

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

О.М. Килимник

ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ

Конспект лекцій

Одеса
2009

ББК 28.6
К 39
УДК 59

Друкується за рішенням Вченої ради Одеського державного екологічного університету (протокол № від 2009р.).

Килимник О.М.

Зоологія хордових: Конспект лекцій. – Одеса, ОДЕКУ, 2009. – 97 с.

Конспектом розкриваються основи анатомо-морфологічної організації хордових як вищих тварин, показані екологічні особливості крупних таксонів і принципи зоогеографічного розподілу тварин світової фауни.

Конспект лекцій призначений для студентів I курсу денної форми навчання за спеціальністю «Водні біоресурси».

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
ВВЕДЕННЯ ДО ЗООЛОГІЇ ХОРДОВИХ	6
Систематика як фундаментальна основа зоології хордових	6
Рівні біологічної організації хордових	11
СИСТЕМАТИЧНИЙ ОГЛЯД ТИПУ ХОРДОВИХ	17
Підтип Безчерепні (<i>Acrania</i>)	8
Підтип Личинковохордові (<i>Tunicata</i>).....	19
Підтип Хребетні (<i>Vertebrata</i>).....	22
Клас Круглороті (<i>Cyclostomata</i>)	22
Надклас Риби (<i>Pisces</i>)	26
Клас Хрящові риби (<i>Chondrichthyes</i>)	31
Підклас Платівчастозяброві (<i>Elasmobranchii</i>)	32
Підклас Химери (<i>Holocephali</i>)	39
Клас Кісткові риби (<i>Osteichthyes</i>)	40
Підклас Лопатепірі (<i>Sarcopterygii</i>)	40
Підклас Промінепері (<i>Actinopterygii</i>)	42
Надряд Ганоїди (<i>Ganoidomorpha</i>)	42
Костисті риби (<i>Teleostei</i>)	44
Чотириногі, або наземні хребетні (<i>Tetrapoda</i>)	52
Клас Амфібії (<i>Amphibia</i>)	53
Клас Плазуни (<i>Reptilia</i>)	57
Клас Птахи (<i>Aves</i>)	63
Клас Ссавці (<i>Mammalia</i>)	76
Підклас Першозвірі (<i>Prototheria</i>)	77
Підклас Звірі (<i>Theria</i>)	77
Інфраклас Нижчі Звірі, або Сумчасті (<i>Metatheria</i>).....	78
Інфраклас Вищі Звірі, або Плацентарні (<i>Eutheria, Placentaria</i>)	78
ОСНОВИ ЗООГЕОГРАФІЇ	90
Поняття про фауну	90
Зоогеографічний розподіл світового океану	91
Зоогеографічне районування континентальних водоймищ	94
ЛІТЕРАТУРА	96

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна "Зоологія хордових" є другою частиною курсу "Зоологія", розрахованого на перший рік навчання студентів природоохоронного факультету ОДЕКУ.

Дисципліна викладається відповідно до Державного стандарту вищої професійної освіти і являє собою складову підготовки фахівців за напрямом «Водні біоресурси і аквакультура» - шифр 6.090201.

Мета вивчення дисципліни „Зоологія хордових” полягає у систематизації біологічних уявлень на прикладі тварин, які складають фундамент для вивчення інших дисциплін, обумовлених навчальними програмами за означеним фахом.

Дисципліна вивчається студентами у формі лекцій, лабораторних занять і самостійної роботи. На лекційну частину курсу призначено 34 години, лабораторних занять – 34 години, для самостійної роботи передбачена 51 година навчального часу. Завершуючим етапом стає літня навчальна практика – 36 годин.

На лекціях студентів знайомлять з теоретичними основами систематики, морфології, анатомії, фізіології, екології вищих тварин.

На лабораторних заняттях під керівництвом викладача студенти закріплюють теоретичний матеріал на прикладі різноманітних препаратів, натуральних зоологічних об'єктів та за допомогою навчальних таблиць.

Від студентів вимагається регулярна самостійна робота. Вона забезпечується спеціальними методичними розробками і консультативною допомогою викладача.

Під час літньої навчальної практики студенти оволодівають методами польових досліджень з екології тварин, формуванню колекцій, систематизації зоологічного матеріалу.

Підсумкова форма контролю - іспит. Контроль поточних знань виконується на базі модульної системи, залишкових знань - по формі письмових контрольних робіт. За принципом кредитно-модульної системи, забезпечується рейтингова система набору балів, що за умови якості знань дає можливість отримати підсумкову оцінку без складання сесійного іспиту.

Засвоївши матеріал курсу студенти повинні знати:

- принципи зоологічної класифікації;
- анатомо-морфологічні особливості основних таксонів тварин;
- роль тварин у біосферній трансформації речовини і енергії;
- значення біологічного різноманіття в підтримці сталості екосистем;
- напрямки практичного застосування отриманих знань.

Студенти повинні уміти:

- ідентифікувати основні таксони хордових;

- робити висновки щодо рівнів біологічної організації тварин;
- використовувати надбані знання до потреб практичної діяльності.

Конспект з зоології хордових складається з трьох частин. Перша частина містить відомості про складові зоологічної науки, друга – про систему і різноманіття світу хордових, третя – про закономірності зоогеографічного поширення хордових. При роботі з конспектом слід брати до уваги, що матеріал викладений стисло як того потребує принцип конспектування. Для отримання розгорнутих відомостей з окремих розділів зоології доцільно користуватись додатковими джерелами інформації.

ВВЕДЕННЯ ДО ЗООЛОГІЇ ХОРДОВИХ

Зоологія (від грецького *zoo* – тварина, *logos* – вчення) – наука про тварин, що вивчає різноманіття тваринного світу (будова і життєдіяльність, розповсюдження, зв'язок з місцем існування і так далі). У даний час – це система наук, кожна з яких має свої напрямки і свою методику досліджень.

Морфологія (від грецького *morphe* – форма) – одна з основних біологічних наук. Морфологічний опис виду тварини – відповідний пункт зоологічного дослідження. Методом порівняльної морфології виявляють характерне у будові тварин і ступінь складності їх організації. Цим методом користуються при встановленні історичних зв'язків між групами тварин і у екологічних дослідженнях, коли аналізують пристосовні риси будови.

Фізіологія (від грецького *fasis* – природа) – наука про життєдіяльність організму і його органів.

Ембріологія (від грецького *embryon* – зародок) вивчає розвиток тварин в зародковому періоді.

Екологія (від грецького *oikos* – житло, місце проживання) вивчає відносини тварин з умовами довкілля, закономірності у взаємозв'язках організмів з навколишнім середовищем. Дані екології цінні при розробці теоретичних проблем загальної біології, але мають велике значення і для практики. Екологія окремих груп тварин розглядається у розділах зоологічної систематики.

Зоогеографія вивчає закономірності географічного розповсюдження тварин. Успіхи зоогеографії стали підставою до розділення суші і океану на зоогеографічні області.

Палеонтологія (від грецьк. *palalos* – стародавній) – наука про вимерлих тварин (палеозоологія) і рослин (палеоботаніка). Займається всебічним вивченням вимерлих організмів минулих геологічних епох. Так, палеоморфологи відновлюють за будовою скаменілих залишків зовнішність вимерлих тварин, палеоекологи - пристосованість організмів до біотичної і абіотичної складової довкілля того часу.

Систематика як фундаментальна основа зоології хордових

Систематика (від грецьк. *Systema* – ціле, складене з частин). Зоологічна систематика охоплює дослідженням не тільки різноманітність тваринного світу, але і причини цієї різноманітності. Останнім часом термін "систематика" все більш витісняється терміном "таксономія". Це

практично синоніми, проте поняття "таксономія" декілька вужче ніж систематика. Систематика має три рівні систематичних досліджень (α -, β -, γ -таксономія).

На рівні α -таксономії відбувається опис видів і розподіл їх по різних родах. Рівень α -таксономії характерний для маловивчених груп тварин або надзвичайно численних за видовим складом.

β -таксономія – це вже з'ясування взаємин між видами і групами вищого рангу. Сюди відносяться порівняно-морфологічні і ембріологічні дослідження, встановлення поріднень, які дають уявлення про еволюцію тих або інших систем органів.

γ -таксономія – це рівень, на якому досліджуються внутрішньовидові відносини, тобто це таксономія на рівні популяції. Подібні дослідження властиві добре вивченим групам. До таких відносяться багато груп з числа хордових.

Значення систематики важко переоцінити. Без систематики біологія стає хаотичним нагромадженням різноманітних спостережень, описів і експериментальних даних. Систематика – основа для науково-дослідної роботи у будь-якій області біології. Особливо тісно пов'язана з систематикою екологія. Еколог отримує від систематика зведення про поведінку, спосіб життя, природні умови, в яких мешкає даний вид, уявлення про цю мінливість у різних частинах ареалу, про сам ареал і таке інше.

Будь-яка наука має свій власний об'єкт дослідження. Для систематики об'єкт дослідження – це *таксон*. Таксоном називається певний ранг ієрархічної системи – вид, рід, родина, ряд, клас, тип. Але не поняття „вид” чи „родина”, а конкретно вид Окунь річковий (*Perca fluviatilis*), чи рід Жаби (*Bufo*). Таксон не можна плутати з таксономічною категорією. *Таксономічна категорія* позначає ранг або рівень у ієрархічній класифікації.

Вид виступає як найважливіший таксон і основна таксономічна категорія. Існують дві основні концепції виду – *типологічна* і *біологічна*.

Типологічна концепція ґрунтується цілком на морфологічному критерії, за яким конкретний вид має цілком певний план будови. Розмежування видів відбувається за морфологічними ознаками.

Основу біологічної концепції виду складає критерій репродуктивної ізоляції. За цим критерієм вид – це група особин, яка може вільно схрещуватись і давати плодючих нащадків. Біологічна концепція складається з двох підпорядкованих концепцій *одновимірного* і *багатовимірного* видів.

Концепція одновимірного виду розглядає взаємовідношення двох популяцій, що співіснують на одній території в один проміжок часу і не

змішуються репродуктивно. Такі популяції називають *симпатричними* (територіально) і *синхронними* (за часом).

Концепція багатовимірною виду розглядає популяції, які потенційно можуть схрещуватись, але цьому перешкоджає просторова чи часова ізольованість. Тобто, ця концепція розглядає просторово роз'єднані, або *аллопатричні*, популяції. Роз'єднані у просторі та часі популяції можуть значно відрізнятися, хоча вони і не ізольовані репродуктивно. В даному випадку мається справа з видом, який існує у вигляді багатьох аллопатричних популяцій.

З післядарвінівського періоду і до теперішнього часу панують дві теорії зоологічної класифікації – кладизм і еволюційна систематика.

Кладизм – теорія, згідно якої організми отримують ранг і класифікуються за "давністю походження від загального предка". Основні ідеї кладизму (інша назва – *систематика філогенезу*) закладені видатним німецьким систематиком В. Хеннігом, який, вбачивши недоліки окремих систематичних шкіл, запропонував свою струнку систему логічних побудов у біологічній систематиці. Кладизм з його методами став одним з найефективніших інструментів систематики і філогенетики. Принципи Хеніга зводяться до наступного:

1. Класифікація послідовно ототожнюється з філогенією, точніше – з генеалогією.

2. Система представляється як ієрархія дихотомічного (надвоє) розподілу монофілетичних груп.

3. Порядок супідрядності груп (відносний ранг) визначається тільки часом їх виникнення.

Еволюційна систематика відрізняється від кладистичної тим, що належним чином враховує в своїй класифікації будь-яку нерівну за часом дивергенцію ліній нащадків, що часто свідомо ігнорує кладистика. Систематик-еволюціоніст погоджується з кладистом лише тоді, коли припускає, що два таксони тим більше схожі, чим пізніше розійшлися їх лінії філогенезу. На відміну від нього, кладист часто вимушений визнавати рівнозначними таксони, які вельми нерівноцінні за своїм еволюційним значенням.

Формально процедура класифікації полягає в тім, що за критерієм ступінчастого розширення схожості, види складають роди, роди – родини, родини – загони, загони – класи, класи – типи.

За теорією еволюційної систематики ієрархічна структура таксономічних угруповань повинна відповідати ступеню філогенетичної спорідненості.

Всі таксони рангом вище видового називаються вищими таксонами. Об'єднання видів у вищі таксони здійснюється в три етапи:

- встановлення найближчих родичів виду;

- пошуки розривів у філогенезі, які дозволяють виділити групи видів як окремі роди;
- зведення родів в групи таксонів все більш високого рангу з доданням їм статусу відповідної категорії у таксономічній ієрархії.

У свою чергу, об'єднання таксонів в групи все більш високого рангу може бути здійснене наступними шляхами:

- за незваженою фенетичною схожістю;
- виявлення шляхом логіки характеру розгалуження ліній філогенезу;
- за зваженою фенетичною схожістю.

За кладистичною процедурою класифікації первинне значення має встановлення примітивних (*плезіоморфних*) ознак і спеціалізованих (*аноморфних*). На цій основі виконується філогенетичний аналіз будується ієрархічна система.

Таким чином, систематика розробляє на основі даних інших зоологічних наук класифікацію тварин і природну систему тваринного світу, відображає споріднені зв'язки різних груп тварин. Тому історія становлення зоології пов'язана з історією становлення систематики.

Античний період був ознаменований закладенням основ класифікації грецьким філософом Платоном, що створив вчення про «ідеї». Аристотель – один з учнів Платона – зробив спробу розподілити тварин по групах, виходячи з їх відповідності тій або іншій «ідеї», втіленій в наборі ознак. Не створивши повноцінної класифікації, Платон впровадив дві важливі таксономічні категорії: «вид» як сукупність майже ідентичних форм і «родина» – об'єднання схожих видів. Ці систематичні категорії використовуються понині.

Ранній період сучасної систематики бере початок у XVI сторіччі і пов'язаний з роботами таких видних дослідників як Е. Уоттон і К. Геснер. Геснер створив свою класичну „Історія тварин” (*Historia animalium*), де споріднені форми розподілив за абеткою. Кожен вид був описаний достатньо точно для того часу, а весь матеріал був викладений з енциклопедичною ретельністю. Він вперше додав до описів і спостережень малюнки. Тим самим продемонстрував ефективність цього доповнення.

Улісс Альдрованді створив 14 великих томів, присвячених тваринам. Ним показано, що включивши в морфологічні описи відомості про внутрішню будову можна крупні групи розбити на підгрупи. У цей період П. Белон вперше використав для потреб класифікації порівняльну анатомію.

До плеяди видатних зоологів XVII сторіччя належить Д. Рей. Декілька його зоологічних досліджень містили глибокий аналіз функціональних зв'язків між тваринами. Рей, чітко сформулювавши концепцію схожості ознак, встановив відмінність між родом і видом, як основи для виявлення споріднених зв'язків між природними групами.

Важливу роль у розвитку зоологічної систематики відіграли праці Ж.Бюффона, опубліковані в середині XVIII сторіччя. Бюффон показав, що багато труднощів в систематиці виникають через зовнішню схожість еволюційно далеких один від одного видів. Проте саме це дозволяє узагальнити закономірності природної історії.

Початок сучасній систематиці поклала „Система природи” (*Systema Naturae*) Карла Ліннея. У виданні 1758 р. була показана ієрархія таких таксономічних категорій як тип, клас, ряд, рід і вид. Лінней вказав природну одиницю „вид” як відправну точку класифікації. Проте, услід за Реєм і іншими своїми попередниками вважав види незмінними. Тільки у XIX сторіччі, після появи еволюційних теорій Жана Ламарка і Чарльза Дарвіна, затвердилась концепція історичного перетворення форм живого. Цей еволюційний погляд і відкриття основних законів спадковості, сформульованих Григором Менделем, послужили основою перетворення систематики в справжню науку.

Сучасна методологія класифікації, використовуючи багато ідей від XIX сторіччя, йде набагато далі, спираючись на постійно накопичувану нову інформацію. На даний час систематизовано ознаки не окремих особин, а цілих популяцій. До суб'єктивного якісного вивчення різноманіття тваринного світу додався кількісний підхід.

Становлення вітчизняної зоологічної школи йшло в руслі розвитку світової науки. Але при цьому визначилися і деякі своєрідні риси наукових напрямків - специфічні об'єкти довготривалих досліджень, традиційні форми, методи, теми і райони зоологічних робіт, зв'язки науки з освітою і практичною діяльністю. Вітчизняна зоологія завжди була тісно пов'язана з питаннями мисливського і рибного господарства, проблемами раціонального промислу, розробками з охорони природних ресурсів.

Загальна уява про хордових. Хордові – один з найбільших типів тваринного царства, представники якого опанували сушу, води, повітря. За ознаками біологічної організації мають своє певне місце серед всього різноманіття живої матерії. Доцільність виділення хордових у самостійний тип *Chordata* було обґрунтовано відомим зоологом А.О. Ковалевським. Назва типу запропонована Белом у 1878 році.

До хордових належать вториннопорожнинні, двобічносиметричні, вториннороті тварини метамерної будови. Для них характерна ознака – наявність хорди. Хорда – це пружний гнучкий стрижень тіла, що відіграє роль осьового скелету (у примітивних хордових вона зберігається протягом всього життя, а у більш високоорганізованих форм заміщається хребтом, хребці якого формуються сполучною тканиною, що оточує хорду і розташовану над нею нервову трубку).

Хордові мають величезне значення для господарства людини. До цього типу належать всі сільськогосподарські тварини, окрім бджіл і

тутового шовкопряда. Багато хордових (риби, птахи, звірі) служать об'єктом промислу, даючи велику кількість м'яса, жиру, шкіри, хутра, промислової сировини. Деякі хижі види корисні винищуванням шкідників сільського господарства. У той же час серед хордових немало видів, що заподіюють значну шкоду рослинництву і тваринництву. Деякі з них беруть участь у розповсюдженні небезпечних захворювань людини.

До складу цього типу входять три підтипи : Покривники (Тунікати) - *Tunicata*, Безчерепні (Головохордові) - *Acrania*, Хребетні черепні – *Vertebrata* (хрящові і костисті риби, амфібії, плазуни, птахи і ссавці).

Питання до самоперевірки:

1. Назвіть структурні елементи зоології (морфологія, фізіологія і т.д)
2. Візначте суттєвість існуючих концепцій зоологічного виду.

Рівні біологічної організації хордових

Організацію хордових можна уявити на клітинному, тканинному та на рівні цілісного організму.

На клітинному рівні здійснюються процеси обміну речовин (синтез і розпад), на тканинному – фізіологічні відправлення, на рівні цілісного організму – життєдіяльність у навколишньому середовищі. Тобто, існування тварин відбувається на біохімічному, фізіологічному та екологічному рівнях.

Всі життєві відправлення здійснюються певними структурами – клітками і їх складовими, тканинами, органами і системами органів.

Клітинний рівень організації. Клітки залежно від їх функцій розрізняються за розмірами, формою і будовою. За типовою будовою в них розрізняють зовнішню мембрану, цитоплазму, клітинне ядро (або ядра) і різні включення.

Зовнішня мембрана кліток тварин служить захисною оболонкою клітки і бере участь в регуляції обміну речовин між кліткою і зовнішнім середовищем.

Структурними утвореннями цитоплазми є *ендоплазматична мережа, апарат Гольджі, рибосоми і мітохондрії*.

Ендоплазматична мережа – це система мембран. Виконує функцію остову клітки, а по її каналцях і синусах відбувається внутріклітинний обмін речовин, синтезованих у різних частинах клітини.

Апарат Гольджі утворюється мембранами, що обмежують вакуолі. Функції апарату Гольджі ще недостатньо з'ясовані, але, ймовірно, він служить для тимчасового накопичення деяких продуктів внутріклітинного синтезу.

Мітохондрії є енергетичними центрами клітини. Вони покриті двошаровою оболонкою з гребінчастими виступами, якими збільшується внутрішня поверхня.

Рибосоми – найдрібніші зерна, розташовані переважно на поверхні мембран ендоплазматичної мережі. Функція рибосом полягає в синтезі білків, які каналами ендоплазматичної мережі разносяться по всій клітці.

Центросома властива майже всім кліткам тварини. Центріолі беруть важливу участь в розбіжності хромосом при складному поділі клітин.

У цитоплазмі періодично спостерігаються різні тимчасові включення (крапельки жиру, зерна запасних білків і ін.). Вони виникають і зникають залежно від балансу обміну речовин

Ядро властиво майже всім кліткам тварин. Лише деякі спеціалізовані клітки (наприклад, червоні кров'яні клітки вищих хребетних) в процесі свого формування втрачають ядро.

Каріоплазма – речовина ядра, містить білки, ліпоїди, ферменти, мінеральні речовини, нуклеїнові кислоти. У ядрі розташовані хромосоми і ядерце. Хромосоми – носії спадкової інформації. Число і форма їх постійні для кожного виду тварини.

Ядерце – дрібне тільце округлої форми, добре помітне в клітках у фазі покою.

Тканини. Під терміном «тканина» розуміють сукупність клітин однакової будови з однаковими функціями. Тканини входять до складу органів. Будова тієї або іншої тканини відповідає діяльності, яку вона здійснює. Різноманіття функцій тіла тварини відбите в будові органів і тканин. Розрізняють чотири типи тканин – *епітеліальну, сполучну, м'язову і нервову*.

Епітеліальна тканина створена щільно притиснутими клітками. Міжклітинної речовини дуже мало, іноді клітки сполучені між собою протоплазматичними містками. Для епітелія характерна здатність до *регенерації* – відновлення у міру відмирання кліток.

Сполучна тканина (система тканин внутрішнього середовища) неоднорідна. В крові вона рідка, в кістці щільна. Основні функції сполучної тканини трофічна, опорна, захисна. Сполучні тканини – це *мезенхіма, ретикулум, кров, волокниста, хрящова, кісткова, жирова, пігментна*.

Ретикулярна тканина є рихлим скупченням зірчастих кліток, сполучених у синцитій. Здатність ретикулярного синцитія до фагоцитозу (захоплення і поглинання чужорідних тіл) визначає захисну функцію.

Рихла волокниста сполучна тканина входить до складу різних органів і до підшкірної клітковини.

Щільна волокниста сполучна тканина складається з переплетених волокон. Якщо переважають колагенові волокна, то тканину називають

фіброзною, якщо еластинові – *еластиновою*. Еластинова тканина утворює зв'язки, додаючи їм розтяжність. У ссавців фіброзна тканина утворює, наприклад, нижній шар шкіри, що йде на вироблення шкіряних виробів.

Хрящова тканина складається з кліток у капсулах, втілених до щільної основної речовини. Хрящ входить до складу скелета. Він покриває суглобові поверхні кісток. У еластиновому хрящі еластинові волокна переважають над колагеновими. Він зустрічається, наприклад, у вушних раковинах. Волокнистий хрящ складається з щільно лежачих колагенових волокон і округлих кліток. У хребетних ним утворені міжхребцеві диски.

Кісткова тканина утворює кістки. Її проміжна речовина складається з колагенових волокон і аморфної маси, насиченої солями. Є кістки трубчасті, пластинчасті, лускаті. Кістка жива тканина. Це сольовий резерв, з якого тварини при необхідності можуть вилучати мінеральні речовини. У кістках міститься близько 50 % води, 15,7 % жиру, 12,45 % органічної речовини і 21,85 % солей.

Кров. До складу крові входять рідка плазма і формені елементи – кров'яні клітки. У хребетних вони підрозділяються на еритроцити (червоні кров'яні клітки), лейкоцити (білі кров'яні клітки) і тромбоцити (у ссавців представлені пластинками). Головний орган кровотворення наземних хребетних – кістковий мозок. Лише частина білих кров'яних кліток утворюється в селезінці і лімфатичних вузлах. У водних хребетних кровотворення відбувається в багатьох місцях.

Лейкоцити різні за формою і функціями. Всі форми лейкоцитів мають ядро і здатні до амебоїдного руху. Відома захисна функція фагоцитів (кліток-пожирачів). При інфекційних захворюваннях їх число зростає у 5-10 разів. Є серед лейкоцитів ферментотворювачі, що свідчить про участь лейкоцитів у обміні речовин. В ряду лейкоцитів захисна функція виявляється також у нейтралізації отруйних речовин. Тривалість існування різних форм лейкоцитів – від декількох днів до декількох місяців.

Тромбоцити беруть участь у згортанні крові і загоєнні ран.

Кров'яна плазма – в'язка рідина складного хімічного складу. Містить білки, амінокислоти, вуглеводи, жири, мінеральні речовини, гормони, гази, продукти обміну. Функціями плазми є дихальна, транспортування кисню і інших газів, трофічна (транспортування живильних речовин), регуляторна (перенесення гормонів), терморегуляторна (завдяки великій теплоємності), підтримка водного балансу тканин шляхом обміну рідиною через стінки кровоносних капілярів), захисна (вміст антитіл, антитоксинів).

Лімфатична система складається з лімфатичних судин і лімфатичних вузлів. Її клітинні елементи - *лімфоцити*, спроможні до амебоїдного руху і здатні виходити з русла судин (блукаючі клітки).

М'язова тканина складається з м'язів. Розрізняють м'язи гладкі і перетинносмугасті. У м'язах, та їх клітинах знаходяться волокна –

міофібрили. Гладкі м'язи складаються з пучків м'язових кліток. Для цих м'язів характерна плавність скорочення і розслаблення. Перетинносмугасті м'язи складаються з багатоядерних волокон складної будови – *міофібрил*, які здатні здійснювати швидкі скорочення і виносити велике навантаження. Вони у всіх випадках мають скелетну опору.

Нервова тканина сприймає і передає подразнення з зовнішнього середовища і у самому організмі. Подразнення – одна з властивостей, що характеризує живу матерію.

Органи. До органів відносяться покриви, органи руху, травлення, дихання, кровообігу, виділення, нервова система з органами чуття, органи внутрішньої секреції, розмноження. Відправлення будь-якого з органів здійснюються в повному взаємозв'язку з іншими органами, що свідчить про цілісність організму. Кожен орган функціонує як нерозривна частина єдиного організму. Наприклад, травна функція неможлива без дії нервової системи, органів дихання і ін. Їжа, її механічна обробка, переварювання, всмоктування, дефекація - всі ці складні процеси протікають з неодмінною участю інших органів.

Покриви мають ектодермальне (*епідерміс*) і мезодермальне (*дерма*) походження. Шкіра багатофункційна. Її функції – захисна, виділення, терморегуляторна, обмінна, дотикова, дихальна). Похідними шкіри є одноклітинні слизисті залози, плакоїдна або кісткова луска, волосся, роги, кігті, нігті, копита.

Скелет хребетних має мезодермальне походження і складається з трьох відділів – осьовий скелет, скелет голови (череп), скелет кінцівок і їх поясів. Функції скелета – опорна, кровотворна, рухова, обмінна (депо солей Р і Са), захисна. Напівхордові, покривники і Головохордові черепа не мають. У круглоротих череп хрящовий. У акул і їх родичів його коробка утворена монолітним хрящем без швів. Череп кісткових риб має більше різних кісток, ніж у представників будь-якого іншого класу хребетних. Вісцелярні елементи черепа – похідні хрящових зябрових дуг, що виникли в стінках глотки. Хребет, або хребетний стовп, є у всіх хордових, за винятком безчерепних і покривників. У типовому хребті розрізняють 5 відділів – шийний, грудний (відповідний грудній клітці), поперековий, крижовий і хвостовий.

М'язи хребетних можна розділити на п'ять груп – сегментарні (скелетні), вісцелярні, очні, шкіряні і мускулатуру бранхіомірів.

Сегментарні м'язи прикріплюються до кісток скелету безпосередньо, або за допомогою сухожилля. Вісцелярні м'язи (гладкі) діють мимоволі і відповідають за перистальтику травного тракту. Очні м'язи забезпечують рухливість очних яблук. Вони споріднені за походженням сегментарним, але розглядаються окремо через свою унікальність. Шкірні м'язи у птахів

сполучені з основою пера і при скороченні піднімають його. Схожі м'язи ставлять «дибки» волосся на тілі звірів.

Нервова система виконує наступні функції: об'єднує структури організму в єдине ціле; регулює роботу органів і систем; здійснює зв'язок організму із зовнішнім середовищем. Нервову систему хребетних прийнято підрозділяти на дві частини – центральну і периферичну. Перша складається з головного і спинного мозку, друга – з черепно-мозкових (черепних) нервів, спинномозкових нервів і вегетативної нервової системи.

Головний мозок підрозділяють на 5 відділів – передній, проміжний, середній, задній і довгастий мозок. Основні компоненти переднього мозку – нюхові доли і великі півкулі (головний центр нервової координації). Проміжний мозок сполучає передній мозок з середнім. Від його поверхні відходять парієтальний орган (тім'яне око) і шишковидна залоза (*епіфіз*). Основні частини середнього мозку – парні зорові доли. Задній мозок утворює на спинній стороні довгастого мозку *мозочок*, який відповідає за координацію рухів.

Спинний мозок тягнеться від головного по хребетному каналу, утвореному верхніми (невральними) дугами хребців. По всій його довжині проходять глибока вузька спинна і дрібніша широка черевна щілині. Від бічних поверхонь відходять парні спинномозкові нерви. Кожен з них починається двома корінцями – спинним і черевним, які потім зливаються. Спинний корінець несе ганглії (нервовий вузол), на черевному його немає.

Травна система – це кишкова трубка (травний тракт) зі всіма її допоміжними частинами. Типово складається з рота, глотки, стравоходу, шлунка, кишечника і анального отвору або клоаки..

Судинна система складається у вищих груп з двох частин – кровоносної і лімфатичної. Кровоносна система – це судини (артерії, капіляри і вени). По ній циркулює кров, що прокачується серцем через артерії від нього, а венами – до нього. Лімфатична система складається з лімфатичних судин, мішків і залоз (вузлів).

Лімфа - це безбарвна рідина, близька за складом до плазми крові. Вона циркулює у міжклітинних просторах, поступає до лімфатичних судин, а по них – до загального кровотоку. Судинна система забезпечує всі органи живленням і киснем, одночасно видалюючи з них продукти розпаду.

Дихальна система забезпечує тіло киснем і виводить з нього один з продуктів окислення – вуглекислий газ. Хребетні можуть дихати зябрами, легенями і через поверхню шкіри. Зябра є м'якими, ниткоподібними виростами глоткових зябрових щілин. Такі глоткові зябра - унікальна риса хордових.

Система виділення виводить з організму продукти обміну речовин – *екскрети*. Продуктами виведення можуть бути жовч (з печінки), сеча з нирок. У хребетних послідовно з'являються три типи нирок – *пронефрос*,

мезонефрос і *метанефрос*. Пронефрос розвивається у раннього ембріона. У всіх хребетних, окрім міксин, пронефрос функціонує лише тимчасово. Услід за ним формуються трубочки мезонефросу, який у риб і амфібій стає функціональною ниркою. У рептилій, птахів і ссавців за мезонефросом розвивається нирка третього типу – метанефрос.

Органи розмноження (гонади) – це сім'яники самців і яєчники самок. В межах тваринного царства можна виявити безліч спеціалізованих варіантів устрою як самих цих органів, так і проток, що виносять продукти розпаду з організму.

Залози тварин можна розділити на дві категорії – з вивідними протоками (*екзокринні*) і без них. У другому випадку продукти виділення потрапляють до крові. Такі залози називаються *ендокринними*, або залозами внутрішньої секреції. Багато екзокринних залоз розташовано у шкірі і виділяють свій секрет на її поверхню. До них відносяться, наприклад, сальні, отруйні, потові, молочні залози, копчикова залоза птахів. У середині тіла хребетних знаходяться такі екзокринні залози як слинні, підшлункова, передміхурова, печінка і гонади. Підшлункова, яєчники і сім'яники функціонують як залози обох категорій.

Ендокринні залози виділяють гормони, які разом з нервовою системою координують роботу різних частин тіла. У людини до цієї категорії відносяться епіфіз, гіпофіз, щитовидна залоза, паращитовидні залози, зобна залоза (*тімус*) і ін.

