки повітряні маси приносять опади. У Півд.Америці - зі сходу, в Африці - із заходу, в Азії - з півдня, в Австралії - зі сходу, з боку Тихого океану.

Існують два типи зонобіому тропічних лісів. Вічнозелені екваторіальні і тропічні ліси з добовим ритмом зволоження, які називають *гілеї* (нетрі, ліси поясу туманів).

Тропічні ліси з обпадаючим листям і сезонним ритмом розвитку. Їх називають *листопадними і напіввічнозеленими*, оскільки в межах цього зонобіому спостерігається сухий сезон, коли дерева скидають листя.

Ліси займають субекваторіальне положення, обидва зонобіоми - тропічні.

*Генезис.* За походженням *гілеї і сезонні тропічні ліси* - це найстародавніші зонобіоми на суходолу. Їх початкові співтовариства з'явилися в умовах вологого тропічного клімату. З тих пір ці умови в екваторіальному поясі мало змінилися, лише збільшилася сезонність і розширилася (за рахунок вічнозелених) частка листопадних лісів. Покритонасінні, складають основу цих лісів з'явилися ще в крейдяний період. Подальша зміна клімату планети, його охолодження, привела до звуження цієї зони, збіднення її флористчного складу і відособлення зонобіому сезонних тропічних лісів. Дещо спростилася і структура екосистем тропічного лісу.

*Клімат.* Кліматичні умови розвитку тропічних лісів найсприятливіші для рослин. Протягом круглого року наголошуються високі температури, в гілеях - цілодобове рясне зволоження, в сезонних лісах - сухий період, який не доходить до рівня водного дефіциту. Річні суми опадів рідко бувають нижчими 1000 мм/рік, зазвичай вони варіюють в межах 1500-4000



мм/рік (максимально 12500мм). Кількість днів з опадами досягає 250. Середньорічна температура рівна 25-26°C, а середньодобовий мінімум температур в гилеях складає 22-23°C, в листопадних лісах - 11-15°C.

*Ґрунти* мають ряд особливостей.

1. Незвично потужна кора вивітрювання в тропіках іноді досягає більше 20 м.
2. У ґрунтах дуже швидко протікають біохімічні процеси.
3. Продукти вивітрювання залишаються на місці утворення, оскільки вимивання дуже слабе. Проте при використанні земель під плантації ґрунтовий покрив швидко змивається (за 5-10 років) до материнської породи.
4. Характерний майже повною відсутністю підстилки, яка швидко розкладається грибами і термітами.
5. Генетичні горизонти ґрунту морфологічно виражені слабо, кислотність рівна Рн 4,6-5,3.
6. Пануючі типи ґрунтів в гилеях - ферралітні червоні, а в листопадних лісах - червоноземи. Обидва типи відносяться до латеритного ряду ґрунтоутворення.
7. Ґрунти дуже родючі: зазвичай містять 2,5-4,0% органіки, але це порівняльно мало для зони, оскільки гумус швидко розчиняється і розкладається.
8. Колір ґрунтів коливається від оранжево-коричневого до пурпурно-коричневого і блідо-бузкового, залежно від хімічних процесів.
9. Потужність ґрунтового шару 250 см і більш.
10. Переважають грязьові болота, торф'яні ґрунти майже не утворюються, оскільки торф швидко розкладається.

*Екологічні особливості організмів і співтовариств*

*Флора.* У рослинному покриві переважають гидро- і гигрофіти.

1. Панують дерева. Так в Індонезії їх більше 2 тис. видів, а в Амазонії на 1 га росте до 400 екз. дерев, що відносяться до 87 видів.
2. Дерева дуже великі. Середня висота верхнього ярусу досягає 40 м, а евкаліпти Австралії ростуть до 107 м. У новій Зеландії дерева роду агагіс мають висоту 75 м, а діаметр стовбура 23 м. Дерева ростуть швидко. Так гігантський бамбук о.Ява зростає на 57 см. в день.
3. Для фіксації у високих дерев розвивається дисковидне коріння або коріння підпора, що зростає паралельно стовбуру з нижніх гілок. Із-за високої щільності дерева часто вмирають «стоячи».
4. Річні кільця в гилеях відсутні, але в тропічних листопадних лісах вони утворюються.
5. Фенологічних фаз немає: на одній рослині можна бачити бутони, квіти, плоди, насіння. Деякі рослини квітнуть і плодоносять без перерви круглий рік (опунції).
6. Співтовариства в тропічних лісах, особливо в гилеях, багатоярусні - до 22 ярусів. Обмежуючим чинником є світло. Оскільки до землі доходить лише 0,7% світла, боротьба за світло виявляється по-різному:
  - ліани мають довгі стебла до 300 м;
  - епіфіти - селяться на корі дерев ближче до світла;
  - макрофілія - формування крупного листя, зростаючого навіть на стовбурі, і що дає додаткову поверхню для фотосинтезу;
  - гетерофілія - різнолистність: верхнє листя дрібніше і жорсткіше, ніж середнє;
  - крона розташована дуже високо і нижче 35 м листя майже немає, а трав'яний ярус відсутній.
7. Висока видова різноманітність рослин. Особливі багато пальм: 2800 видів. Вони мають гнучкі стовбури, часто глибоке коріння (кокосова), є морозостійкі види (чилійська винна). Пальма повністю використовується людиною (плоди, деревина, листя, волокна для одягу і вірьвовок).

8. Рослини відчувають нестачу азоту, тому серед них багато комахоїдних видів (травинухоловки), сапрофітів (мертве дерево за декілька днів розкладається до трухи), паразитичних видів (раффлезія паразитує на корінні дерев).

9. На берегах океанів, напівзанурені в солону воду формуються *мангри* галофітних гігрофітів, перевиті ліанами, галерейні ліси в долинах річок утворюють тунель, в якому тече річка.

*Фауна.* Тварини ведуть деревний спосіб життя. Одні з них активні вдень, інші - вночі. Крупних тварин немає, але багато безхребетних: терміти, кліщі, москіти (переносять малярію), багато черв'яків. З ссавців дуже поширені мавпи, а з птахів - квіткарки, папуги, багато також рептилій і земноводних.

### **6. Біогеографічне районування біому вологих тропічних і екваторіальних лісів.**

*Регіональні особливості вологих лісів.* Базисну роль в харчовій піраміді гилей і листопадних лісів грають зелені рослини і гриби.

У *Африці* гилей формують деревовидні папороті, пальми, дерева з бобів, складноцвітих. Предметом експорту є багато видів-едифікаторів: хлорофора, окотея і ін. Дощові тропічні ліси займають 200 млн. га, а мангри - до 6 млн. га. У листопадних лісах Африки домінують пальми, суничне дерево, деревовидні папороті і мало епіфітів. Серед тварин слід зазначити наступні види: мавпи, горили, шимпанзе, багато щурів, дикобразів, мишей, птахів, рептилій, хижих ссавців. Наземний спосіб життя ведуть: карликовий бегемот, дикі свині, антилопа -бонго.

У *Півд. Америці* гилей мають декілька різновидів.

а) *Затоплювані гилей.* Труднопрохідні чагарники формують гевея, фікуси, шоколадне дерево, безліч ліан. Вони сильно заболочені, з множиною піраній, крокодилів, електричних угрів.

б) *Незатоплювані гилей.* Займають плакорні простори - це зональні гилей. Тут ростуть: молочне дерево, гевея, індиго, дерево мандрівників (равенала) і ін. З хвойних в цій групі лісів головний лісоутворювач - це араукарія. Частина рослин широко використовується: гевея, Бразильський горіх, індігофера (дає фарбник).

в) *Чагарникові гилей.* Тут ростуть мирти, деревовидна брусниця, чагарникова шавлія.

г) *Гірська Андійська гилей.* Має збіднений склад рослин в порівнянні з рівниною. Росте хінне дерево, молочне дерево, ліани, бальса, пальми.

На плантаціях зонобіому вирощують рис, кукурудзу, маїс, тютюн, банани, бавовник, цукровий очерет, ананаси, що має важливе господарське значення.

*Серед тварин* незатоплюваних гилей Півд. Америки зустрічається багато птахів (колібри, папуги, зозулі і ін.), мавп (немає людиноподібних), змій (удав боа, анаконда), жаб і кажанів.

У гилеях *Півд. Азії* ведучими лісоутворювачами є: пальми, расамали, багато ліан, епіфітів, росте паразит раффлезія. У листопадних тропічних лісах ростуть змішані чагарники, що включають: пальми, деревовидні папороті, акації, сандалове дерево і ін. Проте зустрічаються монодомінантні ліси з акації, тика, вічнозелених сосен. Багато порід дають цінні продукти (манго, корицю, чай, гвоздику), а так само каучук, цінні смоли і деревину. Розчищення лісу під плантації і вирубки привели до швидкої деградації лісів Півд. Азії: високорослі густі дощові ліси перетворюються на низькорослі і розріджені, а листопадні ліси - в савани (Індія, плато Індокитай).

*Тваринне населення азіатських гилей* дуже багате. Перш за все, мавпи: орангутани, гібони і ін. У Індії, де панують листопадні ліси, є крупні тварини: індійські слони, носороги, бик-батенг, гепарди, азіатський лев, тигр бенгальський, антилопи, олені, багато дрібних хижаків і гризунів, рептилій (в т.ч. отруйних змій), багато птахів: нектарники, орли, ястреби, соколи, павичі, фазани. Маса безхребетних - черв'яки, павуки, п'явки. З 25 тис. видів птахів тут зустрічаються 24 тис., зокрема 500 видів - перелітні з півночі.

*Австралійські тропічні ліси* займають вузьку смужку на Тихоокеанському узбережжі і півночі континенту. У гилеях співтовариства формують пальми, деревовидний перець, фікуси, банани, агатіси. Все це перевито ліанами. Домінують евкаліпти (94% загальної лісовій площі), вони ж і едифікаторами. Обширні ліси з араукарії. Австралійські гилей часто заболочені. Південніше вони переходять в субтропічні гилей. Це екотон на межі з сезонними тропічними лісами, де окрім евкаліптів і акацій росте рідкісне червоне дерево. Тваринний світ представлений сумчастими, багато гризунів.

*Біомаса* в тропічних лісах досягає вище 400 т/га. Приріст істотно міняється залежно від характеру екосистем і регіональних особливостей природи. У гілеях Африки він складає 300-500ц/га, а в листопадних лісах - 380 ц/га в рік. У незатоплюваних гілеях Південної і Центр.Америци приріст рівний 400ц/га, а в гірській Андійській гілеї - 100 ц/га. У гілеях Півд.Азії приріст - 380 ц/га, а в листопадних лісах - 150-320 ц/га. У гілеях Австралії цей показник варіює від 100 до 500 ц/га. 75% енергій фітомаси тропічного лісу втрачається на дихання, тоді як в помірному поясі - лише 43%.

*Оробиюми.* У горах тропічної зони на абсолютних висотах 1000-2500 м розрізняють ліси поясу туманів, на висоті хмарного шару. З висотою період біологічної засухи скорочується. У зв'язку з хорошим дренажем в горах зменшується заболоченість співтовариств, знижуються температури. Вище за шар хмар знижується зволоженість, а листопадні ліси змінюються хвойними або підокарпусовими. У верхній межі лісу при температурі ґрунту +15°C зникають тропічні види, а при температурі ґрунту 7-8°C і інші дерева. Вище, в субтропічному поясі, ліси змінюються чагарниками, іноді з видами, що стелюються. Вище за субтропічний пояс формуються луки, співтовариства нагірних ксерофітів. При великому просторовому розкиді гір, склад оробиюмів і набір висотних поясів в різних регіонах міняється<sup>8</sup>.

Екологічний стан тропічних лісів украй складний. За 1 годину на Землі вирубують 30 га тропічного лісу. З 16 млн. км<sup>2</sup> лісу, ще в 1975 грамі залишалось лише 9,3 млн. км<sup>2</sup>, а в 1985 р було знищено ще 4,4 млн. км<sup>2</sup>, отже до теперішнього часу залишилось менше 5 млн. км<sup>2</sup> тропічного лісу. На Філіппінах і в Малайзії він майже знищений. Причини знищення - лісозаготівлі, будівництво дорог, розчищення плантацій. Через 175 років тропічні ліси зникнуть. Враховуючи їх роль у відтворенні кисню атмосфери, їх збереження стає глобальною екологічною проблемою.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, –М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биогеография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
3. Воронов А.Г. Биогеография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биогеография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биогеография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.:Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биогеография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.
9. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биогеографии. – М., 1986.
11. Лопатин И.К. Зоогеография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.

---

<sup>8</sup> 1. Гори Ц.Америци. До висоти 800 м ростуть тропічні листопадні ліси з акацій і цедрелли. Вище, до 1500 м - сухі савани; вище, до 2500 м- хвойні ліси з ялини тонкохвойної і кипарисів; вище, до 3500 м - йде пояс сирих середньогірних лісів з дуба, ялівцю, ялини, ялиці гватемалської.. Вище розташовані зарості ялини Хартвіча і чагарників.

2. У екваторіальних Андах до 1400 м ростуть звичайні екваторіальні ліси, вище за які, до 2800 м - ліси з хінним деревом (40 видів), деревовидними папоротями, бамбуком, восковою пальмою. Це ізольований оробиюм, де зустрічаються 230 видів птахів, з яких 109 видів- ендеміки. Вище, до 3600 м - пояс високогірного хвойного лісу з подокарпусів, а за рівнем 3600 м - оробиюми пуни і толи.

3. У горах Нової Гвінеї до висоти 300 м ростуть звичайні тропічні дощові ліси; вище, до 1600 м- ліс предгірський складного складу: фікуси, архидендрон, вічнозелені дуби. Потім, до висоти 2200 м - пояс середньогірського лісу з араукарій, вічнозелених дубів. У діапазоні 2200-3300 м у всіх горах Нової Гвінеї, Малайзії розташований пояс мохових лісів. Це гірські дощові ліси з дерев з пригніченим зростанням, викривлених, заввишки не більше 6 м: подокарпусів, деревовидних папоротей з домішками бамбука. Вище 3300 м ростуть високогірні ліси з хвойними породами, потім - пояс злаковників, боліт і низькорослих чагарників (гірська савана).

14. Морська біогеографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биогеографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

## ТЕМА 10. ТИПИ БІОМІВ ОКЕАНІВ, МОРІВ ТА ОСТРОВІВ

**План:** 1. Біогеографічне районування Світового океану. 2. Ареали морських тварин і рослин. Релікти фауни. 3. Біологічна структура океану. 4. Концепції біологічної структури океану. 5. Загальна характеристика біоти океанічних островів. 6. Біоти материкових островів. 7. Біоти океанічних островів.

