

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

## ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

### БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

#### ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по направлению

#### 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### *Профиль «Зоология»*

##### **История и методология биологии**

История биологии как наука. Предмет истории биологии, её основные функции и структура. Место истории биологии в системе научного знания.

Развитие науки как целостный процесс. Основное содержание познавательного процесса. Формы развития науки. Понятие научно-исторической формации.

Первобытный интеллект. Особенности мышления первобытного человека. Возникновение объясняющего (причинного) интеллекта. Знания о живой природе у первобытного человека.

Знания о живой природе в ранних рабовладельческих государствах.

Причины и предпосылки возникновения биологии как науки: общечеловеческие, социальные и гносеологические.

Биология античности. Взгляды античных ученых на предмет сущности и происхождения жизни, представления об анатомии и физиологии человека, о систематике растений и животных.

Биология средних веков. Представления ученых о сущности жизни, органической эволюции, происхождении жизни. Типологическая концепция вида. Представление о естественной системе живого мира. Телеологическая парадигма и парадигма антропоцентризма.

Биология эпохи Возрождения. Роль великих путешествий в пополнении биологических коллекций.

Биология буржуазного общества. Возникновение профессиональной науки. Организация первых научных обществ, академий, обсерваторий и журналов. Научные экспедиции, их цели и задачи.

Систематика – главная наука биологии XVII – XVIII вв. Изобретение дихотомического ключа и бинарной номенклатуры. Представления о природе вида. Типологическая и биологическая концепции вида. Значение трудов систематиков долинеевского периода. Значение трудов К. Линнея для современной систематики.

Систематика постлинеевского (неклассического) периода.

Применение микроскопа в биологических исследованиях. Изучение микроорганизмов и тонкого строения растений и животных. Становление и развитие эмбриологии. Становление сравнительной анатомии, палеонтологии и стратиграфии. Возникновение и значение ламаркизма. Изобретение ахроматического микроскопа (Эйлер) и становление цитологии в первой половине XIX в. Значение клеточной теории

в науке XIX века. Возникновение дарвинизма. Значение дарвинизма для науки XIX в. Дарвинизм и кризис систематики во второй половине XIX века.

Развитие физиологии, биохимии и биофизики. Возникновение экологии как самостоятельной научной дисциплины. Возникновение генетики.

Биология эпохи НТР. Основные черты развития науки XX века. Двадцатый век как эпоха НТР (НТП). Ускорение развития науки. Дифференциация. Формирование пограничных наук. Связь науки и производства, науки и идеологии. Новая форма апологетики.

Особенности развития науки в СССР. Феномены Н.И. Вавилова и Т.Д. Лысенко.

Общие представления о научной методологии. Предмет методологии науки, ее цели и задачи. Структура методологии. Методология как технология научного поиска и как наука о процессе познания. Представления о методике и методе. Гносеология. Базовые принципы методологии: объективности, познаваемости, диалектического характера процесса познания и практики, как основы познания и критерия истины.

Сущность эмпирического уровня научного познания и его структура.

Чувственное познание. Первичное теоретическое осмысление (дискурсивная обработка). Наблюдение как специально организованное чувственное познание действительности.

Эксперимент как метод эмпирического исследования. Преимущества и недостатки экспериментального метода по сравнению с наблюдением. Полевой и лабораторный разновидности эксперимента, их сравнительная характеристика. Моделирование как особая разновидность эксперимента. Требования, предъявляемые к эксперименту.

Проблема факта.

Сущность теоретического уровня научного познания и его структура. Формы логического познания: понятие, суждение и умозаключение.

Основные законы формальной логики: закон тождества, противоречия, исключенного третьего и достаточного основания. Методика ведения дискуссии. Основные логические процессы: обобщение, абстрагирование, идеализация, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция.

Представление о теории как о методе. Понятие парадигмы. Значение парадигм для развития науки.

Проблема, гипотеза и теория как формы научного познания.

### **Современные проблемы биологии**

Современные проблемы систематики. Принципы линнеевской систематики.

Задачи современной систематики. Численная фенетика. Хеннигова кладистика. Современная кладистика: паттерн кладистика, генофилетика, новая филогенетика.