Гіпофіз утворює декілька гормонів і характерний для всіх хребетних. У акул це крупна часточкова залоза. Щитовидна залоза є у всіх хребетних, починаючи з риб. Від її активності залежать інтенсивність обміну речовин і рівень теплопродукції, стан шкіри і її похідних, а також процеси линьки у тих тварин, яким вона властива. Паращитовидні залози беруть участь у регуляції обміну кальцію в організмі. Зобна і підшлункова – відіграють важливу роль у імунному захисті організму. Підшлункова залоза містить секреторні клітки двох типів – екзокринні (продукують травні ферменти) і ендокринні (виділяють гормон інсулін). Статеві залози утворюють три важливі гормони – *тестостерон* (чоловічий), *естроген* (жіночий) і *прогестерон* (у жовтому тілі яєчника). Тестостерон і естроген стимулюють розвиток вторинних статевих ознак, відповідно чоловічих і жіночих. Всі жіночі статеві гормони в сукупності контролюють статевий цикл. Втім, у самок фізіологія родів знаходиться під потрійним контролем гіпофіза, щитовидної залози і гонад.

Питання до самоперевірки:

1. Дайте характеристику рівням життєдіяльності тваринного організму.
2. Визначте особливості систем органів тварин за тканинним складом, будовою і функціями.

СИСТЕМАТИЧНИЙ ОГЛЯД ТИПУ ХОРДОВИХ

Тип Хордові містить близько 50 тис. видів, поширених по всій земній кулі. Велика таксономічна різноманітність визначила необхідність диференціації зоології хордових за напрямками через специфічність об'єктів дослідження. Головними з них є іхтіологія (наука про костистих риб), брахіологія (наука про земноводних), герпетологія (наука про рептилій і), орнітологія (наука про птахів), теріологія (наука про ссавців).

Система типу Хордові

Тип Хордові - *Chordata*

Підтип Безчерепні - *Acrania*

Клас Головохордові - *Cephalochordata*

Підтип Лічинковохордові, або Покривники (*Urochordata*,
(*Tunicata*))

Клас Асцидії - *Ascidiae*

Клас Сальпи - *Salpae*

Клас Апендикулярії - *Appendiculariae*

Підтип Хребетні (або Черепні) *Vertebrata (Craniota)*

Розділ Безщелепні - *Agnatha*

Клас Круглороті - *Cyclostomata*

Підклас Міноги - *Petromyzones*

Підклас Міксини - *Myxini*

Розділ Щелепнороті - *Gnathostomata*

Надклас Риби - *Pisces*

Клас Хрящові риби - *Chondrichthyes*

Підклас Платівчастозяброві – *Elasmobranchii*

Підклас Цільноголові (Химери) - *Holocephali*

Клас Кісткові риби - *Osteichthyes*

Підклас Лопатепері - *Sarcopterygii*

Підклас Промінепері - *Actinopterygii*

Надряд Ганоїди - *Ganoidomorpha*

Надряд Костисті риби - *Teleostei*

Надклас Чотириногі, або Наземні хребетні - *Tetrapoda*

Клас Земноводі, або Амфібії - *Amphibia*

Підклас Дугохребцеві - *Aspidospondyli*

Підклас Тонкохребцеві - *Lepospondyli*

Клас Плазуни, або Рептилії - *Reptilia*

Підклас Анапсиди - *Anapsida* (ряд Черепахи –
Chelonia, Testudines)

Підклас Лепідозаври - *Lepidosauria*
Підклас Архозаври - *Archosauria* (Крокодили)
Клас Птахи - *Aves*
Підклас Опахалохвості - *Neornithes*
Надряд Плаваючі (пінгвіни) - *Impennes*
Надряд Типові птахи - *Neognathae*
Клас Ссавці - *Mammalia*
Підклас Першозвірі - *Prototheria*
Підклас Звіри - *Theria*
Інфраклас Нижчі звіри, або Сумчасті –
Metatheria
Інфраклас Вищі звіри, або Плацентарні –
Eutheria (Placentalia)

Крім того, виділяють наступні несистематичні групи хребетних: *Amniota* (вищі хребетні) – плазуни, птахи і ссавці; *Anamnia* (нижчі хребетні) – всі класи, що не входять до *Amniota*.

Підтип Безчерепні (*Acrania*)

Ці тварини широко представлені у шельфових водах. Голови немає, є тулуб і хвіст з медіальними плавцями. Епідерміс одношаровий. Є дорсолатеральні м'язи, сегментовані у вигляді міотомів. Хорда постійна, паличкоподібна, тягнеться від головного кінця до хвоста. Глотка широка, з численними постійними зябровими щілинами. Живлення здійснюється фільтруванням. Дихають через всю поверхню тіла. Кровоносна система розвинена, замкнена, без серця. Кров без пігментів. Є система комірної вени печінки. Виділення здійснюється протонефридіями з соленоцитами. Спинний нервовий тяж має форму труби, без гангліїв і мозку. Різностатеві, гонади численні, метамерно повторюються. Вивідних проток немає.

Клас Головохордові (Ланцетники) – *Cephalochordata*

Клас Головохордові (*Cephalochordata*) містить три родини – *Branchiostomidae*, *Epigonichtidae*, *Amphioxididae*.

Родина *Branchiostomidae* нараховує близько 20 видів типових ланцетників. Досягають 6-8 см довжини, живуть на дні, переважно на глибинах 10-30 м. Частіше тримаються піщаних ділянок, зариваючись у ґрунт і виставивши назовні передню частину тіла. Здійснюють сезонні переміщення. Так, у берегів штату Джорджія (США) на глибинах 20 м у червні - липні виявляють величезні скупчення *Branchiostoma caribaena* по 1300-1400 особин на 1 м².

Родина *Epigonichtidae* містить декілька видів з асиметричною будовою, яка полягає у розташуванні статеві залози тільки на правій стороні тіла, а права метаплевральна складка переходить у підхвостовий плавець.

Родина *Amphioxididae* складається з дрібних (до 1,5 см) пелагічних ланцетників з личинковими рисами будови. Припускають, що це личинки якихось *Epigonichtidae*, що не пройшли метаморфоз.

Серед них протягом 300 років об'єктом спеціального промислу служить азіатський ланцетник. Його промишляють у Китайському морі. Ловлять з човнів під час відливу, зачерпуючи верхній шар піску спеціальною совковою лопатою на довгій бамбуковій палиці. На один човен здобувають близько 5 кг ланцетника за день. У м'ясі ланцетника міститься 70 % білка і близько 2 % жиру. Місцеві жителі варять з ланцетника суп і смажать. Частину улову сушать на повільному вогні і експортують до острова Ява і до Сінгапуру. Щорічний улов ланцетника складає приблизно 35т, що відповідає 280 млн. особин. Іноді використовують ланцетників в їжу на острові Сицилія і у Неаполі.

Підтип Личинковохордові (*Tunicata*)

Підтип личинковохордових (покривників) складається з трьох класів (Апендикулярії, Асцидії і *Thaliacea*) з трьома підкласами (Піросоми, Сальпи і Діжники).

А. О. Ковалевський, досліджуючи розвиток асцидії, довів належність покривників до типу хордових, близькість до хребетних і особливо до безчерепних.

Клас Асцидії (*Ascidiae*)

Асцидії (*Ascidia*) – один з трьох класів личинковохордових. Зустрічаються у всіх морях. Зазвичай ведуть сидячий спосіб життя, прикріплюючись до дна. Є поодинокі (заввишки до 50 см) і колоніальні форми. Тіло асцидій покрите захисною оболонкою – тунікою, що виділяється епітелієм. На передньому кінці тіла знаходиться рот, збоку від нього – анальний отвір. Глотка пронизана зябровими щілинами, які відкриваються до двох колозязбрових порожнин. Личинки асцидій схожі на дорослих апендикулярій і мають хорду. Вільноплаваючі колоніальні асцидії - піросоми здатні випромінювати яскраве світло.

Тіло поодиноких асцидій мішкоподібне, неправильної форми, покрито одношаровим клітинним покривом - епідермісом, який виділяє на своїй поверхні особливу товсту оболонку - туніку, що виконує опорну і захисну функції. Зазвичай асцидій забарвлені в оранжеві, червонуваті, буро-

коричневі або фіолетові тони. Іноді туніка буває напівпрозорою. На різних частинах тіла розкидані дрібні вапняні спікули різної форми.

Травна система представлена ротом, глоткою з двома довгастими зябровими отворами (стигмами), які відкриваються назовні. У глотці є ендостіль і спинна борозна. За глоткою розташовані короткий трубчастий стравохід, мішкоподібний шлунок і задня кишка, що відкривається назовні анальним отвором на черевній стороні тіла. Глотка асцидій утворює складний дихальний апарат. По її стінках впорядковано у декілька вертикальних і горизонтальних рядів розташовуються зяброві щілини (іноді прями, іноді зігнуті так, що виходить свого роду зяброва корзина). У проміжках між рядами зябрових щілин проходять кровоносні судини, які формуються за рахунок випинань стінок зябрової корзини. На кожній стороні глотки їх може бути до 50. Тут кров збагачується киснем.

Кровоносна система асцидій незамкнена. Серце розташоване на черевній стороні тіла. Воно має вигляд невеликої витягнутої трубки і складається з двох шарів: внутрішнього (міокарду) і зовнішнього (перикарду). Між ними є порожнина – навколосерцева сумка. Від двох протилежних кінців серця відходить по крупній кровоносній судині. З переднього кінця починається зяброва артерія, яка тягнеться посередині черевної сторони і посилає від себе численні гілки до зябрових щілин. Від задньої, спинної сторони серця відходить кишкова артерія, що гілкується у внутрішніх органах. Тут кровоносні судини утворюють широкі лакуни - простори між органами. Кровоносні судини заходять також в стінку тіла.

Спеціальних органів виділень у асцидій немає. Проте, у багатьох асцидій є особливі так звані розсіяні нирки накопичення, що складаються з особливих кліток - нефроцитів, у яких накопичуються продукти виділення. Асцидії – гермафродити. Яєчники і сім'яники лежать з боків тіла. Їх протоки відкриваються до клоаки. Самозапліднення у асцидій не відбувається, оскільки яйця і сперма дозрівають у різний час. Запліднення найчастіше відбувається у колозязбрової порожнині, куди із струмом води потрапляють сперматозоїди іншої особини.

Нервова система у дорослих асцидій надзвичайно примітивна і розвинена простіше, ніж у личинки. Спрощення нервової системи відбувається завдяки сидячому способу життя дорослих форм. Нервова система складається з надглоткового (мозкового) ганглія, розташованого на спинній стороні тіла між сифонами. Від ганглія беруть початок 2-5 пар нервів, що йдуть до країв ротового отвору, глотки і до нутрощів. Органи чуття відсутні, але, ймовірно, ротові щупальця мають дотикову функцію.

Асцидії зустрічаються у всіх морях і океанах, заселяючи переважно кам'янисті ділянки морського дна. Рясні на глибинах до 500 м, але близько 50 видів живуть на глибинах до 2000 м. Одиначні види виявлені на глибині до 7000м. У тропіках видовий склад різноманітніший. Місцями асцидії

утворюють незвично щільні поселення: на 1 м² налічують до 8-10 тис. особин загальною вагою до 140 кг. Високий вміст ванадію (до 0,7% у зольному залишку) і клітковини робить перспективним промислове використання асцидій. З гектара дна можна отримувати до 30 кг ванадію і до 300 кг клітковини.

Клас Сальпи (*Salpae*)

Клас сальп складається з 25 видів, що розподіляються між двома рядами – Справжні сальпи і Діжники.

Ряд Справжні сальпи (*Desmomyaries*) містить 15 видів. Одиначні особини досягають 5-15 см довжини. Колонії мономорфні (складаються з однорідних особин), утворюються брунькуванням, існують відносно нетривалий час.

Ряд Діжники (*Cyclomyaries*) поєднує 10 видів, для них характерне утворення поліморфних колоній довжиною 30-40 см. Розміри поодиноких особин - від декількох міліметрів до 5 см.

На вигляд це абсолютно прозорі тварини овальної форми. На протилежних кінцях тіла розташовані ротовий і клоачний сифони. Рухаються за реактивним принципом..

Сальпи і Діжники зустрічаються переважно в теплих морях. Всі вони ведуть пелагічний спосіб життя, мешкаючи в поверхневому 200-300-метровому шарі, але іноді діжників здобували і на глибинах до 2-3 км. Годуються дрібними планктонними організмами. Місцями утворюють скупчення. Іноді у 1 м³ води налічували до 2-3 тис. дрібних сальп. Сальп і діжників риби, мабуть, не їдять. Місцями вони можуть бути кормовими конкурентами планктонних ракоподібних.

Клас Апендикулярії (*Appendiculariae*)

Апендикулярії пелагічні тварини. Вони ніколи не утворюють колоній. Личинки апендикулярій ніколи не піддаються регресивному метаморфозу, тобто спрощенню будови тіла. Доросла апендикулярія за будовою дуже схожа на личинку асцидії. Хорда зберігається протягом всього життя. Довжина їх тільки складає 0,5 - 2 мм, рідко досягає 7 мм. Проте хвіст може бути довше за тулуб у багато разів. Будиночок апендикулярії перевищує довжину тіла господаря в 5-15 разів, а об'єм - до 300 разів.

Апендикулярії поширені по всіх морях і океанах, місцями численні у холодних водах (до 50 особин в 1 м³ води). Приурочені, переважно, до поверхневих шарів, але іноді зустрічаються і на глибинах до 3 км. При високій чисельності виїдають дрібний фітопланктон і можуть бути харчовими конкурентами дрібних пелагічних ракоподібних. Служать

кормом багатьом видам риб. Грають важливу роль в сучасних морських біоценозах як фільтратори.

Питання до самоперевірки:

1. Завчіть на пам'ять систему типа Хордові.
2. Охарактеризуйте підтипи Безчерепні (*Acrania*) і Личинковохордові (*Tunicata*) за біологічною організацією, систематичним положенням, різноманіттям і екологічними особливостями.

Підтип Хребетні (*Vertebrata*)

Підтип містить два розділи – Безщелепні (*Agnatha*) з одним класом Круглороті (*Cyclostomata*) і розділ Щелепнороті (*Gnathostomata*) з надкласом Риби (*Pisces*) і надкласом Чотириногі, або Наземні хребетні – *Tetrapoda*.

Розділ Безщелепні (*Agnatha*) – це невелика група примітивних хребетних тварин з ротовим апаратом без рухомих щелеп. Зябрових дуг немає. Парні кінцівки відсутні. Є непарна ніздря, ведуча до непарного нюхового мішка.

Розділ Щелепнороті – більш високоорганізовані хребетні тварини. Рот з щелепами. Дві пари кінцівок являють собою плавці або ноги. Ніздрі і нюхові порожнини парні.

Клас Круглороті (*Cyclostomata*)

Тіло круглоротих витягнуте, розділене на голову, тулуб і хвіст. Парні плавці відсутні. Хвіст облямований вузьким хвостовим плавцем.

Покриви тонкі, з великою кількістю залоз. Скелет представлений добре розвиненою хордою. Череп складається з декількох окремих хрящів, сполучених тонкою перетинкою. Мускулатура ясно розділена міосептами на міоміри. Подовжньої міосепти немає.

Головний мозок малий. Органи чуття розвинені слабо. Очі малі, а у міксин сильно зредуковані. Нюхова порожнина непарна, відкривається назовні однією ніздрею (але нюхові нерви парні). Є шкірні рецептори різного призначення.

Травна система починається навколоротовим присоском, усадженим роговими зубами. В глибині її розташований рот, який веде до об'ємної глотки. Глотка ділиться горизонтальною перетинкою на дихальну трубку і стравохід, який переходить у кишку, що кінчається анальним отвором. Шлунок слабо виражений. Є велика печінка, жовчного міхура немає.

Органами дихання служать зябра. Серце складається з передсердя і шлуночка. Є одне коло кровообігу.

Органами виділення дорослих міног – тулубові нирки, а у деяких міксин все життя функціонують головні нирки.

Статеві залози непарні. Статеві продукти виводяться через розрив стінок гонад до порожнини тіла, а звідти через сечостатевий синус – назовні. Клас складається з двох підкласів – Міноги (*Petromyzones*) і Міксини (*Myxini*).

Підклас Міксини (*Myxini*)

Міксини виключно морські тварини. З боків передньої частини тіла міксин є один (у власне міксин) або від п'яти до п'ятнадцяти зябрових отворів. Уздовж нижньої поверхні тіла розташовано два ряди отворів підшкірних слизовидільних залоз.

Рот безгубий, обрамлений двома парами вусиків. Ще дві пари вусиків оточують непарний носовий отвір. Рогові зуби розташовані по два ряди з боків язика, а один непарний – на ньобі. Міксини практично сліпі і орієнтуються за допомогою дотику і нюху.

Разом з основним (зябровим) серцем, є три додаткові серця, розташовані у голови, печінці і хвості. Серця б'ються незалежно один від одного. Статева залоза міксин не має власної вивідної протоки. Доспілі статеві клітки виділяються прямо у порожнину тіла і вже звідти потрапляють до клоаки. Запліднення зовнішнє. Міксини відкладають подовжені еліпсоїдні яйця 20-25 мм довжини, одягнені в міцну рогову капсулу. Розвиток відбувається без метаморфозу. Личинки міксин, покидаючи рогову капсулу, незабаром стають цілком схожими на дорослих.

Завдяки слизовидільним залозам міксини здатні виділяти величезну кількість слизу. Одна міксина, відсаджена у відро з водою, за короткий час може всю воду перетворити на слиз. Ця особливість міксин тісно пов'язана з їх способом життя. Зариваючись в мул, міксини мутять воду, але слиз, що виділяється ними, швидко облягає частинки мулу, вода очищається і стає знов придатною для дихання.

Міксини нічні тварини. Полюють за донними безхребетними, а також нападають на ослаблених і мертвих риб. Нападаючи на рибу, міксина прогризає дірку в тілі жертви, відриваючи шкіру і м'ясо за допомогою сильних рогових зубів язика. Відриваючи шматки м'яса крупної риби, міксина зав'язує своє тіло у вузол, притискаючи його до жертви для опору. Потрапивши всередину риби міксини поїдають спочатку нутрощі, починаючи з печінки, а потім з'їдають і м'язи.

Мешкають міксини в помірних і субтропічних водах північної і південної півкулі поблизу берегів і на глибинах більше тисячі метрів. Міксини украй чутливі до солоності води. Вони рідко зустрічаються в опріснених водах і ніколи не входять до естуаріїв річок. Нормальною для

них є вода океанічної солоності (32-34‰). При солоності 29-31‰ міксини припиняють харчуватися, а при зниженні солоності до 25‰ і більше - гинуть.

Деякі види міксин вживаються в їжу, але загалом їх роль у господарській діяльності людини негативна, оскільки вони завдають істотної шкоди рибальству, пожираючи риб, що потрапили у мережі або на ярус.

Клас Міксини містить лише один ряд Міксиноподібні (*Myxiniiformes*) з єдиною родиною Міксинові (*Myxinidae*), в якій всього чотири роди.

Рід Міксини (*Myxine*) налічує 10 видів, що зустрічаються у помірно холодних водах північної частині Атлантичного океану. У берегів Америки і Європи звичайна міксина (*M. glutinosa*). У Південній Атлантиці зустрічається *M. capensis* і біля берегів Південної Америки – *M. australis*, *M. tridentiger*, *M. affinis*. У водах Тихого океану – *M. garmani*, *M. paucidens*, в Панамській затоці – *M. circifrons*.

П'явкороті міксини (*Eptatretus*) (синоніми *Bdellostoma*, *Polistotrema*, *Homea*), представлені п'ятьма видами, поширеними у Тихому океані біля берегів Японії (*E. burgeri*, *E. okinoseanum*), Північної Америки (*E. stoutii*), Південної Америки (*E. polytrema*, *E. decatrema*) і трьома видами, поширеними у берегів Південної Африки (*E. cirrhatus*, *E. octatremus*, *E. profundus*). П'явкороті міксини здатні за 7 годин поглинути риб'ячого м'яса у 8 разів більше власної ваги. На відміну від звичайних міксин вони нападають не тільки на тих риб, що потрапили у мережі, але і на цілком здорових. Шкода, що ними заподіюється рибальству, дуже чутлива в Каліфорнії, Чилі, Японії. П'явкороті дуже живучі, переносять тривале перебування без води, можуть довго голодувати і залишаються живими, отримавши навіть важкі поранення.. П'явкороті міксини не представляють промислової цінності, хоча в деяких районах їх споживають у копченому вигляді, заздалегідь ретельно очистивши від слизу.

Параміксини (рід *Paramyxine*) зустрічаються в Мексиканській затоці (*P. springeri*), у берегів Японії (*P. atami*) і Тайваню (*P. yangi*).

Підклас Міноги (*Petromyzones*)

Ряд Міногоподібні (*Petromyzoniformes*) є єдиним представником підкласу. Ряд складають три родини, з яких найбільше поширена родина Міноги (*Petromyzonidae*).

Види цієї родини поширені в помірних широтах північної і південної півкуль. Всі міноги розмножуються в прісній воді, проте серед них є крупні морські прохідні види.

Багато видів міног в дорослому стані ведуть паразитичний спосіб життя, нападаючи на риб. Вони досягають 40-60 і навіть 100 см довжини. Дрібні (до 20-30 см) струмкові і частина річкових видів харчуються тільки протягом личинкового періоду життя, не паразитуючи.

Всього відомо 5 родів міног родини *Petromyzonidae* (*Petromyzon*, *Entosphenus*, *Caspiomyzon*, *Lampetra*, *Ichthyomyzon*) з 26-30 видами. Морські прохідні міноги, такі як морська мінога (*P. marinus*) поширені у північних водах Атлантичного океану. У північних водах Тихого океану мешкає звичайна тризуба мінога (*E. tridentatus*), в Каспійському морі – каспійська мінога (*C. wagneri*). Біля берегів Західної Європи мешкає європейська річкова мінога (*Lampetra fluviatilis*), біля берегів Східної Азії – дві форми японської міноги (*L. japonica septentrionalis*, *L. japonica japonica*). В прісних водах Європи і Азії поширені непрохідні туводні озерні, річкові і струмкові види міног роду *Lampetra* (8 видів).

Приблизно половина видів міног відноситься до прохідних. Вони живуть на шельфі морів, а на нерест йдуть до річок (невська, каспійська, далекосхідна і ін.). Під час ходу на нерест прохідні міноги не харчуються і живуть за рахунок накопичених запасів жиру. Так, у каспійської міноги *Caspiomyzon wagneri* на початку міграції жир складає до 34% маси тіла.

На момент нересту збільшуються розміри спинних плавців, наступає дегенерація травної системи, у самок зростає анальний плавник. Нерест зазвичай йде на піщаних ґрунтах або на дрібній гальці. Після ікрометання дорослі особини зазвичай гинуть (розмножуються раз в житті, тобто *моноциклічні*). Лише деякі види (туводні популяції морської міноги), можливо, розмножуються кілька разів в житті (*поліциклічні*).

Яйця міног мають малу кількість жовтка. Через 3-12 днів після запліднення з ікринки вилуплюється личинка близько 1 см, звана піскорийкою. Вона відрізняється від дорослих міног відсутністю присмоктувальної воронки і рогових зубчиків, але сильно розвинена верхня губа і недорозвинені очі. Через декілька днів після вилуплення піскорийки переміщуються на ділянки річок з мулистими ґрунтами і починають харчуватися детритом, дрібними тваринами і водоростями. Тільки через 4-5 років відбувається метаморфоз, в ході якого утворюється присмоктувальна воронка. На її стінках і на язичку формуються рогові зубчики, глотка розділяється на стравохід і дихальну трубку, розвивається могутня мускулатура язика, збільшуються розміри очей. У прохідних форм памолодь після метаморфозу скочується до моря, там активно харчується, росте і через декілька років починає свою нерестову міграцію. Частина видів дрібних струмкових міног після метаморфозу не харчується і відносно швидко приступає до розмноження.

Питання до самоперевірки:

1. Визначіть систематичні критерії розподілу хребетних на розділи Безщелепні (*Agnatha*) і Щелепнороті (*Gnathostomata*).
2. Охарактеризуйте підкласи Міксини (*Myxini*) і Міноги (*Petromyzones*) за систематичним положенням, анатомо-морфологічними і екологічними особливостями.

Надклас Риби (*Pisces*)

Надклас Риб (*Pisces*) містить класи – Хрящові риби (*Chondrichthyes*) і Кісткові риби (*Osteichthyes*). Тіло риби підрозділяється на голову, тулуб і хвіст.

Форма риб може характеризуватись як *торпедоподібна* (пелагічні види, здатні до тривалих і швидких переміщень як тунці, скумбрії, лососі); *стрілоподібна* (тіло видовжене із зміщеними до хвоста спинним і анальним плавцями, не пристосоване до тривалих пересувань, але здатне до блискавичних кидків – щука, сарган і ін.); *стрічкоподібна* – тіло сильно витягнуте, сплющене з боків (шабля-риба, оселедцевий король); *вугреподібна* (міноги, міксини, вугор, в'юн); *пласка* (тіло стисле з боків як у ляща, місяць-риби чи стиснуто дорзовентрально як у скатів, камбал); *куляста* (їжак-риба, піногор). Ряд видів за формою тіла займають проміжне положення, а деякі мають зовсім специфічну форму (коник-ганчірник).

На голові розрізняється *рило* (простір від кінця морди до переднього краю ока), *щока* (ділянка від ока до заднього краю кістки передкришки), *лоб* (проміжок між очима), *горло* (простір між зябровими перетинками і основою грудних плавців), *підборіддя* (ділянка між нижніми щелепами і місцем прикріплення зябрових перетинок).

На голові розташовані рот, носові отвори, очі, зяброві отвори. Будова рота залежить від характеру живлення. Розрізняють *верхній рот* (нижня щелепа виступає догори як у чехоні, товстолобика), *кінцевий рот* (щелепи мають однакову довжину як у скумбрії), *нижній (напівнижній) рот* – верхня щелепа, або роstrум, сильно виступають вперед.

Риби, що харчуються з дна, мають нижній (або напівнижній) рот, а планктонофаги – верхній. Виняток становлять акули, де роstrум виконує гідродинамічні функції. У деяких риб рот може висуватися, утворюючи ротову трубку (осетрові, коропові). На голові також розташовані органи чуття – очі, вусики.

Позаду голови знаходяться зяброві щілини або отвори. Більшість акул і всі скатів мають 5 зябрових щілин. У акул щілини відкриваються з боків тіла, у скатів – з черевного боку під основою грудних плавців. Химери мають 4 зябрових щілини, прикриті складкою шкіри на зразок зябрової

кришки. Кісткові риби мають лише одну зяброву щілину, прикриту справжньою зябровою кришкою.

Зяброві кришки у риб облямовані зябровими перетинками, які можуть бути прикріплені до міжзябрового проміжку (у коропових) або вільними (у оселедцевих). У деяких риб зяброві перетинки зростаються між собою, утворюючи складку (білуга).

У більшості риб з кожного боку розташована бічна лінія (*linea lateralis*) – орган чуття. У одних риб вона цілісна (сазан, лосось), у інших – розривна (корюшки, наваги) або зігнута (чехоня). У терпугів по 5 бічних ліній з кожного боку, а у оселедцевих її зовсім немає (є лише канали на голові).

Плавці розділені на парні, що відповідають кінцівкам вищих хребетних тварин, і непарні. До парних відносяться грудні, черевні, до непарних – спинний, анальний, хвостовий. У лососевих, харацінових, косаткових позаду спинного плавця є позбавлений промінів жировий плавець.

Грудні плавці притаманні кістковим риbam. Вони відсутні у муренових і деяких інших. У скатів вони збільшені і є основними органами руху. Особливо сильно розвинені грудні плавці у летючих риб. Це дозволяє їм планувати у повітрі. У морського півня 3 промені грудного плавця служать для повзання.

Черевні плавники займають у риб положення відповідно до центру тяжіння. За цією ознакою розрізняють *абдомінальне положення* (знаходяться на середині черева як у акул, оселедцевих, коропових), *торакальне положення* (зміщені до передньої частини тіла як у окуневих), *югальне положення* (розташовані спереду від грудних і на горлі як у тріскових). У деяких видів черевні плавці перетворені на колючки (колюшка), у інших – в присосок (піногор). Черевних плавців не мають вугри, зубаткові.

Спинних плавців може бути один (оселедцеподібні, коропові), два (кефалеві, окуневі) або три (тріскоподібні). У щуки спинний плавець зміщений назад, у оселедцеподібних, коропоподібних знаходиться посередині тіла, у риб з масивною передньою частиною тіла (окунь, тріска) один з них розташовується ближче до голови. У риби-вітрильника він досягає величезних розмірів, у камбали створює довгу стрічку уздовж спини і одночасно з анальним плавцем є основним органом руху. У риби-прилипали перший спинний плавець перетворений на присосок. У малорухливих бентичних видів він слабо розвинений (сом) або може бути відсутнім (скати).

Анальний плавець зазвичай буває один, у тріски їх два. У деяких випадках він сильно розвивається в довжину і стає органом руху (камбала, вугор, електричний вугор, сом).

Хвостовий плавець залежно від співвідношення верхньої і нижньої лопатей визначають як *ізобатний тип* (в плавці верхня і нижня лопаті однакові як у тунців, скумбрій), *гіпобатний тип* (подовжена нижня лопать як у летючих риб), *епібатний тип* (подовжена верхня лопать як у акул, осетрових). За формою і розташуванням щодо кінця хребта розрізняють декілька типів – *протоцеркальний* (у вигляді плавцевої облямівки як у міноги), *гетероцеркальний* (несиметричний, коли кінець хребта заходить у верхню видовжену лопать як у акул, осетрових), *гомоцеркальний* (притаманний кістковим риbam, коли видозмінене тіло останнього хребця заходить до верхньої лопаті).

За формою хвостовий плавець костистих риб може бути визначеним як *вильчастий* (оселедці), *виїмчастий* (лосось), *усічений* (тріска), *округлий* (минь, бички), *півмісяцевий* (тунці, скумбрії), *загострений* (бельдюга). Опорою плавцям служать промені – *гіллясті* і *негіллясті*.

У риб відомо три способи пересування – плавання, повзання і політ.

Плавання - основний тип руху, який здійснюється за рахунок бічних вигинів тіла та хвоста. Риби, у яких будова тіла виключає можливість бічних вигинів, плавають за допомогою хвилеподібних рухів плавців – анального (електричний вугор), хвостового (місяць-риба), грудних (скати).

За бічними вигинами тіла розрізняють три типи плавання – *вугреподібний* (хвилеподібно згинається все тіло), *скумбрієвий* (при плаванні близько 40% всієї рушійної сили припадає на хвіст), *ундулюючий*, *синусоїдальний* (рух за допомогою бічних вигинів всього тіла).

Більшості риб властивий рух за допомогою частих бічних коливань задньої частини тіла (іноді тільки хвостового стебла). Деякі риби (бички, скорпени і ін.) використовують грудні плавці для повзання. У морських півнів три променя кожного грудного плавця відокремлені у радіальні придатки, за допомогою яких риби повзають по дну.

Летючі риби із сарганових, плануючи на нерухомих, широко розставлених подовжених парних плавцях, здатні пролітати 200- 400 м. Необхідна для такого плануючого польоту початкова швидкість створюється за рахунок енергійних рухів заднього відділу тіла і хвостового плавця. Дрібні (3-9 см) прісноводні рибки Південної Америки з родини клиночеревних (*Gasteropelecidae*) здатні виплигувати з води і «пролітати» над водою 3-5 м. Особливу категорію представляють паразитичні форми руху. Досить широко поширене «лоцманування» – переміщення дрібних риб-супутників в шарах води, що захоплюються пливучою крупною рибою. Крайнім прикладом паразитичного руху можуть служити риби-прилипали (родина *Echeneidae* з ряду окунеподібних).