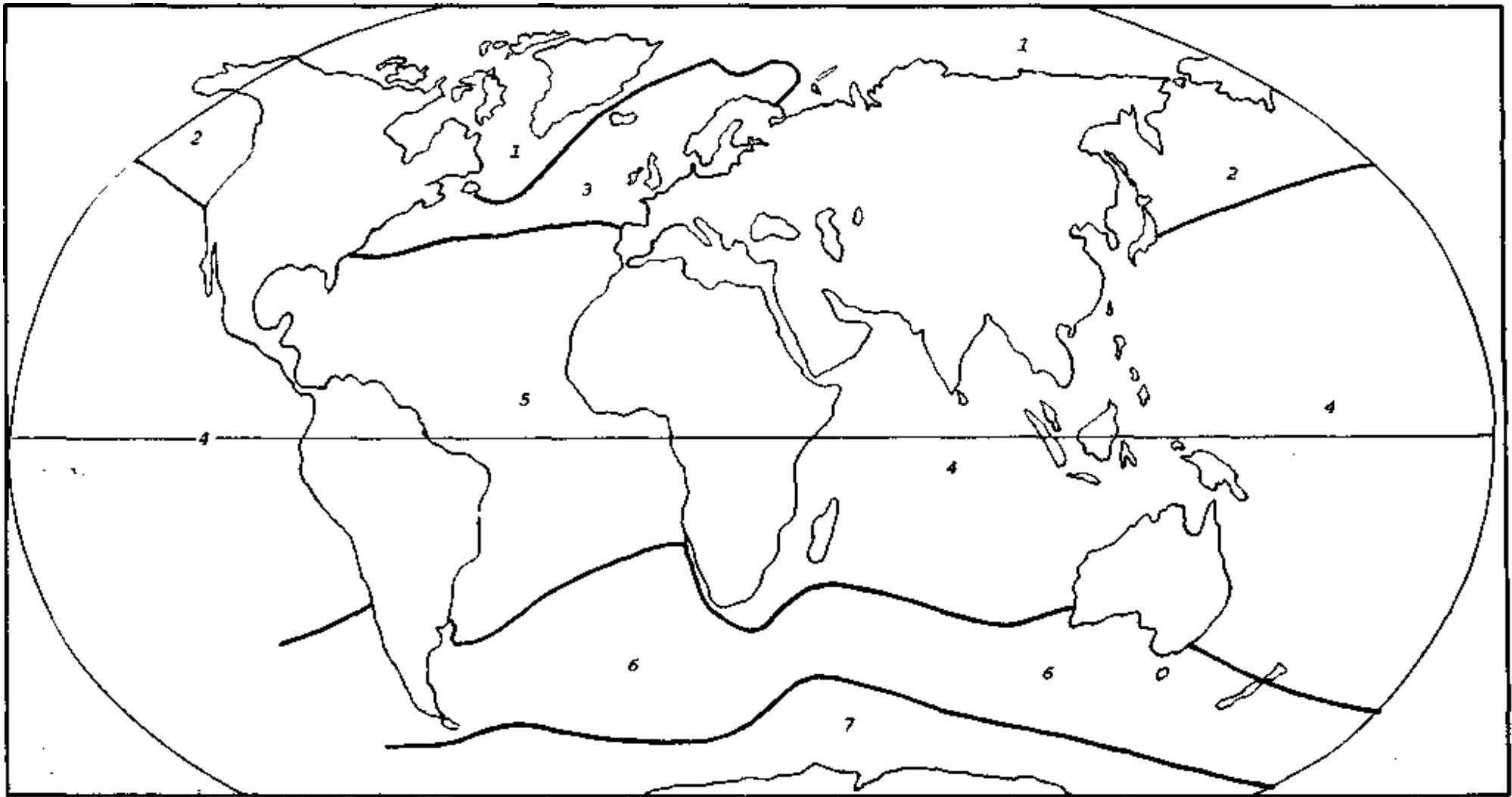
**1. Біогеографічне районування Світового океану.** При біогеографічному районуванні Світового океану, яке носить зональний характер, А.Г.Воронов (1987) використовував схему зоогеографічного районування, запропоновану В.Г.Гептнером (1936). В результаті були виділені сім біогеографічних областей: *Арктична, Бореально-Тихоокеанська, Бореально-Атлантична, Тропічно-Індо-Тихоокеанська, Тропічно-Атлантична, Нотально-Антарктична (Субантарктична) і Антарктична* (рис.1).

Ці області є загальними для неритичного і океанічного водного середовища, але не враховують своєрідність життя в бенталі і пелагіалі, інших екологічних зонах Світового океану. Зокрема, в зоогеографічному районуванні Світового океану по донній фауні материкова мілина розділена на три царства: холодних і помірних Морів Північної півкулі, тропічне, холодних і помірних Морів Південної півкулі, а абіссаль на три області: Тихоокеансько-Північно-Індійську, Атлантичну і Антарктичну.

**1. Арктична область.** Її південна межа між Північною Америкою і Європою проходить від острова Ньюфаундленд у напрямі архіпелагу Шпіцберген до північно-західного краю Кольського півострова, а між Азією і Північною Америкою - по північній частині Берінгова моря. В області постійна низька температура води (біля 0°C), солоність нижче середньої для океану (результат танення льоду і винесення прісних вод річками). Взимку і літом переважаюча частина акваторії покрита льодовим панциром, зустрічаються ополонки і розводдя. Рослинність холодніших вод відрізняється переважанням бурих водоростей, а теплих - зелених. Червоні водорості представлені порівняно рівномірно. Влітку у кромки танучих льодів утворюється масове скупчення планктону, яке визначає багату різноманітність водних мешканців від крилоногих молюсків лімацин до нарвалів і білух (з китоподібних), а також чайок і чистиків. Серед чайок ендемічна біла, з чистиків характерний люрік. Гренландський кит, поширений раніше, майже повністю винищений. З тюленів звичайні нерпа, морський заєць, хохляч і морж. Круглий рік по льодах бродить білий ведмідь. З риб характерні сайка і навага. З безхребетних багато бокоплавів і рівноногих, які досягають тут найбільшої різноманітності.

**2, 3. Бореально-Тихоокеанська<sup>9</sup> і Бореально-Атлантична області.** Ці області мають значну схожість. Їм властиві різкі сезонні коливання температури води - від 3 до 15° і більше. Більшість організмів, що мешкають тут, евритермні. По світловому режиму бореальні області океану відрізняються від Арктичної цілорічною щодобовою зміною дня і ночі, що дозволяє рослинним організмам вегетувати більшу частину року. Межі областей неоднакові для організмів, що мешкають в пелагіалі на різних глибинах. Якщо в районуванні враховувати субліторальну (від рівня води до глибини, де є рослинність) фауну, то південна межа пройде між 30 і 40° півн. ш. і майже збіжиться з середньорічною ізотермою 15°C. Система теплих і холодних течій у східних берегів, як Північної Америки, так і Азії клиноподібно звукує акваторію областей. За видовою різноманітністю бореальна флора і фауна значно перевершують арктичну, але поступаються тропічній. Найбільш велика кількість організмів приурочена до літоралі (затоплювана прибережна частина) і субліторалі.

<sup>9</sup> Бореально-Пацифішська



**Рис. 1. Біогеографічне районування Світового океану (за Вороновим, 1987):**

Області: 1–Арктична, 2 – Бореально-Тихоокеанська, 3 – Бореально-Атлантична, 4 – Тропіко-Індо-Тихоокеанська, 5 – Тропіко-Атлантична, 6 – Нотально-Антарктична (Субантарктична), 7 – Антарктична

Для *Бореально-Тихоокеанської області* особливо характерні бурі водорості (макроцистіс і нереоцистіс). Серед молюсків звичайні устриці, мідії, морські гребінці, тихоокеанський кальмар і восьминіг Дофлейна. Ракоподібні представлені вислоногими (каланус тихоокеанський) і десятиногими раками (камчатський краб, креветки чилими). З голкошкірих найбільш поширений трепанг. Риби (кета, горбуша, чавича, нерка, івасі і ін.) мають велике промислове значення. З птахів особливо багато чистикових. Різноманітні ссавці: морський котик, сивуч, калан, японський кит, сірий кит, дельфін, білокрила морська свиня.

У *Бореально-Атлантичній області* рясні бурі водорості (ламінарія, алярія, фукуси) і червоні (анфельція). Ракоподібні представлені вислоногими раками, креветками, лангустами, омарами, риби - тріскою, пікшею, сайдою, кефаллю, камбалою і зубаткою. Серед птахів багато чайок, чистиків, кайр, гагар, ластоногих, - хохлячів, сірих і гренландських тюленів, китоподібних, - грінд.

Деякі представники фауни (сірий дельфін і звичайна морська свиня, звичайний тюлень, чистики, оселедцева акула, морські оселедці, тріска і ін.) мають амфібореальне розповсюдження у берегів Євразії і Північної Америки. Вони відсутні в морях, що омивають північне узбережжя цих континентів. Така розірваність ареалів пояснюється тим, що температура води полярного моря в пліоцені була значно вищою і багато видів морських тварин могли проникнути з Північної Атлантики через полярні моря, що омивають північне узбережжя Євразії, в північну частину Тихого океану, і навпаки. Похолодання, що наступило в антропогені, викликало різке пониження температури в полярних морях, і багато видів вимерли. У південніших широтах пониження температури води було не таким значним, що сприяло збереженню амфібореальної фауни, що формується.

4, 5. *Тропічно-Атлантична і Тропічно-Індо-Тихоокеанська області*. Для них також характерні загальні риси природних умов і біоти. Перш за все, постійно висока температура поверхневих шарів води (вище 20 °С) з незначними річними коливаннями (не більш 2°), а також контрастні температурні відмінності між поверхневими і глибинними горизонтами. Північна межа цих областей збігається з річною ізотермою води 15 °С, а південна (у Південній півкулі) - 17°С. Тільки у цих областях поширені співтовариства мангрів і коралових рифів. З водоростей слід зазначити саргасові (саргаса і турбінарія). У водах тропічних областей мешкає переважна більшість видів планктонних форамініфер, крилоногих і киленогих молюсків, сифонофор, кільчастих черв'яків, сальп і аппендікулярій. У тропічних областях звичайні крупні акули, летючі риби, мечі, парусники, скати, морські черепахи, морські змії, лангусти, перлові скойки. З тропічними морями пов'язані птахи фаєтони і фрегати, що велику частину життя проводять у пошуках їжі над водною поверхнею. З ссавців звичайні білочеревні тюлені, кашалоти, дюгоні і ламантіни. Хоча в цілому фауна тропічних областей океану відрізняється великою різноманітністю, вона має значно меншу, ніж в інших поясах, чисельність окремих видів. Тільки у районах апвеллінгів спостерігаються масові скупчення тварин.

6. *Нотально-Пнтарктична область*. За умовами існування життя ця область схожа з бореальними. Для неї характерні ті ж різкі сезонні коливання температури, підйоми глибинних вод, збагачених біогенними речовинами, і велика кількість життя. Окрім біполярно поширених представників флори і фауни (бурі водорості, декілька видів китів, котики, звичайні тюлені, кільки, сардини і ін.) слід зазначити: з ссавців - гривистого сивуча, південного котика, південного і карликового китів, морського слона і морського леопарда, з риб - представників сімейства нототенієвих, а птахів - королівського альбатроса.

7. *Антарктична область*. Як і Арктичній, їй властиві постійно низькі температури води і розвиток льодового покриву. Крім того, умови існування життя обмежені численними айсбергами, які, як би перепахуючи приливно-відливну смугу, зменшують велику кількість життя в літоралі.

Антарктичні води сприятливіші для живих організмів, ніж суша, і з цієї причини їх фауна незрівнянно різноманітніше. Морські безхребетні - кріль (планктонні ракоподібні) влітку в поверхневих шарах води утворюють величезні скупчення, і слугують кормом для ряду видів риб, птахів і ссавців. З риб поширене сімейство білокровних щук. Влітку численні буревісники і поморники, нерідко зустрічаються крячки, альбатроси і качурки. Найбільш типові представники області - пінгвіни. У берегів Антарктиди, поблизу островів і серед льодів, що

дрейфують, мешкають справжні тюлені (Уедделла, Роса, крабоїд, морський леопард, морський слон). Досить багаточисельний морський котик. Масове скупчення кріля привертає великі стада китів (синього, фінвала, горбаня, сейвала, смугастика і ін.). Зустрічаються кашалоти, ластівки і пляшконоси. Своєрідна донна фауна Антарктичної області. Рясні губки і голкошкірі. Маса медуз досягає 156 кг

На жаль, флора і фауна Світового океану значною мірою випробували на собі руйнівну дію антропогенного чинника. Не тільки зменшилася чисельність їх представників, але і повністю знищені окремі види, забруднені нафтою, нафтопродуктами, побутовими стоками і різноманітними токсичними речовинами промислового походження води.

**2. Ареали морських тварин і рослин. Релікти фауни.** Ареали морських організмів різної систематичної приналежності визначаються не тільки термічною однорідністю водного середовища, але і течіями. Серед них зустрічаються таксономічні категорії циркумполярного, біполярного і циркумокеанічного розповсюдження. Для багатьох океанічних видів характерне амфібореальне (від греч. *amphi* - по обидві сторони) розповсюдження: амфіатлантичне - уздовж західного і східного узбережжя бореальної частини Атлантичного океану і амфіпацифіське - уздовж західного і східного побережжя Тихого океану. У Арктиці види з такими ареалами відсутні. Ряду представників тварин і рослин Світового океану, які зустрічаються в бореальній області Північної півкулі і в нотальній (аналог бореальної, від греч. *notos* - південь) Південної півкулі, властиве біполярне розповсюдження. До них відносяться ламінарії, фукуси (з бурих водоростей), звичайні тюлені, котики, декілька видів китів, деякі акули, різноманітні риби (кільки, сардини) і численні безхребетні<sup>10</sup>.

**Релікти фауни.** Як середовище, в якому розвивається і розповсюджується життя, Світовий океан різко відрізняється від суші. Відмінності пов'язані в основному з тим, що це водне середовище з відносно постійним сольовим складом, що мало змінюється в просторі і в часі. Цю властивість зумовило збереження в Світовому океані представників якнайдавніших геологічних епох, особливо на великих глибинах з низькою температурою води. Такі, наприклад, морські зірки, їжаки і стебельчани морські лілії, що мешкали ще в палеозої. У 1952 р. данське судно «Галатея» підняло з глибини 3950 м молюска неопіліну (*Neopilina chulumnae*), дуже близького до кембрійського роду тріблідіум. Науковою сенсацією стало перше упіймання у берегів Південної Африки в 1938 р. латімерії (*Latimeria chulumnae*), що належить до стародавніх целікантових риб. Палеонтологічні залишки целікантових, від яких пішли наземні хребетні, невідомі в шарах молодше за крейдяний вік. Целікантові риби живуть тільки у островів Анжуан і Великий Комор, де вони зрідка попадаються місцевим рибакам.