Причины изменения парадигмы и методологии систематики на рубеже XIX-XX веков. Формулировка новейшей задачи систематики, её роль в познании мира. Постулаты и методология численной фенетики. Теоретические и практические недостатки данной концепции. Теоретическая база и методология хенниговой кладистики.

Современные школы систематики. Причины многообразия школ современной кладистики. 2. Характеристика новейших направлений в систематике: а) паттерн-кладистика; б) генофилетика; в) «новая» филогенетика.

Мегасистематика. Эволюция взглядов на систему царств живого. Содержание и критика филогенетической схемы Уиттекера. Причины изменения подходов к классификации высоких таксонов. Обоснование введения новых таксономических категорий: доминионов и империй. Сравнительная характеристика империй клеточных и неклеточных организмов. Характеристика доминионов клеточных организмов: а) архебактерии; б) настоящие бактерии; в) ядерные.

Молекулярная биология. Краткая история зарождения, предметная область и задачи молекулярной биологии.

Геномика – учение о строении и функционировании генома: предмет и задачи науки. Проблемы понятия генома. Задачи определения и методика оценки минимального размера генома. Эволюция размера генома; ее связь с ростом функциональной активности и сложности организмов.

Особенности строения генома неклеточных организмов. Геном археобактерий как исходный тип строения генома. Особенности строения генома настоящих бактерий: гипотеза активного нуклеоида, оперонная организация генома. Специфика организации генома ядерных организмов: С-парадокс, хроматин, хромосомы. Концепции позднего и раннего происхождения интронов.

Экспрессия генов у неклеточных организмов на примере бактериофагов. Активация генов у прокариотических организмов. Репрессия генов у прокариотических организмов. «Амфотерные» регуляторы транскрипции. Гипотезы, объясняющие избыточность генома ядерных: концепция паразитической и альтруистичной ДНК. Общая схема экспрессии генов. Особенности экспрессии генов у неклеточных организмов. Механизм регуляции активности генов у прокариотических организмов.

Причины сложности экспрессии генов у ядерных. Представления о природе и механизме функционирования вторичных мессенджеров. Комбинаторная природа факторов транскрипции: механизм взаимодействия белков в регуляторном комплексе, представления о роли и природе энхансеров и сайленсеров. Механизм регуляции активности генов на этапе транскрипции.

Посттранскрипционное регулирование активности генов: сплайсинг, транспорт и депонирование РНК. Роль депонирования РНК в эмбриогенезе многоклеточных. Регуляция экспрессии генов на этапе трансляции. Посттрансляционное регулирование экспрессии генов: модификация и сплайсинг белков.

### **Современная экология и глобальные экологические проблемы**

Проблемы предмета экологического знания: экстенсивный путь развития «Экологии», проблема экологизации научного знания. Принципы и методология экологических исследований.

Проблемы аутэкологии. Понятие жизненного цикла организма. Компоненты жизненного цикла: размер организма, скорость роста и развития, размножение, соматические особенности.

Модель идеального жизненного цикла. Представление о компромиссном жизненном цикле. Явление компенсации.

Ресурсы адаптации, их классификация по Тилману.

Проблемы концепции экологической ниши. Экологическая ниша и экологическая лицензия. Перекрывание экологических ниш. Динамика экологической ниши в пространстве и онтогенезе.

Адаптации: явление, формы, относительность. Понятие адаптации.

Экологические группы организмов. Типы питания организмов. Питательная ценность организмов. Экологическая ниша и экологическая лицензия. Жизненные формы организмов.

Достижения популяционной экологии. Численность популяции: изменчивость или стабильность. Теории численности популяций. Циклы и квазициклы. Регуляция численности популяций.

Генетика популяций. Модели генетической структуры популяции: островная и ее варианты, лестничная и «изоляция расстоянием». Правила генетической структуры популяций. Генетическая система популяций во времени и пространстве.

Хищничество: понятие и типы хищников. Ширины спектра питания. Переключение и оптимальная диета. Теорема пороговой ценности. Функциональный и

численный ответ хищника на рост численности жертвы. Динамика системы хищник-жертва.