Більшість хрящових і кісткових риб плавають з швидкостями 2-6 км/год, але при кидку на здобич і відході від хижака розвивають значно більші швидкості. Найкращі плавці серед пелагічних акул (блакитна,

тигрова і ін.) плавають з швидкістю до 30-40 км/год, збільшуючи її при кидку на здобич. Мігруючі лососі рухаються у річках з швидкістю в 10-20 км/год проти течії, а порожисті ділянки долають стрибками завдовжки до 2 м. Зграї тунців рухаються із швидкістю 20-25 км/год, часом підвищуючи її до 70 км/год. Швидкість летючих риб перед вискакуванням з води досягає 90 км/год, а у вітрильників і меч-риби при кидку на здобич – до 110-130 км/год. Кращі плавці серед костистих риб здатні розвивати більші швидкості, ніж найшвидші хрящові риби. У тунців, скумбрій і інших при швидкому русі температура тіла може перевищувати температуру навколишньої води на 8-10 °С.

Швидкість руху риб залежить від особливостей будови (форми тіла, лускового покриву, наявності слизу), фізіологічного стану, температури води і інших чинників. Для повільно плаваючих риб характерне високе тіло з крупною лускою (коропові), а також вугреподібна, стрічкоподібна, куляста форми. Швидкоплаваючі риби мають обтічну форму тіла, дрібну луску, тонке м'язисте хвостове стебло, сильно розвинений, майже симетричний високий хвостовий плавець, додаткові плавці позаду спинного і анального. У багатьох швидких риб є своєрідні обтічники – *жирові віка* (кефаль), видовжені лусочки на хвості (оселедець-чорноспинка і ін).

З гідростатичних особливостей тіла риб, що забезпечують рух у водному середовищі, важливе значення має плавучість. Показник плавучості (відношення щільності тіла риб до щільності води) рівний нулю у багатьох акул, осетра, голавля і багатьох інших нектонних риб. У донних риб він стає негативним, що дозволяє їм утримуватися на дні, не витрачаючи мускульних зусиль. Відносна невагомість досягається в двох класах риб різними шляхами. У хрящових риб – накопиченням жиру, переважно в печінці і рідше в інших тканинах тіла. У кісткових риб виник спеціальний гідростатичний орган – плавальний міхур (порожнисте вирощування початкової частини стравоходу). Таким чином, тіло риби представляє складну комплексну систему гідродинамічних пристосувань, що забезпечують плавання відповідно життєвими потребам виду.

Тіло більшості риб вкрите лускою (повільні види луски зазвичай без луски – сомові, деякі бички, скати).

У сучасних риб розрізняють три типи луски – *плакоїдну, ганоїдну, кісткову*.

Плакоїдна луска є первинною, а ганоїдна і кісткова – її похідними. Вона властива хрящовим риbam і протягом життя неодноразово обновлюється. Плакоїдна луска складається з трьох шарів – *вітродентину* (зовнішня емалеподібна речовина), *дентину* (органічна речовина, просочена вапном), *пульпи* (порожнина зуба, заповнена рихлою сполучною тканиною з кровоносними судинами).

Луска ганоїда має ромбічну форму з бічним виступом, за допомогою якого луски сполучені між собою. Вона складається з трьох шарів – *ганоїну* (верхній ущільнений), *косміну* (середній з каналцями), *ізопедіну* (нижній кістковий). Ця луска властива панцирниковим риbam, многоперам, зберігається на хвості осетрових.

Кісткова луска утворилася з ганоїдної, коли шари ганоїну і косміну зникли і залишилася тільки кісткова речовина. За характером поверхні розрізняють два типи кісткової луски – *циклоїдна* (задній край рівний), *ктеноїдна* (задній край має шипики). Циклоїдна луска є примітивнішою, ктеноїдна – прогресивнішою.

Є риби з різними видами луски. Так, у деяких видів бичкових одночасно на різних частинах тіла буває циклоїдна і ктеноїдна луска, а у груперів вище за бічну лінію – ктеноїдна, нижче – циклоїдна. У полярних камбал самці мають ктеноїдну, самки – циклоїдну і так далі.

Багатьом глибоководним видам риб притаманні органи свічення (похідні епідермісу) – *фотофори*, які містять речовину – *люциферин*.

Риbam властиве різноманітне забарвлення, яке залежить від наявності шкірних пігментних кліток - *хроматофорів*. Розрізняють наступні види хроматофорів: *меланофори* (з чорним, коричневим пігментами); *ксантофори* (з жовтим пігментом); *еритрофори* (з червоним пігментом);

лейкофори, або *гуанофори* (містять кристали гуаніну, які додають шкірі риб сріблясте забарвлення).

Забарвлення риб змінюється за віком, статтю і фізіологічним станом. Поширене протекційне забарвлення (у пелагічних риб спинка темна, черевце світле). Великою різноманітністю відрізняється забарвлення мешканців коралових рифів. Деякі риби здатні змінювати колір відповідно до навколишнього середовища (камбали, скати).

Окрім пігментних кліток, в шкірі риб містяться отруйні залози. Вони розташовуються в основі голок або колючих променів плавців. Фізіологічна дія отрути неоднакова. У ската-хвостокола отрута викликає гострий біль, сильний набряк, озноб, нудоту і блювоту, а у деяких випадках настає смерть. Отрута бородавчатки руйнує еритроцити, вражає нервову систему і приводить до паралічу і смерті. Риб ділять на активно отруйних (мають спеціалізований отруйний апарат) і пасивно отруйних (мають лише отруйні органи і тканини). Найбільш отруйними є голкочеревоподібні, які у внутрішніх органах (гонади, печінка, кишечник) і шкірі мають отруту *нейротоксин* (*тетродотоксин*). Ця отрута діє на дихальні і вазомоторні центри і здатна викликати швидку смерть. М'ясо цих риб їстівне і в деяких країнах цінується (Японія). Також, отруйні властивості має кров вугрів, ікра і молочка маринки, османа.

Екологія риб. Формування біологічних типів (життєвих форм) риб йшло через пристосування до водного середовища. Розміри риби, форма

тіла еволюційно визначалося місцем проживання, характером руху, складом їжі і способом її добування. Зовнішній вигляд формувався відносинами між особинами свого і інших видів.

За місцем проживання розрізняють морських і прісноводних риб. Проміжне положення займають прохідні риби. За вертикальним розміщенням у водах розрізняють пелагічних риб (нектонні форми), придонні, донні і глибоководні форми (абісальні).

Нектонні, пелагічні риби рухомі, тримаються у товщі води. Їм притаманна торпедоподібна форма тіла і висока плавучість. Всі нектонні риби здатні долати значні відстані, з чим пов'язаний розвиток здібностей до орієнтації і регулярних міграцій. Серед нектонних пелагічних риб виділяють два головні екологічних типи – активні хижаки і пасовиські планктоноїди.

Активні хижаки-рейдери ведуть широкий пошук здобичі. Зазвичай тримаються поодинокі або невеликими групами в межах можливостей сигналізації (прямої або естафетної), що дозволяє швидко збиратися великими зграями при виявленні рясної здобичі. Відрізняються високим розвитком органів чуття, особливо засобів телекомунікації і складною поведінкою. Представники – найбільш хижі акули (*Carcharinus glaucus*, *Isurus oxyrhynchus* і ін.), тунці (*Thynnus*, *Axias*), меч (*Xiphias gladius*), вітрильники (*Istiophorus*).

Мирні пасовиські - мандрівники (номади) харчуються планктоном і (або) дрібними зграєвими нектонними рибами. Серед них є поволі плаваючі гіганти – акули планктоноїди (*Cetorhinus tmaximus*, *Rhincodon*), крупні скати (*Mania birostris*, *Ceratopterus vampirus*) і величезна кісткова місяць-риба (*Mola mola*). Сюди ж відносяться зграєві риби середніх і дрібних розмірів, що тримаються величезними і щільними стадами (оселедці, анчоуси і багато інших). Для групи в цілому характерна висока узгодженість поведінки.

Придонні і донні риби підрозділені на засадників-переслідувачів, засадників і мирних бентофагів.

Засадники-переслідувачі – стрілоподібні з характерним розвиненим спинним, анальним і хвостовим плавцями, які забезпечують блискавичний розвиток швидкості (щука – *Exos lucius*, панцирна щука – *Lepisosteus*).

Засадники мають сплющене тіло, великий рот і маскує забарвлення. Живуть поодинокі, захищаючи мисливські ділянки від вторгнення конкурентів (скати *Rajiformes*, камбали *Pleuronectidae* і ін.)

Мирні поодинокі бентофаги відрізняються сплющеним тілом, харчуються різними мешканцями дна (скати, вудильники, камбали, химери, вугри, в'юни).

Ряд видів риб займає проміжне положення, використовуючи різні шари водоймища, харчуються як планктоном і нектоном, так і кормами,

що знаходяться на дні. Прикладами їх можуть бути зграєві види корошових риб – лящ (*Abramis brama*), плітка (*R. rutilus*). Для них характерне пласке з боків і збільшене у висоту тіло.

Глибоководні (абісальні) хижі риби живуть зазвичай поодинокі у товщі води на великих глибинах (3-5 км. і більш). Часто мають змієподібне тіло, великий рот, сильно розтяжний травний тракт, що дає їм можливість справитися з крупною здобиччю. У багатьох видів є органи свічення.

Екологічні типи у хрящових і кісткових форм мають багато схожого, представляючи хороший приклад паралельного розвитку або конвергентної еволюції, коли з початково різних форм в певних умовах виникають аналогічні (близькі) типи організації.

Питання до самоперевірки:

1. Охарактеризуйте загальну морфологію риб: а) за формою (габітусом) тіла; б) за морфологічною будовою голови; в) за топографією плавців; г) типами руху; д) типами луски.
2. Наведіть перелік життєвих форм риб.

Клас Хрящові риби (*Chondrichthyes*)

Хрящові – це морські риби (лише декілька видів живуть в прісних водоймищах). Луска плакоїдна або шкіра гола. Хвіст гетероцеркальний. Зябрових щілин 5-7 пар (платівчастозяброві) або з кожного боку вони прикриті загальною шкірястою (без окостенінь) зябровою кришкою (Цільноголові). Плавального міхура немає. У кишечнику добре розвинений спіральний клапан. Характерне внутрішнє запліднення. У самців відособляються ділянки черевних плавців – *птерігоподій*, які виконують функцію копулятивних органів. Яйця великі, вкриті роговою капсулою. У багатьох видів розвивається яйцеживородність і живородність. Розміри варіюють від 15 см (у скатів) до 15-20 м (у акул).

Сучасні Хрящові риби розділяються на два підкласи: Платівчастозяброві (*Elasmobranchii*) і Цільноголові (*Holocephali*).

Підклас Платівчастозяброві (*Elasmobranchii*)

До цього підкласу відносяться акули і скати. Їх налічується близько 600 видів. Зазвичай виділяють дві великі групи – надряд акул (*Selachomorpha*) і надряд скатів (*Batomorpha*). Їх промислове значення порівняно невелике, хоча їх і здобувають в багатьох районах. Загальний улов платівчастозябрових складає близько 1% від сумарного річного улову морських риб.

Надряд Акули (*Selachomorpha*). Мають видовжений тулуб з виключно високими гідродинамічними властивостями. Зяброві щілини розташовані з боків голови. Плавці добре розвинені. У деяких видів є рухома мигальна перетинка. Будова зубів у акул специфічна для окремих родин. Спосіб життя різний. Всі харчуються тваринною їжею, причому більшість видів належать до справжніх хижаків, що полюють за крупною здобиччю. Тільки китова і гігантська акули відносяться до групи планктонофагів, число бентофагів невелике.

При пошуках їжі дуже важливу роль відіграє нюх і сприйняття вібрацій води через органи бічної лінії (сейсмоденситивна система). Добре розвинена хеморецепція. Зір розвинений слабо (око має малу роздільну здатність і не розрізняє кольорів).

Небезпечні для людини, тигрова, біла акула, або кархародон, піщані, акули-молоти і деякими інші види. Список потенційно небезпечних для людини акул налічує близько 50 видів.

Надряд акул об'єднує 20 родин і близько 250 видів. Акули широко поширені по всіх морях і океанах, зустрічаються у прісній воді. Мешкають як на прибережних мілинах, так і у відкритому океані на великих глибинах. Деякі види грають досить істотну роль у промисловому рибальстві.

Ряд Плащоносні (*Chlamydoselachiformes*). Містить один вид – акулу плащоносну (*Chlamydoselachus anguineus*). Харчується рибами і головоногими молюсками. Мешкає у придонних шарах води на глибині 400-1200 м. Поширена в Атлантичному океані у берегів Північної Африки і Європи. Відмічена також у водах Південної Америки, Австралії, Японії і Каліфорнії. Промислового значення не має.

Ряд Багатозяброві акули (*Hexanchiformes*) Сюди відносяться 3 роди і 5 видів з примітивною ознакою – наявність 6-7 зябрових щілин. Хорда не розчленована і окремих хребців немає. У всіх багатозябрових акул є тільки один спинний і анальний плавці. Миготливої перетинки немає. Досягають розмірів 4-8 м. Тримаються на великих глибинах у тропіках і субтропіках. Харчуються головним чином рибою. Місцями стають об'єктами промислу.

Ряд Різнозубі акули (*Heterodontiformes*). До цього ряду відноситься родина *Heterodontidae* – рогаті акули. Зуби передньої частини щелеп дрібні і загострені, а задньої крупні, завдяки чому ці акули і заслужили назву різнозубих. Родина з одним родом *Heterodontus*. 10 видів роду поширені у водах Індійського і Тихого океанів (Південна Африка, Австралія, Нова Зеландія, Китай, Японія, Каліфорнія). Це донні риби прибережних вод. Досягають 1,5 м. Харчуються бентичними безхребетними з твердим панциром (краби, морські їжаки, моллюски), яких акули дроблять могутніми зубами.

Ряд Ламноподібні акули (*Lamniformes*). Характерна наявність двох спинних і анального плавців. Містить 6 родин з двома десятками досить крупних видів.

Родина Акули піщані (*Odontaspidae*). Містить роди *Eugomphodus* – Тигрові піщані акули і *Odontaspis* – Піщані акули. Рід *Eugomphodus* включає *E. taurus* – звичайна (сіра, атлантична, аргентинська, австралійська) піщана акула, австралійська акула-нянька і *E. tricuspidatus* – індоокеанська (блакитна) піщана акула. Рід *Odontaspis* – *O. ferox* (гострозуба піщана акула) і *O. noronhai* (великоока піщана акула).

Родина Псевдопіщані акули (*Pseudocarcharidae*) з єдиним видом Акула псевдопіщана (*Pseudocarcharias kamoharuae*). Відрізняється великими очима, рядом анатомічних особливостей. Харчується рибою, головоногими і креветками.

Родина Скапоноринхові (*Scapanorhynchidae*) – Акули-домові. Споріднені з піщаними акулами, але добре відрізняються від них зовнішнім виглядом і за способом життя. У сучасній фауні всього один вид – акула-домовий (*Mitsukurina owstoni*).

Родина Лисячі акули (*Alopiidae*). З одним родом лисячих акул або морських лисиць (*Alopias*) з видами – *A. pelagicus* (пелагічна лисяча акула, пелагічна морська лисиця), *A. superciliosus* (великоока лисяча акула, великоока морська лисиця), *A. vulpinus* (лисяча акула, акула-лисиця), головною особливістю яких є дуже довгий хвостовий плавець.

Родина Акули гігантські (*Cetorhinidae*) з видом Акула гігантська (*Cetorhinus maximus*).

Родина Акули оселедцеві або ламнові акули (*Lamnidae*). У родині 3 роди і 6 видів. Всі пелагічні, крупних розмірів. Їх відмітними ознаками є серповидний хвостовий плавець з добре вираженим кілем на хвостовому стеблі, крупні трикутні зуби. Частина видів має деяке промислове значення.

До оселедцевих акул належить акула-людодід (*Carcharodon carcharias*) – біла акула. Досягає довжини 6-7 м і маси 2-3 т, стає статевозрілою при довжині 4 м. Дуже агресивні. Харчуються крупними рибами, у тому числі і акулами. Риб завдовжки до 2-2,5 м заковтують цілком, а великих – розривають 5-7-сантиметровими пильчастими зубами.

Види роду *Isurus* (акули-мако, сіро-блакитні акули) – *I. oxyrinchus* (акула-мако, чорнорила, макрелева, сіро-блакитна оселедцева акула), *I. paucus* (довгоплавцевий мако) досягають 4-5 м довжини, населяють тропічні води. Гострі трикутні зазублені зуби у крупних особин досягають 7-10 см довжини. Харчуються крупними рибами (у шлунку мако масою близько 360 кг виявили 67-кілограмову меч-рибу).

Серед ламнієвих акул своєрідна морська лисиця (*Alopias vulpes*), що досягає 6 м довжини (майже половина доводиться на хвіст) і масою до 450

кг. Ударами довгого хвоста вона приголомшує здобич (рибу, морських птахів) або, кружляючись навколо зграї, примушує риб збитися до купи, а потім кидається на них і заковтує. На глибинах 1-1,5 км. зустрічається 4-метрова акула-домовий (*Scaphanorhynchus owstoni*), що харчується різноманітними донними тваринами. Її довге рило сплюснене має форму клину і, ймовірно, використовується для розкопування ґрунту.

Кархариноподібні, або Пилозубі, акули (*Carcharhiniformes*). До цього ряду відноситься велика кількість сучасних видів, з родин Сірі акули (*Carcharhinidae*), Акули псевдокунячі (*Pseudotriakidae*), Акули котячі (*Scyliorhinidae*), Акули молотоголові (*Sphyrnidae*), Акули кунячі (*Triakidae*). Для кархариноподібних характерна наявність анального плавця і двох спинних без колючих шипів. Вони різноманітні за виглядом, розмірам і способом життя.

Родина Сірі акули (*Carcharhinidae*). Серед них помітний рід сірих акул (*Carcharhinus*), види якого поширені у колобережних водах тропічної області. Цікаві тим, що проникають до крупних річок Африки, Азії і Південної Америки, піднімаючись на 200-300 км від гирла. Один вид постійно живе і розмножується в прісному озері Нікарагуа (Центральна Америка). Всеїдні, відмічені напади на людей. Тигрова акула (*Galecerdo cuvieri*) – один з найбільш небезпечних для людини видів.

Родина Молотоголові (*Sphyrnidae*). Їх голова дуже сплюснена і має два великих бічних вирости, на яких розташовані очі. Сім видів цієї родини мають довжину до 3-6 м. Вони швидкі і маневрені плавці. Зустрічаються як у відкритих, так і у колобережних водах тропіків. Харчуються донними і пелагічними безхребетними, різними рибами, у тому числі і великими. Відомі випадки нападу на людей.

Родина Акули котячі (*Scyliorhinidae*). Дрібні (від 30 см до 1,5 м). Декілька десятків видів їх зустрічається в колобережних водах. Деякі живуть на глибинах до 600-1500 м.

Ряд Катраноподібні (*Squaliformes*). До 20 видів довжиною до 2м. Перед кожним спинним плавцем є гострий роговий шип. Частина видів характерна для колобережних вод, інші зустрічаються на більших глибинах. Харчуються рибами, ракоподібними і різними донними безхребетними. Деякі ведуть зграєвий спосіб життя. Служать об'єктом промислу. Іноді, об'їдаючи рибу в мережах, заподіють збиток рибальству.

Ряд складається з трьох родин – Зірчастошипі (Бляшкошипі) акули (*Echinorhinidae*), Тригранні акули, Центринові (*Oxynotidae*), Катранові (колючі, прямороті) акули (*Squalidae*). В родині катранових відомо 9 родів і близько двох десятків видів. Вони зустрічаються у всіх морях і океанах. До цієї родини належить звичайна колюча акула, або катран (*Squalus acanthias*). Цей вид має дуже широке розповсюдження в помірно теплих і

помірно холодних водах північної і південної півкуль. Звичайна в Чорному морі.

Катран має довжину біля 1-2 м при масі близько 11 кг. Тривалість життя – до 25 років. Веде зграєвий спосіб життя у колобережних водах і тримається зазвичай в придонних шарах на глибинах 180-200 м, але може підніматись до поверхні. Колюча акула належить до бентоїдних хижаків. Її їжу складають різні риби (оселедець, сардини, тріска і ін.), ракоподібні (краби, креветки), головоногі молюски (восьминоги, кальмари), черв'яки і інші донні тварини. Колюча акула належить до яйцеживородних видів. Виношування продовжується 18-22 місяці (це найбільша тривалість вагітності, відома у акул).

Катран займає важливе місце серед їстівних промислових акул. У деяких європейських країнах (Англія) смачне і жирне м'ясо колючої акул, що не має специфічного для багатьох акул аміачного запаху, цінується навіть вище, ніж оселедець. Ця акула у великій кількості здобувається у Японії, Китаї, Великобританії, Норвегії і інших країнах. Раніше мариновані або копчені продукти з колючої акул поступали на німецький ринок під назвою "морський вугор" і мали великий попит. На Чорному морі з катрана виготовляють балики, що на смак нагадують балики з осетрових риб. Використовують також печінку (для витоплення медичного жиру, багатого вітамінами А і В) і шкіру.

Інші види колючих акул звичайні не тільки в помірно теплих, але і у тропічних водах. До них відноситься мала колюча акула (*S. blainvillei*), що заходить в південну частину Чорного моря. Ряд родів входить до складу глибоководної фауни. Наприклад, акули з роду *Etmopterus*, максимальна глибина проживання яких складає 2074 м. Досить звичайна у берегів Європи чорна колюча акула (*E. Spinax*), що не перевищує 47см. Вона мешкає на глибині 300-1000 м. Харчується кальмарами і ракоподібними. Самка приносить влітку 10-20 дитинчат завдовжки всього по 10-12 см.

Ряд Пилоносоподібні (*Pristiophoriformes*). Містить одну родину *Pristiophoridae* з родами *Pliotrema* (*P. warreni* – пилоноса акула) і *Pristiophorus* (*P. cirratus* – південний, *P. japonicus* – японський, *P. nudipinnis* – австралійський або південний, *P. schroederi* – багамський пилоноси). Акули цього ряду живуть в теплих, переважно колобережних водах Тихого і Індійського океанів. Схожі на пилу-рибу (пила-риба відноситься до скатів, не плутати!). Форма тіла акул, 5 або 6 пар зябрових щілин розташовані з боків голови, рило перетворилося на довгий і плоский мечоподібний відросток, що несе з боків крупні зуби. Приблизно посередині відростка розташована пара довгих рухомих дотикових вусиків (у пили-риби вусиків на «пилі» немає). Це повільні риби, що живуть у дна і розкопують «пилюю» ґрунт в пошуках різних безхребетних. Попадаються в уловах траулерів, що промишляють у колобережній зоні Жовтого моря і

біля берегів Південної Африки. М'ясо їх доброї смакової якості і високо цінується.

Ряд Вобегонієподібні (*Orectolobiformes*). Довжина 3 -30 м. Багато видів мають яскраве, строкате забарвлення. Ознакою є наявність двох спинних плавців без шипів, анальний плавець. Між ніздрями і ротом проходить борозниста виїмка. У багатьох на рилі є вусики. Мигальної перетинки зазвичай немає. Мешканці тропічних вод. Налічує 7 родин – Комірні акули (*Parascylliidae*), Шорні акули (*Brachaeluridae*), Носаті або килимові акули (*Orectolobidae*), Азіатські котячі акули (*Hemiscylliidae*), Акули-няньки, Вусаті акули (*Ginglymostomatidae*), Зеброві акули (*Stegostomatidae*), Китові (*Rhincodontidae*).

Родина китових акул містить єдиний вид – китову акулу (*Rhincodon typus*). Це найбільша з сучасних риб, що досягає 15 м. Спостереження свідчать про те, що китові акули можуть бути і більшими.

Ряд Скватиноподібні – Морські ангели (*Squatiniiformes*). Мають широке сплюснене тіло з тупим рилом і з ніздрями вусиками. Схожі зі скатами, але зяброві щілини розташовані з боків тіла. Ознаки, що зближують морських ангелів зі скатами ніяк не свідчать про спорідненість цих риб. Все це є незалежно виниклі пристосуваннями до схожого способу життя на дні. Єдиний рід *Squatina* містить 11 видів, які зустрічаються у помірно теплих і субтропічних водах всіх океанів. Найбільший з них – європейський морський ангел (*S. squatina*), що мешкає в Середземному морі і біля Атлантичного узбережжя Європи. Досягає довжини 2,4 м і маси 72 кг. Їжу цих акул складають дрібні донні риби (камбали, барабульки) і безхребетні (морські їжаки, моллюски, краби). Всі види морських ангелів належать до яйцеживородячих акул. Промислове значення невелике.

Надряд Скати (*Batomorpha*). Зяброві отвори розташовані на черевній стороні тіла. Тулуб сплюснений, край грудних плавців зростається з боків тіла і голови. Зуби шилоподібні або сильно сплюснені і закруглені. Розміри варіюють від декількох сантиметрів до 6-7м, а маса найбільш крупних видів може досягати 2,5 т. Є планктонофаги і бентоїди. Більшість видів бентичні. Поширені по всіх морях і океанах як в холодних водах Арктики і Антарктики, так і на коLOBережних мілинах тропічних морів у дуже широкому діапазоні температур. Відомі види з глибин 2500-2700 м.

У цій групі є і такі риби, що заходять в прісну воду або живуть в ній постійно.

Надряд скатів налічує 16 родин, до яких входять близько 50 родів з 300-340 видами.

Ряд Хвостоколоподібні (*Dasyatiformes*). Тіло округле або ромбоподібне, ширина часто перевищує довжину. У багатьох є хвостові голки. Ряд складають родини *Dasyatidae* (хвостоколові), *Myliobatidae* (орлякові), *Gymnuridae* (скати-метелики), *Potamotrygonidae* (річкові),

Hexatrygonidae (шестизяброві), *Urolophidae* (товстохвості), *Mobulidae* (мантові). Розміри різних видів коливаються від декількох сантиметрів до 6-7 м, а вага найбільш крупних представників може досягати 2,5 т. Велика частина скатів веде донне життя, але є пелагічні. Їжу скатів складають найрізноманітніші тварини – від планктону і донних безхребетних до риб. Скати широко поширені по всіх морях і океанах. Мешкають на глибинах від метра до 2500-2700. У цій групі є види, які заходять до прісних вод.

Ряд Пили-риби (*Pristiformes*). Складений з однієї родини, до якої входять 7 видів. Досягають 5-6 м. Тіло мало сплюснене, грудні плавці відносно невеликі. Відрізняються від інших скатів сильно подовженим, лопатевидним рилом, усадженим великими зубовидними виростами. За габітусом нагадують акул. Хороші плавці. Харчуються дрібними зграєвими рибами (увірвавшись до зграї, б'є риб бічними ударами «пили») і різними донними безхребетними (ймовірно, використовує «пилу» і для розривання ґрунту). Мешкають у придонних шарах води, переважно на мілководдях. Поширені у тропічних і субтропічних водах всіх океанів. Господарське значення невелике. М'ясо досить грубе, але їстівне.

Ряд Ромботілі скати (*Rajiformes*). Тулуб ромбоподібний без хвостових шипів з чітко відмежованим тонким хвостовим стеблом і маленьким хвостовим плавцем. Розповсюджені у холодних і помірних водах. Довжина тіла 0,3-2 м. Ведуть нічний спосіб життя. Харчуються дрібною рибою, ракоподібними, молюсками, голкошкірими. Ряд містить три родини (*Rajidae*, *Arhynchobatidae* і *Anacanthobatidae*) з більш ніж 100 видами. У Чорному морі мешкає скат морська лисиця (*Raja clavata*), що належить до видів, широко поширених у берегів Європи і Північної Африки (від Канарських островів Норвегії). Їжу цього виду складають риба і десятиногі раки, донні молюски. Господарського значення не мають.

Ряд Рохлеподібні (*Rhynchobatiformes*). Налічує біля півсотні видів. Довжина тіла від 70 см до 3 м. Тіло сплюснене, але розвинене хвостове стебло, яке слабо відособлене від тулуба і несе добре розвинену хвостову лопать. Широкі плавці мають невелику довжину, рило подовжене. Живуть біля дна. Поширені у колобережних водах тропіків і субтропіків, іноді проникають до опріснених естуаріїв. Плавають поволі, використовуючи хвіст, а не грудні плавці як більшість скатів. Харчуються донними безхребетними, хапають дрібних риб. Місцями заподіюють збиток устричним банкам.

Ряд Електричні скати (*Torpediniformes*). Приблизно 40 видів. Мешкають у берегів тропічного і субтропічного поясу. Розміри до 2 м з масою до 100 кг. Часто яскраво забарвлені. З боків голови розташовані парні електричні органи, утворені видозміненою м'язовою тканиною. У них конденсується тваринна електрика. Розряд здійснюється довільно. Напруга при розряді досягає 60-300 вольт при силі струму до 5 ампер.

Електричні скати малорухливі, зазвичай лежать на дні в піску або мулі. Здобиччю крупних скатів стають риби у 2-3 кг. Скати використовують електричні розряди і при обороні, завдаючи сильних електричних ударів. Окрім розрядів, скати створюють навколо себе постійне електричне поле. Сприйняття чутливими рецепторами порушень електричного поля (ймовірно, такими рецепторами служать розкидані в шкірі ампули Лоренціні) дає можливість відчувати наближення здобичі або ворога. Мабуть, перевага подібного способу рецепції зумовила появу декількох видів сліпих скатів.

Підклас Химери (*Holocephali*)

Ряд Химероподібні (*Chimaeriformes*). Це морські придонні глибоководні риби. Мешкають в Атлантичному, Тихому і Індійському океанах. Відсутні в Льодовитому океані і у водах Антарктики. Досягають довжини від 60 см до 2 м. Харчуються переважно донними безхребетними (моллюсками, крабами, офіурами і морськими їжаками), зрідка в їх шлунках зустрічаються дрібні риби. Їжа не заковтується цілком, а відкушується дрібними шматками або роздробляється могутніми зубними платівками. Химероподібні промишляються у США (Тихоокеанське узбережжя), Аргентині, Чилі, Новій Зеландії, Японії і Китаї. У трьох останніх країнах їх м'ясо споживче. Місцями високо цінується жир печінки. Він використовується як ліки і технічне мастило.

Родина Химерові (*Chimaeridae*) налічує 21-22 види з двох родів.

Рід Химери (*Chimaera*) містить шість видів. З них найбільш відома європейська химера (*Chimaera monstrosa*), що мешкає у Східній Атлантиці від Ісландії і Норвегії до Середземного моря. Досягає 1,5 м. На півночі звичайна на глибинах 200-500 м, а на півдні (біля берегів Марокко) – 350-700 м. У їжу більшість видів химер не вживаються. Але у Японії м'ясо японської химери (*Ch. phantasma*) використовується для спеціального страви "камабоко". Жир з печінки відвіку славиться своїми цілющими властивостями при лікуванні ран. Кубинська химера (*Ch. cubana*) відома у кубинських водах з глибин 400-500 м. Решта видів роду відмічена у водах Японії, в Жовтому морі.

Рід Гідролаги (*Hydrolagus*) містить 16 видів. Краще вивчений американський гідролаг (*H. colliei*), що мешкає на глибинах 90-360 м. Місцями зустрічається в такому достатку, що до межі заповнює трали. Розмножується круглий рік, але найбільш інтенсивно у серпні – вересні. Жир печінки у деяких районах Канади використовується для змащення рушниць і деталей точних приладів.