**3. Біологічна структура океану.** Життя в океані надзвичайно багате. Морська флора налічує близько 10 тис. видів рослин: Багатообразні водорості, трави, мангрові дерева і чагарники, бактерії, бідніше представлені нижчі гриби. Повсюдно поширені тільки бактерії і деякі нижчі гриби. Вони беруть участь в круговороті речовин, засвоюючи ті продукти життєдіяльності інших організмів, що містяться у воді і донних осадах і будучи придатними для використання рядом тварин. Решта рослинних організмів населяє лише евфотичну зону. Водорості є основними продуцентами в Світовому океані, продукуючи щорічно близько 100 млрд. т органічної речовини із загальної продукції морської рослинності, що становить 550

---

<sup>10</sup> Для пояснення такої диз'юнкції ареалів були висунуті різні гіпотези від стародавнього космополітичного розповсюдження до початкового існування в глибині тропічних вод. Найбільш вірогідна з них належить Л.С. Бергу. По Л. С. Бергу (1934), біполярність представників морської фауни і флори є наслідком охолодження вод Світового океану в четвертинний період. У цей період могла здійснитися міграція перерахованих представників органічного світу з однієї півкулі в іншу через тропічні і екваторіальні води, особливо там, де відстань між холодними течіями півкуль невелика (Перуанська, Каліфорнійська у західного узбережжя Америки, Бенгальська і Канарська у західного узбережжя Африки). Причому північні види були активніші і зіграли більше значення у виникненні біполярності. Проте в льодовиковий період пониження температури тропічних і екваторіальних вод було достатнім, щоб тільки деякі представники морської фауни помірних широт змогли переселитися з однієї півкулі в іншу. Короткочасний характер незначного охолодження океанічних вод не дозволив більшості арктичних і антарктичних представників фауни розширити свої ареали. Подальше потеплення клімату і викликало біполярні розриви ареалів.



млрд.т. Серед вищих рослин поширені трави (близько 50 видів) з сімейства рдестових і водокрасових, що утворюють сьогодні підводні луки на глибинах до 100 м. Особливо поширені зостера, посеїдонія і талассія.

Морська фауна включає близько 160 тис. видів: прості (форамініфери, радіолярії, джгутикові і інфузорії) (10 тис. видів), губки (5 тис.), кишковопорожнинні (9 тис.), багатощетинкові і інші черв'яки (понад 7 тис.), плечоногі і моховатки (понад 4 тис.), молюски (приблизно 80 тис.), ракоподібні (більше 20 тис.), голкошкірі (6 тис.), покривники (1 тис.), риби (16 тис.), черепахи і змії (50 видів). З океаном і морем пов'язано життя більше 100 видів ссавців, головним чином китоподібних і ластоногих, і 240 видів птахів (пінгвінів, альбатросів, чайок і ін.).

*Адаптації глибоководних видів.* Ультраабіссальні тварини відрізняються різко вираженим ендемізмом і віком. Їжею їм служать бактерії, а також рештки іхтіофауни і органічний детрит, що осідає. З цієї причини всі глибоководні тварини - детритоїди і хижакі. Вони сліпі або мають дуже розвинені очі, часто телескопічні. У багатьох риб і головоногих молюсків є органи свічення - фотофора. У деяких видів світиться або вся поверхня тіла або її ділянки. Забарвлення тварин темне, за відсутності пігментації тіло білясте. Мізерні запаси їжі - причина малих розмірів тварин, а низька температура і велика кількість вуглекислого газу - звапніння скелетів і желеподібності тканин. Сплющене тіло не дозволяє тварині занурюватися в мул, а довгі кінцівки - ходулі, голки і стебла утримують її над дном. Серед глибоководних риб є види із спеціальними пристосуваннями для лову здобичі (наприклад, риби-вудильники з відростками-приманками, забезпеченою фотофорою). У деяких риб (мішкороти і великороти) величезні щелепи, часто з гострими, заломленими усередину довгими зубами (хаумюд і тактостом). Жівоглоти, у яких стінки тіла і шлунок сильно розтягуються, здатні заковтувати здобич, за розмірами в 2-3 рази більшу від самих хижаків. Цікаво, що глибоководні вудильники, що живуть на глибинах, де відсутнє світло і які-небудь сезонні зміни, розмножуються навесні і літом. Абіссальні глибини ще мало вивчені. Постійність глибоководного океанічного середовища впродовж тривалого геологічного часу дозволила вижити досить великій кількості якнайдавніших організмів, серед яких риба латімерія, десятиногі раки, стебельчасті морські лілії.

**4. Концепції біологічної структури океану.** Життя в океані поширене досить нерівномірно. Вперше концепція біологічної структури океану була сформульована В. І. Вернадським в 1926 р. Згідно цієї концепції, життя в океані сконцентроване в «плівках» - географічних прикордонних шарах різного масштабу. Причому його максимальна концентрація («згущування») припадає на райони зближення багатьох прикордонних шарів. На думку ученого, лише близько 2% загальної маси океану зайнято «згущуваннями» життя, а решта містить розсіяне життя. Він виділив чотири постійних осередка «скупчення» життя: дві «плівки» - планктон і донну і два «згущування» - прибережне і саргасове. Прибережному «згущуванню» життя В.І.Вернадський надавав найбільше значення, розглядаючи його як «область могутньої хімічної активності». Пізніше, коли інтереси гідробіології почали фокусуватися на первинній продуктивності і рибопродуктивності верхнього шару океану, концепція В.І.Вернадського щодо глобального розподілу життя і його біохімічної активності в океані відійшла на другий план.

У 40-50-і рр. Л.А.Зенкевічем була розроблена інша концепція біологічної структури океану. Відповідно до неї всі явища в біотичному і абіотичному середовищах розповсюджуються залежно від положення відносно трьох площин симетрії: однієї екваторіальної і двох меридіональних океанів і материків, що проходять через «середини». Екваторіальна площина є площиною широтної симетрії, по обидві сторони від якої змінюють один одного чотири зони специфічного температурного режиму і пов'язаних з ним біологічних особливостей. Екваторіальна зона, порівняно багата життям, змінювалася двома (по одній в північному і південному напрямі) субтропічно-тропічними зонами біологічного мінімуму, далі слідує дві зони помірних широт біологічного максимуму і дві полярні зони біологічного мінімуму. Меридіональна симетрія виражається в зростанні біомаси планктону (у десятки разів) і бентоса, зміні видового складу організмів і їх вертикального розповсюдження від середини

океанів до шельфу і неритичної зони. Порушення меридіональної симетрії (асиметрія) закономірні і пов'язані з наявністю океанічних течій і інших явищ у водному середовищі. Концепція Л.А.Зенкевіча підтвердила значення берегової межі розділу і прибережного згущування життя.

Концепції біологічної структури океану, запропоновані В.І.Вернадським і Л.А.Зенкевічем, не виключають, а доповнюють одна одну. Перша з них, підкреслює біохімічну активність організмів, стала вельми важливою у зв'язку із забрудненням водного середовища. Друга більше орієнтована на вивчення розподілу життя в океанах, його видової різноманітності і біологічної продуктивності. Життя в Світовому океані сконцентроване біля берегів, де найбільш сприятливі умови живлення живих організмів. В порівнянні з прибережними водами і лиманами велика частина відкритого океану є «пустелею». Проте і в прибережних районах життя поширене досить нерівномірно. Максимальна його концентрація приурочена до коралових рифів і естуаріїв.

*Зони апвелінга.* Велику роль в розподілі життя в океані грає процес, названий апвелінгом. Він відбувається там, де вітри постійно відгоняють поверхневу воду від крутого берегового схилу. В результаті на поверхню піднімається холодна глибинна вода, багата біогенними елементами. Як правило, апвеллінги розташовані у західних берегів континентів, які нерідко зайняті пустелями. Утворення пустель пов'язане з тим, що вітри, формуючі апвеллінги, дмуть переважно з суші, відносячи вологу. У багатьох випадках тільки часті морські тумани підтримують розвиток своєрідної рослинності (вельвічия дивовижна в пустелі Наміб).

В протилежність пустинним берегам зони апвелінга характеризуються колосальними популяціями риб і птахів і є найбільш продуктивними океанічними областями. У коротких харчових ланцюгах, що також властиве зонам апвелінга, домінують діатомові водорості і оселедцеві риби. Великі популяції морських птахів на берегах і островах відкладають незліченні тонни гуано, багатого нітратом і фосфатом. Осади на морському дні також містять багато фосфату і органічних речовин. Зміна напряму вітру, коли в безкисневому водному середовищі відбувається «цвітіння» отруйних водоростей дінофлагеллат, викликає масову загибель риби. Найчастіше подібні катастрофи відбуваються в зоні перуанського апвелінга.

**5. Загальна характеристика біоти океанічних островів.** Різноманітність біоти острова залежить від його походження, віку, розмірів, віддаленості від материка і властивих йому природних умов.

По своєму походженню острова в морях і океанах поділяються на дві основні групи - материкові і океанічні.

*Материкові* є частиною континенту, що відокремилася в ту або іншу геологічну епоху. Вони виступають над рівнем води в межах підводної околиці материків і складені зазвичай корінними породами (Великобританія, Гренландія, Мадагаскар, Нова Зеландія, Нова Каледонія, Гавайські і ін.). Дрібні можуть утворюватися в результаті акумулятивної діяльності хвиль і прибою.

*Океанічні* острови поширені в межах ложа океанів і на серединно-океанічних хребтах. До них відносяться коралові (атоли і рифи) і вулканічні острови (Галапагоські, Кергелен, Маськаренські, Канарські, Пасхи і ін.).

Між цими двома групами островів, материкових і океанічних, зустрічаються проміжні форми - геосинклінальні острови, або острови перехідної зони і острівних дуг. Вони відрізняються найбільшою різноманітністю природних умов і мають складнішу структуру ландшафтів - від рівнинних до гірських територій. Як правило, всі геосинклінальні острови формуються в архіпелаги або утворюють острівні дуги (Великі Зондські, Філіппінські, Японські і ін.).

За складністю екосистем острова можуть бути *низькими*, включаючи біогенні (атоли, рифи і мангрові) і шельфові, і *високими* (вулканічні, геосинклінальні і материкового схилу, або шельфові). Високі острови, у свою чергу, можуть мати слабо або добре виражену висотну поясність.

Умови для формування біоти на материкових і океанічних островах абсолютно різні.

1. Материкові острови відокремилися від континентів з тією видовою різноманітністю рослинного покриву і тваринного населення, яка була властива цій ділянці континенту.

2. Океанічні острови заселялися тільки організмами, здатними подолати великі водні простори. У першому випадку тип формування біоти може бути визначений як реліктовий, в другому - як імміграційний.

**6. Біоти материкових островів.** На островах материкового походження біота з часом поступово обідняється за рахунок вимирання частини форм і навіть видів. Вимирання виду можна пояснити його малою чисельністю у момент відділення острова від материка, що не забезпечує тривале існування в умовах ізоляції. Причому загибель видів, успадкованих островом, не компенсується появою іммігрантів, які потрапляють на острів, як правило, в обмеженому числі особин і не завжди виживають.

Про поступове вимирання видів на островах можна судити по тому, що невеликі за площею острови материкового походження на відміну від великих мають майже чисто океанічну фауну. Так, серед островів Пірл на великому острові Рей мешкають близько 1/3 континентальних видів, а на маленькому острові Кондатора - лише 1/10 (Воронов, 1987). Якщо два острови різної величини одночасно відокремилися від материка, то початкова біота може майже повністю зберегтися на більшому з них і повністю або частково зникнути на меншому.

*Особливості біоти материкових островів.*

1. Ізоляція і віддаленість від материка визначають високий ендемізм флори і фауни. Чим стародавніше острів, тим більше ендемічних видів і форм. Наприклад, видовий ендемізм флори Нової Зеландії, Нової Каледонії, Гавайських островів досягає 70-80%. При меншій віддаленості від материкової суші (острови Великобританія, Ірландія, Японські, Шрі-Ланка) ендемізм менш виражений.

2. На островах нерідко в зовнішності тих або інших груп тварин спостерігаються відхилення. Наприклад, крупні ссавці зазвичай дрібніше, ніж на материку (поні, філіппінський буйвол і ін.). У птахів і плазунів, навпаки, виражений острівний гігантизм (варани на острові Комодо, черепахи на Галапагосських островах). Причина цього явища поки не з'ясована.

3. Нерідко для островів характерні птахи, що не літають, і комахи. Походження птахів, що не літають, пов'язане з відсутністю на островах ссавців, які могли б їх винищити. У відборі комах, що не літають, важливу роль зіграв їх знос вітром і ураганами в океан. Для багатьох видів комах, що літають, встановлюється рівновага між числом особин, понесених вітром, і числом особин, приношуваних на острів, за умови, що острів входить в архіпелаг.

4. У своєму розподілі біоценози островів підкоряються тим же зональним закономірностям, що і співтовариства континентів. Проте їх структура і енергетичні зв'язки при меншому за об'ємом видовому складі простіші. Тільки на великих островах з гірськими системами (Мадагаскар, Нова Зеландія, Куба, Великобританія і ін.) рослинний покрив і тваринне населення не менш складні, ніж на суміжних материках. На островах із спрощеною ландшафтною характеристикою співтовариства більш однотипні, а збіднення видового складу значніше.

**7. Біоти океанічних островів.** На островах океанічного походження співтовариства виникають на продуктах вулканічної діяльності або коралових вапняках. Флора і фауна цих островів повністю імміграційна, проте за віком вона може опинитися старше за самі острови.

*Особливості біоти океанічних островів*

1. Проникнення видів з материка на той або інший острів полегшується по так званих «мостах суші» і по ланцюжку островів вулканічного або іншого походження. На деяких з цих островів вид міг мати тимчасовий притулок і переселитися на острів, що знов утворився, як релікт, що виник в результаті вимирання на сусідніх ділянках суші. Таким чином, не унеможливується елемент реліктового походження флори і фауни на островах океанічного походження.

2. Перенесення організмів через водний простір по відношенню до кожної особини носить випадковий характер. При тривалому існуванні міграційного процесу це перенесення набуває певної статистичної вірогідності. Так, при перетині простору шириною 100 миль виживає лише

одна особина з тисячі, наступних 100 миль - знову одна особина з тисячі і так далі. Шанс досягти острів, розташований в 200 милях від джерела міграції, має одна особина з мільйона.

3. Найбільш поширеними способами заселення островів організмами є гідрохорія (морські течії), анемохорія (вітри, шторми і урагани) і зоохорія (перенесення за допомогою птахів). У заселенні островів рослинами і тваринами велику роль грає людина (антропохорія).

4. Активно заселяти острови можуть в основному птахи, проте цей процес стримується «гніздовим консерватизмом» самих птахів. Дорослі рослини, прибиті хвилями до берега, як правило, рідко приживаються. Виживають епіфіти, що знаходяться на стовбурах. Вітром на великі відстані переносяться спори і легке насіння, у зв'язку з чим, наприклад, папороті на островах мають широке розповсюдження. Комахи в цілому погано переносять перебування в солоній воді і заселяють острови у разі занесення їх вітром або птахами. Гинуть в морській воді амфібії, рептилії і прісноводні риби. З рептилій на островах поширені тільки гекони і сцинки. Зрештою загибель в морській воді приводить до досить збіднення видового складу цих груп тварин. Так, в Південній Америці багато земноводних, а на сусідніх Галапагосах немає ні жаб, ні саламандр, відсутні види птахів, характерні для материка, а з наземних ссавців представлені по одному роду кажанів, щурів і гризун, що нагадує хом'яка.

5. Велике значення в заселенні острова організмами, що переносяться вітром і у меншій мірі водою, має його «ловецький кут» - розташування острова по відношенню до потоку мігрантів. Так, якщо острів розташований перпендикулярно до потоку мігрантів, то вірогідність того, що мігрант потрапить на острів, більше. Флора островів океанічного походження відрізняється нечисленністю видового складу. У їх фауни відсутні ссавці, земноводні і змії.

6. Процес видоутворення на океанічних островах протікає швидше, ніж на материках і континентах, оскільки на океанічних островах утворюється, як правило, нечисленна популяція якого-небудь виду із збідненим генофондом. До того ж ця локальна нечисленна популяція опиняється в географічній ізоляції. В результаті на різних островах виникають відмінності в наборі генів одного і того ж виду, що приводять до виникнення на кожному острові внутрішньовидових форм, а згодом і видів. Велике значення при цьому має і незаповнення екологічних ніш. Як доказ, достовірно підтверджуючий своєрідність видоутворення на островах океанічного походження, можна привести в'юрків, що мешкають на Галапагосах<sup>11</sup>. На Галапагосських островах живуть і досить екзотичні представники ендемічної фауни: гігантські черепахи, стародавні морські і наземні ігуани, морські леви, лавові змії, баклан, що не літає, і галапагосський пінгвін. Більшість представників біоти островів мають родичів на Південно-Американському континенті.

7. Характерна риса біоти островів - постійна «доставка» поселенців. Види, що потрапили на острів раніше, мають безперечну перевагу перед екологічно близькими до них видами, які потрапили на острів пізніше. У першопоселенців більше часу для розмноження і збільшення чисельності за відсутності конкуренції або наявності слабкішої конкуренції.

8. Кожен вид може натуралізуватися на острові тільки за наступних трьох умов:

- успішне проходження ецезису (повного циклу розвитку від появи на острові до принесення життєздатного потомства включно);
- виживання в конкурентній боротьбі з видами, що раніше заселили острів;
- адаптація до нових умов існування.

*Стадії адаптації видів*

---

<sup>11</sup> Ч. Дарвін в своєму щоденнику «Подорож натураліста навколо світу на кораблі „Бігль“» відзначав, що природна історія цих островів надзвичайно цікава і цілком заслуговує на увагу. Більшість організмів, що мешкають тут, є аборигенами, в інших місцях що не зустрічаються. Цей «супутник Америки», відокремлений від материка простором відкритого океану в 500 - 600 миль, отримав з континенту декількох випадкових колоністів. Очевидно, на Галапагоси потрапив один вид в'юрка, що харчується властивою йому їжею. В'юрки, яким не вистачало корму, гинули або переходили на інший корм. Так, вони навчилися ловити комах, витягувати личинки з щілин в стовбурах дерев, розгризати горішки, харчуватися листям рослин і так далі. Зрештою природний відбір привів до утворення спеціалізованих форм, які заповнили на острові всі екологічні ніші, призначені для півчих птахів. На Галапагосах існують 3 роди, 13 видів і 37 острівних форм в'юрків: великий, середній і малий земляні, кактусовий, толстоклювий деревинний, дятловий, попугайний, кокосовий, мангровий, славковий і ін. Цікаво, що дятловий дарвінов в'юрка, що не має довгої мови, використовує для добування комахи з-під кори дерева голку кактуса.

а) Вже на стадії ецезису починається формування співтовариства, що полягає в пристосуванні організмів до сумісного життя.

б) На наступній стадії - стадії складного угруповання утворюється рослинність з декількома ярусами. При цьому високі рослини захищають нижчі від надлишку сонячного світла, вітру і солоних бризок. Одночасно активізуються процеси ґрунтоутворення.

в) На кінцевій стадії, не дивлячись на відсутність багатьох характерних для суші груп рослин і тварин, на островах океанічного походження встановлюється біоценоз. Проте ланцюги живлення в нім укорочені (зазвичай 2-3, рідше 4 ланки). Бідність видового флористичного складу приводить до малої різноманітності рослиноїдних тварин і одноманітності хижаків при їх невисокій чисельності. Багато представників тваринного населення мають зв'язок з океаном, проходячи в нім одну або декілька своїх стадій розвитку або здобуваючи у водному середовищі пищу.

9. Для острівних біот характерний процес космополітизації, викликаний тим, що тварини і рослини, які успішно подолали найбільші океанічні простори, заселили багато островів і зустрічаються навіть в декількох кліматичних зонах і поясах. Більше всього космополітів на низовинних атолах з найбільш однорідними екологічними умовами і найменшою видовою різноманітністю біоти. Як не парадоксально, космополітизації острівної біоти сприяють учені, що перевозять тварин і рослин з одного острова на іншій.

10. Обмежена чисельність популяцій острівної біоти і її ізольованість приводять до швидкого зникнення багатьох видів при прямому винищуванні людиною і порушенні умов місцепроживання. Так вимерли стелерова корова (Командорські острови), безкрилий чисттк (Ньюфаундленд), моа (Нова Зеландія), дронг (Маврикій) і ін. На межі зникнення знаходяться яванський і суматринський носороги, цейлонський слон, галапагоські черепахи і інші представники своєрідної острівної біоти.

11. Найбільш катастрофічними для флори і фауни багатьох островів є навмисне або випадкове завезення людиною кіз, свиней, собак, кішок, щурів, будинкових мишей і інших синантропних видів, а також невдалі спроби акліматизації тварин - об'єктів полювання. Вселення на Нову Зеландію європейського благородного оленя привело до загибелі лісів на значній площі. До того ж завезений з Австралії на цей архіпелаг поссум (рослиноїдне сумчасте) знищив ліси в багатьох районах. Свині винищили ківі, совиної папужки і гаттерію, яка збереглася тільки на суміжних дрібних островах. Флора островів Святої Олени і Кермадек зазнала непоправних втрат в результаті завезення кіз.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, –М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биogeография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
3. Воронов А.Г. Биogeография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биogeография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биogeография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.: Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биogeография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.
9. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биogeографии. – М., 1986.
11. Лопатин И.К. Зоogeография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.: Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біogeографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
14. Морська біogeографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биogeографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998

17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

## Тема 9. ТИПИ БІОМІВ СУХОДОЛУ: САВАНИ, СУБТРОПІЧНІ, ТРОПІЧНІ ТА ВОЛОГІ ЕКВАТОРІАЛЬНІ ЛІСИ

**План:** 1. Загальна характеристика біому саван. 2. Біогеографічне районування біому саван. 3. Загальна характеристика біому субтропічних лісів. 4. Біогеографічне районування біому субтропічних лісів.

**1. Загальна характеристика біому савани.** Саванна - це тропічний зонобіом з пануванням трав'янистої (іноді суккулентної) життєвої форми, з участю в екосистемах дерев (або чагарників) і з різко вираженою сезонною ритмікою розвитку. Як зонобіом савани поширені в субекваторіальному поясі всіх материків. Вони як би оздоблюють вічнозелені тропічні ліси із завітреного боку. При різному ступені участі дерев у формуванні співтовариств, слід зазначити, що савани - це трав'янистий або чагарниковий тип екосистем і дерева в них грають підлеглу роль.

**Клімат.** Кліматичні показники в різних саванах сильно коливаються, наприклад, суми опадів варіюють від 500 до 1500 мм/рік (Амплітуди сезонних температур змінюються в межах 15-32°C, а добових - 25°C).

Для саван характерний ксероморфоз трав і дерев: іноді запаси вологи в тканинах стовбурів, могутня коренева система, товста кора дерев, що оберігає стовбури від трав'яних пожеж сухий сезон.

Серед тваринного населення переважають крупні види - слони, гіпопотами, жирафи, леви, зебри та інші. Всі вони або масивні листоїди, або хижакі, або швидконогі травоядні. Звичайні також гієни, зайці, гієнові собаки, а з птахів - страуси, цесарки. Панують ксерофіли, багато термітів, сарани і інших комах. Проблеми водопою і добування їжі в сухий сезон додають тваринному світу саван міграційну рухливість.

Біоми саван іноді важко відрізнити від тропічних листопадних лісів з одного боку, і тропічних пустель - з іншою. Стан біомов залежить від багатьох обставин:

1. Від сезону року, оскільки у вологий сезон савана схожа на тропічне рідколісся, а в сухий - на пустелю.

2. Від мінливості метеорологічних показників в різні роки.

3. Від типу саван. Це стабільна ознака, пов'язана з серією переходів від тропічних лісів до пустель. Розрізняють вологі, сухі і колючі савани:

**Вологі савани** - це зелені в сезон дощів високотрав'я з рідкостійними невисокими деревами. Під цими саванами розвинені потужні і родючі червоні ґрунти (латеритного ряду). Висота дерев тут може досягати 5 м. Бувають, також затоплювані савани, де ґрунти солонуваті.

**Сухі савани** - це крупнозлакові співтовариства з груповим ярусом мезофітних листопадних дерев заввишки до 1,5 м. Ґрунти тут червоно-бурі.

**Колючі савани** - більш аридні. Це розріджені склероморфні травостої з домішкою низькорослих колючих дерев і чагарників (або суккулентів) на сіро-коричневих ґрунтах.

Таким чином, за наростаючою сухістю міняються: ярусна будова саван, висота дерев і травостанів. Всі ці особливості пояснюють велику кількість екотонів - перехідних станів екосистем.

**Генезис.** За походженням розрізняють наступні савани.

**Кліматичні,** тобто корінні, такі, що знаходяться в рівноважному з сучасним кліматом стані.

**Вторинні** - на місцях пожеж, розораних ділянок, вирубок літньозелених тропічних лісів (зона Сахеля в Африці).

**Едафічні** - на ґрунтах, не придатних для тропічних лісів: пісках, ґрунтах з близькими водотривами, кам'янистих ґрунтах.

**2. Біогеографічне районування біому савани.** Існують регіональні відмінності усередині зонобіому саван.

1. У *Африканських саванах* панують співтовариства з жорстких злаків, часто одного вигляду: слоняча трава, дике просо, бородань. Серед дерев - акації, баобаби, деревовидний молочай, пальми (дум, барассові). Характерні перераховані вище тварини і птахи. Сезонні цикли в Африканських саванах виражені дуже різко<sup>12</sup>. Від кількості опадів залежить вся біомаса, у тому числі і зоомаса. При середньорічній сумі опадів до 500 мм зоомаса в сухих саванах Африки досягає 5 т/км<sup>2</sup>; при річних опадах до 1000 мм - 8-10 т/км<sup>2</sup>, а при сумі опадів 1000-1500 мм/рік вона може перевищити 20 т/км<sup>2</sup>. У саванах Кенії з вересня по березень максимальні значення зоомаси складають популяції слона, жирафа, зебри, антилопи-гну, буйвола. Кожен вид дає до 90-100 т/км<sup>2</sup>. З квітня по серпень максимальні показники зоомаси складають 15-50 т/км<sup>2</sup> для кожного виду, переважно за рахунок популяцій сернобика, газелей.

2. У *Південній Америці* савани називають іншими термінами. а) У Венесуелі це *льяноси* - паркові ландшафти басейну р.Оріноко. По травостою розкидано пальмове рідколісся. Іноді ростуть фікуси. б) У Бразилії розрізняють *кампос* 2-х типів.

- *Кампос-лімпос* - трав'яні савани із злаків, осокових, розташовані між Амазонкою і Ла-Платою.

- *Кампос-серрадос* - чагарникові і деревні савани. Крони тут майже зникаються, але зберігається травостан. Рослина кампос-серрадос - це чагарник з сімейства бобів, за яким названий підтип саван.

- На північному сході Бразилії розрізняють також *каатингу* - типові колючі сухі саванни-рідколісся з темно-зеленим деревом, колючими кактусами, опунціями, молочаями і так далі

3. У Мексиці збіднені кактусові савани називають *мескітос*.

Тваринний світ саван Півд.Америци бідний: рептилії, птахи, броненосці, мурав'їди.

4. У *саванах Півд.Азії* по ксерофітному травостою розкидані дерева і чагарники, пальми, а з тварин мешкають антилопи, леви, шакали, гієни, багато птахів. Ці савани часто визначають як пустелі, що відображає їх проміжне положення в екотоні від тропічних лісів до пустель.

5. У *саванах Австралії* звичайні співтовариства вічнозелених евкаліптів, акацій, чагарників. З тварин: рудий кенгуру, собака дінго, сумчастий мурав'їд, кролики і ін.

У ланцюгах живлення саван велика роль хижих ссавців, птахів, рептилій, земноводних і черв'яків.

*Оробиюми та біоресурси саван.* Біомаса. Фітомаса саван змінюється від 50 до 150 т/га сухої речовини, а приріст рівний 80-500 ц/га в рік, але буває вищим і нижчим (у колючих саванах). Зоомаса на два порядки менше фітомаси.

*Оробиюми.* В межах внутрішньої неоднорідної зони саван оробиюми ще більш різноманітні. Кожній гірській системі властиві свої оробиюми з різним набором висотних поясів.

1. *При мусонному кліматі* (південні схили Гімалаїв) від низу до верху тропічні рідколісся савани (пальми, бамбук) змінюються спочатку вічнозеленими гірськими лісами (каштан і ін.), потім листопадними (дуб, клен, вільха, береза) і хвойними (ялиця, сосна, ялина, ялівець). Вище за межу лісу розташовані незімкнуті співтовариства з форм, що стелюються і подушок. Місцями зустрічаються луки.

2. *При пасатному кліматі* (Венесуельські Анди) від низу до верху йде наростання (шар хмар), а потім знову зниження загальної зволоженості. Відповідно від низу до верху льяноси змінювалися листопадними лісами, які поступово переходять в пишні гірські дощові ліси (бальса, хінне дерево), вище за які розташований пояс з ксероморфною незімкнутою рослинністю, де домінує рослина еспедиція.

---

<sup>12</sup> На початку вологого сезону підсилюється зростання трав, утворення стебел і листя, накопичення в них живильних речовин, починається рясне цвітіння. Крупні трав'яні тварини розселяються по великих площах пасовищ, спостерігається вибухове зростання багатьох популяцій дрібних ссавців і птахів. До кінця вологого сезону число видів їстівних рослин на південь від Сахари доходить до 200 на 1 км<sup>2</sup>, коріння рослин досягає максимальних розмірів, рясно дозрівають плоди, молодняк крупних трав'яних ховається в рослинному покриві і часто гине від хижаків. У сухий сезон трави засихають, залишаються лише сукуленти, листя дерев обпадає, в зелені знижується вміст живильних речовин. Число видів їстівних рослин зменшується до 140 на 1 км<sup>2</sup>. Тварини що пасуться зосереджуються біля води. До кінця сухого сезону зростає їх загибель від виснаження. Дрібні ссавці часто впадають в сплячку.