Родина Хоботорилі химери (*Callorhinchidae*) представлена тільки одним родом калоринхи (*Callorhinchus*). Представники цього роду

мешкають тільки в помірних і помірно холодних водах південної півкулі. Нерідко досягають більше метра в довжину і маси до 10 кг. Забарвлені в зеленувато-жовтий колір з трьома чорними смугами на боках тіла. Ловляться на глибинах 5-50 м. У Тасманії великі зграї цих риб нерідко заходять до мілководних бухт. З настанням холодів опускаються на глибини до 200м. У Новій Зеландії промишляється калорінх – *C. milii*. Свіже м'ясо калорінхів відрізняється чудовими смаковими якостями, та варто йому зовсім небагато полежати, як воно починає віддавати аміачним запахом.

Питання до самоперевірки:

1. Визначіть критерії відокремлення класів хрящових і костистих риб разом з критеріями розподілу хрящових на підкласи *Elasmobranchii* і *Holocephali*.
2. Складіть за систематичним описом таксонів хрящових систему класу *Chondrichthyes*.
3. Дайте екологічну характеристику класу *Chondrichthyes*.

Клас Кісткові риби (*Osteichthyes*)

Найчисленніший клас хребетних. Містить більше 20 тис. видів. Населяють практично всі типи водоймищ. Луска космоїдна або кісткова. Внутрішній скелет кістковий або хрящовий. Якщо скелет хрящовий, то він завжди з покривними кістками. Хвіст гетероцеркальний, гомоцеркальний або дифіцеркальний. Зябра прикриті загальною кістковою зябровою кришкою. Передня частина стравоходу утворює плавальний міхур (іноді повторно редукується). Деякі види мають легеню у вигляді черевного випинання початку стравоходу. Запліднення у переважної більшості зовнішнє. Яйця (ікра) не мають щільної рогоподібної капсули. У зв'язку з різноманітністю водних біоценозів і відмінностями в образі життя форма тіла, рухливість, швидкість плавання, харчова спеціалізація варіюють у дуже широких межах. Розміри від 1,5-2 см до 3-5,5 м з масою до 0,5-1,5 т. Системи класу кісткових риб, запропоновані різними авторами, істотно розрізняються кількістю і об'ємом рядів, їх угрупованнями і іншим.

Підклас Лопатепірі (*Sarcopterygii*)

Луска космоїдна або кісткова. Протягом всього життя зберігається хорда у щільній сполучній оболонці. Розвиваються верхні і нижні дуги хребців, які у хвостовому відділі іноді бувають недорозвиненими.

Ряд Рипідістоподібні (*Rhipidistiformes*). Вимерла група, що була адаптована до життя у водоймищах різного типу. Розвиток легенів

давав можливість жити у водоймищах з несприятливим кисневим режимом (велика кількість гниючих залишків), а при їх пересиханні – переповзати до інших. Переповзання полегшувалося наявністю могутніх парних плавців, які використовувалися для повзання по дну.

Ряд Целакантоподібні (*Coelacanthiformes*). Плавальний міхур слабо розвинений. Мешкали в прісних водоймищах, а до кінця палеозою широко розповсюдилися по морях. Пізніше їх чисельність і різноманітність зменшилися. Вважалися повністю вимерлою групою. Але у 1938 р. біля берегів Південної Африки була спіймана невідома риба, яку зоолог Дж. Л. Б. Сміт визначив як целаканта і назвав *Latimeria chalumne Smith* (на честь хранительки музею Куртене Латімер, що виявила рибу в улові тральщика. Виявилось, що латимерії живуть у водах Коморських островів (північна частина Мозамбікської протоки між Мадагаскаром і Африкою). Ці крупні малорухливі риби темного сіро-блакитного забарвлення ведуть придонний спосіб життя і харчуються, ймовірно, рибами. Чисельність латимерії невелика. Не дивлячись на спеціальні зусилля, було спіймано тільки 70 екземплярів, кожний завдовжки 1-1,8 м і масою 19,5-95 кг.

За морфологічними особливостями латимерія мало відрізняється від викопних целакантів мезозою. Добре розвинена хорда має товсту щільну і еластичну волокнисту оболонку. Мозковий череп складається з двох відділів, сполучених своєрідним суглобом. Головний мозок малий, мозкова коробка заповнена жироподібною масою. Плавальний міхур, подібно легеням дводихаючих риб, відходить від черевної сторони початкової частини стравоходу. У кишечнику добре розвинений спіральний клапан, а в серці – артеріальний конус. У статевозрілої самки масою 78 кг в правому яєчнику (лівий рудиментарний) було виявлено 19 ікринок діаметром 8-9 см і масою близько 300 г кожна. Яйцеживородні.

Ряд Двоякодихаючі (*Dipneustomorpha*). Луска космоїдна або кісткова. У сучасних видів є одна або дві легені – порожнисті випинання початкової частини стравоходу. Намічається розподіл передсердя і утворення легеневого кола кровообігу. Поділені на три ряди, відомих із середнього девону. Містять значне число вимерлих видів. Нині існують шість реліктових видів. Серед них відомий рогозуб (ряд Однолегеневі – *Ceratodiformes*), що зустрічається у невеликому районі Західної Австралії. Досягає довжини до 1,5 м і маси понад 10 кг. Живе у зарослих річках з повільною течією. Посушливий період, коли річки міліють, переживає у ямах із залишками води. Періодично спливає і видихає повітря з легені. При повному висиханні ями гине. Рогозубів енергійно винищували через смачне м'ясо. Зараз вони охороняються. Робляться спроби їх реакліматизації. Чотири види роду *Protopterus* живуть в Центральній Африці. Найкрупніший вид досягає довжини 2 м. Живуть на розливах

річок, у тимчасових і постійних водоймищах. Ведуть смерковий і нічний спосіб життя, досить активні. Харчуються різноманітною тваринною їжею. У шкірі плавців, особливо грудних, численні смакові бруньки. Час від часу піднімаються на поверхню, заковтуючи через ніздрі до легень атмосферне повітря. При підсиханні водоймища протоптеруси риють нори. За рахунок затвердіння шкірного слизу навколо риби утворюється щільний прилеглий кокон. У такому стані риба залишається до наступного періоду дощів (близько 6-9 місяців). Протоптеруси місцями мають промислове значення.

Єдиний вид роду *Lepidosiren* американський лусковик (*L. paradoxa*). живе у басейні Амазонки. Його тіло ще більше видовжено і досягає 1,2 м. Живуть у тимчасових водоймищах, що заливаються у період дощів і розливів. Харчуються різноманітною тваринною їжею. При обсиханні водоймища риють нору, у якій влаштовуються забиваючи вхід пробкою з ґрунту. Кокон лепідосирен не утворює. Тіло сплячої риби оточене зволеним слизом. Місцеве населення цінує смачне м'ясо лепідосирена і інтенсивно його винищує.

Підклас Промінепері (*Actinopterygii*)

Цей підклас охоплює приблизно 20 тис. видів. Представники саме цього підкласу населяють водоймища всіх типів. Внутрішній скелет парних плавців не має центральної осі, Лопаті парних і непарних плавців підтримуються кістковими променями – *лепідотрихіями*, звідси і назва підкласу „Промінепері”. Кишечник відкривається назовні анальним отвором (не клоакою). Розвинений гідростатичний орган – плавальний міхур.

Тривала еволюція впродовж 320- 350 млн. років супроводжувалася широкими морфологічними і екологічними адаптаціями і привела до великої видової різноманітності. Через це система підкласу складна і повною мірою не з'ясована. У підклас частіше включено 10-12 надрядів (з них один вимерлий), поєднуючих 35-60 рядів (10-16 рядів вимерлі). Спорідненість між групами з'ясована недостатньо.

Надряд Ганоїди (*Ganoidomorpha*) 42

Прямі нащадки вимерлого надряду палеонісків. Характеризуються ганоїдною (рідко) або кістковою циклоїдною лускою, що іноді зливається у кісткові пластинки. Тіла хребців зачаткові, але у деяких цілком сформовані і скостенілі. Череп залишається хрящовим. Хвостовий плавець гетероцеркальний або з переходами до гомоцеркального. Найбільше значення має ряд Осетроподібних (*Acipenseriformes*) з родиною осетрових.

Родина Осетрові (*Acipenseridae*) об'єднує три роди з 23 видами. З них 13 зустрічаються у євразійських водах. Найбільш великі види роду *Huso*. Білуга (*H. huso*) живе в Чорному, Азовському, Каспійському морях і у східній частині Середземного. Розмножується в річках басейну цих морів. Калуга (*H. dauricus*) населяє басейн Амуру і не виходить до моря. Рід Осетри (*Acipenser*) містить 16 видів. З них 8 живуть в палеарктичних водах.

Постійно в річках живе тільки стерлядь, решта видів – прохідні. Після нересту дорослі риби йдуть вниз за течією і нагулюються в морях або пригирлових лиманах. У багатьох прохідних осетрових виражено дві раси – озима і ярова. Популяції озимої раси входять до річок восени. Там зимують, нерестяться і скочуються до моря. Риби ярової раси входять до річки навесні, нерестяться і відразу ж йдуть до моря. Наявність двох рас дозволяє позмінно використовувати нерестовища. Окрім цього, озимі популяції легше досягають далеких нерестовищ у верхів'ях річок. Памолодь починає самостійно харчуватися дрібним зоопланктоном, а потім і донними безхребетними. Течією памолодь виноситься до моря, де росте і живе до статевої зрілості. У туводних памолодь тримається біля нерестовищ.

У річках басейну Аральського моря (Аму-дар'я, Сир-дар'я) живе 3 види лопатоносів (*Pseudoscaphirhynchus*).

Дорослі осетрові риби харчуються донними безхребетними і рибою. У білуг в шлунках знаходили навіть дитинчат каспійського тюленя.

Осетрові цінуються через смачне м'ясо і ікру. Надмірний промисел, забруднення та зарегулювання річок плотинами привели до того, що їх чисельність повсюдно різко знизилася до повного зникнення. Для відновлення цього ресурсу, разом з обмеженням промислу, здійснюються риборозвідні заходи. Ікра штучно запліднюється, інкубується, а памолодь підросується в басейнах. Мальків масою 3-5 г, випускають до річок, звідки вони скочуються до моря. Розробляються методи розведення осетрових риб у водосховищах і ставках. При цьому багато уваги приділяється отриманню стійких гібридів з інтенсивним ростом (білуга, стерлядь і ін).

Окремо стоїть родина Веслоноси (*Polyodontidae*). В родині два види – веслонос (*Polyodon spathula*), що живе в озерах і річках басейну Міссісіпі і псефур (*Psephurus gladius*) з річки Янцзи. Останній досягає 7 м.

Ряд Багатопероподібні (*Polypteriformes*). Тіло вкрите як панциром тришаровою ромбічною космоганоїдною лускою. Налічує 10 видів, які живуть в річках і озерах тропічної Африки. Досягають 1,2 м довжини. Віддають перевагу тихим затокам з рясною рослинністю. Вдень малорухомі, стоять на грудних плавцях серед водної рослинності. Полювати починають у сутінках. Поїдають черв'яків, молюсків, дрібних

риб. Часом піднімаються на поверхню, заковтуючи повітря. Нерестяться у період дощів на розливах. Мають місцеве промислове значення.

Ряд Амієподібні (*Amiiformes*). Зараз існує тільки один вид – мулиста риба (*Amia calva*) довжиною до 60 см. Мешкає на заболочених мілководдях водоймищ Північної Америки. Тіло вкрите крупною кістковою циклоїдною лускою. Активний хижак. При нестачі кисню піднімається на поверхню, заковтуючи повітря. У деяких водоймищах винищується як хижак, що знижує чисельність цінних видів.

Ряд Панцирнікоподібні (*Lepisosteiformes*). Панцерники збереглись лише родом панцирних щук (*Lepisosteus*). Всі вони мешкають у озерах і річках Північної і Центральної Америки, на Кубі. Подовжене тіло покрите щільним панциром з рухомо зчленованих ганоїдних лусок. Щелепи витягнуті і несуть могутні зуби. Деякі види досягають 3-4 м довжини і маси понад 150 кг. Харчуються переважно крупними рибами. Нерестяться на прогрітих мілководдях. Місцями мають промислове значення.

Питання до самоперевірки:

1. Сформулюйте відмінні ознаки ганоїдів і костистих риб.
2. Наведіть чітку характеристику ганоїдів за прийнятими зоологічними критеріями (якими?).

Костисті риби (Teleostei)

Загальними ознаками *Teleostei* є кісткова луска, великий ступінь окостеніння мозкового черепу, розвинені кісткові промені краю зябрової кришки. Хвостовий плавець гомоцеркальний. Артеріальний конус зредукований і функціонально замінений цибулиною аорти. Спіральний клапан відсутній. Плавальний міхур позбавлений розмереження на внутрішніх стінках. Широка морфологічна і екологічна дивергенція особливо характерна для надряду перкоїдних, який містить більше 225 родин. Для більшості цих груп характерне зміщення черевних плавців до голови, наявність плавцевих непчленованих колючих променів. Спинних плавців частіше два, жирових не буває. *Teleostei* (близько 20 тис. видів) об'єднуються у 8-10 нарядів з 30-40 рядами.

Надряд Клюпеоїдні (*Clupeomorpha*) складається з 1200 видів, що розподіляються по 55 родинам, 22 підрядах і 6 рядах. Луска циклоїдна (є виключення). Кісткові промені плавців розчленовані, м'які. Спинний плавець один, у деяких груп є маленький жировий. У мозковому черепі багато хряща.

Ряд Оселедцеподібні (*Clupeiformes*). У чотирьох родинам налічується більше 300 видів. Мають велике промислове значення.

Зустрічаються у всіх морях і океанах. Тропікам властива більша видова різноманітність. Зграєві пелагічні риби за більшістю прохідні, але є небагато прісноводних видів.

Родина Оселедцеві (*Clupeidae*) нараховує приблизно 190 видів.

Широко поширений у Північній Атлантиці і прилеглих морях Льодовитого океану норвезький оселедець (*Clupea harengus*). Він доживає до 20-25 років, стаючи статевозрілими у 5-7. Розмноження щорічне поблизу берегів Норвегії, Ісландії, Гренландії, Канади. Балтійська форма цього оселедця відома під назвою салаки. Стає статевозрілою у віці 2-3 років при довжині 13-15 см. Дає близько половини балтійського улову.

Європейський шпрот (*S. sprattus*) зустрічається від Норвегії і Балтики до Середземного і Чорного морів. На четвертому році життя риба досягає довжини 12-15 см. Восени жир складає 12-15% маси тіла. Здобувається у великих кількостях. Важливий корм для багатьох видів крупних риб.

У Чорному і Каспійському морях живе прохідний оселедець – чорноспинка (*Caspiotosa kessleri*) довжиною до 50 см. Статевозрілими стають у 3-4 роки. Перед нерестом жир може складати 6-18% маси тіла. На нерест йдуть до річок, проходячи іноді за добу 30-70 км. Після нересту частина гине, а інші скочуються до моря і після нагулу у наступному році знов розмножуються.

Чотири види тюльок (рід *Clupeonella*) мешкають у Азовському, Чорному і Каспійському морях. Складають головну складову харчування багатьох цінних риб. Інтенсивно промишляються.

Родина Анчоусові (*Engraulidae*) налічує до 100 видів дрібних пелагічних зграєвих риб-планктонофагів. У Чорному морі поблизу берегів на глибинах з температурами 8°C зграями зимує хамса, або європейський анчоус (*Engraulis encrasicolus*). По весні піднімається до поверхневих шарів води і починає посилено харчуватися. Статевозрілими стають у віці близько року. Ікротетання порційне. Плодючість 20-25 тис. ікринок. Памолодь і дорослі на зимівлю йдуть з Азовського моря до Чорного. В цей час запаси жиру складають 23-28% маси тіла. Тривалість життя не вище 3 років (при довжині 10-12 см). Цінний корм багатьох риб – крупних оселедців, скумбрій, судаків і ін. Важливий об'єкт промислу.

Ряд Лососеподібні (*Salmoniformes*). Налічує приблизно 400 видів, поділених на 28 родини і 9 підрядів. За ознаками близькі до оселедцеподібних. Бічна лінія утворює смугу прободеної луски. У мозковому черепі багато хряща. У багатьох видів є жировий плавець. Морські, прохідні і прісноводні. До підряду лососевидних входять родини лосососеві і харіусові, що мають неабияке господарче значення. Відрізняються якісним м'ясом, а частка видів – цінною червоною ікрою.

Найбільше промислове значення мають прохідні тихоокеанські лососі роду *Oncorhynchus*. Риби нагулюються, мігруючи північною частиною

Тихого океану. Під час нерестової міграції щільними зграями рухаються до узбережжя, заходять до річок (лише в ту, де особина вилупилася з ікри), піднімаючись до ділянок з гальковим ґрунтом і швидкою течією. Кета по Амуру і Уссурі проходить до 1200 км, а чавича по Юкону – до 4000 км. У річках не харчуються. У цей час з'являється шлюбне забарвлення, у самців скривлюються щелепи і зростає горб. Після нересту гинуть. Тобто, розмножуються тільки один раз (моноциклічне розмноження). Памолодь скочуються до моря.

Атлантичний лосось - сьомга (*Salina salar*) досягає 1,5 м довжини і маси 38 кг. Відрізняється від тихоокеанських лососів тим, що мальки довше залишаються в річках (іноді на 3-5 років) і менше часу проводять у морі (1-3 роки). Крім того, частина риб після нересту виживає і скочується до моря. У деяких річках і крупних озерах живуть осілі популяції сьомги (наприклад, у Ладозькому озері).

Кумжа (*Salina trutta*) утворює прохідні форми (чорноморський, каспійський лососі) і осілі, що живуть переважно у гірських річках, струмках і озерах з чистою, холодною, прозорою водою. Ці туводні форми називають фореллю. У басейні Льодовитого океану мешкає прохідна нельма (*Stenodus leucichthys*), а її підвид – білорибиця – живе у Каспії.

Таймень (*Hucho taimen*) мешкає у річках Сибіру. Досягає довжини метра і маси до 60 кг. На Європейській півночі і у багатьох районах Сибіру живуть прохідні і житлові види роду *Coregonus* (ряпушки, сиги, омуль, пелядь, пиж'ян, муксун).

У багатьох районах чисельність лососевих риб підірвана перепромилом і забрудненням вод. Для збільшення чисельності виконуються заходи щодо поліпшення нерестовищ та регламентації промислу. Працюють заводи з інкубації ікри і випуску памолоді особливо цінних видів. Проводяться роботи з акліматизації.

Серед шуковидних (*Esocoideix*) налічується 5 видів. Звичайна щука (*Esox lucius*) поширена у водоймищах різних типів всієї північної півкулі, а інші 4 види щук мають обмежені ареали. Звичайна щука досягає довжини 1,5 м і маси понад 35 кг. Визначений граничний вік складає 33 роки. Нерест весною, зазвичай на заливних луках Здобич підкараулюють. Корисні знищенням малоцінних (смітних) риб. Мають промислове значення. Існують озера заселені виключно щуками.

Надряд Араваноїдні (*Osteoglossomorpha*). Налічується близько десяти видів – мешканців зарослих водоймищ. У водах Бразилії зустрічається арапаїма (*Arapaima giga*) довжиною до 4 м і масою до 200 кг. Решта видів багато дрібніше. Останнім часом утримується у акваріумах.

Ряд Клюворилоподібні (*Mormyriiformes*) нараховує 110 прісноводних видів тропічної Африки. Частина досягає довжини 1-1,5 м. У всіх розвинені органи електролокації. Цікаві розвитком головного мозку, а

за розвитком мозочка наближаються до ссавців. Частина видів, особливо великих, має місцеве промислове значення.

Надряд Ангвилоїдні (*Anguillomorpha*). Близькі клюпеоїдним. Відрізняються голою слизистою шкірою, вугреподібним або змієподібним тілом. Черевні плавці відсутні, у частини видів редукуються і грудні. Надряд містить три ряди – Вугреподібні (*Anguilliformes*), Мішкороті (*Saccopharyngiiformes*), Спиношипоподібні (*Notacanthiformes*).

Ряд Вугреподібні (*Anguilliformes*). У 30 родин налічує понад 350 видів. Розміри варіюють від 10-40 см до 1-1,5 м, а окремі види досягають 3 м завдовжки з вагою більше 60 кг. Дорослі ведуть придонний спосіб життя, ховаючись у норах або щілинах каменів. Зустрічаються як на невеликих глибинах, так і на глибині 2-4 км. Хижаки. Численніші і різноманітніші в тропіках. У багатьох видів щелепи озброєні великими гострими зубами. Серед них є мавпячий вугор (*Symenhelys parasiticus*), що живе на глибині 300-2000 м. При довжині до 45 см, він нападає на крупних риб. Прогризає стінку тіла і зсередини виїдає жертву.

Багато видів – цінні об'єкти промислу. Таким є річковий вугор (*A. anguilla*), що живе у річках і озерах Європи від Чорного до Балтійського морів. Харчується безхребетними і дрібними рибами. Досягнувши у віці 9-12 років довжини 1-1,5 м і маси 1-6 кг (при цьому жир складає 19-27% маси тіла), вугри мігрують до моря вниз за течією річки (у росяні ночі переповзають заболоченими низинами з озер до річок). В цей час починають розвиватися статеві залози, збільшуються розміри очей, починається дегенерація кишечника і плавального міхура, змінюється забарвлення. Нерест відбувається в Саргасовому морі – найсолонішому і теплішому районі Атлантичного океану. Із Саргасового моря починається тепла течія Гольфстрім, яка поступово підносить *лептоцефалів* річкового вугра до берегів Європи. З віком у 2,5-3 роки при довжині 6-9 см, личинки перетворюються на скляних вугрів з напівпрозорим тілом. Вже ці активно проникають до річок і плавневих озер. Зараз широко практикується масовий вилов скляних вугрів в гирлах річок Західної Європи і випуск їх до водоймищ Центральної і Східної Європи. Проводяться промислові дослідження з вирощування скляних вугрів у ставкових господарствах на штучних кормах.

Види родини Мурени (*Muraenidae*) мають яскраве забарвлення і досягають 3 м довжини. Активні хижаки, що підстерігають здобич на дні. Можуть бути небезпечні для нирців. Надзвичайно велика різноманітність мурен тропічних вод. Тільки з Червоного моря і західної частини Індійського океану описано близько 120 видів.

Ряд Мішкоротоподібні (*Saccopharyngiiformes*) – 10 видів глибоководних морських риб, з пащею що складає до 20% довжини тіла. Здатні заковтувати здобич майже таких же розмірів, як сам хижак..

Ряд Спиношипоподібні (*Notacanthiformes*). Приблизно 30 видів морських придонних риб, що живуть на глибинах від 300 м до 3 км. У частини видів промені спинного плавця перетворюються на гострі колючки.

Надряд Циприноподібні (*Cyprinomorpha*). У морях майже не зустрічаються. Складають приблизно половину всіх видів прісноводних риб. Різноманітніші в тропіках і субтропіках. Луска циклоїдна або тіло голе. Промені плавців м'які, але можуть утворювати зубчаті шипи. Є веберів апарат (ділянки перших відокремлених хребців, що перетворились на кісточки, передаючи зміну тиску у плавальному міхурі на лабіринт внутрішнього вуха). У інших надрядах риб він не зустрічається. Два ряди об'єднують понад 4500 видів з 60 родин.

Ряд Коропоподібні (*Cypriniformes*). Об'єднує понад 3200 видів, що розподіляються по 25-29 родинам трьох підрядів. Більше 1300 видів харацинових (*Characoidei*) живуть в прісних водоймищах тропічної Америки і Африки. Розміри більшості видів 2-5 см (серед них акваріумні рибки - тернеції, неони і багато інших), а найбільш крупні види – 1-1,5 м. Частина видів має промислове значення. Є рослиноїдні, планктоноїдні, бентоїдні і активні хижаки. З останніх у водах Південної Америки особливо відомі піраньї.

Близько 50 видів включені до підряду Гімнотоподібні (*Gymnotoidei*). Це електричні вугри з прісних водоймищ Південної Америки. Мають електричні органи. У 2-3-метрового електричного вугра *Electrophorus electricus* може генеруватись розряд 400-650 в. Такі розряди риба генерує при захисті і при нападі на здобич.

Підряд Коропоподібні (*Cyprinoidei*) об'єднує близько 1800 видів з 5-6 родин. На щелепах зубів немає. На останній зябровій дузі розташовані складної будови глоткові зуби. Рот висувний, у деяких видів оточений вусиками. Населяють прісні і солонуваті водоймища різних типів. Розміри від 5-8 до 60-80 см. У наших прісних водоймищах за числом видів домінують над іншими групами риб. Багато видів складають основу промислу. Особливо слід зазначити воблу, що живе в опріснених ділянках Каспію, прохідну форму плітки (*R. rutilus*), сазана (*Cyprinus carpio*), ляща (*Abratnis brama*), жереха (*A. aspius*). Виведені культурні породи сазана (дзеркальний і інші коропа). Білий амур (*Ctenopharyngodon idetta*) і товстолобики (*Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*) розводяться у риборозплідних ставках. Приблизно за тисячу років селекції срібного карася (*Carassius auratus*) в Японії і Китаї виведено декілька сотень порід декоративних золотих рибок

Ряд Сомоподібні (*Siluriformes*). Тіло голе, у небагатьох видів в шкірі розкидані кісткові платівки. На щелепах розташовано декілька рядів дрібних зубів, а біля рота – декілька пар вусиків. Майже для всіх

характерна «сомова» форма тіла з плескатою головою. Багато тропічних видів не перевищують 3-6 см довжини, але зустрічаються і такі як звичайний в наших річках сом (*Silurus glanis*), що досягає маси 300 кг при довжині 3-4 м. У дрібних видів з гірських струмків розвиваються присоски, у мешканців зарослих тропічних водоймищ є додаткові органи дихання. У деяких видів є електричні органи. Так, у електричного сома (*Matapterurus electricus*), що у річках Західної Африки досягає 1 м. довжини, генеруються розряди до 350-400 В.

Більше 1200 видів сомів групуються у 27-31 родину. Сомові переважно хижаки, але є бентофаги і типові планктоноїди. Декілька дрібних видів американських сомиків справжні паразити. Наприклад, 6-сантиметровий *Stegophilus* спеціальним присмоктувальним диском прикріплюється до зябер крупних риб і смочає кров. Сомики роду *Vandettia* зубами прогризають шкіру або зябра риби і гострими шипами на своїх зябрових кришках утримується у рані. Самці деяких видів виношують запліднену ікру в роті. Багато видів мають промислове значення.

Надряд Атеринові (*Atherinomorpha*). Спинний плавець один, рідше – два. Бічна лінія не виражена. Можуть бути колючі промені. Черевні плавці розташовані біля анального отвору або вони не розвинені. Плавальний міхур замкнений.

Ряд Коропозубоподібні (*Cyprinodontiformes*). Налічує близько 400 видів дрібних (від 2-3 до 10-15 см) риб тропіків і субтропіків. Переважна більшість прісноводі. Деякі види живуть у гарячих джерелах Америки. Гамбузію *Gambusia* розводять для знищення личинок комарів. Багато видів утримуються в акваріумах (гуппі, мечоносці і ін.). Види чотирьох родин яйцеживородні. Самка народжує від 2-5 до 30 і навіть до 200 мальків. Декілька видів родини Сліпоочкових (*Amblyopsidae*) живуть у водах карстових печер Північної Америки (ікру виношують в ротовій порожнині).

Ряд Атерноподібні (*Atheriniformes*). Близько 170 видів дрібних переважно тропічних і субтропічних риб населяють колобережні води морів, солонуваті і прісні водоймища. Декілька видів атерін живуть у Чорному, Азовському і Каспійському морях. Мають невелике промислове значення, харчова складова крупних риб.

Ряд Сарганоподібні (*Beloniformes*). Близько 150 видів, поширених у теплих і помірно теплих морях. Серед них зустрічається 60 видів летючих риб завдовжки 15-50 см. Мають подовжені грудні і черевні плавці, нижня лопать хвоста більше верхньої. Дуже великий плавальний міхур. Тримаються дрібними зграйками, харчуючись різними рачками, молюсками і дрібними рибками верхніх шарів води. Самі служать здобиччю багатьом крупним риbam (меч, тунців і ін.). Летючі риби розвивають

швидкість до 60-65 км/год. Плануючи на парних плавцях пролітають декілька десятків метрів. За сприятливих умов (напрям вітру і т. п.) крупні види можуть триматися у повітрі 30-40 сек. і пролетіти до 200-400 м. Мають невелике промислове значення.

Переважно рибою харчуються саргани завдовжки 60-180 см з довгастим тілом і довгими зубастими щелепами. Пелагічними безхребетними і дрібними рибами харчуються зграєві макрелешуки (*Scomberesox saurus*) з Північної Атлантики і сайра (*Cololabis saira*) у Тихому океані. Це важливі об'єкти промислу.

Надряд Параперкоїдні (*Parapercomorpha*). Стародавня група риб, за морфологічними особливостями займає проміжне положення між клюпеоїдними і перкоїдними. Значення мають тріскоподібні.

Ряд Тріскоподібні (*Gadiformes*). Нараховується понад 700 переважно глибоководних видів, що розподіляються по 10-12 родинам чотирьох підрядів. Прісноводних видів мало. Розміри від 10-30 см до 1,5 м. Зустрічаються переважно в холодних і прохолодних водах. Небагато дрібних видів пелагічні. Більшість видів веде придонний спосіб життя, поїдаючи різних безхребетних і дрібних риб.

Тріска (*Gadus morhua*) – один з основних промислових видів помірних і північних вод Атлантичного та Тихого океанів. Звичайні розміри тріски в промислових уловах 40-80 см, але у віці 20-25 років вона досягає довжини до 1,5 м і маси понад 40 кг.

З інших морських тріскових, таких, що мають важливе промислове значення, назвемо атлантичну пікшу (*G. aeglefinus*), минтая (*Theragra hatcogramma*). У водах узбережжя Тихого океану здобувається навага (*Eleginus gracilis*).

Надряд Перкоїдні (*Percomorpha*).. Нараховує близько 9000 сучасних видів – майже половину всіх кісткових риб. Промислове значення мають кефалеподібні, окунеподібні, камбалоподібні.

Ряд Кефалеподібні (*Mugiliformes*). Нараховується близько 150 видів, поширених в тропічних і помірних морях. Серед них 20 видів баракуд роду *Sphyræna* – морських хижаків з крупними гострими зубами, що полюють на зграєвих риб і крупних безхребетних. Велика баракуда (*S. barracuda*) звичайна у берегів Центральної Америки і досягає 2-3 м довжини. Іноді нападає на людей. Різноманітні види кефалі (рід *Mugil*). Вони тримаються колобережних вод і пригирлових просторів, харчуючись детритом. Звичайні в Чорному морі, успішно акліматизовані в Каспії.

Ряд Окунепоподібні (*Perciformes*). Це найбільший ряд костистих риб, поєднуючий понад 6500 видів, розподілених по 140-160 родинам і 20 підрядам. Плавці з гострими променями. Черевні розташовані під грудними, або спереду від них (іноді виникає присосок). Луска частіше ктеноїдна, в деяких родинам редукується. Плавальний міхур замкнений.

Розміри варіюють від 1-2 см і маси 10-30 міліграм (деякі бички і ін.) до 1-2 м і маси більше 100 кг. Наприклад, риба-меч (*Xiphias gladius*) буває до 4-4,5 м завдовжки і масою 400-500 кг, марлін (*Makaira nigricans*) - до 5 м і 700-900 кг, синій тунець (*Thunnus thunnus*) - більше 3 м і 375 кг.

Зустрічаються в прісних і морських водах. Особливо велика видова різноманітність у тропіках. Така ж велика різноманітність і за способом життя. Тунці, ставриди, парусники, мечі ведуть пелагічний спосіб життя і харчуються зграєвими рибами. Інші пелагічні (наприклад, нототенії) харчуються планктонними рачками. Окуні, судаки, рифові окуні підстерігають здобич, зачаївшись серед водоростей. Зубатки ведуть придонний спосіб життя, харчуючись переважно молюсками і голкошкірими. Багато бичків і морські собачки ховаються між каменями, підстерігаючи здобич. Деякі морські собачки, лабіринтові риби (наприклад, анабас і мулісті стрибуні) виповзають на берег і полюють за наземними безхребетними. Хижі глибоководні види здатні заковтувати здобич, що перевищує їх за розмірами. У семи видів підряду прилипалових (*Echeneoidei*) перший спинний плавець змістився на голову і перетворився на присосок. Забарвлення різноманітне з яскравими плямами і смугами. Деякі здатні змінювати забарвлення залежно від фону довкілля (бички).