Верхні пояси залежно від зволоженості представлені спочатку оробіюмами *пуни*. При осіданнях 400-1000 мм/рік там формуються розріджені співтовариства з короткостеблових і подушкових рослин (фіалка, горці). Проте загальний фон формують дернисті злаки типчак і ковила. *Пуна* - це практично гірський степ або напівпустеля, в якій зустрічаються і рідкісні низькорослі дерева.

При осіданнях нижче 400 мм/рік формується подібність холодної пустелі «суха пума» або «тола» (це чагарник з сімейства складноцвітих).

Співтовариства формують і інші креофіти (холодостійкі рослини), вони не зімкнуті, ґрунти часто засолені і покриті лишайниками. Тола формується на висоті 3000-4500 м, де низькі температури, а тропічна природа оробію мало позначається. Зустрічаються біля джерел і лугов з місцевих мезофітів.

**3. Загальна характеристика біому субтропічних лісів.** Біоми субтропічних лісів. Згідно класифікації Г.Вальтера, субтропічні ліси і чагарники об'єднують два самостійних зонобіома: твердолисті ліси і чагарники з середземноморським кліматом і вічнозелені листяні ліси з мусонним кліматом. Їх об'єднує лише наявність зимової вегетації і вічнозелених рослин.

*Клімат.*

1. *Середземноморським* прийнято називати субтропічний клімат з вологою, теплою (звичай вегетаційною зимою) і спекотним, сухим літом. Тут дефіцит води і панують ксероморфні види.

2. *Мусонним* називають клімат, коли влітку випадає максимум опадів, які приносять з океану мусони, проте, і взимку зберігається волога. Тут дефіциту вологи немає і ростуть вічнозелені ліси, чагарників мало. Проте, можна відзначити деякий дефіцит тепла.

а) *Середземноморські ліси.* Зонобіом середземноморських лісів і чагарників характеризується рослинами - домінантами, пристосованими до літньої засухи (ксероморфоз, ефемери, сукуленти). Флористичне багатство дуже велике - більше 6 тис. видів рослин, зокрема 400 видів дерев і чагарників. Хвойні і листяні породи ростуть в рівних кількостях. Серед дерев - едифікаторів звичайні вічнозелені чагарники (лавр, дуб пробковий, мирт, кипарис, лаванда, ялина, ялиця, кедр); ліси і чагарники з опадаючим листям (бук, граб, інжир, виноград, фісташка). Розрізняють декілька типів середземноморських чагарників.

*Маквіс* - багатовидові вічнозелені чагарники заввишки 1,5-4 м (маслина, мирт, фісташка), колючі і ксероморфні. Виділяють вторинні маквіси, що формуються після зведення лісів і ложні маквіси, - одновидові чагарники (Туреччина, Балкани).

*Гарига* - співтовариства низькорослих 0,5-1,0 м вічнозелених чагарників (від Франції до Палестини). Сюди входить дуб кermесовий, мирт, молочай, карликові пальми.

*Шибляк* - це вторинні після зведення лісів хащі чагарників з опадаючим листям (бузок, дуб, бобовник). Часто зустрічається на Балканах.

*Фрігана* - це не лісовий тип рослинності, складеної чагарниками, - ксерофітами і рослинами подкушками. Розвивається на місці зведення маквіса або лісу. Едифікаторами є лаванда, тернина, шавлія.

*Ґрунти.* Всі перераховані типи чагарників розвинені на коричневих лісових ґрунтах і червоноземах.

**4. Біогеографічне районування біому субтропічних лісів.** Екологічно близька до середземноморських лісів і чагарників рослинність Півд.Африки, де холодна зима і жарке і сонячне літо, а навесні шалено квітнуть рослини - це центр різноманіття декоративної флори. Співтовариства формують переважно трав'янисті види, на дюнах - чагарники (вересові), на узбережжі багато чагарників листопадних дерев, хвойних, сукулентів. Проте всі співтовариства збіднені зайцями (завезені мореплавцями), випасом худоби і рекреаційними навантаженнями.

Американські вічнозелені субтропічні чагарники називають *чапораль*. У Чилі розрізняють також *матораль* - перехідний тип від субтропічних до тропічних чагарників. Характерно, що середземноморський тип субтропічних екосистем - це не стільки ліси, скільки саме чагарники. Справжні ліси зустрічаються у вигляді оробіюмів, гірських лісів, де літня засуха не так гостра, а

землеробство не повсюдне. Прикладом є ліси Тихоокеанського узбережжя США з гігантськими секвойями до 83 м.

*Фауна.* Крупні тварини відсутні, але багато гризунів, рептилій, членистоногих. З хижаків мешкає гієна, шакал, вовк, а з копитних лань і благородний олень. Щільність заселення екосистем тваринами дуже велика.

*Біомаса.* Сумарна біомаса коливається від 150 до 400 т/га. Приріст фітомаси неоднаковий: у гаризі-100 ц/га в рік, а в шибляку і маквісі - 200-240 ц/га, хоча всі показники сильно варіюють.

*Мусонні субтропічні ліси.* У типовому вигляді зонобіом представлений в Китаї, Японії, Півд.Кореї. Мінімум-фактором є не волога, а тепло.

*Флора.* Панують багатоярусні, складного складу літньозелені ліси, але є і вічнозелені хвойні (туя). У верхньому ярусі - каштан, бук, вільха, дуб, клен, багато бамбука і виноград.

*Фауна.* З тварин багато деревних видів (маври, білки, ведмідь-панда), хижаків, копитних (кабан, олень), птахів, комах. Зустрічаються і найпівнічніші в світі мавпи - японські макаки. Біомаса складає більше 400 т/га, приріст - 240 ц/га в рік.

*На сході Австралії* є аналог мусонних лісів, складений гігантськими евкалиптами і акаціями. У сухих субтропічних лісах Австралії формуються «ліси без тіні» з евкалиптів. Проте, є і заросли ксерофітов - скреби. *На півночі Нової Зеландії* також є субтропічні ліси з подокарпуса і агатіса.

*Орбіоми та біоресурси субтропічних лісів.*

1. *У горах Середземномор'я* звичайні океанічні висотно-поясні спектри: від низу до верху - вічнозелені і листопадні ліси і чагарники, дрібнолисті, хвойні. Вище - високотравні луки, чагарники (ялівець, верес) і килимові травостої. Але бувають виключення. Так, на Канарах - нижній ярус займають пустелі, потім йдуть лаврові і вересові чагарники. На о.Танеріф послідовність поясів інша: лаври, гірські ліси з Канарської сосни, напівпустелі (2600-3000 м), потім холодні пустелі.

2. *У горах з мусонним кліматом* (Сх.Азія) у підніжжя росте ліс з туї, кипариса з домішкою дуба, мирта; вище - сосновий; вічнозелений лавровий; потім (2000 м) ялицевий з кленом і яблунею; вище - 3000-3600 м - чагарники рододендрона і луку. Таким чином, мусонні гірські ліси багатше середземноморських.

**5. Загальна характеристика біому вологих тропічних і екваторіальних лісів.** Тропічні і екваторіальні ліси займають приекваторіальне положення на всіх континентах окрім Європи і Антарктиди. Зона цих лісів асиметрична. Тропічні і екваторіальні ліси зв'язані територіями, що одержують рясні опади. Тому зона виражена з того боку континентів, звідки повітряні маси приносять опади. У Півд.Америці - зі сходу, в Африці - із заходу, в Азії - з півдня, в Австралії - зі сходу, з боку Тихого океану.

Існують два типи зонобіому тропічних лісів. Вічнозелені екваторіальні і тропічні ліси з добовим ритмом зволоження, які називають *гілеї* (нетрі, ліси поясу туманів).

Тропічні ліси з обпадаючим листям і сезонним ритмом розвитку. Їх називають *листопадними і напіввічнозеленими*, оскільки в межах цього зонобіому спостерігається сухий сезон, коли дерева скидають листя.

Ліси займають субекваторіальне положення, обидва зонобіоми - тропічні.

*Генезис.* За походженням *гілеї і сезонні тропічні ліси* - це найстародавніші зонобіоми на суходолу. Їх початкові співтовариства з'явилися в умовах вологого тропічного клімату. З тих пір ці умови в екваторіальному поясі мало змінилися, лише збільшилася сезонність і розширилася (за рахунок вічнозелених) частка листопадних лісів. Покритонасінні, складають основу цих лісів з'явилися ще в крейдяний період. Подальша зміна клімату планети, його охолодження, привела до звуження цієї зони, збіднення її флористичного складу і відособлення зонобіому сезонних тропічних лісів. Дещо спростилася і структура екосистем тропічного лісу.

*Клімат.* Кліматичні умови розвитку тропічних лісів найсприятливіші для рослин. Протягом круглого року наголошуються високі температури, в гілеях - цілодобове рясне зволоження, в сезонних лісах - сухий період, який не доходить до рівня водного дефіциту. Річні суми опадів рідко бувають нижчими 1000 мм/рік, зазвичай вони варіюють в межах 1500-4000

мм/рік (максимально 12500мм). Кількість днів з опадами досягає 250. Середньорічна температура рівна 25-26°C, а середньодобовий мінімум температур в гилеях складає 22-23°C, в листопадних лісах - 11-15°C.

*Ґрунти* мають ряд особливостей.

1. Незвично потужна кора вивітрювання в тропіках іноді досягає більше 20 м.
2. У ґрунтах дуже швидко протікають біохімічні процеси.
3. Продукти вивітрювання залишаються на місці утворення, оскільки вимивання дуже слабе. Проте при використанні земель під плантації ґрунтовий покрив швидко змивається (за 5-10 років) до материнської породи.
4. Характерний майже повною відсутністю підстилки, яка швидко розкладається грибами і термітами.
5. Генетичні горизонти ґрунту морфологічно виражені слабо, кислотність рівна Рн 4,6-5,3.
6. Пануючі типи ґрунтів в гилеях - ферралітні червоні, а в листопадних лісах - червоноземи. Обидва типи відносяться до латеритного ряду ґрунтоутворення.
7. Ґрунти дуже родючі: зазвичай містять 2,5-4,0% органіки, але це порівняльно мало для зони, оскільки гумус швидко розчиняється і розкладається.
8. Колір ґрунтів коливається від оранжево-коричневого до пурпурно-коричневого і блідо-бузкового, залежно від хімічних процесів.
9. Потужність ґрунтового шару 250 см і більш.
10. Переважають грязьові болота, торф'яні ґрунти майже не утворюються, оскільки торф швидко розкладається.

*Екологічні особливості організмів і співтовариств*

*Флора.* У рослинному покриві переважають гидро- і гигрофіти.

1. Панують дерева. Так в Індонезії їх більше 2 тис. видів, а в Амазонії на 1 га росте до 400 екз. дерев, що відносяться до 87 видів.
2. Деревя дуже великі. Середня висота верхнього ярусу досягає 40 м, а евкаліпти Австралії ростуть до 107 м. У новій Зеландії дерева роду агагіс мають висоту 75 м, а діаметр стовбура 23 м. Деревя ростуть швидко. Так гігантський бамбук о.Ява зростає на 57 см. в день.
3. Для фіксації у високих дерев розвивається дисковидне коріння або коріння підпора, що зростає паралельно стовбуру з нижніх гілок. Із-за високої щільності дерева часто вмирають «стоячи».
4. Річні кільця в гилеях відсутні, але в тропічних листопадних лісах вони утворюються.
5. Фенологічних фаз немає: на одній рослині можна бачити бутони, квіти, плоди, насіння. Деякі рослини квітнуть і плодоносять без перерви круглий рік (опунції).
6. Співтовариства в тропічних лісах, особливо в гилеях, багатоярусні - до 22 ярусів. Обмежуючим чинником є світло. Оскільки до землі доходить лише 0,7% світла, боротьба за світло виявляється по-різному:
  - ліани мають довгі стебла до 300 м;
  - епіфіти - селяться на корі дерев ближче до світла;
  - макрофілія - формування крупного листя, зростаючого навіть на стовбурі, і що дає додаткову поверхню для фотосинтезу;
  - гетерофілія - різнолистність: верхнє листя дрібніше і жорсткіше, ніж середнє;
  - крона розташована дуже високо і нижче 35 м листя майже немає, а трав'яний ярус відсутній.
7. Висока видова різноманітність рослин. Особливі багато пальм: 2800 видів. Вони мають гнучкі стовбури, часто глибоке коріння (кокосова), є морозостійкі види (чилійська винна). Пальма повністю використовується людиною (плоди, деревина, листя, волокна для одягу і вірьвовок).

8. Рослини відчувають нестачу азоту, тому серед них багато комахоїдних видів (травинухоловки), сапрофітів (мертве дерево за декілька днів розкладається до трухи), паразитичних видів (раффлезія паразитує на корінні дерев).

9. На берегах океанів, напівзанурені в солону воду формуються *мангри* галофітних гігрофітів, перевиті ліанами, галерейні ліси в долинах річок утворюють тунель, в якому тече річка.

*Фауна.* Тварини ведуть деревний спосіб життя. Одні з них активні вдень, інші - вночі. Крупних тварин немає, але багато безхребетних: терміти, кліщі, москіти (переносять малярію), багато черв'яків. З ссавців дуже поширені мавпи, а з птахів - квіткарки, папуги, багато також рептилій і земноводних.

### **6. Біогеографічне районування біому вологих тропічних і екваторіальних лісів.**

*Регіональні особливості вологих лісів.* Базисну роль в харчовій піраміді гилей і листопадних лісів грають зелені рослини і гриби.

У *Африці* гилей формують деревовидні папороті, пальми, дерева з бобів, складноцвітих. Предметом експорту є багато видів-ефікаторів: хлорофора, окотея і ін. Дощові тропічні ліси займають 200 млн. га, а мангри - до 6 млн. га. У листопадних лісах Африки домінують пальми, суничне дерево, деревовидні папороті і мало епіфітів. Серед тварин слід зазначити наступні види: мавпи, горили, шимпанзе, багато щурів, дикобразів, мишей, птахів, рептилій, хижих ссавців. Наземний спосіб життя ведуть: карликовий бегемот, дикі свині, антилопа -бонго.

У *Півд. Америці* гилей мають декілька різновидів.

а) *Затоплювані гилей.* Труднопрохідні чагарники формують гевея, фікуси, шоколадне дерево, безліч ліан. Вони сильно заболочені, з множиною піраній, крокодилів, електричних угрів.

б) *Незатоплювані гилей.* Займають плакорні простори - це зональні гилей. Тут ростуть: молочне дерево, гевея, індиго, дерево мандрівників (равенала) і ін. З хвойних в цій групі лісів головний лісоутворювач - це араукарія. Частина рослин широко використовується: гевея, Бразильський горіх, індігофера (дає фарбник).

в) *Чагарникові гилей.* Тут ростуть мирти, деревовидна брусниця, чагарникова шавлія.

г) *Гірська Андійська гилей.* Має збіднений склад рослин в порівнянні з рівниною. Росте хінне дерево, молочне дерево, ліани, бальса, пальми.

На плантаціях зонобіому вирощують рис, кукурудзу, маїс, тютюн, банани, бавовник, цукровий очерет, ананаси, що має важливе господарське значення.

*Серед тварин* незатоплюваних гилей Півд. Америки зустрічається багато птахів (колібри, папуги, зозулі і ін.), мавп (немає людиноподібних), змій (удав боа, анаконда), жаб і кажанів.

У гилеях *Півд. Азії* ведучими лісоутворювачами є: пальми, расамали, багато ліан, епіфітів, росте паразит раффлезія. У листопадних тропічних лісах ростуть змішані чагарники, що включають: пальми, деревовидні папороті, акації, сандалове дерево і ін. Проте зустрічаються монодомінантні ліси з акації, тика, вічнозелених сосен. Багато порід дають цінні продукти (манго, корицю, чай, гвоздику), а так само каучук, цінні смоли і деревину. Розчищення лісу під плантації і вирубки привели до швидкої деградації лісів Півд. Азії: високорослі густі дощові ліси перетворюються на низькорослі і розріджені, а листопадні ліси - в савани (Індія, плато Індокитай).

*Тваринне населення азіатських гилей* дуже багате. Перш за все, мавпи: орангутани, гібони і ін. У Індії, де панують листопадні ліси, є крупні тварини: індійські слони, носороги, бик-батенг, гепарди, азіатський лев, тигр бенгальський, антилопи, олені, багато дрібних хижаків і гризунів, рептилій (в т.ч. отруйних змій), багато птахів: нектарники, орли, ястреби, соколи, павичі, фазани. Маса безхребетних - черв'яки, павуки, п'явки. З 25 тис. видів птахів тут зустрічаються 24 тис., зокрема 500 видів - перелітні з півночі.

*Австралійські тропічні ліси* займають вузьку смужку на Тихоокеанському узбережжі і півночі континенту. У гилеях співтовариства формують пальми, деревовидний перець, фікуси, банани, агатіси. Все це перевито ліанами. Домінують евкаліпти (94% загальній лісовій площі), вони ж і ефікаторами. Обширні ліси з араукарії. Австралійські гилей часто заболочені. Південніше вони переходять в субтропічні гилей. Це екотон на межі з сезонними тропічними лісами, де окрім евкаліптів і акацій росте рідкісне червоне дерево. Тваринний світ представлений сумчастими, багато гризунів.

*Біомаса* в тропічних лісах досягає вище 400 т/га. Приріст істотно міняється залежно від характеру екосистем і регіональних особливостей природи. У гілеях Африки він складає 300-500ц/га, а в листопадних лісах - 380 ц/га в рік. У незатоплюваних гілеях Південної і Центр.Америци приріст рівний 400ц/га, а в гірській Андійській гілеї - 100 ц/га. У гілеях Півд.Азії приріст - 380 ц/га, а в листопадних лісах - 150-320 ц/га. У гілеях Австралії цей показник варіює від 100 до 500 ц/га. 75% енергій фітомаси тропічного лісу втрачається на дихання, тоді як в помірному поясі - лише 43%.

*Оробиюми.* У горах тропічної зони на абсолютних висотах 1000-2500 м розрізняють ліси поясу туманів, на висоті хмарного шару. З висотою період біологічної засухи скорочується. У зв'язку з хорошим дренажем в горах зменшується заболоченість співтовариств, знижуються температури. Вище за шар хмар знижується зволоженість, а листопадні ліси змінюються хвойними або підокарпусовими. У верхній межі лісу при температурі ґрунту +15°C зникають тропічні види, а при температурі ґрунту 7-8°C і інші дерева. Вище, в субтропічному поясі, ліси змінюються чагарниками, іноді з видами, що стелюються. Вище за субтропічний пояс формуються луки, співтовариства нагірних ксерофітів. При великому просторовому розкиді гір, склад оробиюмів і набір висотних поясів в різних регіонах міняється<sup>13</sup>.

Екологічний стан тропічних лісів украй складний. За 1 годину на Землі вирубують 30 га тропічного лісу. З 16 млн. км<sup>2</sup> лісу, ще в 1975 грамі залишалось лише 9,3 млн. км<sup>2</sup>, а в 1985 р було знищено ще 4,4 млн. км<sup>2</sup>, отже до теперішнього часу залишилось менше 5 млн. км<sup>2</sup> тропічного лісу. На Філіппінах і в Малайзії він майже знищений. Причини знищення - лісозаготівлі, будівництво дорог, розчищення плантацій. Через 175 років тропічні ліси зникнуть. Враховуючи їх роль у відтворенні кисню атмосфери, їх збереження стає глобальною екологічною проблемою.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, –М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биогеография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
3. Воронов А.Г. Биогеография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биогеография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биогеография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.:Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биогеография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.
9. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биогеографии. – М., 1986.
11. Лопатин И.К. Зоогеография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.

---

<sup>13</sup> 1. Гори Ц.Америци. До висоти 800 м ростуть тропічні листопадні ліси з акацій і цедрелли. Вище, до 1500 м - сухі савани; вище, до 2500 м- хвойні ліси з ялини тонкохвойної і кипарисів; вище, до 3500 м - йде пояс сирих середньогірних лісів з дуба, ялівцю, ялини, ялиці гватемалської.. Вище розташовані зарості ялини Хартвіча і чагарників.

2. У екваторіальних Андах до 1400 м ростуть звичайні екваторіальні ліси, вище за які, до 2800 м - ліси з хінним деревом (40 видів), деревовидними папоротями, бамбуком, восковою пальмою. Це ізольований оробиюм, де зустрічаються 230 видів птахів, з яких 109 видів- ендеміки. Вище, до 3600 м - пояс високогірного хвойного лісу з подокарпусів, а за рівнем 3600 м - оробиюми пуни і толи.

3. У горах Нової Гвінеї до висоти 300 м ростуть звичайні тропічні дощові ліси; вище, до 1600 м- ліс предгірський складного складу: фікуси, архидендрон, вічнозелені дуби. Потім, до висоти 2200 м - пояс середньогірського лісу з араукарій, вічнозелених дубів. У діапазоні 2200-3300 м у всіх горах Нової Гвінеї, Малайзії розташований пояс мохових лісів. Це гірські дощові ліси з дерев з пригніченим зростанням, викривлених, заввишки не більше 6 м: подокарпусів, деревовидних папоротей з домішками бамбука. Вище 3300 м ростуть високогірні ліси з хвойними породами, потім - пояс злаковників, боліт і низькорослих чагарників (гірська савана).

14. Морська біогеографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биогеографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.

## Тема 10. ТИПИ БІОМІВ ОКЕАНІВ, МОРІВ ТА ОСТРОВІВ

**План:** 1. Біогеографічне районування Світового океану. 2. Ареали морських тварин і рослин. Релікти фауни. 3. Біологічна структура океану. 4. Концепції біологічної структури океану. 5. Загальна характеристика біоти океанічних островів. 6. Біоми материкових островів. 7. Біоми океанічних островів.

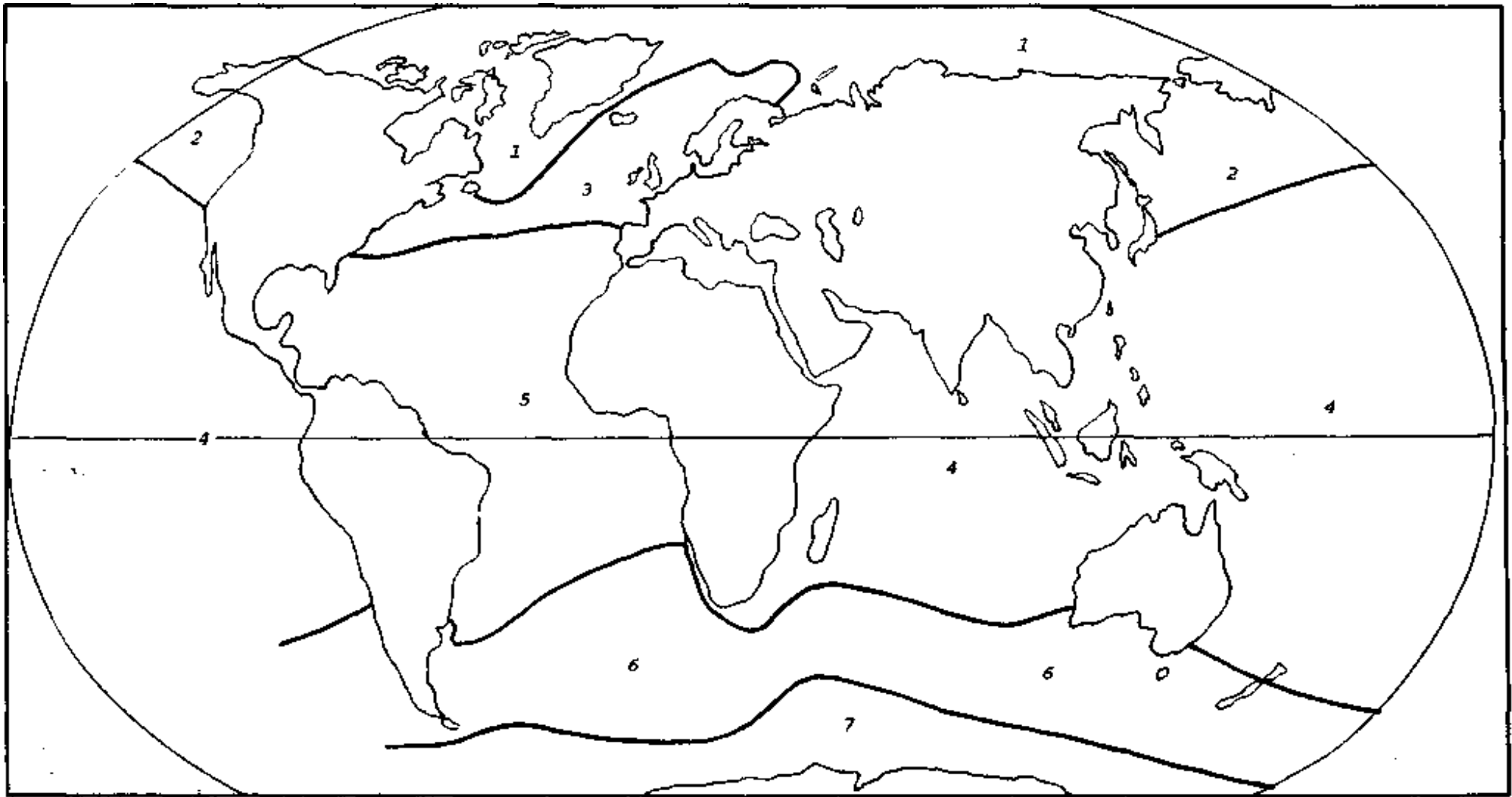
**1. Біогеографічне районування Світового океану.** При біогеографічному районуванні Світового океану, яке носить зональний характер, А.Г.Воронов (1987) використовував схему зоогеографічного районування, запропоновану В.Г.Гептнером (1936). В результаті були виділені сім біогеографічних областей: *Арктична, Бореально-Тихоокеанська, Бореально-Атлантична, Тропічно-Індо-Тихоокеанська, Тропічно-Атлантична, Нотально-Антарктична (Субантарктична) і Антарктична* (рис.1).

Ці області є загальними для неритичного і океанічного водного середовища, але не враховують своєрідність життя в бенталі і пелагіалі, інших екологічних зонах Світового океану. Зокрема, в зоогеографічному районуванні Світового океану по донній фауні материкова мілина розділена на три царства: холодних і помірних Морів Північної півкулі, тропічне, холодних і помірних Морів Південної півкулі, а абіссаль на три області: Тихоокеансько-Північно-Індійську, Атлантичну і Антарктичну.

**1. Арктична область.** Її південна межа між Північною Америкою і Європою проходить від острова Ньюфаундленд у напрямі архіпелагу Шпіцберген до північно-західного краю Кольського півострова, а між Азією і Північною Америкою - по північній частині Берінгова моря. В області постійна низька температура води (біля 0°C), солоність нижче середньої для океану (результат танення льоду і виносення прісних вод річками). Взимку і літом переважаюча частина акваторії покрита льодовим панциром, зустрічаються ополонки і розводдя. Рослинність холодніших вод відрізняється переважанням бурих водоростей, а теплих - зелених. Червоні водорості представлені порівняно рівномірно. Влітку у кромки танучих льодів утворюється масове скупчення планктону, яке визначає багату різноманітність водних мешканців від крилоногих молюсків лімацин до нарвалів і білух (з китоподібних), а також чайок і чистиків. Серед чайок ендемічна біла, з чистиків характерний люрік. Гренландський кит, поширений раніше, майже повністю винищений. З тюленів звичайні нерпа, морський заєць, хохляк і морж. Круглий рік по льодах бродить білий ведмідь. З риб характерні сайка і навага. З безхребетних багато бокоплавів і рівноногих, які досягають тут найбільшої різноманітності.

**2, 3. Бореально-Тихоокеанська<sup>14</sup> і Бореально-Атлантична області.** Ці області мають значну схожість. Їм властиві різкі сезонні коливання температури води - від 3 до 15° і більше. Більшість організмів, що мешкають тут, євритермні. По світловому режиму бореальні області океану відрізняються від Арктичної цілорічною щодобовою зміною дня і ночі, що дозволяє рослинним організмам вегетувати більшу частину року. Межі областей неоднакові для організмів, що мешкають в пелагіалі на різних глибинах. Якщо в районуванні враховувати субліторальну (від рівня води до глибини, де є рослинність) фауну, то південна межа пройде між 30 і 40° півн. ш. і майже збіжиться з середньорічною ізотермою 15°C. Система теплих і холодних течій у східних берегів, як Північної Америки, так і Азії клиноподібно звужує акваторію областей. За видовою різноманітністю бореальна флора і фауна значно перевершують арктичну, але поступаються тропічній. Найбільш велика кількість організмів приурочена до літоралі (затоплювана прибережна частина) і субліторалі.

<sup>14</sup> Бореально-Пацифішська



**Рис. 1. Біогеографічне районування Світового океана (за Вороновим, 1987):**

Області: 1–Арктична, 2 – Бореально-Тихоокеанська, 3 – Бореально-Атлантична, 4 – Тропіко-Індо-Тихоокеанська, 5 – Тропіко-Атлантична, 6 – Нотально-Антарктична (Субантарктична), 7 – Антарктична



Для *Бореально-Тихоокеанської області* особливо характерні бурі водорості (макроцистіс і нереоцистіс). Серед молюсків звичайні устриці, мідії, морські гребінці, тихоокеанський кальмар і восьминіг Дофлейна. Ракоподібні представлені вислоногими (каланус тихоокеанський) і десятиногими раками (камчатський краб, креветки чилими). З голкошкірих найбільш поширений трепанг. Риби (кета, горбуша, чавича, нерка, івасі і ін.) мають велике промислове значення. З птахів особливо багато чистикових. Різноманітні ссавці: морський котик, сивуч, калан, японський кит, сірий кит, дельфін, білокрила морська свиня.