Багато видів окуневих риб мають важливе промислове значення. Для наших прісних водоймищ потрібно відзначити судака (*Lucioperca tucioerca*) і окуня (*Perca fluviatilis*). З морських окуневих промислове значення мають горбильові (*Sciaenidae*), ставридові (*Carangidae*), нототеневі (*Nototheniidae*), зубаткові (*Anarhichadidae*), бичкові (*Gobiidae*), скумбрієві (*Scombridae*). Багато видів дрібних яскраво забарвлених окунеподібні утримують в акваріумах (макроподи, півники, гурами, скаляри і ін.).

Ряд Камбалоподібні (*Pleuronectiformes*). Нараховується близько 500 видів донних риб, розподілених по 7 родинам з 3 підрядів. Харчуються рибами і донними безхребетними. У більшості видів ікра пелагічна. Личинки мають типову симетричну будову. Через деякий час тіло дорсо-вентрально сплющується. Дрібні види мають масу декілька грамів при довжині в 6-8 см. Одна з найкрупніших камбал – білокорий палтус (*Hippoglossus hippoglossus*) досягає маси більше 300 кг при довжині понад 4,5 м. Багато видів мають важливе промислове значення

Надряд Батрахоїдні (*Batrachoidomorpha*). Невелика група риб, що пристосувалася до донного способу життя коLOBережної зони. Частина видів повторно перейшла до пелагічного або глибоководного способу. Черевні плавці розташовані на горлі. Вони можуть зливатися у присосок або редукуватися. Плавальний міхур замкнений. Серед них за числом видів виділяються вудильщикоподібні (220-250 видів).

Ряд Вудильщикоподібні (*Lophiiformes*). Спеціалізовані морські хижаки. Один або декілька променів спинного плавця зміщені до переду голови, перетворюючись на рухомий стрижень з розширенням на кінці – *ілицією* (іноді з люмінесцентним органом). Його рухи привертають здобич. У багатьох видів грудні плавці з розвиненим скелетом і служать для повзання. Химерні вирости шкіри і шипи, а також здатність ряду видів міняти забарвлення полегшують маскування. Здобич підкараулюють причаївшись на дні. Близько 120 видів живуть в товщі води на глибинах до 2 км. Великий рот з дуже довгими зубами дозволяє нападати на здобич майже таких же розмірів як і сам хижак. У деяких глибоководних видів самки досягають крупних розмірів, а самці залишаються карликовими і не здатні самотійно харчуватися. Вони прирастають до самок своїм ротовим отвором, перетворюючись на справжніх зовнішніх паразитів.

Питання до самоперевірки:

1. Визначіть ознаки костистих риб.
2. Складіть систему костистих риб.
3. Охарактеризуйте екологію костистих риб за їх систематичим оглядом.

Чотириногі, або наземні хребетні (*Tetrapoda*)

Це хребетні, що перейшли до життя на суші. При цьому, деякі з них можуть протягом всього життя або лише в окремі періоди зберігати зв'язок з водою. Серед них є вторинноводі, що повторно перейшли виключно до життя у воді зберігаючи дихання атмосферним повітрям (морські змії, китоподібні). Подолання гравітації у наземному середовищі досягається анатомо-морфологічними перетвореннями скелетно-м'язової системи. Пересування по суші здійснюється парними кінцівками. Газообмін відбувається в легенях. Виникають два кола кровообігу – легеневий і тулубовий. Послідовно збільшуються відносні розміри головного мозку з диференціюванням його відділів. Органи чуття пристосовані до умов повітряного середовища. Надклас складається з чотирьох класів – Земноводні, або амфібії (*Amphibia*), Плазуни, або Рептилії (*Reptilia*), Птахи (*Aves*) і ссавці (*Mammalia*).

Останніх три класи об'єднують в групу Amniota – первинноземні. Клас земноводні за характером розвитку схожий з рибами і тому відноситься до групи Anamnia - первинноводих хребетних, яйця яких розвиваються у воді. Птахи і ссавці здатні більш менш постійно підтримувати відносно високу температуру тіла і тому зветься теплокровними (гомойотермні, або ендотермні) на відміну від інших – пойкилотермних, або екзотермних, хребетних.

Клас Амфібії (*Amphibia*)

Це перші наземні хребетні, але вони зберегли значні зв'язки з водним середовищем. У більшості видів яйця (ікра) можуть розвиватися тільки у воді. Їх личинки цілком водні, дихають зябрами і лише через метаморфоз формують будову відповідну наземному способу життя. Земноводні численніший клас наземних хребетних. У трьох рядах з двох підкласів нараховується близько 2 500 видів.

У всіх амфібій шия не виражена або виражена слабо. На відміну від риб, голова і хребет у них зчленовується рухомо. Зовнішній вигляд амфібій різниться у кожному ряді. У хвостатих тіло подовжене з хвостом, ноги короткі, у безхвостих – тіло коротке і широке без хвоста. Черв'яги безногі.

У амфібій шкіра тонка, гола, вкрита слизом з численних шкірних залоз. Слиз запобігає підсиханню шкіри. У деяких шкірні залози виділяють отруйний або пекучий захисний секрет. Шкіра – важливий орган дихання земноводних. Забарвлення часто носить протекційний характер, наприклад деревна квакша, здатна змінювати його відповідно фону середовища.

Якнайдавніші амфібії – стегоцефали були в основному водними тваринами. Перехід, хоча і частковий, стародавніх земноводних до наземного існування супроводжувався появою нових пристосувань – з парних плавців утворилися п'ятипалі кінцівки, зяброве дихання у дорослих замінилося легенеvim, відбулися і інші глибокі зміни організму.

Ряд Безхвості (*Anura*, *Ecaudata*). Близько 5000 видів цього ряду складають 21 родину з 301 родом. Поширення майже космополітичне. В Україні мешкають представники 5 родин з 6 родами. Найбільш примітивні безхвості (підряд *Amphicoela*) характеризуються двовігнутими (амфіцельними) хребцями риб'ячого типу, мають короткі ребра, зберігають рудименти хвостових м'язів. Єдина родина Гладконогі (*Liopelmidae*) містить всього 2 види (один в Північній Америці, інший – у Новій Зеландії).

Представники підряду *Opisthocoela* мають опістоцельні хребці (спереду опуклі, ззаду увігнуті), короткі ребра, невеликий язик. Сюди входять дві родини з двома родами, поширеними у Євразії. Містять 10 видів (*Bombina* – 8, *Barbourula* – 2), з яких у фауні України представлений тільки один рід жерлянка (*Bombina*) з двома видами – червоночерева жерлянка (*Bombina bombina*) і жовточерева жерлянка (*Bombina variegata*). Слиз шкірних залоз жерлянок міститься отруйний секрет *фрінолецин*. Поєднання отруйного секрету із застережливим забарвленням низу тіла приводить до того, що хижаки зазвичай жерлянок не чіпають. Жаби-повитухи (*Alytes*), що живуть в Західній Європі, відрізняються своєю турботою про нащадків. Самка відкладає ікру слизистими джгутами. Самець намотує цей джгут собі на стегна і носить з собою. До моменту

вилуплення пуголовків самець живе у водоймищі, а коли личинки виходять у воду, самець скидає порожні шнури і знов починає вести наземний спосіб життя. Біологічну цікавість має родина Піпові (*Pipidae*), що налічує 12 видів. Так, південноамериканська сурінамська піпа (*Pipa pipa*) досягає 20 см. Самка відкладає собі на спину 40-100 ікринок, які самець черевцем вдавлює їй в шкіру. Навколо кожної ікринки утворюється шкірястий осередок, прикритий кришечкою загустілого слизу. Там, приблизно через 80 діб, пуголовки розвиваються до маленьких жаб.

Підряд *Anomocoela* містить одну родину Ковганки (*Pelobatidae*). У цих ребра відсутні, хребці частіше процельні (спереду увігнуті, ззаду опуклі). Родина поєднує 3 роди і 11 видів світової фауни. Поширені у Африці, Європі, Західній Азії. Це риучі амфібії з розмірами у 9 см. Представники східних регіонів різноманітніші у зовнішньому вигляді, який визначається наземним або риучим способами життя. Активні у смерковий і нічний період доби. Вдень ховаються у норах, які самі риють. На більшій частині європейських ландшафтів мешкає ковганка (*Pelobates fuscus*).

Родина Справжні жаби (*Bufo*) поширена по всьому світу, окрім приполярних областей, і об'єднує близько 650 видів. Серед них є пустельні жаби, які активні лише у вологу пору року. Деякі види, наприклад жаба-ага (*Bufo marinus*), інтродуковані з Америки до Австралії і Гвінеї. Серед справжніх жаб близько 250 видів відносять до роду *Bufo*. Вони поширені по всіх континентах, окрім Австралії. В Україні звичайна сіра, або звичайна жаба (*Bufo bufo*). Досягає довжини 20 см, живе у лісових і степових районах. Дрібніша зелена жаба (*Bufo viridis*) зустрічається у широколистяних лісах і степах, де живе в норах гризунів. Очеретяна жаба (*Bufo calamita*), крім України, зустрічається в західній і центральній частинах Європи.

У всіх жаб за очима на спинній стороні голови є крупні коловухові отруйні залози - *паротити*. У південноамериканської жаби ага сила отрути така велика що тубільці використовували їх для виготовлення отруєних стріл.

Родина Квакші (*Hylidae*) налічує 400 видів деревних жаб. У всіх видів кінці пальців розширені у дископодібні присоски. Більшість видів турботливі батьки. Наприклад, у самок сумчастих квакш (*Gastrotheca*) складки шкіри на спині утворюють виводкову сумку, у якій виношується ікра.

Підряд *Diplasiocoela* складається з 3 родин. Перших 7 тулубових хребців процельні, останній – амфіцельний, ребер немає.

Родина водяних жаб (*Ranidae*) налічує близько 400 видів. Їх немає у Австралії, Нової Зеландії і на великій частині Південної Америки, але особливо багато їх в Африці, де живе і найкрупніша сучасна жаба-голіаф

(*Rana goliaf*) довжиною до 25 см і масою більше 3 кг. Приблизно 200 видів містить рід *Rana*. Частина видів мешкає в сирих місцях і з водою пов'язані лише в період розмноження. До таких відносяться бурі жаби – гостроморда (*R. terrestris*) і трав'яна (*R. temporaria*). Інші ведуть переважно водний спосіб життя – озерна (*R. ridibunda*), ставкова (*R. escutenta*). Озерна і деякі інші жаби місцями використовуються в їжу і навіть розводяться на спеціальних фермах

Ряд Хвостаті (*Urodela, Caudata*) поєднує близько 280 видів з розвиненим хвостом. Більшість з них водні, поширені у гірських районах де мало безхвостих земноводних. Ряд розділяють на 5 підрядів і 8 родин. Найбільш примітивні види складають підряд *Cryptobranchoidea* з двома родинами. В родині Скрытозяброві (*Cryptobranchidae*) всього 2 види. Серед них півтораметрова велетенська саламандра (*Megalobatrachus japonicus*) з гірських струмків Східного Китаю і Японії. Родина Вуглозуби (*Hynobiidae*) налічує до 28 схожих на тритонів видів завдовжки 8-15 см, поширених у Східній Азії. Підряд *Ambistomatoidea* складається з однієї родини, що нараховує 30 видів, поширених у Північній і Центральній Америці. Найбільш відома тигрова амбістома (*Ambistoma tigrinum*). Водні личинки багатьох амбістом (*аксолотлі*) досягають розмірів дорослих особин без метаморфозу і здатні розмножуватися статевим шляхом.

Підряд *Meantes* має одну родину Сиренові (*Sirenidae*) з трьома видами, поширеними на південному сході Північної Америки. У них є тільки передні кінцівки, зберігаються перисті зовнішні зябра і зяброві щілини.

Підряд *Proteidea* містить лише родину Протеєві (*Proteidae*) з двома видами неотенічних личинок. Європейський протей (*Proteus anguinus*) живе в підземних водоймищах Югославії. Американський протей (*Necturus maculosus*) живе в озерах сходу Північної Америки, віддає перевагу холодним водоймищам. Може вмерзати у лід, але оживає при відтаванні.

Підряд *Salamandroidea* складається з трьох родин. Родина Амфіумові (*Amphiumidae*) має лише один вид амфіуму (*Amphiuma means*), що живе у озерах і болотах південного сходу Північної Америки.

Родина Справжні саламандри (*Salamandridae*). Має 40 видів. Добре розвинені віка, хребці опістоцельні, у дорослих функціонують легені. Запліднення внутрішнє. Поширені у Європі, Азії, Північній Африці і Північній Америці. Багато видів яйцеживородні або живородні. Тритони звичайний (*Triturus vulgaris*) і гребінчастий (*T. cristatus*) велику частину періоду активності проводять у водоймищах, а зимують на суші.

Родина Безлегеневі саламандри (*Plethodontidae*) налічує 175 видів. Для них характерна редукція легенів і втрата малого кола кровообігу. Частина видів веде водний спосіб життя, населяючи гірські струмки. Інші

живуть у печерах і вологих лісах. Більшість видів властива Північній Америці, небагато проникають до Південної Америки. Тільки два види печерних саламандр зустрічаються у гірських районах Південної Європи.

Ряд Безногі (*Apoda*) представлений однією родиною Черв'яги (*Caecilidae*) з 60 видами. Зовні нагадують крупних черв'яків або змій. Довжина досягає 30-120 см. Поверхневі перетинки ділять червоподібне тіло на окремі сегменти. Хвоста немає і клоака відкривається назовні у кінці тіла. Шкірні залози виділяють рясний їдкий слиз. Добре розвинені покривні кістки черепа, хребці амфіцільні. Перегородка між передсердям неповна. Поширені у вологих тропіках Африки, Азії, Америки. Більшість видів веде підземне життя. Деякі види мешкають у термітниках. Запліднення внутрішнє, яйця відкладають до вологого ґрунту. У багатьох видів самки охороняють кладку, обвиваючи її тілом. Декілька живородних видів черв'яг ведуть водний спосіб життя.

Екологія і господарське значення. Більшість видів наземні, а деякі проводять у воді все життя. Черв'яги ведуть підземний спосіб життя. Балканський протей мешкає у водоймищах печер. Земноводні відносяться до групи холоднокровних тварин, тобто температура їх тіла непостійна і залежить від температури навколишнього середовища. Вже при 10 °C їх рухи стають млявими, а при 5-7 °C вони впадають у заціпеніння. Взимку в умовах помірною і холодного клімату життєдіяльність амфібій майже завмирає. Жаби зимують зазвичай на дні водоймищ, а тритони – у норах, під каменями.

Розмножуються земноводні у більшості випадків навесні. Безхвості земноводні викидають ікру у воду. У хвостатих амфібій спостерігається своєрідне внутрішнє запліднення. Так, самець тритона відкладає на водні рослини грудочки сперми у слизистому мешечку-*сперматофорі*. Самка, знайшовши сперматофор, захоплює його краями клоачного отвору. Плодючість земноводних коливається в широких межах. Звичайна трав'яна жаба викидає навесні 1-4 тис., а зелена жаба - 5-10 тис. ікринок. Розвиток пуголовків трав'яної жаби залежно від температури води триває від 8 до 28 діб. Перетворення пуголовка на жабеня відбувається зазвичай у кінці літа. Деякі види піклуються про своє потомство.

Харчуються дрібними безхребетними, в першу чергу комахами. Поїдають багато шкідників культурних рослин. Більшість земноводних корисні для рослинництва. Ще корисніші справжні жаби, оскільки вони полюють вночі і поїдають масу нічних комах і слимаків, малодоступних для денних птахів. У Західній Європі жаб часто випускають до оранжерей і парників для винищування шкідників. Тритони корисні тим, що поїдають личинок комарів. Разом з тим відзначається шкода, яку приносять крупні жаби винищуванням молоді риб. У природі жабами харчуються багато тварин, у тому числі і промислові.

Питання до самоперевірки:

1. Дайте узагальнення поняттям „анамнії і амніоти ,Tetrapoda”
2. Назвіть відмінні риси будови земноводних.
3. Складіть класифікаційну систему земноводних.

Клас Плазуни (*Reptilia*)

Плазуни – перший клас сучасних первинноземних хребетних амніот. Але є види, що вторинно перейшли до водного способу життя. Загальний рівень життєдіяльності плазунів помітно вище, ніж у земноводних. Проте температура тіла непостійна і в значній мірі залежить від температури навколишнього середовища (пойкилотермія). Їх шкіра майже позбавлена залоз, суха. Зовнішні шари епідермісу роговіють з утворенням рогової луски і щитків. Дихання тільки легеневе. Утворюються воздухоносні органи – трахея і бронхи. Дихання здійснюється рухами грудної клітки. Скелет повністю костеніє. Хребет підрозділяється на шийний, грудний, поперековий, крижовий, хвостовий відділи. Перший шийний хребець – *атлант*, має вид кільця. Другий хребець – *епістрофей* – має відросток, який служить віссю обертання голови. Така будова забезпечує рухливість голови. Грудні хребці несуть по парі добре розвинених ребер, що хрящовими кінцями сполучені з грудиною, утворюючи грудну клітку. Ребра поперекових і задніх грудних хребців не з'єднуються з грудиною. Крижових хребців два. Скелет передніх і задніх кінцівок складається з тих же кісток, що і у інших наземних хребетних. У змій і безногих ящірок кінцівки втрачені.

Нервова система плазунів відрізняється рядом прогресивних рис. Головний мозок збільшується, півкулі переднього відділу добре розвинені і мають на поверхні сіру мозкову речовину – кору. Мозочок досить великий, що відповідає складності рухів і поведінці більшості рептилій. Очі плазунів мають віка, але у змій і деяких ящірок вони зростаються, утворюючи прозору захисну плівку. У багатьох рептилій присутній своєрідний тім'яний орган (тім'яне око), пов'язаний з проміжним мозком. Він може сприймати світлові роздратування. Орган слуху складається з внутрішнього і середнього вуха, у якому знаходиться одна слухова кісточка – стрем'ячко. Зовнішнього вуха немає. Є органи дотику, нюху і смаку.

Травний тракт плазунів починається ротовою порожниною, у якій зазвичай знаходяться язик і зуби. Зуби або приростають до щелеп, або (у крокодилів) сидять в альвеолах щелепних кісток. Стравохід веде до розвиненого шлунку. Кишечник ясно підрозділяється на тонку і коротку товсту кишку. Протоки печінки і підшлункової залози відкриваються до

початкового відділу тонкої кишки – дванадцятипалу кишку. Кишечник закінчується клоакою, до якої впадають сечоводи і статеві протоки.

Органами дихання є легені. Від глотки починається трахея (дихальне горло), яка ділиться на два бронхи, ведучі до легенів. Стінки легенів зсередини мають численні складки, що збільшують дихальну поверхню.

Кровоносна система плазунів має ряд прогресивних рис. Хоча серце трикамерне, але структура його шлуночку ускладнюється перегородками, що сприяє розділенню артеріальної і венозної крові. У крокодилів шлуночок повністю перегороджений на праву і ліву половини.

Органи виділення у дорослих плазунів представлені тазовими нирками. Від нирок відходять сечоводи, що впадають до сечового міхура, сполученого з клоакою. У змії і крокодилів сечового міхура немає.

Різностатеві. Сі́мяники у самців і яєчники самок лежать у порожнині тіла з боків хребта. Запліднення внутрішнє.

Розвиток плазунів відбувається у яйці. Ембріон оточений амніоном, наповненим амніотичною рідиною, що обумовлює розвиток зародка у рідкому середовищі. Виріст заднього кінця кишечника ембріона (*алантоїс*) є зародковим сечовим міхуром і одночасно служить органом дихання. Його зовнішня стінка містить мережу капілярів, через які відбувається газообмін.

Сучасні плазуни представляють залишки тієї фауни, що панувала у мезозойську еру. До нашого часу з семи підкласів збереглося тільки три, а з 17 рядів – всього чотири. На теперішній час фауна плазунів налічує близько 6300 видів. Сучасні рептилії представлені лише черепахами (п/кл. *Anapsida*), дзьобоголовими, лускатими (п/кл. *Lepidosauria*), крокодилами (п/кл. *Archosauria*).

Підклас Анапсиди (*Anapsida*)

Ряд Черепахи (*Chelonia*). Відрізняються наявністю панцира. Він складається із спинного (*карапакс*) і черевного (*пластрон*) щитів, сполучених сухожильною зв'язкою, або кістковою перемичкою. Панцир вкритий роговими щитками, а у м'якошкірних черепах – м'якою шкірою.

Панцир наземних черепах високий, куполоподібний, у водних – сплющений. Шийний і хвостовий відділи хребта рухомі. Решта хребців приростає до карапаксу. Щелепи позбавлені зубів, але мають гострі ріжучі краї. Легені великі і складні за будовою. Їх вентиляція забезпечується коливаннями дна ротової порожнини і активним розтягненням плечових і тазових м'язів. Додатковими органами дихання у водних черепах служать насичені капілярами вирости глотки і парні анальні міхури (вирости клоаки). Головний мозок відносно невеликий. Зір і нюх розвинений добре, слух слабкіший. Поширені в тропічній і прилеглих частинах помірних зон.

Населяють моря, прісні водоймища, та суходольні біотопи, включаючи пустелі. Ряд налічує близько 200 видів і складається з 12 родин, що об'єднуються в 4 підряди.

Підряд Сритошийні черепахи (*Cryptodira*) налічує 6 родин зі 140 видами прісноводих і сухопутних черепах. Близько 80 видів прісноводих черепах (*Emydidae*) населяють водоймища Африки, Південної Європи, Азії, Америки. У нас звичайною є болотяна черепаха (*Emys orbicularis*), що тримається в стоячих або поволі проточних водоймищах. Сухопутні черепахи (*Testudinidae*) представлені дрібними (до 12 см) видами і такими великими як слоняча галапагоська черепаха (*Testudo elephantopus*), що досягає 150 см при масі 400 кг.

Підряд морські черепахи (*Chelonioidei*) складається з 4 видів. Кінцівки перетворені на ласти. Мешкають в екваторіальних водах. Зелена (супова) черепаха (*Chelonia mydas*) має розміри 80-100 см і вагу до 450 кг. При розмноженні здійснює міграції у 2 тис. км. Кладка має 70- 200 кулястих яєць діаметром до 5 см, одягнених пергаментною оболонкою. Чисельність цього виду різко скоротилася через непомірне винищування. Черепаха-біса, або карета (*Eretmochelys imbricata*), була раніше об'єктом промислу. Використовувались рогові пластини панцира для виготовлення гребінців.

Підряд Шкірясті (*Trionychoidei*) відрізняються панциром, вкритим м'якою шкірою. 25 видів цього підряду поширені у прісних водоймищах Східної Азії, Африки і Північної Америки. Харчується рибами і безхребетними.

Підряд Бокошийні черепахи (*Pleurodira*) свою назву отримав через те, що хребці шийного відділу мають довгі відростки, до яких прикріплюються сильні м'язи – бічні згиначі ший. Живуть в прісних водоймищах тропіків. 45 видів.

Підряд Безщиткові черепахи (*Athecae*) мають панцир з багатокутних сполучених між собою кісткових пластинок, але не з внутрішнім скелетом. Рогового покриву немає. Тіло вкрите шкірою, лише у молодих є дрібні рогові лусочки. Єдиний представник – шкіряста черепаха (*Dermochelis coriacea*) довжиною до 2 м і масою до 600 кг мешкає в тропіках. Гольфстрімом іноді заноситься до берегів Європи.

Підклас Лепідозаври (*Lepidosauria*)

Ряд Клювоголові (*Rhynchocephalia*) представлений єдиним видом – гатерією (*Sphenodon punctatus*). Раніше вона населяла обидва острови Нової Зеландії. Зараз збереглася лише на декількох дрібних прибережних острівцях. Має розвинене тім'яне око. Полює на безхребетних, іноді їсть дрібних ящірок і яйця птахів.

Ряд Лускати (*Squamata*) у чотирьох підрядах містить близько 6100 видів.

Підряд Хамелеони (*Chamaeleontes*) налічує 90 видів. Це деревна спеціалізована група. Кінцівки у вигляді двох протистоячих груп пальців, утворюючих хапальні «кліщі». Праве і ліве око рухаються незалежно і можуть повертатися на 180° по горизонталі і на 90° по вертикалі. Язик викидається з рота майже на довжину тулуба для лову рухомої здобичі. Мінливість забарвлення має важливе пристосовне значення. Це стало приводом використовувати слово «хамелеон» як символ нестійкості. Більшість хамелеонів живуть на Мадагаскарі і у Африці, небагато видів населяють Індію, Цейлон, Мальту і Передню Азію.

Підряд Ящірки (*Sauria*) – найбільш численна група сучасних плазунів, що налічує близько 3300 видів. Деякі безногі. Розміри від 3,5 см до 4 м (маса до 150 кг). Здатні при небезпеці до *аутомомії* (відкиданню) хвоста. Шкіра вкрита роговою лускою. Шкірні залози розташовані тільки на стегнах, їх виділення видоспецифічні. Зір, особливо у денних форм, розвинений добре, здатні розрізняти кольори. Слух розвинений, середнє вухо має барабанну перетинку. Деякі ящірки видають звуки. Способи пересування – від плавання (морські ігуани), лазання по деревах, стінах, сипучих пісках до повітряного планування (летючий дракон). Живлення саме різноманітне – від дрібних безхребетних до крупної здобичі (гігантський варан з острова Комодо здобуває диких свиней і оленів). Харчова спеціалізація виражена у морських ігуан (поїдають водорості) і у деяких ящірок (харчуються переважно термітами, або слимаками).

Родина гекони (*Gekkonidae*) складається з 80 родів, 600 видів. Населяють тропічні і субтропічні райони. У нас зустрічаються в Криму. Поширені у Середній Азії. Ведуть нічний спосіб життя. Нижня поверхня пальців вкрита розширеними пластинками з поперечними рядами ціпких щіточок, що дозволяє їм утримуватись на вертикальних поверхнях.

Родина ігуани (*Iguanidae*) має наземні і водні форми. Об'єднує понад 50 родів і 700 видів, поширених у західній півкулі від Південної Канади до Південної Аргентини.

Родина Агами (*Agamidae*) містить 34 роди і близько 300 близьких до ігуан видів. Поширені у Євразії, Африці і островах Індійського океану. Степові агама і круглоголовки – звичайні мешканці пустель Середньої Азії.

Родина Сцинкові (*Scincidae*) налічує 50 родів, що включають приблизно 700 видів. Живуть у Австралії, на островах Тихого і Індійського океанів, Південній Азії, Африці і Південній Європі (6 видів). Характерна округла луска, що формою нагадує риб'ячу.

Родина справжні ящірки (*Lacertidae*) поєднує 22 роди (170 видів), поширених у Європі, Азії і Африці. Найбільш відомі ящірки Євразії – зелена (*Lacerta viridis*), прудка (*L. agilis*) і живородяща (*L. vivipara*).

Родина Веретеницевих (*Anguillidae*) налічує 80 безногих видів. Поширені у Європі, Азії, півночі Африки, півдні Америки. У нашій країні звичайні жовтопуз (*Ophisaurus apodus*) і веретениця (*Anguis fragilis*).

Родина Варани (*Varanidae*) – найкрупніші сучасні ящірки. Має один рід з 30 видами. Поширені у Африці, Південній і Середній Азії, на Малайському архіпелазі, Австралії. Варани ведуть деревний (дрібні види) або наземний спосіб життя. Дрібні варани мають в довжину 20 см, а комодський варан (*Varanus komodoensis*) – до 4-3 м при масі 150 кг.

Родина Ядозуби (*Helodermatidae*) містить всього два види отруйних ящірок, укусу яких небезпечний для людини. Живуть у Північній і Центральній Америці.

Родина Безвухі варани (*Lanthanotidae*) – один вид, який живе на о. Калімантан. Займає проміжне положення між ящірками і зміями.

Підряд Амфісбени, або Двоходки (*Amphisbaenia*) налічує 140 видів. Всі безногі. Лише у декількох видів зберігаються рудименти передніх кінцівок. Голова має своєрідну форму і вкрита міцними роговими щитками, що пов'язане з пристосуванням до риття. Подібно до черв'яків, однаково успішно можуть рухатися як вперед, так і назад. На поверхні землі пересуваються звичайними змієподібними рухами. Очі приховані під шкірою. Населяють Африку, південь Західної Азії, Центральну і Південну Америку.

Підряд змії (*Ophidia, Serpentes*) – хижі безногі рептилії, які пристосувались до пересування в густому рослинному покриві. Замкненої грудної клітки немає, що дозволяє проковтувати крупну здобич. Здатність широко розтягувати рот забезпечується рухомим зчленуванням кісток вісцеральної частини черепа. Гострі зуби розраховані на захоплення. У отруйних видів є борознисті і трубчасті зуби, через які вводять секрет отруйних залоз у тіло жертви. Приблизно 2700 видів з 12 родин.

Родина Сіпозмійки (*Typhlopidae*) налічує більше 170 видів, що населяють Центральну і Південну Америку, Південну Африку, Південну Азію, о-ви Індійського океану, Австралію. Мають циліндрове тіло з неясно обмеженою головою. Ведуть риучий спосіб життя. Сліпозмійка (*Typhlops vermicularis*) живе на Балканах, у Малій Азії, Єгипті, Близькому Сході, Закавказзі і Середній Азії.

Родина Псевдоногі змії (*Boidae*) представлена удавами і пітонами. Налічується 22 роди. Поширені в тропіках і субтропіках. Довжина тіла коливається від 50 см до 10 м. Крупні пітони «наседжують» яйця, обвивши їх своїм тілом. Найбільш відомий південноазіатський

сітчастий пітон (*Python reticulatus*) довжиною до 10 м і анаконда (*Eunectes murinus*) з тропіків Південної Америки.

Родина Вужеви (*Columbridae*) містить 1600 видів. Серед них є крупні, що досягають 3,5 м довжини, і дрібні – 10-15 см. Деякі види яйцеживородні. Невелика група видів з підродини *Dasypeltinae* спеціалізувалася на живленні яйцями птахів. Справжні вужі ведуть наземний, деревний, риючий і напівводяний спосіб життя. Численні види вужів і полозів грають помітну роль в біоценозах. До вужевих відносяться багато отруйних змій. Такими є змії підродини *Boiginae*. Вони вбивають отрутою дрібних тварин, але небезпечні і для крупних тварин. До них відносяться котячі змії (*Telescopus*), ящерині змії (*Malpolon*) і піщані змії (*Psammophis*). Одна з них – стріла-змія (*P. lineolatus*) звичайна в Казахстані, Середній і Центральній Азії, Закавказзі. Африканський бумсланг (*Dispholidus typus*) отруйний не менше кобри.

Родина Аспідові (*Elapidae*) містить 180 видів з 11 родів. До гаспидових відносяться кобри (*Naja*) і аспіди (*Elaps*, *Dendroaspis*, *Micrurus* і ін.) Всі види родини отруйні. Поширені в тропічних і субтропічних областях всіх материків, окрім Європи. Найбільш небезпечні з гаспидових австралійський триметровий тайпан (*Oxyuranus scutellatus*), королівська (*Ophiophagus hannah*) і справжня кобра (*Naja naja*).

Родина Морські змії (*Hydrophidae*) складається з 40 видів. Всі мешканці тропічних районів Тихого і Індійського океанів. Відрізняються сплюснутим з боків тілом, переходячим у широкий і плаский хвіст. Отрута морських змій у декілька разів токсичніше отрути сухопутних змій – пристосування до живлення рибами, які відносно стійкі до отрут. Багато видів яйцеживородні і зовсім не виходять на сушу.