У *Бореально-Атлантичній області* рясні бурі водорості (ламінарія, алярія, фукуси) і червоні (анфельція). Ракоподібні представлені вислоногими раками, креветками, лангустами, омарами, риби - тріскою, пікшею, сайдою, кефаллю, камбалою і зубаткою. Серед птахів багато чайок, чистиків, кайр, гагар, ластоногих, - хохлячів, сірих і гренландських тюленів, китоподібних, - грінд.

Деякі представники фауни (сірий дельфін і звичайна морська свиня, звичайний тюлень, чистики, оселедцева акула, морські оселедці, тріска і ін.) мають амфібореальне розповсюдження у берегів Євразії і Північної Америки. Вони відсутні в морях, що омивають північне узбережжя цих континентів. Така розірваність ареалів пояснюється тим, що температура води полярного Моря в пліоцені була значно вищою і багато видів морських тварин могли проникнути з Північної Атлантики через полярні моря, що омивають північне побережжя Євразії, в північну частину Тихого океану, і навпаки. Похолодання, що наступило в антропогені, викликало різке пониження температури в полярних морях, і багато видів вимерли. У південніших широтах пониження температури води було не таким значним, що сприяло збереженню амфібореальної фауни, що формується.

4, 5. *Тропічно-Атлантична і Тропічно-Індо-Тихоокеанська області*. Для них також характерні загальні риси природних умов і біоти. Перш за все, постійно висока температура поверхневих шарів води (вище 20 °С) з незначними річними коливаннями (не більш 2°), а також контрастні температурні відмінності між поверхневими і глибинними горизонтами. Північна межа цих областей збігається з річною ізотермою води 15 °С, а південна (у Південній півкулі) - 17°С. Тільки у цих областях поширені співтовариства мангрів і коралових рифів. З водоростей слід зазначити саргасові (саргаса і турбінарія). У водах тропічних областей мешкає переважна більшість видів планктонних форамініфер, крилоногих і киленогих молюсків, сифонофор, кільчастих черв'яків, сальп і аппендікулярій. У тропічних областях звичайні крупні акули, летючі риби, мечі, парусники, скати, морські черепахи, морські змії, лангусти, перлові скойки. З тропічними морями пов'язані птахи фаєтони і фрегати, що велику частину життя проводять у пошуках їжі над водною поверхнею. З ссавців звичайні білочеревні тюлені, кашалоти, дюгоні і ламантіни. Хоча в цілому фауна тропічних областей океану відрізняється великою різноманітністю, вона має значно меншу, ніж в інших поясах, чисельність окремих видів. Тільки у районах апвеллінгів спостерігаються масові скупчення тварин.

6. *Нотально-Пнтарктична область*. За умовами існування життя ця область схожа з бореальними. Для неї характерні ті ж різкі сезонні коливання температури, підйоми глибинних вод, збагачених біогенними речовинами, і велика кількість життя. Окрім біполярно поширених представників флори і фауни (бурі водорості, декілька видів китів, котики, звичайні тюлені, кільки, сардини і ін.) слід зазначити: з ссавців - гривистого сивуча, південного котика, південного і карликового китів, морського слона і морського леопарда, з риб - представників сімейства нототенієвих, а птахів - королівського альбатроса.

7. *Антарктична область*. Як і Арктичній, їй властиві постійно низькі температури води і розвиток льодового покриву. Крім того, умови існування життя обмежені численними айсбергами, які, як би перепахуючи приливно-відливну смугу, зменшують велику кількість життя в літоралі.

Антарктичні води сприятливіші для живих організмів, ніж суша, і з цієї причини їх фауна незрівнянно різноманітніше. Морські безхребетні - кріль (планктонні ракоподібні) влітку в поверхневих шарах води утворюють величезні скупчення, і слугують кормом для ряду видів риб, птахів і ссавців. З риб поширене сімейство білокровних щук. Влітку численні буревісники і поморники, нерідко зустрічаються крячки, альбатроси і качурки. Найбільш типові представники області - пінгвіни. У берегів Антарктиди, поблизу островів і серед льодів, що дрейфують, мешкають справжні тюлені (Уедделла, Роса, крабоїд, морський леопард, морський слон). Досить багаточисельний морський котик. Масове скупчення кріля привертає великі стада китів (синього, фінвала, горбаня, сейвала, смугастика і ін.). Зустрічаються кашалоти, ластівки і пляшконоси. Своєрідна донна фауна Антарктичної області. Рясні губки і голкошкірі. Маса медуз досягає 156 кг

На жаль, флора і фауна Світового океану значною мірою випробували на собі руйнівну дію антропогенного чинника. Не тільки зменшилася чисельність їх представників, але і повністю знищені окремі види, забруднені нафтою, нафтопродуктами, побутовими стоками і різноманітними токсичними речовинами промислового походження води.

**2. Ареали морських тварин і рослин. Релікти фауни.** Ареали морських організмів різної систематичної приналежності визначаються не тільки термічною однорідністю водного середовища, але і течіями. Серед них зустрічаються таксономічні категорії циркумполярного, біполярного і циркумокеанічного розповсюдження. Для багатьох океанічних видів характерне амфібореальне (від греч. *amphi* - по обидві сторони) розповсюдження: амфіатлантичне - уздовж західного і східного узбережжя бореальної частини Атлантичного океану і амфіпаціфське - уздовж західного і східного побережжя Тихого океану. У Арктиці види з такими ареалами відсутні. Ряду представників тварин і рослин Світового океану, які зустрічаються в бореальній області Північної півкулі і в нотальній (аналог бореальної, від греч. *notos* - південь) Південної півкулі, властиве біполярне розповсюдження. До них відносяться ламінарії, фукуси (з бурих водоростей), звичайні тюлені, котики, декілька видів китів, деякі акули, різноманітні риби (кільки, сардини) і численні безхребетні<sup>15</sup>.

*Релікти фауни.* Як середовище, в якому розвивається і розповсюджується життя, Світовий океан різко відрізняється від суші. Відмінності пов'язані в основному з тим, що це водне середовище з відносно постійним сольовим складом, що мало змінюється в просторі і в часі. Цю властивість зумовило збереження в Світовому океані представників якнайдавніших геологічних епох, особливо на великих глибинах з низькою температурою води. Такі, наприклад, морські зірки, їжаки і стебельчани морські лілії, що мешкали ще в палеозої. У 1952 р. данське судно «Галатея» підняло з глибини 3950 м молюска неопіліну (*Neopilina chulumnae*), дуже близького до кембрійського роду тріблідіум. Науковою сенсацією стало перше упіймання у берегів Південної Африки в 1938 р. латімерії (*Latimeria chulumnae*), що належить до стародавніх целікантових риб. Палеонтологічні залишки целікантових, від яких пішли наземні хребетні, невідомі в шарах молодше за

<sup>15</sup> Для пояснення такої диз'юнкції ареалів були висунуті різні гіпотези від стародавнього космополітичного розповсюдження до початкового існування в глибині тропічних вод. Найбільш вірогідна з них належить Л.С. Бергу. По Л. С. Бергу (1934), біполярність представників морської фауни і флори є наслідком охолодження вод Світового океану в четвертинний період. У цей період могла здійснитися міграція перерахованих представників органічного світу з однієї півкулі в іншу через тропічні і екваторіальні води, особливо там, де відстань між холодними течіями півкуль невелика (Перуанська, Каліфорнійська у західного узбережжя Америки, Бенгальська і Канарська у західного узбережжя Африки). Причому північні види були активніші і зіграли більше значення у виникненні біполярності. Проте в льодовиковий період пониження температури тропічних і екваторіальних вод було достатнім, щоб тільки деякі представники морської фауни помірних широт змогли переселитися з однієї півкулі в іншу. Короткочасний характер незначного охолодження океанічних вод не дозволив більшості арктичних і антарктичних представників фауни розширити свої ареали. Подальше потеплення клімату і викликало біполярні розриви ареалів.

крейдянний вік. Целікантові риби живуть тільки у островів Анжуан і Великий Комор, де вони зрідка попадаються місцевим рибакам.

**3. Біологічна структура океану.** Життя в океані надзвичайно багате. Морська флора налічує близько 10 тис. видів рослин: Багатообразні водорості, трави, мангрові дерева і чагарники, бактерії, бідніше представлені нижчі гриби. Повсюдно поширені тільки бактерії і деякі нижчі гриби. Вони беруть участь в круговороті речовин, засвоюючи ті продукти життєдіяльності інших організмів, що містяться у воді і донних осадах і будучи придатними для використання рядом тварин. Решта рослинних організмів населяє лише евфотичну зону. Водорості є основними продуцентами в Світовому океані, продукуючи щорічно близько 100 млрд. т органічної речовини із загальної продукції морської рослинності, що становить 550 млрд. т. Серед вищих рослин поширені трави (близько 50 видів) з сімейства рдестових і водокрасових, що утворюють сьогодні підводні луки на глибинах до 100 м. Особливо поширені зостера, посеїдонія і талассія.

Морська фауна включає близько 160 тис. видів: прості (форамініфери, радіолярії, джгутикові і інфузорії) (10 тис. видів), губки (5 тис.), кишковопорожнинні (9 тис.), багатощетинкові і інші черв'яки (понад 7 тис.), плечоногі і моховатки (понад 4 тис.), молюски (приблизно 80 тис.), ракоподібні (більше 20 тис.), голкошкірі (6 тис.), покривники (1 тис.), риби (16 тис.), черепахи і змії (50 видів). З океаном і морем пов'язано життя більше 100 видів ссавців, головним чином китоподібних і ластоногих, і 240 видів птахів (пінгвінів, альбатросів, чайок і ін.).

**Адаптації глибоководних видів.** Ультраабіссальні тварини відрізняються різко вираженим ендемізмом і віком. Їжею їм служать бактерії, а також рештки іхтіофауни і органічний детрит, що осідає. З цієї причини всі глибоководні тварини - детритоїди і хижакі. Вони сліпі або мають дуже розвинені очі, часто телескопічні. У багатьох риб і головоногих молюсків є органи свічення - фотофора. У деяких видів світиться або вся поверхня тіла або її ділянки. Забарвлення тварин темне, за відсутності пігментації тіло білясте. Мізерні запаси їжі - причина малих розмірів тварин, а низька температура і велика кількість вуглекислого газу - звапніння скелетів і желеподібності тканин. Сплющене тіло не дозволяє тварині занурюватися в мул, а довгі кінцівки - ходулі, голки і стебла утримують її над дном. Серед глибоководних риб є види із спеціальними пристосуваннями для лову здобичі (наприклад, риби-вудильники з відростками-приманками, забезпеченою фотофорою). У деяких риб (мішкороти і великороти) величезні щелепи, часто з гострими, заломленими усередину довгими зубами (хаумюд і тактостом). Жівоглоти, у яких стінки тіла і шлунок сильно розтягуються, здатні заковтувати здобич, за розмірами в 2-3 рази більшу від самих хижаків. Цікаво, що глибоководні вудильники, що живуть на глибинах, де відсутнє світло і які-небудь сезонні зміни, розмножуються навесні і літом. Абіссальні глибини ще мало вивчені. Постійність глибоководного океанічного середовища впродовж тривалого геологічного часу дозволила вижити досить великій кількості якнайдавніших організмів, серед яких риба латімерія, десятиногі раки, стебельчасті морські лілії.

**4. Концепції біологічної структури океану.** Життя в океані поширене досить нерівномірно. Вперше концепція біологічної структури океану була сформульована В. І. Вернадським в 1926 р. Згідно цієї концепції, життя в океані сконцентроване в «плівках» - географічних прикордонних шарах різного масштабу. Причому його максимальна концентрація («згущування») припадає на райони зближення багатьох прикордонних шарів. На думку ученого, лише близько 2% загальної маси океану зайнято «згущуваннями» життя, а решта містить розсіяне життя. Він виділив чотири постійних осередка «скупчення» життя: дві «плівки» - планктон і донну і два «згущування» - прибережне і саргасове. Прибережному «згущуванню» життя В.І.Вернадський надавав найбільше значення, розглядаючи його як «область могутньої хімічної активності». Пізніше, коли інтереси гідробіології почали фокусуватися на первинній продуктивності і

рибопродуктивності верхнього шару океану, концепція В.І.Вернадського щодо глобального розподілу життя і його біохімічної активності в океані відійшла на другий план.

У 40-50-і рр. Л.А.Зенкевічем була розроблена інша концепція біологічної структури океану. Відповідно до неї всі явища в біотичному і абіотичному середовищах розповсюджуються залежно від положення відносно трьох площин симетрії: однієї екваторіальної і двох меридіональних океанів і материків, що проходять через «середини». Екваторіальна площина є площиною широтної симетрії, по обидві сторони від якої змінюють один одного чотири зони специфічного температурного режиму і пов'язаних з ним біологічних особливостей. Екваторіальна зона, порівняно багата життям, змінюється двома (по одній в північному і південному напрямі) субтропічно-тропічними зонами біологічного мінімуму, далі слідує дві зони помірних широт біологічного максимуму і дві полярні зони біологічного мінімуму. Меридіональна симетрія виражається в зростанні біомаси планктону (у десятки разів) і бентоса, зміні видового складу організмів і їх вертикального розповсюдження від середини океанів до шельфу і неритичної зони. Порушення меридіональної симетрії (асиметрія) закономірні і пов'язані з наявністю океанічних течій і інших явищ у водному середовищі. Концепція Л.А.Зенкевіча підтвердила значення берегової межі розділу і прибережного згущування життя.

Концепції біологічної структури океану, запропоновані В.І.Вернадським і Л.А.Зенкевічем, не виключають, а доповнюють одна одну. Перша з них, підкреслює біохімічну активність організмів, стала вельми важливою у зв'язку із забрудненням водного середовища. Друга більше орієнтована на вивчення розподілу життя в океанах, його видової різноманітності і біологічної продуктивності. Життя в Світовому океані сконцентроване біля берегів, де найбільш сприятливі умови живлення живих організмів. В порівнянні з прибережними водами і лиманами велика частина відкритого океану є «пустелею». Проте і в прибережних районах життя поширене досить нерівномірно. Максимальна його концентрація приурочена до коралових рифів і естуаріїв.

*Зони апвелінга.* Велику роль в розподілі життя в океані грає процес, названий апвелінгом. Він відбувається там, де вітри постійно відгоняють поверхневу воду від крутого берегового схилу. В результаті на поверхню піднімається холодна глибинна вода, багата біогенними елементами. Як правило, апвеллінги розташовані у західних берегів континентів, які нерідко зайняті пустелями. Утворення пустель пов'язане з тим, що вітри, формуючі апвеллінги, дмуть переважно з суші, відносячи вологу. У багатьох випадках тільки часті морські тумани підтримують розвиток своєрідної рослинності (вельвічія дивовижна в пустелі Наміб).