Родина Гадюкові (*Viperidae*) містить 60 видів, поширених у Європі, Африці і Азії.

Родина Ямкоголові змії (*Crotalidae*) налічує 120 видів, що мешкають у Південній і Північній Америці, Південній Азії.

Підклас Архозаври (*Archosauria*)

Ряд Крокодили (*Crocodylia*). Тіло вкрите крупними роговими щитками, під якими лежать кісткові пластини. Розміри від 1,5 до 6 м. Хвіст стислий з боків, між пальцями задніх кінцівок розвинені плавальні перетинки. Ніздрі відкриваються на горбках, а очі підведені над поверхнею морди. Це дозволяє зануреному крокодилу дихати і спостерігати за оточенням. На голові і біля анального отвору є залози з пахучим секретом (їм тварини мітять територію). Зуби сидять в осередках – альвеолах. Серце чотирикамерне, але артеріальна і венозна кров частково змішується. Мешкають в прісних і солонуватих водах. Живуть до 80-100 років.

Здобуваються ради шкіри. Деякі види небезпечні для людини. Ряд містить 3 родини з 21 видом.

Родина Алігатори (*Alligatoridae*) поєднує 7 видів. У р. Янцзи (Китай) мешкає *A. sinensis*, на південному сході США – *Alligator tnississippiensis*. У Центральній і Південній Америці – каймани (*Caiman, Melanosuchus, Paleosuchus*).

Родина Справжні крокодили (*Crocodylidae*) складається з 13 видів. Населяють тропічну зону Азії, Африки, Америки, Австралії і острови Індійського та Тихого океанів.

Родина Гавіали (*Gavialidae*) містить єдиний сучасний вид – *Gavialis gangeticus* з півострова Індостан і Бірми. Відрізняється довгою витягнутою мордою.

Питання до самоперевірки:

1. Назвіть відмінні риси будови плазунів.
2. Складіть класифікаційну систему плазунів.
3. Охарактеризуйте плазунів за характером живлення.

Клас Птахи (*Aves*)

Традиційно, після плазунів прийнято розглядати спочатку птахів, а потім ссавців. При цьому створюється враження, що птахи як би еволюційно передують ссавцям. Насправді обидва класи виникли незалежно від еволюційно віддалених груп плазунів. Причому, спочатку виникли ссавці, а потім птахи.

Птахи – це гомойотермні амніоти. Завдяки багатьом анатомо-морфологічним перетворенням, що торкнулися практично всіх систем органів, значно інтенсифіковані фізіологічні процеси. Так, був істотно підвищений загальний рівень життєдіяльності і створена можливість польоту при збереженні здатності пересуватися по земній поверхні, у кронах дерев, у воді і по її поверхні. Стали значно складнішими і різноманітнішими поведінка, внутрішньовидові відносини і зв'язки з навколишнім середовищем.

До специфічних рис організації птахів відносяться пір'яний покрив з теплоізоляційною функцією, обтічність тіла, підвищена несуча площа поверхні передніх кінцівок, перетворених на крила. Загалом все це супроводжувалося перебудовою скелету, мускулатури кінцівок і їх плечового поясу. Одночасні перетворення у скелеті і мускулатурі задніх кінцівок разом з тазовим поясом забезпечили можливість двоногого ходіння по твердому субстрату і плавання. Пневматизація кісток збільшила їх міцність. Гетероцельний тип хребців різко збільшив рухливість шиї і голови. Іntenсифікація зору і слуху, прогресивний розвиток головного

мозку розширили можливості орієнтування в просторі, поліпшили координацію складних рухів. В цілому, все це забезпечило ускладнення поведінки, різкого зростання ролі індивідуального досвіду з виробленням складних умовних рефлексів.

Формування дзьоба, здатного до складних маніпуляцій, сприяло різноманітній харчовій спеціалізації і розширило спектр кормів, а перебудова травної системи (відособлення мускульного шлунку, подовження кишечника) поліпшили засвоєння їжі. Виникнення пов'язаних з легенями системи повітряних мішків інтенсифікувало дихання. Повне розділення великого і малого кіл кровообігу сприяло кращому постачанню тканин киснем і живильними речовинами. Досконале видалення вуглекислоти і продуктів розпаду забезпечили зростання рівня обміну речовин, що разом з появою гоміотермії привело до стійкості птахів відносно лімітуючого впливу зовнішнього середовища. Насиджування яєць і вигодовування пташенят скоротило тривалість ранніх етапів онтогенезу і знизило ембріональну і постембріональну смертність.

Частина видів успішно засвоїла і наземно-водний спосіб життя. Але глибока спеціалізація до польоту привела до обмеження адаптивної радіації класу птахів. Серед них немає видів з підземним і чисто водним способом життя. Птахи – найбільш численний клас наземних хребетних (8600 видів).

Надряд Плаваючі (*Impennes*) складається з 16 видів ряду Пінгвіноподібні (*Sphenisciformes*). Поширені на островах Субантарктики, декілька видів зустрічається по берегах Антарктиди. Передні кінцівки перетворені на ласти. Не літають, але плавають і пірнають. Годуються в морі, здобуваючи дрібних риб, молюсків, ракоподібних. Скупчуються колоніями до десятків тисяч пар. Пари зберігаються декілька років. У кладці 1-2 яйця, які відкладаються у короткі нори, під камені, тріщини скель або відкрито. Насиджують обидва партнери, що змінюють один одного через 1-4 тижні. Пташенята вилуплюються зрячими, покриті густим пухом. Батьки їх вигодовують три (дрібні види) – шість (великі) місяців. Поза періодом розмноження мігрують морем, лише зрідка виходять для відпочинку на берегові скелі або на плаваючі криги. Найбільший серед пінгвінів – імператорський (*Aptenodytes forsteri*) з масою до 40 кг.

Надряд Новоньобні (*Neognathae*.

Ряд Африканські страуси (*Struthioniformes*) представлений єдиним видом – страус африканський (*Struthio camelus*). Мешкає у саванах і напівпустелях Африки. Це найбільший з сучасних птахів. Досягає маси 75-100 кг. Не літає, але швидко бігає. Скелет крила укорочений, вилокка зредукована, грудина без кіля. У задній кінцівці тільки два пальці. З самцем тримаються 2-5 самок, що відкладають яйця масою близько 1,5 кг

до загального гнізда. Самець насиджує кладку вночі, самиці – вдень по черзі. Чисельність скорочується.

Ряд Нандуподібні (*Rheiformes*) містить два види птахів саван і напівпустель Південної Америки. Серед них звичайний нанду (*Rhea americana*) має масу 20-25 кг. На задніх кінцівках три пальці. З самцем тримаються 2-6 самок. Всього в гнізді від 12 до 20-30 яєць. Насиджує тільки самець, він же водить виводок. Збереглися у небагатьох районах.

Ряд Казуароподібні (*Casuariiformes*) – степові страусоподібні птахи Австралії масою 40-55 кг. Типовий представник – ему (*Dromaius novaehollandiae*). Рослинної дії, місцями заповдіюють збиток, годуючись на посівах. Самка відкладає 8-10 яєць, які насиджує самець. Він же водить пташенят. У Новій Гвінеї і Австралії живуть 3 види лісових казуарів роду *Casuaris*. Це крупні (маса 80-90 кг) чорні птахи з голими, яскраво забарвленими (синіми, червоними) ділянками шкіри на голові і шиї. На голові розвинене рогове вирощування – шолом.

Ряд Тінамуподібні (*Tinamiformes*). Схожі на куріпок наземні птахи лісів і степів півдня Америки. На грудині добре розвинений кіль. Скелет крила і плечовий пояс типово пташині. Здатні до активного польоту, але злітають неохоче. Різноманітні рослинні і тваринні корми збирають на землі. Кожна самка відкладає 2-3 кладки, які насиджують тільки самці, що вирощують виводки.

Ряд Гагароподібні (*Gaviiformes*). До ряду входять 5 видів водних птахів північної півкулі. Тіло і шия подовжені, голова вузька з прямим тонким дзьобом. Ноги зміщені назад з трьома перетинчастими пальцями. По суші практично не ходять. Чудово плавають і пірнають. Політ швидкий, але не маневрений. Харчуються рибою і водними безхребетними з глибин до 25 м. Примітивне гніздо розташовується біля кромки води. У кладці два яйця. Насиджують обоє партнери. Пташенята вилуплюються вкриті густим одноколірним пухом і одразу можуть добре плавати. Досягають розмірів дорослих і набувають здібності до польоту у віці близько 1,5 місяця.

Ряд Поганкоподібні (*Podicipediformes*). Всього нараховується 20 видів водних космополітних птахів. У нас звичайна велика поганка, або чомга (*Podiceps cristatus*). У поганок кожен палець з широкою шкірястою облямівкою і закінчується пласким кігтем. По землі не ходять. Чудово плавають і пірнають. Політ прямолінійний. Харчуються водними безхребетними, дрібною рибою, земноводними. Плавуче гніздо будують у чагарниках очерету. У кладці 4-6 яєць. Насиджують обоє партнери. Залишаючи гніздо, прикривають яйця водоростями. Пташенята плавають разом з батьками, коли відпочивають, то забираються до них на спину і під крила. Самостійне життя починають у віці 5-6 тижнів після придбання здібності до польоту

Ряд Трубконосі (*Procellariiformes*). Нараховується 80 видів морських птахів, пов'язаних з сушею тільки у період розмноження. Більшість видів мешкає на півдні. Частина видів прилітає на зимівлю до північних морів. За габітусом нагадують чайок. Чудово літають, добре плавають. Пірнають з пікірування, занурюючись у воду лише на невелику глибину. Відрізняються тим, що ніздрі розташовані в рогових трубочках з боків дзьоба або вздовж нього. Нога трипала з плавальною перетинкою. Харчуються морськими безхребетними, рибами, падаллю. Гніздяться колоніями. Моногамні. У кладці тільки одне яйце. Альбатроси (рід *Diomedea*) мають масу 8-10 кг і розмах крил до 3-4 м. Пташенята стають здатними до польоту лише у віці шести місяців.

Качурки – найдрібніші з трубконосих (20-200 г). За швидкий і маневрений політ їх називають морськими ластівками. Здобич скльовують на льоту з гребенів хвиль. Місцями трубконосі мають промислове значення (збирають яйця і пташенят). Непомірний промисел різко знизив чисельність багатьох видів.

Ряд Веслоногі (*Pelecaniformes*). Своєрідні за виглядом водні птахи, у яких всі чотири пальці сполучені загальною плавальною перетинкою. Всього 50 видів. Дзьоби дуже різноманітні. В дельті Дунаю і естуарії р. Дністер гніздяться два види пеліканів – Пелікан кучерявий (*Pelecanus crispus*) і Пелікан рожевий (*Pelecanus onocrotalus*).

Ряд Голінасті (*Ciconiiformes*). Відрізняються довгими клювом, шиєю, ногами. Приурочені до берегів водоймищ і боліт. Ряд містить близько 120 видів. Літають поволі активним або ширяючим польотом. Під час польоту витягнуті ноги далеко видаються за хвіст. Поширені майже повсюдно, окрім високих широт. Харчуються різноманітною тваринною їжею. Колоніальні, але чаплі (*Ardeidae*) гніздяться поодинокими парами. Тримаються по берегах водоймищ і боліт. Здобич підкараулюють, стоячи на мілководді або бродять, виполохуючи здобич. Найбільш звичайна сіра чапля (*Ardea cinerea*). Лелеки (*Ciconiidae*) відрізняються від чапель крупнішими розмірами (до 5-6 кг), грубим дзьобом, менш рухомою шиєю, вкороченим заднім пальцем. Їжу розшуковують поволі пересуваючись лісовими галявинами, луками, берегами водоймищ. Білий лелека (*Ciconia ciconia*) звичайний у степах, чорний (*C. nigra*) – у лісовій зоні. Види родини Ібіси (*Threskiornithidae*) мають довгий, тонкий, зігнутий донизу дзьоб (у каравайок) або (у колпиць) він лопатоподібно сплющений. За допомогою таких дзьобів частину здобичі ловлять в мулах. Колоніальні. В Україні зустрічаються каравайка (*Plegadis falcinellus*) і колпиця (*Platalea leucorodia*).

Ряд Гусеподібні (*Anseriformes*). Містить 150 видів світової фауни. У всіх дзьоб сплющений, покритий м'яким роговим покривом з щільним потовщенням на кінці (нігтик). Краї дзьоба несуть поперечні

рогові платівки, що разом з платівками по краях язика утворюють фільтрувальний апарат. Переважно рослинні, годуються на суші і мілководдях. Майже у всіх районах мешкає лебідь-кликун (*Cygnus cygnus*). Широко був поширений сірий гусак (*Anser anser*). Качині об'єднують близько 120 видів. Самці більше за самок і яскравіше забарвлені. Найширше поширені крижень (*Anas platyrhynchos*), чирок (*A. cyaea*).

Всі види гусеподібних – об'єкти спортивного полювання. Останнім часом їх чисельність різко зменшується через непомірне полювання, антропогенні зміни ландшафтів і забруднення води нафтою у місцях гніздування, прольоту і зимівель.

Ряд Соколоподібні (*Falconiformes*). Поєднує близько 270 видів з характерною зовнішністю хижака. Поширені по всій земній кулі і заселяють всі наземні ландшафти. Дзьоб короткий, але сильний, з різко заломленим донизу гострим кінцем. В основі надкльов'я є восковиця – ділянка голої, часто яскраво забарвленої шкіри, на якій відкриваються назвні ніздрі. Дуже могутня мускулатура грудей і задніх кінцівок. Ряд поділено на два підряди – Американські грифи (*Cathartae*) і Соколині (*Falcones*).

Родина Американські грифи – відособлена група з 6 видів. Від решти хижих птахів відрізняються дрібними деталями (крізні ніздрі і ін.). Харчуються падаллю, живу здобич майже не ловлять. Найкрупніший представник – каліфорнійський кондор (*Gymnogyps californianus*) з розмахом крил до 3 м.

Родина Яструбині (*Accipitridae*) об'єднує близько 200 видів світової фауни. У Європі – 34. Серед них виділяються яструби тетерев'ятник (*Accipiter gentilis*) і перепелятник (*A. nisus*), різні орли (беркут – *Aquila chrysaetos* і ін.).

Родина Соколині (*Falconidae*) головною ознакою має наявність у передверхів'ї надкльов'я зубця. Основний спосіб полювання – стрімкий політ-кидок на рухливу здобич. Крупні соколи (кречет – *Falco gyrfalco*) харчуються ссавцями і птахами, нападаючи навіть на тварин, які більше за них (качки, зайці). Дрібні соколи (боривітер – *Falco tinnunculus*, кібець – *F. vespertinus*) харчуються мишоподібними гризунами, крупними комахами і дрібними птахами. Більшість видів корисні винищенням різних шкідливих тварин – ховрахів, мишоподібних гризунів, комах. Види, що харчуються падаллю, корисні як санітари. Навіть крупні хижакі (орли, соколи і ін.), що полюють на промислових тваринах, корисні тим, що у першу чергу ловлять хворих і неповноцінних особин.

Ряд Куроподібні (*Galliformes*). Сюди включено близько 250 видів наземних або наземно-деревних птахів характерної курячої зовнішності. Населяють всі наземні ландшафти. Дзьоб короткий, опуклий. Крила короткі і широкі. Ноги сильні. Від стравоходу відособлений

об'ємистий зуб. Мускульний шлунок має товсті стінки і щільну кутикулу. Для кращого перетирання їжі заковтують камінчики, що відіграють роль жорен. Харчуються рослинною їжею – вегетативними частинами рослин, плодами, насінням. На теренах Палеарктики зустрічаються 18 видів тетеруків (*Tetraonidae*). Види цієї родини ведуть деревно-наземний або наземний спосіб життя. Лісові види – глухар (*Tetrao urogallus*), тетерук (*Lyrurus tetrix*), рябчик (*Tetrastes bonasia*) влітку годуються на землі, а взимку – на деревах, де об'їдають бруньки, ягоди і навіть хвою. Тундру, лісотундру, болота і чагарникові високогір'я населяють біла (*Lagopus lagopus*) і тундрова (*L. mutus*) куріпки. Фазанові (*Phasianidae*) мешкають у лісах, степах, пустелях, горах. Харчуються тільки з ґрунту. Частина видів полігами, інші – моногами, але пари у багатьох зберігаються лише на період яйцекладіння. Гнізда розташовують на землі. Насиджує тільки самка. Особливо різноманітні фазанові тропічної зони (фазани, павичі, аргуси, дикі кури, різні перепели і куріпки). Найширше поширені сіра куріпка (*Perdix perdix*) і перепел (*Coturnix coturnix*). У чагарникових заростях південних районів живе звичайний фазан (*Phasianus colchicus*). У Африці по узліссях і чагарникових хащах мешкають 7 видів родини цесарок (*Numididae*). У південних районах Північної і в Центральній Америці живуть 2 види диких індичок, що виділяються в родину Індики (*Meleagrididae*).

Ряд Журавлеподібні (*Gruiformes*). Поєднує близько 190 видів, різних за будовою і екологічними особливостями. Ряд поділено на 8 підрядів з 20 родинами. Іноді підряди розглядають як самостійні ряди.

Родина Триперстки (*Turnicidae*) містить 15 видів дрібних птахів степів і луків сходу. Токують самки. Яйця насиджує самець.

Родина Справжні журавлі (*Gruidae*) налічує 14 видів довгоногих і довгошиїх птахів, з прямим списоподібним дзьобом, спорадично, але широко поширених по Землі. Типові біотопи – болота і луки, степи. Пари зберігаються багато років. Гніздо на землі. У кладці 1-2 яйця. Переважно рослиноїдні (поїдають молоді пагони, насіння, ягоди), але ловлять і дрібних тварин. Чисельність багатьох видів дуже низка.

Родина Пастушкові (*Rallidae*) – мешканці чагарників по берегах водоймищ, боліт і сирих луків. Швидко бігають і вправно лазять по чагарниках. Деякі добре плавають і упірнають. Гнізда на землі уз чагарниках. У лисух (плаваючі) кладка з 6-12 яєць. Насиджують і водять виводок обидва партнери. Пташенята, що вилупилися, зрячі, покриті густим, чорним пухом, відразу залишають гніздо. До пастушкових відноситься деркач (*Cgex cgex*) і погоніш (*P. rogana*).

Родина Дрохвині (*Otididae*) складається із рідкісних степових і напівпустельних видів. Найкрупніший вид – дрохва (*Otis tarda*) був широко поширена майже по всіх наших степах.

Ряд Ржанкоподібні (*Charadriiformes*) об'єднує близько 300 видів з 3 підрядів коловодих або водних птахів.

Підряд кулики (*Charadrii*) містить 180 видів з 13 родин. Населяють тундру, луки, степи, береги водоймищ, проникають до лісів. Годуються різними безхребетними, зондуючи вологий ґрунт довгим дзьобом. Більшість моногамні, а такі як вальдшнепи (*Scolopax rusticola*), турухтани (*Philomachus pugnax*) – полігами. Майже всюди став рідкісним великий кроншнеп (*Numenius arquata*). Численні різні тундрові піщаники (рід *Calidris*). На мілководдях солонуватих водоймищ південних районів звичайний довгоногий кулик-ходулочник (*Himantopus himantopus*).

Підряд Чайки (*Lari*) об'єднує 90 видів з трьох родин. Розповсюджені по всій земній кулі.

Підряд Чистикові (*Alcae*) містить лише одну родину (*Alcidae*), об'єднуючу близько 20 видів морських птахів, які пов'язані з сушею тільки в період розмноження. Всі види чудово плавають і пірнають. Під водою рухаються, змахуючи крилами (підводний політ). Забарвлення самців і самок схоже. Моногами. Колоніальні. Гнізда розташовують на скелястих обривах морських берегів північних і помірних широт. Декілька видів чистикових птахів і чайок утворюють великі змішані колонії – пташині базари. Крупні кайри (рід *Uria*) єдине грушовидне яйце відкладають без підстилки на уступах скелястих обривів.

Багато видів куликів, частково чайки і чистики – об'єкти полювання. У деяких районах, де ще збереглися крупні колонії чистикових і чайок, вони мають промислове значення. Чайки і крячки в районі колоній і на прольоті знищують на полях багато комах і гризунів. Шкода рибному господарству зазвичай сильно перебільшується. Поїдаючи хворих і мертвих риб чайки виконують роль санітарів. Останніми роками різко зросла загибель чайок і чистикових від забруднення води нафтою і різними отруйними промисловими відходами.

Ряд Голубоподібні (*Columbiformes*) містить близько 300 видів переважно рослиноїдних птахів. Мають добре розвинений зоб. Мускульний шлунок з могутніми стінками. Крила подовжені, загострені. Політ швидкий, маневрений. Моногамні. Насиджують обидві статі. Ряд розділяється на два підряди, представники яких різко відрізняються один від одного.

Підряд Голуби (*Columbae*) містить близько 290 видів. Кубляться поодиноці, рідко – групами. У кладці 2 яйця. Пташенята вилуплюються сліпими, покриті ниткоподібним пухом. Батьки годують їх «пташиним молочком» – відторгнутими клітками епітелію зобу і випотом лімфи. Дорослим пташенятам дають набрякле в зобу насіння. У помірних і жарких широтах поширені повсюдно. До гірських місцевостей приурочений сизий голуб (*Columba livia*). Його напівсвійська форма

(сизарь) живе в населених пунктах. У лісовій зоні на схід до Західного Сибіру поширений вяхир (*Columba palumbus*), клінтух (*C. oenas*). Звичайна у Європі і Середній Азії кільчаста горлиця (*Streptopelia decaocto*). Багато видів голубів – об'єкти спортивного полювання. Декілька видів вимерло в історичний час (дронти Маскаренських островів і ін.). Наприкінці минулого століття у Північній Америці був повністю винищений мандруючий голуб (*Ectopistes migratorius*).

Ряд Попугаєподібні (*Psittaciformes*) об'єднує 325 видів птахів деревного способу життя з характерною зовнішністю папуги. Поширені у тропіках. Крупні види – об'єкти полювання. Місцями можуть заподіювати деякий збиток посівам і плантаціям. Ряд видів – обпилювачі.

Ряд Зозулеподібні (*Cuculiformes*) поширені майже по всіх материках, але більшість видів живуть у тропіках. Харчуються різними комахами і іншими тваринами. З 130 видів зозуль більше половини типові моногами. Будують примітивне гніздо, насиджують кладку з 2-6 яєць, вигодовують пташенят обидва партнери. У деяких видів частина самок займає чужі гнізда, самі висиджують кладку і вигодовують пташенят, а інші підкидають яйця до гнізда свого виду або іншим птахам. Є типові гніздові паразити (*клентопаразити*), що ніколи не насиджують своїх яєць, а підкладають їх до гнізда інших птахів. Зозулі корисні винищуванням великого числа комах-шкідників лісу, у тому числі і волохатої гусені шовкопрядів, яких інші птахи поїдають неохоче.

Ряд Совоподібні (*Strigiformes*) налічує 140 видів нічних хижих птахів всіх ландшафтів земної кулі. При лові здобичі орієнтуються на слух. Моногами. Гнізда в дуплах, щілинах скель, поглибленнях між корінням, норах гризунів. У роки великої кількості їжі (гризунів) розміри кладки збільшуються. Насиджування починається після відкладання першого яйця. Тому в гнізді одночасно можуть бути як яйця, так і різновікові пташенята. Насиджує самка, самець носить їй харч. Заслужують усілякої охорони. Лише найкрупніші наші сови – біла сова (*Nyctea scandiaca*) і пугач (*Bubo bubo*) (маса до 3 кг) разом з мишоподібними гризунами і крупними комахами ловлять промислових тварин – зайців, качок, куріпок. Проте і у них в здобичі переважають шкідники.

Ряд Козодоєподібні (*Caprimulgiformes*) налічує близько 90 нічних видів. Населяють ліси, степи, пустелі. Приурочені до тропіків. У помірних широтах мешкає небагато видів. Політ безшумний, маневрений. Їжу – різноманітних комах – ловлять на льоту. Найширше поширена звичайна дрімлюга (*Caprimulgus europaeus*), що населяє ліси, степи, передгір'я і околиці пустель.

Ряд Стрижеподібні (*Apodiformes*) розділяється на два підряди, що різко відрізняються один від одного.

Підряд Стрижів (*Apodi*) налічує близько 60 видів дрібних птахів з маленьким дзьобиком і довгими шаблевидними крилами. Розріз рота великий, щелепний суглоб розташований позаду ока. Ноги короткі, слабкі. Політ стрімкий – до 120- 170 км/год. Живуть у горах, лісах, поселеннях людини. Годуються комахами, яких ловлять у повітрі. П'ють на льоту.

Підряд колібри (*Trochili*) об'єднує 320 видів дуже дрібних птахів розміром з джмеля. Поширені у Північній і Південній Америці. Деякі види живуть в гірських районах Анд, а один вид – на Алясці. Забарвлення самців яскраве з металевим блиском. Політ швидкий. Викльовуючи з квітки комах або висмоктуючи нектар, колібри тривалий час тріпочуть у повітрі на одному місці. Пари не утворюються. Самиця будує гніздо, насиджує кладку і вигодовує пташенят. Для деяких рослин грають роль обпилювачів.

Ряд Ракшеподібні (*Coraciiformes*) об'єднує близько 200 видів, які розрізняються за габітусом і екологічним особливостям. Більшість видів тропічні. Забарвлення яскраве, схоже у самців і самок. Моногами. Гнізда в дуплах або виритих самими птахами норах.

Підряд Зимородки (*Alcedines*) містить 100 видів. Більшість яких приурочені до берегів водоймищ. Видивляють здобич, сидячи на гілках. У нас широко поширений блакитний зимородок (*Alcedo atthis*).

Підряд Щурки (*Meropes*) у фауні південних районів України представлений золотистою щуркою (*Merops apiaster*), що харчується бджолами.

Підряд Ракшеві (*Coracii*) об'єднує 24 види, що населяють ліси, степи і передгір'я тропіків східної півкулі. У нас зустрічається строкаті одуди (*Uruba epops*) і зеленувато-сині сизоворонки (*Coracias garrulus*).

Ряд Дятлоподібні (*Piciformes*) містить майже 400 видів птахів, ведучих переважно деревний спосіб життя. Корм збирають на деревах. Монограми. Кубляться в дуплах, деякі риють гніздові нори. Пташенята вилуплюються сліпими і голими.

Ряд Горобиноподібні (*Passeriformes*) містить близько 5000 видів птахів, поширених по всіх континентах, окрім Антарктики. Є хижі, рослиноїдні і всеїдні види. Майстерно будують гнізда на гілках, скелях, у дуплах, на поверхні землі, в норах гризунів.

Підряд Співучі (*Passeres*, *Oscines*) нараховує близько 4000 видів. Поширені повсюдно. У нижній гортані добре розвинені 5-7 пар голосових м'язів, а нижні кільця трахеї зростаються у кістковий барабан – резонатор. Нижче згадується лише частина родин цього підряду.

Родина Жаворонкові (*Alaudidae*) налічує 70 видів. Мешканці відкритих ландшафтів. Задній палець закінчується довгим прямим кігтем. Годуються на землі безхребетними і насінням. Гнізда на землі.

Родина Ластівкові (*Hirundinidae*) містить близько 80 видів. Дзьоб маленький, але розріз рота великий (суглоб на рівні ока). По землі ходять мало. Здобич (різних комах) ловлять на льоту. Практично космополіти. Частина видів будує ліпні гнізда з грудочок глини, скріплюючи їх слиною, інші риють нори в обривах або гніздяться в дуплах.

Родина Воронові (*Corvidae*) містить близько 100 досить крупних видів. Серед них ворон (*Corvus corax*), ворона (*C. cogone*), грак (*C. frugilegus*), сорока (*P. pica*) сойка (*Garrulus glandarius*) і ін.

Родина Дроздові (*Turdidae*) об'єднує близько 300 видів птахів різноманітних розмірів і зовнішнього вигляду. Заселяють всі наземні ландшафти. Харчуються безхребетними, насінням, ягодами. До родини відносяться різні види дроздів роду *Turdus*, солов'ї (*Luscinia*), горихвістки (*Phoenicurus*), кам'янки (*Oenanthe*), чекани (*Saxicola*) і ін.

Родина Славкові (*Sylviidae*) містить 400 видів дрібних, рухомих птахів. Харчуються різними безхребетними, при нагоді їдять ягоди. Перелітні. Серед них численні різні славки (*Sylvia*), піночки (*Phylloscopus*), очеретянки (*Acrocephalus*).

Родина Мухоловки (*Muscicapidae*) нараховує більше ніж 400 видів. Населяють ліси, чагарникові хащі і культурні ландшафти. Перелітні.

Родина Трясогузкові (*Motacillidae*) об'єднує близько 50 видів струнких дрібних птахів (маса 20-30 г) з характерною зовнішністю коника або трясогузки. Населяють відкриті ландшафти або узлісся. Майже повсюдно зустрічається біла трясогузка (*Motacilla alba*).

Родина Сорокопуди (*Laniidae*) розповсюджена у Африці, Євразії, Північній Америці. Дзьоб міцний, закінчується гачком. Хвіст подовжений. Тримаються чагарників степових, пустельних і гірських місцевостей. Поїдають крупних комах, ящірок і мишей, грабують гнізда дрібних птахів. Крупну здобич наколюють на сучок і потім розривають дзьобом. Широко поширений сорокопуд-жулан (*Lanius cristatus*).

Родина Шпакові (*Sturnidae*) налічує близько 100 видів. Заселяють відкриті ландшафти і узлісся східної півкулі. Широко поширений звичайний шпак (*Sturnus vulgaris*), успішно акліматизований до Північної Америки для винищення інтродукованих шкідників. Корисні знищенням масових видів шкідливих комах. Під час кочівлі і перельотів місцями можуть заподіювати збиток, розкльовуючи вишні, виноград і інші плоди.

Родина Ткачикові (*Ploceidae*) містить 300 видів мілких птахів з широким зоогеографічним розповсюдженням. Різноманітніші у тропіках. Найширше поширені горобці – хатній (*Passer domesticus*) і польовий (*P. montanus*).

Родина В'юркові (*Fringillidae*) має широке поширення по земній кулі. Відсутні в Австралії. Заселяють найрізноманітніші ландшафти. Годуються в кронах дерев, у траві і на землі. Представники – звичайний

зяблик (*Fringilla coelebs*), клести (*Loxia*), щиголь (*C. carduelis*), чиж (*S. spinus*), снігур (*P. pyrrhula*), різноманітні вівсянки роду *Emberiza*.

Екологія птахів. Завдяки здібності до польоту мають величезні можливості для далеких міграцій і розселення. Деякі птахи можуть летіти без зупинки для відпочинку більше 3 тис.км. Ворона при спокійному гребному польоті робить в середньому 2,9, а чайка – 2,2 помаху крила за секунду. Максимально можлива швидкість польоту ластівки 28 м/сек, глухаря - 16, лебедя - 14. З пристосуванням птахів до життя в різних умовах (ліси, відкриті простори, водоймища) утворюються різні екологічні групи.

Деревні птахи (дендробіонти) – мешканці різноманітних лісів і чагарникових заростей. До цієї групи відносяться дятли, папуги, повзики, пищухи, зозулі, шпаки, дрозди, голуби, глухарі, рябчики і ін.

Наземні птахи (епігеобіонти) – мешканці відкритих просторів степів і пустель. До цієї групи входять страуси, дрохви, стрепети, деякі кулики.

Болотяні птахи населяють заболочені луки, болота, узбережжя водоймищ. Типові представники – чаплі, лелеки, журавлі, багато куликів.

Водоплавні птахи значну частину життя проводять на водоймищах. До даної групи відносяться гагари, поганки, кайри, чистки, пінгвіни, баклани, пелікани, качки, гусаки, лебеді. Вони добре плавають, мають щільне оперення з добре розвиненим пухом, плавальні перетинки на лапах, розвинену копчикову залозу.

Легководні птахи на відміну від попередньої групи у меншій мірі пов'язані з водоймищами. До групи входять чайки, крячки, буревісники. Вони зазвичай добре літають, плавають, але погано пірнають.

Повітряно-наземні птахи значну частину світлового часу проводять у повітрі. Типові представники – стрижі, ластівки, дрімлюги. Це відмінні літуні, що володіють швидким і маневреним польотом.

Більшість птахів плотоїдні, інші – рослиноїдні або всеїдні. Є види, що харчуються переважно вегетативними частинами рослин (гусаки), ягодами (дрозди, свиристелі), насінням (горобці, клести), нектаром (колібри), комахами (зозулі, дятли, багато гороб'ячих), рибою (чайки, баклани, пелікани), жабами (качки, лелеки, чаплі), ящірками і зміями (лелеки, деякі денні хижакі), птахами (яструби), гризунами (сови, багато денних хижаків). Деякі хижакі вважають за краще поїдати падаль (грифи, стерв'ятники, сипи).

У птахів, як і у інших тварин, річна періодичність життєдіяльності тісно пов'язана з сезонними змінами умов існування і має велике пристосовне значення. Вона дозволяє приурочити розмноження до певного сезону, коли умови для вигодовування пташенят будуть найбільш сприятливі. Можна виділити наступні етапи річного циклу птахів:

підготовка до розмноження, розмноження, линька, підготовка до зими, зимівля.

Підготовка до розмноження виражається утворенням пар. Об'єднання в шлюбний час в пари (моногамія) властиве більшості видів птахів. Проте, тривалість існування пар у різних птахів істотно різна. На декілька років (або довічно) утворюють пари лебеді, лелеки, орли. Інші птахи утворюють пари на сезон розмноження, а багато качок тримаються парами тільки до початку яйцекладки. У меншого числа видів птахів пари не утворюються. В цьому випадку самець за період розмноження запліднює декількох самок, які несуть всю турботу про пташенят. Таке явище отримала назву полігамії (багатожонець). Воно властиве тетерукам, фазанам, глухарям, домашнім курям.

Період розмноження починається з гніздобудування. Гнізда птахів дуже різноманітні. Лише небагато видів відкладають яйця прямо на уступ скелі (кайри) або на землю (стрепети). Більшість птахів будують гнізда. У одних видів (куроподібні, кулики) гніздо являє собою ямку в землі, яку ці птахи вистилають мізерною підстилкою з сухої трави або гілок. У інших (горобині) гнізда складніші, мають вид чаші з сухої трави, моху, пір'я і іншого матеріалу. Вони розміщуються в розвилці гілок або на землі. Багато птахів (дятли, синиці, мухоловки, шпаки, сови і ін.) гніздяться у дуплах дерев. Ластівки часто споруджують ліпні гнізда з грудочок глини, які вони скріпляють слиною. Зимородки, щурки, берегові ластівки і ряд інших птахів риють в обривах річок і ярах глибокі нори, в які і відкладають яйця. Не будують власних гнізд тільки птахи, яким властивий гніздовий паразитизм (зозулі).

Плодючість птахів значно менша, ніж рептилій, що пов'язане з наявністю у птахів різноманітних форм турботи про потомство (гніздобудування, насиджування і вигодовування пташенят). Кількість яєць в кладці коливається від 1 (пінгвіни, кайри) до 22 (сіра куріпка). Більшість птахів насиджують свою кладку. Тривалість інкубації залежить від розмірів яйця і птаха, типу гнізда та інтенсивності насиджування. Дрібні гороб'ячі насиджують протягом 11 -12 діб, ворона - 17, лебеді - 35-40. Тривалість інкубації у свійської курки 21 діб, у качки - 28, у гуски – 30, у індички - 28.

Залежно від ступеню розвитку вилуплених з яєць пташенят, птахів ділять на виводкових, напіввиводкових і пташенятових. Пташенята виводкових опушені, зрячі, здатні через короткий час самостійно харчуватися. Пташенята напіввиводкових птахів вилуплюються зрячими і опушеними, але вигодовуються батьками до зрілості (чайки, чистки, буревісники). У пташенятових вони голі, сліпі, тривалий час залишаються в гнізді (гороб'ячі, дятли, голуби), де їх інтенсивно годують батьки.

Середня тривалість життя дрібних гороб'ячих птахів складає 1 - 1,5 роки, а гранична - 8-10 років. Крупніші види птахів можуть жити 40 і більше років.

Линька протікає у залежності від виду птаха. У одних видів (гороб'ячі) вона поступова, у інших (куроподібні, гусеподібні) – бурхлива і линючі особини на 2-5 тижнів втрачають здібність до польоту.

Підготовку до зими птахи починають з кочівлі у пошуках корму. Інтенсивне живлення забезпечує накопичення жиру. Деяким птахам властиве запасання кормів, що полегшує їх зимівлю.

У пошуках місць проживання, які найповніше можуть забезпечити вид кормом і захисними умовами, багато птахів починають здійснювати направлені кочівлі і міграції. Лише осілі птахи залишаються в тих місцях, де проходило їх розмноження, а якщо і міняють житла, то відлітають не далі чим за декілька десятків кілометрів (глухарі, рябчики, дятли, горобці, синиці). Кочуючі птахи можуть відлітати за сотні кілометрів (свиристелі, чечітки, снігурі). Найдальші міграції здійснюють перелітні птахи, зимуючи в інших природних зонах, що знаходяться за тисячі кілометрів від місць гніздування.

У теплі зими при достатній забезпеченості кормом деякі перелітні види залишаються зимувати в місцях свого розмноження (качки, граки, дрозди). Це свідчить про те, що основна причина перельотів птахів полягає у сезонних змінах умов існування. Міграційні шляхи птахів величезні. Пролітний шлях наших піночок і ластівок, зимуючих в Африці, складає 9 тис. км, а полярної крячки (від побережжя Баренцова моря до узбережжя Африки) – 16-18 тис. км. Пролітні шляхи водоплавних і болотяних птахів приурочені до річкових долин і морських берегів, де є умови для відпочинку і харчування. Багато птахів летять широким фронтом. Дрібні горобині покривають за добу відстань 50-100 км, качки - 100-500, лелеки – 250, вальдшнепи – 500 км. На добу для польоту птахи витрачають кілька години, використовуючи решту часу на зупинки для відпочинку і годування. Перетинаючи водні простори, вони без відпочинку пролітають відстань у тисячі кілометрів.

Роль птахів в господарській діяльності людини велика і різноманітна. Птахи, одомашнені людиною (кури, гусаки, качки, індички, цесарки, голуби) відвіку використовуються для отримання від них м'яса, яєць, пуху, пера і інших цінних продуктів і промислової сировини. Велика роль птахів у винищуванні комах і мишоподібних гризунів – шкідників сільського господарства. Так, сім'я звичайного шпака за гніздовий період знищує 8-10 тис. хрущів і їх личинок або понад 15 тис. гусені зимового п'ядуна. Багато хижих птахів, сови, чайки, лелеки і ряд інших винищують мишей, полівок, ховрахів, щурів, хом'яків і інших шкідливих гризунів. Для підвищення чисельності корисних птахів створюють сприятливі умови для їх

гніздування, розвішують штучні гніздівля. В деяких випадках птахи можуть заподіювати певний збиток. Граки, корисні знищенням ґрунтових комах, місцями шкодять посівам сільськогосподарських культур (особливо кукурудзі), викльовуючи насіння і висмикуючи паростки. Золотиста щурка може істотно шкодити бджільництву.

Мисливському господарству місцями шкодять очеретяний і степовий луні, сіра ворона. При зіткненні в повітрі з швидкісними літаками птахи іноді стають причиною аварій, що обумовлює створення системи відлякування птахів з територій аеродромів. Необхідно враховувати також роль птахів у розповсюдженні деяких небезпечних для людини і сільськогосподарських тваринних захворювань (орнітози, грип, енцефаліт і ін.).

Питання до самоперевірки:

1. Складіть класифікаційну систему птахів.
2. Назвіть відмінні риси будови птахів.
3. Охарактеризуйте птахів за їх життєвими формами.

Клас Ссавці (*Mammalia*)

Відділ зоології, що вивчає ссавців, називається теріологією, іноді маммологією.

Типове тіло ссавця вкрито шерстю і складається з голови, тулуба, двох пар кінцівок і хвоста. Ссавці гомойотермні амніоти з постійною температурою тіла. Наприклад, у коня – 38,5 °С, у корови – 38,5 °С, у свині – 39 °С. Живородні, дитинчат вигодовують молоком. Шкіра несе рогові утворення – волосся, кігті, роги. Епідерміс багат шаровий. Забарвлення обумовлене пігментами. Шкірні залози численні і розділяються на сальні, потові, пахучі і молочні.

Хребці платицельні, між ними є хрящові диски. Череп з крупною мозковою коробкою і зменшеною кількістю кісток. Плечовий пояс сполучений з осьовим скелетом тільки м'язами і зв'язками. Високого розвитку досягає жувальна мускулатура. Підшкірна мускулатура бере участь в терморегуляції і спілкуванні тварин, оскільки забезпечує міміку (особливо у хижаків і приматів). Грудна і черевна порожнини розділені діафрагмою. Травний тракт відрізняється значним диференціюванням відділів. Щелепи із зубами різної форми і призначення. Легені мають альвеолярну структуру. Серце чотирикамерне. Нирки метанефричні. Розвиток внутрішньоутробний, зародок харчується через плаценту (за винятком клоачних). Півкулі головного мозку мають «нову кору» (*неопаліум*) з сірої мозкової речовини. Нова кора великих півкуль є центром вищої нервової діяльності, що координує роботу інших відділів

мозку. Органи чуття високо розвинені з ефективним нюхом. Слухові органи складаються з трьох відділів, включаючи зовнішнє вухо. Звуки видаються коливанням голосових зв'язок верхньої гортані. Органи зору у багатьох ссавців розрізняють кольори. Високий рівень розвитку нервової системи обумовлює складну поведінку, засновану на інстинктивній діяльності з накопиченням індивідуального досвіду.

Клас ссавці ділиться на два підкласи і містить 19 сучасних і 12-14 вимерлих рядів. Виділяється 257 родин (139 вимерлих) і близько 3000 родів (приблизно 3/4 вимерлі). Всього описано 8600 видів. Це приблизно у 2 рази менше, ніж птахів. В той же час роль ссавців в житті біосфери безумовно значніша

Підклас Першозвірі (*Prototheria*)

Представлені єдиним рядом Однопрохідні (*Monotremata*) з родинами Єхидни (*Tachyglossidae*) і Качконоси (*Ornithorhynchidae*).

Це найбільш примітивні з сучасних ссавців. Поширені в Австралії, Тасманії і Новій Гвінеї. Відкладають яйця, висиджуючи їх (качконіс) або доношують у виводковій сумці – шкірному мішку на череві (єхидні), але дитинчат вигодовують молоком. Ознаки ссавців у клоачних виражені слабкіше, ніж у двох інших підкласів. Так, тут примітивніший мозок, менш розвинена рухова система, відсутні соски, низька середня температура тіла (32 °C) з сильними коливаннями (від 26 до 35 °C), що свідчить про недостатній розвиток всіх систем, які забезпечують високу постійну температуру тіла).

До клоачних відносяться тільки один вид качконоса (Австралія, Тасманія) і три види єхидн (Австралія, Тасманія, Нова Гвінея). Качконіс добре пристосований до проживання у воді. Його тіло покрите густою не змочуваною шерстю, між пальцями є плавальні перетинки, голова закінчується широким роговим дзьобом качиної форми, через який тварина проціджує воду при добуванні різних безхребетних. Зуби (схожі із зубами ссавців) є тільки у молодих тварин, вони потім замінюються роговими платівками. Єхидни ведуть наземний спосіб життя. Їх тіло вкрито голками. Вони беззубі, мають витягнуте рило і довгий язик. Харчуються термітами і іншими комахами, що пристають до липкого і довгого язика.

Підклас Звірі (*Theria*)

Складається з двох інфракласів – Нижчі звірі, або Сумчасті (*Metatheria*) і Вищі звірі, або Плацентарні (*Eutheria, Placentalia*). Характеристики кожного викладені нижче.

Інфраклас Нижчі Звіри, або Сумчасті (Metatheria)

Нараховується приблизно 250 видів, віднесених до 9 родин одного ряду – Сумчасті (*Marsupialia*). Народжують недорозвинені зародки, які доношують у сумці. На внутрішній стороні сумки розташовані соски, до яких відкриваються протоки молочних залоз. Новонароджені дитинчата самостійно пробираються до сумки.

Сумчасті відомі з верхніх крейдяних відкладень Північної Америки. У Європі існували з еоцену до міоцену. Вважається, що батьківщиною сумчастих була північна півкуля, а до Австралії вони проникли з Азії. Крім Австралії, сучасні сумчасті поширені в Америці. Це опосуми. Загалом поширення *Marsupialia* наступне: сумчасті мурав'їди і кроти мешкають тільки в Австралії, вомбати – в Австралії і Тасманії, хижі сумчасті, бандикути, кускуси і кенгуру – в Австралії, Тасманії і Новій Гвінеї.

Австралійські сумчасті утворили ряд екологічних типів (наземних, риючих, деревних, хижих, рослиноїдних і всеїдних) аналогічно життєвим формам плацентарних ссавців.

Інфраклас Вищі Звіри, або Плацентарні (Eutheria, Placentaria)

До цієї групи відноситься більшість сучасних ссавців. Для цих ссавців характерним є те, що живильні речовини і кисень поступають в організм зародка з тіла матері через особливий тимчасовий орган – плаценту.

Наявність зв'язку через плаценту з організмом матері дозволяє ембріонові відносно довго залишатися в матці самки і досягати в ній значно більшого розвитку. Новонароджені плацентарні здатні самостійно смоктати молоко з молочних залоз матері.

Плацентарні поширені у всіх частинах світу, за винятком Австралії. До плацентарних відносяться всі домашні ссавці. Інфраклас складається з 17-18 сучасних рядів, короткі характеристики деяких приводяться нижче.

Ряд Комахоїдні (*Insectivora*) нараховується приблизно 370 видів, віднесених до 7 родин. Поширені повсюдно, окрім Австралії, Антарктики і більшої частини Південної Америки.

Волосяний покрив короткий і м'який або тіло покрите колючками (їжаки). Череп подовжений, слухові барабани нерозвинені. Зуби із слабо вираженою *гетеродонтністю*. У головному мозку сильно розвинені нюхові долі, півкулі майже без звивин. Більшість активні вночі. В наших широтах розповсюджені три родини.

Родина Їжаків (*Erinaceidae*) складається з 15 видів. Мешканці лісів і культурних ландшафтів, степів і пустель. Всеїдні, але віддають перевагу тваринним кормам. Населяють Африку і Євразію. У нас

поширений звичайний їжак (*Erinaceus europaeus*), а у напівпустелях і пустелях – вухатий їжак (*Hemichinus auritus*).

Родина Кроти (*Talpidae*) спеціалізовані підземні тварини. У них пальці з довгими кігтями, очі маленькі (у деяких під шкірою), зовнішні вушні раковини малі або відсутні. Волосяний покрив густий з цінними хутряними якостями. Населяють різні ландшафти. Більшість видів живуть і харчуються в норах.

Родина Золотокроти (*Chrysochloridae*) населяє Південну Африку. Ведуть підземний спосіб життя.

Родина Землерийки (*Soricidae*) містить близько 270 видів. Поширені повсюдно, окрім полярних областей, Австралії і Південної Америки. Харчуються дрібними тваринами, іноді насінням. Активні цілодобово, чергуючи короткі періоди сну і годування. У землерийок відмічено дивовижне явище – зменшення зимою розмірів тіла (у тому числі і черепа). Це, мабуть, є пристосуванням до обмежених запасів їжі і труднощами з її добуванням. У лісових біоценозах помірних зон землерийки грають помітну роль завдяки своїй численності і високому рівню метаболізму. До цієї родини відносяться найдрібніші з ссавців – крихітна бурозубка (*Sorex minutissimus*) з граничною вагою в 2-3 г.

Ряд Шорстокрили (*Dermoptera*) складається з двох видів, що збереглися лише у вологих лісах Південної Азії. Їх тіло пристосовано до плануючого польоту на невелику відстань за допомогою покритої шерстю перетинки, натягнутої між шиєю, боком тулуби, кінцівками і хвостом. Ймовірні предки рукокрилих.

Ряд Рукокрилі (*Chiroptera*) об'єднує близько 850 видів ссавців, пристосованих до тривалого польоту. У зв'язку з цим пристосуванням, як і у птахів, весь скелет полегшений, кістки черепа зрослися, а на грудній кістці розвинувся кіль, до якого прикріплені сильні грудні м'язи. З органів чуття особливо розвинені слух і дотик. Характерна здібність до ехолокації. Нюхові долі великі, але передній мозок малий і не прикриває мозочка. Зуби дрібні, верхні різці іноді редукуються. Багато хто харчується комахами, плодами або всеїдні. Декілька видів (у Південній Америці) проколюють різцями шкіру копитних і смочуть кров. Підрозділяються на два підряди.

Підряд Крилани (*Megachiroptera*) налічує 146 крупних видів, представлений однією родиною Криланів (*Pteropidae*). Тіло розміром до 40 см, розмах крил – до 170. Череп з подовженим лицьовим відділом, зуби пристосовані до живлення плодами. Поширені від Африки до Австралії. На островах Океанії – це єдині ссавці (окрім завезених людиною).

Підряд Летючі миші (*Microchiroptera*) об'єднує 700 видів, що розподіляються по 16 родинам. Харчуються переважно комахами, частка видів – рибою, деякі смочуть кров крупних тварин або нектар квітів.

Родина Рибоїдні кажани (*Noctilionidae*) має всього два види, що живуть від Мексики до півночі Південної Америки. Ловлять невеликих риб, хапаючи їх кігтями задніх лап. За допомогою ультразвуку лоцюють здобич, що з'являється біля поверхні води.

Родина Псевдовампіри (*Megadermatidae*) населяє Австралію, Африку і Східну Азію. Дрібні види харчуються комахами, великі – поїдають інших кажанів, птахів, дрібних гризунів, жаб.

Родина Підковоноси (*Rhinolophidae*) відрізняється будовою носа. Морда має листоподібні позбавлені волосся шкірні вирости, утворюючі «підкову». Поширені в помірних і тропічних районах східної півкулі. Зустрічаються у нас.

Родина Вампіри (*Desmodontidae*) представлена кажанами, що харчуються тільки кров'ю теплокровних тварин. Вони безболісно для жертви скушують зубами невеликий шматочок шкіри, а потім злизують кров. У слині містяться антикоагулянти, що перешкоджають згортанню крові. Вампіри приносять велику шкоду скотарству, виснажуючи тварин і передаючи їм інфекцію сказу і чуми рогатої худоби. Нападають і на сплячих людей. Всього 3 види у тропіках і субтропіках Америки.

Родина Звичайні кажани (*Vespertilionidae*) складається з 300 видів, більшість яких комахоїдні, але є рибоїдні. Частина видів нашої фауни мігрує на південь, інші впадають у сплячку.

Родина Бульдогові (*Molossidae*) містить 100 видів, що населяють Південну Європу, Азію, Африку, Америку. Відрізняється спеціалізованим літальним апаратом. У них крило вузьке, серповидне, а політ до 60 км/год. Крім істотного значення рукокрилих у спільнотах різних зон, а часом і чималого практичного інтересу для людини (крім винищування шкідливих комах, вони розповсюджують деякі захворювання, особливо сказ), велику увагу привернули ехолокаційний механізми цих тварин.

Ряд Неповнозубі (*Edentata*) складається з видів, які мають недорозвинену зубну систему. До ряду входять родини мурахоїдів, лінивців, броненосців. Мурахоїди (*Myrmecophagidae*) – це спеціалізовані пожирачі мурах і термітів, лінивці (*Bradypodidae*) – дуже малорухливі рослиноїди, що велику частину часу проводять, підвісившись на гілках спиною донизу, броненосці (*Dasypodidae*) з роговим панциром – всеїдні норні тварини.

Ряд Ящери (*Pholidota*) має одну родину *Manidae* з 7 видами. Тіло зверху покрите роговою лускою, кінцівки озброєні сильними кігтями. Мешкають в лісах, чагарниках, саванах. Поширені в Африці (на південь від Сахари) і Азії. Харчуються термітами і мурашками, виловлюючи їх рухомим язиком.

Ряд Зайцеподібні (*Lagomorpha*) містить всього 2 родини з 60 видами. Зайцеподібних раніше об'єднували з гризунами.

Родина Пищухи (*Ochotonidae*) об'єднує дрібних коротковухих і коротколапих звірів, поширених в гірських областях і передгірських рівнинах Азії, півдня Європи і Америки. Живуть в норах і кам'янистих осипах. Заготовлюють запаси підсушених рослин (сіно).

Родина Зайці (*Leporidae*) складається з двох родів – зайців і кролів. Зайці (*Lepus*) не влаштовують постійних притулків, тоді як кролики (*Oryctolagus*) – норні. Зайці народжують зрячих, опушених дитинчат, тоді як дитинчата кроликів народжуються голими, сліпими і безпорадними.

Ряд Гризуни (*Rodentia*) – це найчисленніша група з 1700 -2000 видів, об'єднаних у 32-34 родини. Дрібні види гризунів відрізняються надзвичайною скороспілістю і високою плодючістю. За будовою зубної системи гризуни поділені на 3 групи – Білячеподібні (*Sciuromorpha*), Мишачеподібні (*Muromorpha*), Дикообразоподібні (*Hystricomorpha*).

До білячеподібних гризунів разом з екзотичними родинними такими як гофери (*Geomyidae*), мішкуваті щури (*Heteromyidae*) входять родини боброві (*Castoridae*), білячі (*Sciurida*), бабаки (*Marmota*), летяги (*Pteromyidae*).

До Мишачеподібних відносяться соні (*Gliridae*), тушкани (*Dipodidae*), мишівки (*Zapodidae*), мишачі (*Muridae*), ховрахи (*Cricetidae*).

Дикообразоподібні – це дикообрази (*Hystricidae*), морські свинки (*Caviidae*), водосвинки (*Hydrochoeridae*), агуті (*Dasyproctidae*), шиншили (*Chinchillidae*), нутрієві (*Capromyidae*).

Шкірки і м'ясо деяких видів використовуються людиною. Є види (мишівки і ін.), що поїдають багато комах. Деякі види заподіюють велику шкоду, поїдаючи корисні рослини і різні харчові продукти. Частина видів – переносники найнебезпечніших захворювань (туляремія, чуми і так далі).

Ряд Китоподібні (*Cetacea*) містить близько 80 видів, цілком пристосованих до існування тільки у воді. Передні кінцівки перетворилися на ласти, а задні – редуковані. Шкіра гола, позбавлена волосся, дуже еластична, з товстим шаром підшкірного жиру. М'язиста хвостова частина тіла дуже рухома і має шкірний плавець з горизонтальними лопатями. Частина видів має спинний плавець. Грудні плавці (ласти) розташовані горизонтально, служать стабілізаторами, кермом глибини і повороту. Вони грають і роль терморегуляторів, що віддають надлишок тепла при перегріві тіла під час швидкого руху. Скелет придбав деякі особливості, що зближують його із скелетом риб. Ніздрі зміщені на верхню поверхню голови. Високий вміст гемоглобіну в крові і міоглобіну в м'язах дозволяє китам довго бути під водою (кашалоти і бутилконоси – до 1,5 годин).

Харчуються відціджуючи дрібних планктонних тварин (вусаті кити), або захоплюючи крупну здобич конічними зубами (зубасті кити). Шлунок синіх китів здатний вмщати до 1,5 т. дрібних рачків. Частина видів здійснює регулярні міграції на великі відстані. Орієнтація під час міграцій,

узгодження поведінки у зграї при пошуках їжі здійснюються складною системою звукової ехолокації. Подібно до кажанів, китоподібні наділені своєрідним звуковим «баченням», тобто здатні розрізняти форму, розміри і характер поверхні предмету, визначати відстань до нього.

Підряд вусаті кити (*Mystacoceti*) включає найкрупніших тварин. Вони харчуються планктонними організмами, захоплюючи їх своєю величезною пащею і відціджуючи за допомогою цідильного апарату – вертикальних трикутних пластин (китового вуса). Зовнішні носові отвори парні. Гладкі кити (*Balaenidae*) мають довжину до 22 м. Гренландський кит (*Balaena mysticetus*) населяє північні моря, південний кит (*Eubalaena glacialis*) – мешканець півдня. Сірі кити (*Eschrichtiidae*) тяжіють до шельфових вод. Полосатики (*Balaenopteridae*) розмножуються в теплих морях (взимку), нагулюються (влітку) у холодних морях. Синій кит (*Balaenoptera musculus*), здобутий у 1926 році мав довжину 33 м, а масу більше 150 т.

Підряд Зубасті кити (*Odontoceti*) складається з видів, щелепи яких озброєні конічними зубами. У них високорозвинений апарат ехолокації, з ним пов'язана характерна асиметрія черепу. Дихальний отвір (дихало) один. До підряду входять родини річкові дельфіни (*Platanistidae*), кашалоти (*Physeteridae*), клюворилі (*Ziphiidae*), дельфіни (*Delphinidae*).

Ряд Хижі (*Carnivora*) представлений переважно м'ясоїдними, але багато хто з них додатково споживає рослинні корми як, наприклад, ведмеді. Різці малі, ікла завжди добре розвинені. У ряді близько 240 видів.

Родина Собачі (*Canidae*) поєднує середньої величини тварини з кінцівками, пристосованими до бігу. Полюють частіше переслідуванням, з чим пов'язаний розвиток органів нюху (довга витягнута морда). Серед диких собачих лисиця і песець – важливі хутрові види. Вовк (*Canis lupus*), у минулі часи шкідник тваринництва, загубив це значення через повсюдне, окрім тундри, зниження чисельності.

Родина Єноти (*Procyonidae*) відрізняється довгим, іноді чіпким хвостом. Хижі зуби розвинені слабо. Американський єнот полоскун (*Procyon lotor*) акліматизований у Закавказзі і Фергані. Взимку впадає у сплячку. Харчується змішаною їжею, яку зазвичай перед вживанням полоще у воді.

Родина Ведмеді (*Ursidae*) – крупні, стопоходящі звіри. Поширені переважно у північній півкулі. Білий ведмідь (*Thalassarctos tnanarititnus*) харчується тюленями і активний круглий рік. У барлоги на островах Льодовитого океану залягають лише самки на час пологів. Бурий ведмідь (*Ursus arctos*) населяє лісову зону, гори Кавказу і Середньої Азії.

Родина Кунячі (*Mustelidae*) включає 65-70 дрібних, рідше середніх розмірів, видів. Поширені по всіх континентах. Сюди входять цінні хутрові види такі як калан (*Enhydra lutris*), соболь (*Martes zibellina*),

куниці (*Martes martes*, *M. foina*), горностаї (*Mustela erminea*), видра (*Lutra*). Найбільш крупні серед кунячих – росомаха (*G. gulo*) і борсуки (під *Meles*). Для Північної і Центральної Америки характерні скунси (*Mephitis*, *Spilogale*).

Родина Кішки (*Felidae*) включає 36 виключно м'ясоїдних видів. Полюють, підкараулюючи здобич. Рідко переслідують. Наземні звіри, але багато хто добре лазить по деревах. Поширені по всіх континентах, окрім Австралії.

Ряд Ластоногі (*Pinnipedia*) включає близько 30 видів водних ссавців. Виходять на берег або на лід лише для відпочинку і для народження дитинчат. Основним рушієм служать ласти задніх кінцівок, передні використовуються лише як стабілізатори і кермо. У ластоногих в порівнянні з наземними хижаками більше міоглобіну в м'язах, що забезпечує резерв кисню при пірнанні. Максимальна тривалість перебування під водою більшості видів близько 15 хвилин. Встановлена здібність до ехолокації у водному середовищі. Добре розвинений нюх. Народжують дитинчат на березі (вухаті тюлені) або на плаваючих і прибережних льодах (моржі, нерпа і ін.). У останніх запаси жиру в тілі перед розмноженням особливо великі.

Родина Вухаті тюлені (*Otariidae*) містить види, що мають рудиментарні вушні раковини. Поширені переважно в помірних поясах обох півкуль. До вухатих тюленів належать морські котики (*Callorhinus ursinus*), сивучі (*Eumetopias jubatus*) і морські леви (роди *Zalophus* і *Otaria*).

Родина Справжні тюлені (*Phocidae*) відрізняється тим, що її види не мають наріжних вушних раковин. Поширені в морях обох півкуль. Для линьки, спаровування і народження дитинчат частіше виходять на лід, утворюючи численні лежбища. Важливі промислові види – гренландський тюлень (*Pagophoca groenlandica*), морський заєць (*Erignathus barbatus*), нерпа (*Phoca hispida*).

Родина Моржі (*Odobenidae*) має один вид – морж (*Odobenus rosmarus*), поширений у берегів Льодовитого океану. Чисельність багатьох видів ластоногих помітно скорочена непомірним винищенням.

Ряд Хоботні (*Proboscidea*) – найбільш крупні наземні звіри (висота в плечах 3-4 м, маса – 4-5 т). Їх два види. Це африканський слон (*Loxodonta africanus*) та індійський (*Elephas maximus*). Головна ознака – хобот. Він являє собою сильно подовжений м'язистий ніс, зрощений з верхньою губою. Кінцівки п'ятипалі, з невеликими копитцями і пласкою ступнею. На підшві під шкірою є желеподібна пружиняча підстилка, що забезпечує безшумний рух. Шкіра товста, у сучасних видів гола. Верхні парні різці розростаються у бивні, які ростуть протягом всього життя. У індійського слона бивні є тільки у самців. З кожного боку щелепи є всього по одному корінному зубу. Статевозрілості досягають в 10-16 років,

живуть до 50-80 років. Вимерлий мамонт (*Elephas primigenius*) мав густий шерстний покрив.

Ряд Сирени (*Sirenia*) представлений водними видами, близькими до стародавніх копитних. Форма тіла нагадує китоподібних, але шия виражена добре. Передні кінцівки у вигляді ласт, на яких збереглися рудиментарні копитця. Задніх кінцівок немає. Хвостовий відділ закінчується горизонтальним плавцем. Корінні зуби з пласкою жувальною поверхнею як у копитних. Харчуються рослинністю, тримаються стадами.

Родина Ламантини (*Manatidae*) має 3 види, що мешкають у берегів Західної Африки і сходу Південної Америки.

Родина Дюгоні (*Halicoridae*) всього з одним видом, поширеним у колобережній смузі Індійського океану. У 1741 р. зоологом Стелером виявлена у Командорських островів стелерова корова (*Rhytina stelleri*). Нині цей вид знищений.

Ряд Непарнокопиті (*Perissodactyla*) складається з крупних тварини, які відрізняються розвиненим третім пальцем (у частини видів зберігається тільки він один). Ступінь редукції решти пальців відповідає швидкості бігу (максимальна у однопалих). Кінцеві фаланги пальців покриті роговими копитами. У плечовому поясі немає ключиць. Шлунок простий. До теперішнього часу збереглися три родини з 16 видами.

Родина Тапіри (*Tapiridae*) найбільш примітивні непарнокопиті. Передні кінцівки чотирипалі, задні – трипалі. Один вид – чепрачний тапір (*Tapirus indicus*) живе у Південно-Східній Азії і чотири види – у Південній Америці. Населяють болотисті ліси і береги водоймищ. Добре плавають і пірнають. Харчуються прибережною і водною рослинністю.

Родина Носороги (*Rhinocerotidae*) – великі важкого складу звіри (довжина тіла 2-4 м, маса – 1-3,5 т). Кінцівки трипалі. Населяють савани, тропічні ліси. Харчуються чагарниковою і трав'янистою рослинністю. Поширені в Африці, Індії.