В протилежність пустинним берегам зони апвелінга характеризуються колосальними популяціями риб і птахів і є найбільш продуктивними океанічними областями. У коротких харчових ланцюгах, що також властиве зонам апвелінга, домінують діатомові водорості і оселедцеві риби. Великі популяції морських птахів на берегах і островах відкладають незліченні тонни гуано, багатого нітратом і фосфатом. Осади на морському дні також містять багато фосфату і органічних речовин. Зміна напрямку вітру, коли в безкисневому водному середовищі відбувається «цвітіння» отруйних водоростей дінофлагеллат, викликає масову загибель риби. Найчастіше подібні катастрофи відбуваються в зоні перуанського апвелінга.

**5. Загальна характеристика біоти океанічних островів.** Різноманітність біоти острова залежить від його походження, віку, розмірів, віддаленості від материка і властивих йому природних умов.

По своєму походженню острова в морях і океанах поділяються на дві основні групи - материкові і океанічні.

*Материкові* є частиною континенту, що відокремилася в ту або іншу геологічну епоху. Вони виступають над рівнем води в межах підводної околиці материків і складені зазвичай корінними породами (Великобританія, Гренландія, Мадагаскар, Нова Зеландія,

Нова Каледонія, Гавайські і ін.). Дрібні можуть утворюватися в результаті акумулятивної діяльності хвиль і прибою.

*Океанічні* острови поширені в межах ложа океанів і на серединно-океанічних хребтах. До них відносяться коралові (атоли і рифи) і вулканічні острови (Галапагоські, Кергелен, Масьяренські, Канарські, Пасхи і ін.).

Між цими двома групами островів, материкових і океанічних, зустрічаються проміжні форми - геосинклінальні острови, або острови перехідної зони і острівних дуг. Вони відрізняються найбільшою різноманітністю природних умов і мають складнішу структуру ландшафтів - від рівнинних до гірських територій. Як правило, всі геосинклінальні острови формуються в архіпелаги або утворюють острівні дуги (Великі Зондські, Філіппінські, Японські і ін.).

За складністю екосистем острова можуть бути *низькими*, включаючи біогенні (атоли, рифи і мангрові) і шельфові, і *високими* (вулканічні, геосинклінальні і материкового схилу, або шельфові). Високі острови, у свою чергу, можуть мати слабо або добре виражену висотну поясність.

Умови для формування біоти на материкових і океанічних островах абсолютно різні.

1. Материкові острови відокремилися від континентів з тією видовою різноманітністю рослинного покриву і тваринного населення, яка була властива цій ділянці континенту.

2. Океанічні острови заселялися тільки організмами, здатними подолати великі водні простори. У першому випадку тип формування біоти може бути визначений як реліктовий, в другому - як імміграційний.

**6. Біоми материкових островів.** На островах материкового походження біота з часом поступово обідняється за рахунок вимирання частини форм і навіть видів. Вимирання виду можна пояснити його малою чисельністю у момент відділення острова від материка, що не забезпечує тривале існування в умовах ізоляції. Причому загибель видів, успадкованих островом, не компенсується появою іммігрантів, які потрапляють на острів, як правило, в обмеженому числі особин і не завжди виживають.

Про поступове вимирання видів на островах можна судити по тому, що невеликі за площею острови материкового походження на відміну від великих мають майже чисто океанічну фауну. Так, серед островів Пірл на великому острові Рей мешкають близько 1/3 континентальних видів, а на маленькому острові Кондатора - лише 1/10 (Воронов, 1987). Якщо два острови різної величини одночасно відокремилися від материка, то початкова біота може майже повністю зберегтися на більшому з них і повністю або частково зникнути на меншому.

*Особливості біоти материкових островів.*

1. Ізоляція і віддаленість від материка визначають високий ендемізм флори і фауни. Чим стародавніше острів, тим більше ендемічних видів і форм. Наприклад, видовий ендемізм флори Нової Зеландії, Нової Каледонії, Гавайських островів досягає 70-80%. При меншій віддаленості від материкової суші (острови Великобританія, Ірландія, Японські, Шрі-Ланка) ендемізм менш виражений.

2. На островах нерідко в зовнішності тих або інших груп тварин спостерігаються відхилення. Наприклад, крупні ссавці зазвичай дрібніше, ніж на материку (поні, філіппінський буйвол і ін.). У птахів і плазунів, навпаки, виражений острівний гігантизм (варани на острові Комодо, черепахи на Галапагоських островах). Причина цього явища поки не з'ясована.

3. Нерідко для островів характерні птахи, що не літають, і комахи. Походження птахів, що не літають, пов'язане з відсутністю на островах ссавців, які могли б їх винищити. У відборі комах, що не літають, важливу роль зіграв їх знос вітром і ураганами в океан. Для багатьох видів комах, що літають, встановлюється рівновага між числом особин, понесених вітром, і числом особин, приношуваних на острів, за умови, що острів входить в архіпелаг.

4. У своєму розподілі біоценози островів підкоряються тим же зональним закономірностям, що і співтовариства континентів. Проте їх структура і енергетичні зв'язки при меншому за об'ємом видовому складі простіші. Тільки на великих островах з гірськими системами (Мадагаскар, Нова Зеландія, Куба, Великобританія і ін.) рослинний покрив і тваринне населення не менш складні, ніж на суміжних материках. На островах із спрощеною ландшафтною характеристикою співтовариства більш однотипні, а збіднення видового складу значніше.

**7. Біоми океанічних островів.** На островах океанічного походження співтовариства виникають на продуктах вулканічної діяльності або коралових вапняках. Флора і фауна цих островів повністю імміграційна, проте за віком вона може опинитися старше за самі острови.

Особливості біоти океанічних островів

1. Проникнення видів з материка на той або інший острів полегшується по так званих «мостах суші» і по ланцюжку островів вулканічного або іншого походження. На деяких з цих островів вид міг мати тимчасовий притулок і переселитися на острів, що знов утворився, як релікт, що виник в результаті вимирання на сусідніх ділянках суші. Таким чином, не унеможливується елемент реліктового походження флори і фауни на островах океанічного походження.

2. Перенесення організмів через водний простір по відношенню до кожної особини носить випадковий характер. При тривалому існуванні міграційного процесу це перенесення набуває певної статистичної вірогідності. Так, при перетині простору шириною 100 миль виживає лише одна особина з тисячі, наступних 100 миль - знову одна особина з тисячі і так далі. Шанс досягти остров, розташований в 200 милях від джерела міграції, має одна особина з мільйона.

3. Найбільш поширеними способами заселення островів організмами є гідрохорія (морські течії), анемохорія (вітри, шторми і урагани) і зоохорія (перенесення за допомогою птахів). У заселенні островів рослинами і тваринами велику роль грає людина (антропохорія).

4. Активно заселяти острови можуть в основному птахи, проте цей процес стримується «гніздовим консерватизмом» самих птахів. Дорослі рослини, прибиті хвилями до берега, як правило, рідко приживаються. Виживають епіфіти, що знаходяться на стовбурах. Вітром на великі відстані переносяться спори і легке насіння, у зв'язку з чим, наприклад, папороті на островах мають широке розповсюдження. Комахи в цілому погано переносять перебування в солоній воді і заселяють острови у разі занесення їх вітром або птахами. Гинуть в морській воді амфібії, рептилії і прісноводні риби. З рептилій на островах поширені тільки гекони і сцинки. Зрештою загибель в морській воді приводить до досить збіднення видового складу цих груп тварин. Так, в Південній Америці багато земноводних, а на сусідніх Галапагосах немає ні жаб, ні саламандр, відсутні види птахів, характерні для материка, а з наземних ссавців представлені по одному роду кажанів, щурів і гризун, що нагадує хом'яка.

5. Велике значення в заселенні острова організмами, що переносяться вітром і у меншій мірі водою, має його «ловецький кут» - розташування острова по відношенню до потоку мігрантів. Так, якщо острів розташований перпендикулярно до потоку мігрантів, то вірогідність того, що мігрант потрапить на острів, більше. Флора островів океанічного походження відрізняється нечисленністю видового складу. У їх фауні відсутні ссавці, земноводні і змії.

6. Процес видоутворення на океанічних островах протікає швидше, ніж на материках і континентах, оскільки на океанічних островах утворюється, як правило, нечисленна популяція якого-небудь виду із збідненим генофондом. До того ж ця локальна нечисленна популяція опиняється в географічній ізоляції. В результаті на різних островах виникають відмінності в наборі генів одного і того ж виду, що приводять до виникнення на кожному острові внутрішньовидових форм, а згодом і видів. Велике значення при цьому має і

незаповнення екологічних ніш. Як доказ, достовірно підтверджуючий своєрідність видоутворення на островах океанічного походження, можна привести в'юрків, що мешкають на Галапагосах<sup>16</sup>. На Галапагосських островах живуть і досить екзотичні представники ендемічної фауни: гігантські черепахи, стародавні морські і наземні ігуани, морські леви, лавові змії, баклан, що не літає, і галапагосський пінгвін. Більшість представників біоти островів мають родичів на Південно-Американському континенті.

7. Характерна риса біоти островів - постійна «доставка» поселенців. Види, що потрапили на острів раніше, мають безперечну перевагу перед екологічно близькими до них видами, які потрапили на острів пізніше. У першопоселенців більше часу для розмноження і збільшення чисельності за відсутності конкуренції або наявності слабкішої конкуренції.

8. Кожен вид може натуралізуватися на острові тільки за наступних трьох умов:

- успішне проходження ецезису (повного циклу розвитку від появи на острові до принесення життєздатного потомства включно);

- виживання в конкурентній боротьбі з видами, що раніше заселили острів;

- адаптація до нових умов існування.

*Стадії адаптації видів*

а) Уже на стадії ецезису починається формування співтовариства, що полягає в пристосуванні організмів до сумісного життя.

б) На наступній стадії - стадії складного угруповання утворюється рослинність з декількома ярусами. При цьому високі рослини захищають нижчі від надлишку сонячного світла, вітру і солоних бризок. Одночасно активізуються процеси ґрунтоутворення.

в) На кінцевій стадії, не дивлячись на відсутність багатьох характерних для суші груп рослин і тварин, на островах океанічного походження встановлюється біоценоз. Проте ланцюги живлення в нім укорочені (зазвичай 2-3, рідше 4 ланки). Бідність видового флористичного складу приводить до малої різноманітності рослиноїдних тварин і одноманітності хижаків при їх невисокій чисельності. Багато представників тваринного населення мають зв'язок з океаном, проходячи в нім одну або декілька своїх стадій розвитку або здобуваючи у водному середовищі пищу.

9. Для острівних біот характерний процес космополітизації, викликаний тим, що тварини і рослини, які успішно подолали найбільші океанічні простори, заселили багато островів і зустрічаються навіть в декількох кліматичних зонах і поясах. Більше всього космополітів на низовинних атолах з найбільш однорідними екологічними умовами і найменшою видовою різноманітністю біоти. Як не парадоксально, космополітизації острівної біоти сприяють учені, що перевозять тварин і рослин з одного острова на інший.

10. Обмежена чисельність популяції острівної біоти і її ізольованість приводять до швидкого зникнення багатьох видів при прямому винищуванні людиною і порушенні умов місцепроживання. Так вимерли стелерова корова (Командорські острови), безкрилий чисттк (Ньюфаундленд), моа (Нова Зеландія), дронт (Маврикій) і ін. На межі зникнення знаходяться яванський і суматринський носороги, цейлонський слон, галапагоські черепахи і інші представники своєрідної острівної біоти.

---

<sup>16</sup> Ч. Дарвін в своєму щоденнику «Подорож натураліста навколо світу на кораблі „Бігль"» відзначав, що природна історія цих островів надзвичайно цікава і цілком заслуговує на увагу. Більшість організмів, що мешкають тут, є аборигенами, в інших місцях що не зустрічаються. Цей «супутник Америки», відокремлений від материка простором відкритого океану в 500 - 600 миль, отримав з континенту декількох випадкових колоністів. Очевидно, на Галапагоси потрапив один вид в'юрка, що харчується властивою йому їжею. В'юрки, яким не вистачало корму, гинули або переходили на інший корм. Так, вони навчилися ловити комах, витягувати личинки з щілин в стовбурах дерев, розгризати горішки, харчуватися листям рослин і так далі. Зрештою природний відбір привів до утворення спеціалізованих форм, які заповнили на острові всі екологічні ніші, призначені для півчих птахів. На Галапагосах існують 3 роди, 13 видів і 37 острівних форм в'юрків: великий, середній і малий земляні, кактусовий, толстоклювий деревинний, дятловий, попугайний, кокосовий, мангровий, славковий і ін. Цікаво, що дятловий дарвінов в'юрок, що не має довгої мови, використовує для добування комах з-під кори дерева голку кактуса.

11. Найбільш катастрофічними для флори і фауни багатьох островів є навмисне або випадкове завезення людиною кіз, свиней, собак, кішок, щурів, будинкових мишей і інших синантропних видів, а також невдалі спроби акліматизації тварин - об'єктів полювання. Вселення на Нову Зеландію європейського благородного оленя привело до загибелі лісів на значній площі. До того ж завезений з Австралії на цей архіпелаг поссум (рослиноїдне сумчасте) знищив ліси в багатьох районах. Свині винищили ківі, совиної папужки і гаттерію, яка збереглася тільки на суміжних дрібних островах. Флора островів Святої Олени і Кермадек зазнала непоправних втрат в результаті завезення кіз.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Алехин В.В., Кудряшов А.В., Говорухин В.С. География растений, –М.: Учпедгиз, 1964.
2. Агаханянц О.Е. Биogeография. – Мн.: Высшая школа, 1992.
3. Воронов А.Г. Биogeография с основами экологии. – М., 1987.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н. Биogeография. – М., 2001.
5. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биogeография мира. – М., 1982.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. – М.:Высшая школа, 1968.
7. Джеффи Н.П. Биологическая номенклатура. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Киселев В.Н. Биogeография с основами экологии. – Мн.: БГУ, 1985.
9. Кобылев В.Н., Кубанцев Д.Г. География животных с основами экологии. – М., 1994.
10. Леме Ж. Основы биogeографии. – М., 1986.
11. Лопатин И.К. Зоogeография. – Мн.: Высшая школа, 1989.
12. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы.- М.:Мир, 1965.- 412 с.
13. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект: Навчальний посібник.-2-ге вид.перероб. і доп..-Суми:ВТД «Університетська книга», 2005.-128 с.
14. Морська біогеографія. А.І. Кафанов, В.А. Кудряшов з: <http://www.knigka.info/getlink/index>.
15. Основы биogeографии: курс лекций / сост. З.С.Гаврильчик. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им П.М.Машерова», 2008 - 89 с.15.
16. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. / за ред. Чопика. – К., 1998
17. Тахтаджян А.Д. Флористические области Земли. – Л.:Наука, 1978.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Д.:ЛГУ, 1974.