Родина Коні (*Equidae*) відрізняється тим, що її види мають на кінцівках по одному пальцю, а від другого і четвертого пальців збереглися рудименти у вигляді «грифельних кісточок». Зебри (*Hippotigris*) поширені в африканських саванах, осли (*Equus asinus*) ще є в пустелях Північної Африки. Дикі коні (*Equus przewalskii*) збереглися в невеликій кількості у Монголії. Останній дикий європейський кінь тарпан (підвид коня Пржевальського) убитий у 70-х роках минулого століття. Кулан (*Equus hemionus*) – примітивний кінь – зберігся у Південній Туркменії, Ірані, Афганістані, Монголії.

Ряд Парнокопиті (*Artiodactyla*) представлений видами різної величини з високими (окрім підряду нежуйні) ногами, пристосованими до швидкого бігу. Кінцівки чотирипалі, третій і четвертий пальці великі (довгі) і служать опорою. Другий і п'ятий пальці значно менші. Ключиць

немає. Кінцеві фаланги пальців одягнені роговими копитами. Шлунок у більшості видів з декількох відділів. Переважно стадні тварини, створюючи іноді скупчення (стада) у тисячі голів. Ведуть номадний (кочовий) спосіб життя. Здійснюють регулярні сезонні міграції. Ряд має близько 170 видів, що населяють всі материки (до Австралії завезені людиною).

Підряд Нежуйні (*Nonruminantia*) об'єднує три родини – Свині (*Suidae*), Пекарі (*Tajasuidae*), Бегемоти (*Hippopotamidae*). Кінцівки чотирипалі, другий і п'ятий пальці відносно довгі і при ходьбі торкаються землі. Шлунок досить простий, складається з 1-3 відділів.

Підряд Жуйні (*Ruminantia*) містить близько 160 видів копитних різної величини. Пальців 2 або 4 (другий і п'ятий пальці малі і землі не торкаються). Шлунок складний, зазвичай з 4 відділів. Їжа повторно відригається (жуйка) і піддається пережовуванню. Більшість має роги – вирости лобової кістки, які у частини видів одягнені роговим чохлам. Корінні зуби мають своєрідну будову, сприяючи перетиранню грубих, багатих клітковиною кормів. Підряд включає 6 родин.

Родина Оленьки (*Tragulidae*) – стародавні і найбільш примітивні жуйні. Самці мають виступаючі з рота ікла. Тварини величиною із зайця. Поширені в Африці і Південно-східній Азії.

Родина Кабарги (*Moschidae*) з єдиним видом – кабарга (*Moschus moschiferus*), що мешкає в гірських системах Алтаю, Саян, Східного Сибіру і Далекого Сходу, Кореї, Монголії і Китаю. Близька до оленьків.

Родина Олені (*Cervidae*) – стрункі тварини з гіллястими кістковими (без рогового чохла) рогами. Зазвичай роги є тільки у самців, лише у північних оленів ними озброєні і самки. Близько 30 видів. Поширені широко. Північний олень (*Rangifer tarandus*) заселяє тундрову і тайгову зони Євразії і Північної Америки. Благородний олень (*Cervus elaphus*) живе в багатьох районах Євразії. Широко поширений олень-косуля (*Capreolus capreolus*). Лосі (*A. alces*) живуть в лісовій смузі Євразії і Північної Америки.

Родина Жирафи (*Giraffidae*) мешкає тільки в Африці. Включає два види – жираф (*Giraffa camelopardalis*) і окапі (*Ocapia johnstoni*).

Родина Полорогі (*Bovidae*) налічує близько 100 видів. Відсутні у Австралії і Південній Америці. Майже всі мають важливе господарське значення. Декілька видів дало початок численним і різноманітним породам худоби. Група антилоп широко представлена у Африці. Джейрани (*Gazella subgutturosa*) живуть в степах і пустелях Казахстану і Середньої Азії. Сайгаки (*Saiga tatarica*) зараз знов стали численними в степах Казахстану і Північного Прикаспію. У горах Кавказу і Карпат живе сарна (*R. rupicapra*). Дикий кавказький козел (*Capra caucasica*), дикий сибірський козел (*Capra sibirica*) займають переважно сильно розчленовані скелясті ландшафти. На

похилих гірських схилах мешкають барани-муфлони (*Ovis orientalis*, *O. musimon*), архар (*O. ammon*). Бики (*Bovinae*) поширені в Євразії, Африці і Північній Америці. Це азіатський (*B. bubalus*) і африканський (*Syncerus cafer*) буйволи, бантенг (*Bos banteng*) і ін. У Центральній Азії живе як (*Poephagus gruniens*). У заповідниках преріях Північної Америки зберігся бізон (*B. bison*), а у Європі – зубр (*B. bonasus*). Предком численних порід великої рогатої худоби був винищений у XVII ст. первісний бик-тур (*Bos primigenius*).

Підряд Мозолоногі (*Tylopoda*) відрізняються тим, що кінцівки мають два пальці без копит. Пальці підстилає еластична мозолява подушка. У підряді одна родина верблюдів (*Camelidae*). Дикий двогорбий верблюд (*Camelus bactrianus*) зберігся лише в Монголії. Одногорбий верблюд відомий тільки як домашня тварина. У Південній Америці в горах поширені безгорбі свійські верблюди лама-гуанако (*Lama guanicoe*) і вікунья (*L. vicugna*).

Ряд Примати (*Primates*) містить близько 190 видів. Відрізняється різноманітністю розмірів і форм. Визначено, що при високій нервовій організації, зберігаються примітивні риси будови. У зв'язку з деревним способом життя більшості видів, кінцівки приматів п'ятипалі, стопоходячі. Перший палець протиставлений іншим, забезпечуючи хапальну функцію кінцівки. Волосяний покрив з різних категорій волос, густий і м'який (особливо у напівмавп). У черепі крупний мозковий відділ з очними ямками, направленими вперед (стереоскопічний зір). Є зуби всіх категорій. Їх будова пов'язана з характером їжі. Відрізняються великими розмірами головного мозку, складною поведінкою.

Примати – один із самих стародавніх рядів ссавців. Предками були верхньокрейдяні комахоїдні. В даний час поширені в субтропічній і тропічній областях Азії, Африки і Америки, на островах Зондського архіпелагу.

Підряд нижчі примати, або напівмавпи (*Prosimii*) – близько 90 видів дрібних і середньої величини звірів. Пальці у більшості мають кігті і рідше – нігті.

Родина Тупайї (*Tupaiaidae*) містить види, що за багатьма ознакам близькі до комахоїдних. Це лісові мешканці, велику частину часу проводять на деревах. Харчуються дрібними тваринами і плодами.

Родина Лемури (*Lemuridae*) – звіри дрібної і середньої величини (довжина тіла 12-46 см). Голова з укороченою лицьовою частиною і крупною мозковою коробкою. Ведуть деревний спосіб життя. Харчуються рослинами, додаючи до раціону дрібних тварин. Деякі види у посушливий сезон впадають у сплячку. Населяють Мадагаскар і Коморські острови.

Родина Лопі (*Lorisidae*) поширена у Африці на південь від Сахари, Південній Азії, на островах Зондського архіпелагу. Тримаються на

деревах. Харчуються переважно тваринною їжею, але їдять плоди і вегетативні частини рослин.

Підряд Вищі примати, або мавпи (*Anthropoidea*) об'єднує більше 100 видів. Всі його представники мають відносно крупні півкулі переднього мозку, часто з численними борознами і звивинами.

Родина Чіпкохвості мавпи, Капуцини (*Cebidae*) – група, так званих широконосих мавп, що живуть в Південній Америці. Утворюють зграї, що відрізняються високо організованою поведінкою.

Родина Ігрунок (*Callithricidae*) поєднує дрібних деревних мавп з Південної Америки.

Родина Вузьконосі мавпи (*Cercopithecidae*) об'єднує види, що населяють Африку і Південну Азію. Ведуть наземний (павіани) або деревно-наземний (решта груп) спосіб життя. Утворюють крупні (іноді до декількох сотень особин) стада з добре вираженою впорядкованістю відносин

Родина Вищі Вузьконосі, або людиноподібні, мавпи (*Pongidae*) – група найближчих родичів людини. Передні кінцівки довші задніх, голова округла. Відрізняються складністю будови кори головного мозку. Мешканці тропічних лісів. Горили і шимпанзе (Африка) ведуть наземно-деревний спосіб життя, гібони (Південна Азія, Індонезія) і орангутани (о. Суматра і Калімантан) майже постійно тримаються на деревах. Зоологічно в підряд вищі мавпи включається і людина, віднесена до родини люди (*Hominidae*), що в даний час включає один вид – людину розумного (*Homo sapiens*). У минулому йому передували декілька видів стародавніх людей – австралопітеки (*Australopithecus*), пітекантропи (*Pithecanthropes*), синантропи (*Sinanthropos*), неандертальці (*Homo neanderthatensis*). Становлення розумної людини було пов'язане з розвитком праці, що розширила його вплив на навколишню природу. Поява колективної трудової діяльності привела до становлення соціальних відносин і суспільного (соціального) устрою. Ареною виникнення людини, як показують останні археологічні знахідки, була Африка.

Екологія ссавців. Загальний прогрес організації ссавців дозволив їм заселити практично всю Землю і надзвичайно пристосуватися до різноманітної життєвої обстановки. В ході еволюції ссавці придбали велику різноманітність форм, які по характеру зв'язків з середовищем можуть бути об'єднані в декілька екологічних груп.

Наземні ссавці – найбільш численна група, об'єднуюча лісових звірів і мешканців відкритих просторів (їжаки, зайці, вовки, лисиці, тигри, антилопи, олені, барани, жирафи і ін.). Вони мають струнке тіло, добре розвинену шию, часто довгі ноги, скорочене число пальців.

Деревні ссавці виявляють тісний зв'язок з деревною рослинністю. До цієї групи відносяться білки-летяги, соні, лінивці, більшість мавп.

Вони пристосовані до лазіння по деревах за допомогою довгих чіпких кінцівок і хвоста. Пальці лап озброєні подовженими, іноді зігнутими кігтями.

Ссавці, що літають представлені кажанами. Вони пристосовані до польоту – основного способу їх переміщення. Їх крилами є шкірясті літальні перетинки, натягнуті між сильно витягнутими пальцями передніх кінцівок, передніми і задніми кінцівками, хвостом.

Норні ссавці використовують ґрунт для риття нір. Нори служать їм житлом, де вони розмножуються і рятуються від ворогів. Годуються вони на поверхні землі. Такі кролики, ховрахи, бабаки, хом'яки, борсуки. Вони мають мішковидне тіло, укорочені кінцівки з розвиненими тупими кігтями.

Підземні ссавці добре пристосовані до підземного риючого способу життя. До цієї групи входять кроти, сліпиші, цокори, сліпушки. Все життя цих ссавців пов'язане з ґрунтом. Риття ходів здійснюється за допомогою передніх кінцівок (кроти, цокори) або виступаючих з рота крупних різців (сліпиші, сліпушки).

Напівводні ссавці значну частину життя проводять у воді, але при цьому зберігають тісний зв'язок з сушею (видра, нирка, вихухоль, ондатра, бобер і ін.). Добре плавають і пірнають. Мають короткі кінцівки, пальці часто сполучені плавальною перетинкою. Хвіст зазвичай сплюснений.

Водні ссавці мають ще більшу, ніж попередня група, зв'язок з водним середовищем. Одні з них значну частину життя проводять у воді, але для розмноження і ліньки виходять на сушу або на лід (ластоногі). Їх кінцівки перетворені на ласти. У більшості видів задні ласти не приймають участі у переміщенні по твердому субстрату, а служать локомоторним органом при плаванні і пірнанні. Вушні раковини у багатьох видів відсутні. Волосяний покрив в тому або іншому ступені редукований. Є шар підшкірного жиру. Інші представники даної групи повністю втратили здатність виходити на сушу (китоподібні). Тіло у них рибацької форми, закінчується хвостовим плавцем. Шия коротка, а голова зливається з тулубом. Передні кінцівки перетворилися на ласти, а задні повністю редукувалися. Вушних раковин немає. Термоізоляційну роль виконує товстий шар підшкірного жиру.

Всі названі екологічні групи ссавців зв'язані між собою рядами перехідних форм.

Живлення. Склад їжі ссавців украй різноманітний. Багато хто з них використовує численні рослинні корми (гризуни, зайцеподібні, копитні, мавпи). Серед звірів немало і видів м'ясоїдних, які пристосувалися або до поїдання безхребетних тварин (комахоїдні, рукокрилі, беззубі кити) або до добування різних хребетних тварин (хижі, ластоногі, зубасті кити). Проте

більшість ссавців використовують як рослинні, так і тваринні корми, пайове значення яких міняється залежно від умов існування.

Річний цикл ссавців складається з декількох етапів, які відбивають сезонні зміни у взаєминах організму і умов його існування. Підготовка до розмноження супроводжується у моногамних видів розбиттям па нари, а у полігамних (тюлені, котики, олені) – формуванням гаремів і косяків. У період підготовки до зими ссавці інтенсивно харчуються, накопичують жирові запаси, линяють, міняючи коротке літнє хутро на довге і густе зимове. Ссавці запасують на зиму корм, особливо гризуни. Багато звірів (китоподібні, ластоногі, летючі миші, копитні) здійснюють далекі сезонні міграції за певними маршрутами. Проте, у цілому міграції у ссавців не набули такого великого поширення як у риб або птахів.

Зимівля. У цей період відбувається погіршення умов добування ссавцях необхідної кількості корму. Одним з пристосувань для переживання цієї несприятливої пори року є сплячка.

У справжню зимівлю з сильним заціпенінням, різким зниженням температури тіла і частоти дихання впадають ховрахи, бабаки, соні, їжаки і багато кажанів.

Чисельність багатьох видів ссавців коливається по роках, що пов'язане із зміною кормових умов, захворюваннями, кількістю ворогів, погодними явищами і іншими чинниками. Так, чисельність білки у кормні і голодні роки різко міняється. Добре відоме різке збільшення чисельності мишей і полівок в результаті їх масового розмноження у так звані «мишачі роки». Прогнозування масової появи шкідливих гризунів має велике значення для сільського господарства, дозволяє своєчасно і ефективно вести з ними боротьбу.

Господарське значення ссавців. До цього класу належать більше 60 % свійських тварин (крупна і дрібна рогата худоба, свині, верблюди, коні, кролики, собаки, кішки і ін.), а також всі об'єкти хутрового звірівництва (сріблясто-чорні лисиці, блакитні песці, нірки, соболі, нутрії і ін.). Деякі види ссавців розводять для лабораторних цілей (миші, щури, морські свинки і ін.).

Багато видів служать об'єктами промислу, забезпечуючи спільно з штучним розведенням хутрових звірів потреби в хутровині. Велику шкоду народному господарству приносять багато видів гризунів. Оцінюючи негативну роль ссавців, не можна забувати про те, що багато звірів, особливо гризуни, є переносниками і господарями збудників небезпечних хвороб людини і домашніх тварин.

Питання до самоперевірки:

1. Складіть класифікаційну систему ссавців.
2. Назвіть відмінні риси будови ссавців.

ОСНОВИ ЗООГЕОГРАФІЇ

Поняття про фауну

Фауна – це історично сформована сукупність видів тварин, які мешкають у даній області. Кожна фауна характеризується тільки її властивими ознаками, що дозволяє порівнювати її з іншими фаунами. Найважливішою ознакою будь-якої фауни є її видовий склад. Кількість видів, що входять до складу фауни, відображає її багатство. Істотною ознакою будь-якої фауни виявляється екологічна природа її видів. Найголовнішою особливістю фауни є її зв'язки з сусідніми і віддаленими фаунами. Ці зв'язки можна охарактеризувати показниками спільності систематичного видового складу фауни. Кожній фауні притаманна певна систематична структура – специфіка розподілу видів між родами, родинами і вищими систематичними категоріями. Структура фауни пізнається, також, через її географічний аналіз, тобто – встановлення схожості і відмінностей у систематичному розподілі видів. Види, що мають схоже розповсюдження, представляють географічні елементи фауни. Специфіка однієї фауни, її відмінності від інших стають очевидними тільки при порівнянні їх структур. Порівняльний аналіз починається з вивчення списків видів локальних фаун. При цьому звертається увага на якісні відмінності, тобто на таксономію (види, роди і так далі), які присутні лише у одній з порівнюваних фаун. Кількість видів (або інших таксонов), характерних тільки для однієї локальної фауни, служить показником її специфіки.

При порівняльному аналізі велике значення мають визначення ступеню спільності і відмінності між двома фаунами. Це встановлюється за допомогою кількісних методів. Для математичного виразу ступеню схожості фаун двох районів запропонований ряд формул. Найчастіше застосовується формула Жакара, за якою визначають коефіцієнт спільності (К), що виражається у відсотках:

$$K = \frac{C \cdot 100}{(A+B) - C}$$

де К – число видів, загальних для обох фаун; А, В – число видів відповідно у першій і другій фауні; С – число видів, загальних для обох фаун.

Використовується також формула Сьєренсена:

$$K = \frac{2C}{A+B}$$

Відображення схожості і відмінностей фаун, оцінка їх у кількісних показниках і визначення межі між територіями, зайнятими різними фаунами є завданням зоогеографічного районування.

Зоогеографічний розподіл світового океану

У фауністичному розчленуванні літоралі виділяють центральний Тропічний регіон і розташований на північ від нього Бореальний, а на південь – Антибореальний регіони. У кожному з них виділяють різну кількість областей (рис.1,2). Останні, у свою чергу, підрозділяються на підобласті.

Тропічний регіон характеризується найбільш сприятливими умовами існування, що зумовило формування розвиненої фауни, яка не знала перерв у еволюції. Тропічна зона за характером фауни чітко розчленується на дві області – Індо-Пацифічну і Тропико-Атлантичну.

Індо-Пацифічна область охоплює величезний простір Індійського і Тихого океанів між 40° півд.ш. і 40° півн.ш., і лише біля західного узбережжя Південної Америки південна межа її різко зміщена на північ під впливом молодого течії. Сюди ж відносяться Червоне море і Персидська затока з безліччю протоків між островами Малайського архіпелагу і Тихого океану.

Тропико-Атлантична область. Ця область значно менше Індо-Пацифічної. Вона охоплює літораль західного і східного (в межах тропічної Атлантики) узбережжя Америки, води Вест-Індського архіпелагу і західне узбережжя Африки у межах тропічної зони.

Бореальний регіон розташований на північ від Тропічного регіону і охоплює північні частини Атлантичного і Тихого океанів. Він розділяється на 3 області: Арктичну, Борео-Пацифічну і Борео-Атлантичну.

Арктична область. До цієї області відносяться північне узбережжя Америки, Гренландії, Азії і Європи, розташовані за межами впливу теплих течій (поза областю залишаються північні береги Скандинавії і Кольського півострова, що обігриваються Гольфстрімом). Охотське і Берингове моря за температурними умовами і складом фауни також відносяться до Арктичної області. Остання відповідає екологічній зоні, де температура води тримається на рівні 3-4 °С і нижче. Велику частину року тут зберігається льодовий покрив. Навіть влітку на поверхні моря плавають крижини. Солоність Арктичного басейну відносно низька через маси прісної води, принесених річками. Крижаний припай, характерний для даної області, перешкоджає розвитку літоралі.

Борео-Пацифічна область. До області входять прибережні води і мілководдя Японського моря, які омивають зі сходу Камчатку, Сахалін і північні Японські острови частини Тихого океану. Крім того, сюди

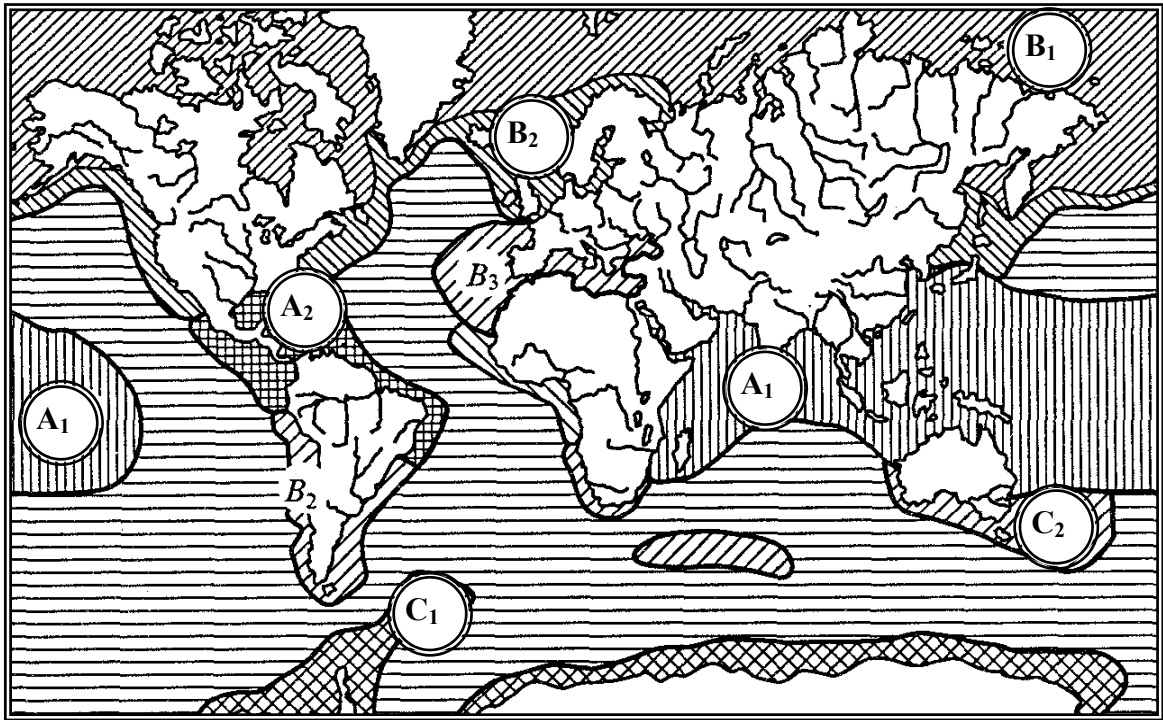


Рис.1– Фауністичний розподіл літоралі:

А – Тропічний регіон; А₁ – Індо-паціфічеська область; А₂ – Тропико-Атлантична область; В – Бореальний регіон; В₁ – Борео-Паціфічна область; В₂ – Борео-Атлантична область; С – Антибореальний регіон; С₁ – Антарктична область; С₂ – Антибореальна область.

входить літораль його східної частини – побережжя Алеутських островів і Північної Америки від півострова Аляска до Північної Каліфорнії.

Екологічні умови в цій області визначаються вищими температурами і їх коливаннями залежно від пори року. Температурних зон декілька: північна – 5-10°С (на поверхні), середня – 10-15°С, південна – 15-20 °С.

Для Борео-Паціфічної області характерні морська видра, або калан, вухаті тюлені (морський котик), сивуч і морський лев. З риб типові минтай, терпуг і тихоокеанські лососі – кета, горбуша, чавича.

Борео-Атлантична область. Ця область охоплює велику частину Баренцова моря, Норвезьке, Північне і Балтійське моря, літораль східної частини Гренландії і, нарешті, північний схід Атлантичного океану на південь до 36° півн. ш. Вся область знаходиться під впливом теплої течії Гольфстрім, тому її фауна носить змішаний характер.

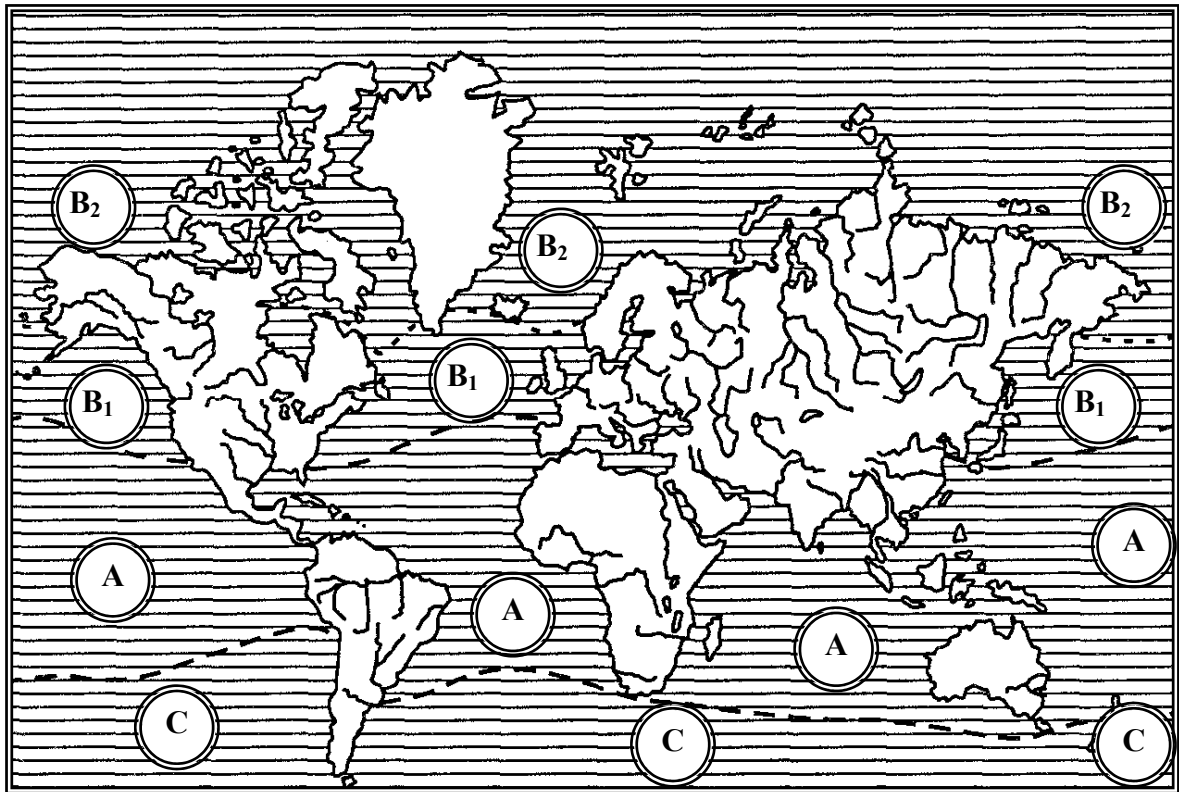


Рис.2– Фауністичний розподіл пелагіалі:

А – Тропічний регіон; В – Бореальний регіон; В₁ – Борео-Пацифічна область; В₂ – Борео-Атлантична область; С – Антибореальний регіон.

Борео-Атлантичну область зазвичай розділяють на 4 підобласті: Середземноморсько-Атлантичну, Сарматську, Атлантико-Бореальну і Балтійську. До перших 3 відносяться Баренцево, Чорне і Азовське моря.

Чорне і Азовське моря за своєю фауною відносяться до Сарматської підобласті. Це типові внутрішні водоймища, оскільки їх зв'язок з Середземним морем здійснюється лише через неглибоку протоку Босфор

Антибореальний регіон. До нього відноситься літораль Антарктиди і субантарктичних островів і архіпелагів і прибережні води Нової Зеландії, Південної Америки, півдня Австралії і Африки. Саме уздовж тихоокеанського узбережжя Південної Америки через холодну течію межа Антибореального регіону простягнута далеко на північ, до 6° півд. ш.

На підставі роз'єднання ділянок літоралі регіону в ній виділяють дві області – Антарктичну і Антибореальну.

Антарктична область охоплює води трьох океанів, що омивають береги Антарктиди з розташованими поблизу архіпелагами. Умови тут близькі до арктичних, але ще суворіші. Межа плаваючих льодів проходить приблизно між 60-50° півд. ш., іноді декілька північніше.

Антибореальна область. Охоплює побережжя південних материків, розташованих у перехідній зоні між Антарктичною областю і Тропічним регіоном. Південноамериканська підобласть характеризується тим, що літоральна антибореальна фауна її поширена уздовж берегів Південної Америки далеко на північ. Південноафриканська підобласть за площею невелика. Вона охоплює атлантичне і індоокеанське узбережжя Південної Африки.

Зоогеографічне районування континентальних водоймищ

Континентальні води групуються у 9 областей: Палеарктичну, Понто-Каспійську, Байкальську, Сино-Індійську, Ефіопську, Танганькську, Неарктичну, Неотропічну, Австралійську.

Палеарктична область. Ця область займає всю Європу, захід Північної Африки, Передню Азію (окрім південного сходу), Центральну Азію і всю північ Азії, за винятком басейну Амура. До складу області не входять Байкал і Каспій, а також лимани і пригирлові частини крупних річок, що впадають у Чорне і Азовське моря. В ній виділяються 4 підобласті: Європейсько-Сибірська, Охридська, Нагорно-Азіатська і Східносибірська.

Понто-Каспійська солонуватоводна область. Дана область охоплює Каспій (окрім затоки Кара-бугаз-Гол), лимани і пригирлові частини річок, що впадають до Чорного і Азовського морів.

Байкальська область. Область охоплює озеро Байкал і верхню ділянку річки Ангари. Фауна Байкалу багата і у край своєрідна. Відрізняється великою кількістю ендеміків.

Сино-Індійська область. Займає водоймища Південної і Східної Азії, острови Зондського архіпелагу. До неї не входять тільки високогірні верхів'я крупних річок Інду, Гангу, Брахмапутри, Меконгу, Янцзи, Хуанхе. Фауністично – це одна з найбагатших областей. Тут маса ендеміків.

Сино-Індійська область підрозділяється на 4 підобласті: Амурську, Японську, Китайську, Індо-Малайську.

Ефіопська область. Об'єднує водоймища Африки (на південь від Сахари), за винятком озера Танганьїка, Мадагаскару і крайнього південного заходу Аравійського півострова.

Танганькська область. До складу області входить тільки одне озеро Танганьїка глибиною до 1470 м (друге за глибиною після Байкалу), розташоване в екваторіальній Африці. Воно відрізняється багатою іхтіофауною. Серед риб в області численні ендемічні цихліди – 40 родів і понад 140 видів.

Неарктична область. Займає Північну Америку від арктичного узбережжя на півночі до 26-27-ої паралелі на півдні. Фауна області за рядом ознак нагадує Палеарктичну.

Область виразно ділиться на дві підобласті - Тихоокеанську і Атлантичну. Фауна другої багата і різноманітна.

Неотропічна область. Область охоплює водоймища Південної і Центральної Америки, а також Антильських островів. Неотропічна область ділиться на дві підобласті – Центрально-Американську і Південно-Американську

Австралійська область. Включає водоймища Австралії, Тасманії, Нової Гвінеї з прилеглими до неї островами, а також водоймища Нової Зеландії, Нової Каледонії і островів Фіджі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абдурахманов И. К, Лопатин Ш.И и др. Основы зоологии и зоогеографии: Учебник для студ. высш пед. учеб. заведений / Г. М. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 496с
2. Б.А. Кузнецов, А. З: Чернов, Л. Н. Катонов. Курс зоологии /М.: Агропромиздат, 1989.–399 с.
3. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. – Ч. 1. – Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы, земноводные: Учебник для биолог, спец. ун-тов. — М.: Высш. школа, 1979. – 333 с
4. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. – Ч. 2. – Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие: Учебник для биолог. спец. ун-тов. – М.: Высш. школа, 1979. — 272 с

Навчальне видання

О.М. Килимник

ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ

Конспект лекцій

Підписано до друку _____.2009. Формат 60x84 / 16. Папір офсетний.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. _____
Тираж 50 прим. Зам. № _____

Надруковано з готового оригінал – макета

Одеський державний екологічний університет
65016, м. Одеса, вул. Львівська, 15

Друкарня видавництва “Екологія”
65045, м. Одеса, вул. Базарна, 106.
Тел.: (0482) 33 – 07 – 17, 37 – 07 – 95, 37 – 14 – 25