Внутривидовая конкуренция. Внутривидовая конкуренция и регуляция численности популяции. Межвидовая конкуренция. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Принцип конкурентного исключения. Сосуществование видов: гипотеза лимитирующего сходства. Модель дифференциального использования ресурсов Тилмана.

Научные основы урбанистики (экология города). Энергопотребление и функционирование городских экосистем. Проблемы охраны окружающей среды, связанные с ростом городов и промышленного производства.

Агроэкология. Экологические основы управления агроландшафтами. Компоненты агроэкосистемы. Экологические аспекты интенсификации земледелия. Адаптивная система ведения сельского хозяйства.

Экологические основы управления агроландшафтами. Компоненты агроэкосистемы. Энергопотребление, функционирование и биопродуктивность агроэкосистем. Экологические аспекты интенсификации земледелия. Адаптивная система ведения сельского хозяйства. Окружающая среда: фундаментальные понятия, проблемы и аспекты изучения. Научные основы охраны окружающей среды. Понятие «здоровье человека». Экологические риски. Законы взаимоотношения «человек-природа». Пути решения проблем сохранения окружающей среды. Социальный обмен веществ. Антропогенный материальный баланс. Антропогенные воздействия на потоки энергии и круговорот веществ. Классификация антропогенных воздействий. Понятие загрязнения окружающей среды. Виды загрязнителей. Экологические кризисы и экологические революции.

Методология охраны окружающей среды. Мониторинг окружающей среды. Оценка качества окружающей среды. Нормирование загрязняющих веществ. Моделирование природных процессов. Прогноз и прогнозирование в природопользовании.

Охрана окружающей среды. Предотвращенный экологический ущерб: общие положения и методология оценки. Экологическая аттестация и паспортизация. Экологическая экспертиза.

Проблемы охраны растительных ресурсов. Проблемы охраны животных ресурсов. Проблемы охраны почвенных ресурсов.

### **Учение о биосфере**

Понятие о биосфере - области распространения жизни. Единство и целостность биосферы. Методологическое значение учения о биосфере для охраны природы, в решении проблем и развитии методов прикладной экологии. Место учения о биосфере в системе естественных наук.

Границы современной биосферы. Физико-химические параметры, определяющие распространение жизни.

Современные параметры живого вещества: биомасса и продуктивность организмов суши и моря, видовое разнообразие прокариот и эукариот, интегральные показатели биологического круговорота в биосфере. Глобальные функции живого вещества в биосфере: энергетическая, концентрационная функция, средообразующая, деструктивная, транспортная.

Учение В.И. Вернадского о биосфере, космологический смысл учения. Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы. Современные представления об изменении биомассы и биологической продуктивности живого вещества в ходе эволюции. Изменение энергетической структуры биосферы, накопление в ней энергии. Связь энергетической структуры биосферы и процессов совершенствования биоэнергетических систем. Изменение информационного «фонда»

биосферы: увеличение биологической информации, накопление информации в биокосных и биогенных образованиях. Этапы развития биологического круговорота элементов, повышение его интенсивности в ходе эволюции жизни и биосферы. Сопряженная эволюция абиотических и биотических компонентов среды. Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации.

Последовательность и продолжительность основных этапов истории биосферы, изменения в характере фаун и флор.

Влияние эволюции живого вещества на газовый состав атмосферы. Гипотезы о возникновении атмосферы Земли, изменение газового состава атмосферы в истории Земли. Взаимовлияние газового состава атмосферы, процесса эволюции живых организмов и теплового режима планеты.

Гипотезы о происхождении гидросферы Земли, свойства первичного океана. Роль живых организмов в формировании химического состава океана в докембрии. Изменение химизма океана в связи с эволюцией жизни в фанерозое. Биокосная природа современного океана: биогеохимические процессы в океане, участие процессов жизнедеятельности в дифференциации свойств водной толщи, в образовании илов, в миграции макро- и микроэлементов. Зональность в накоплении биогенных осадков мирового океана.

Эволюция осадкообразования в связи с эволюцией жизни. Абиогенный этап осадкообразования. Этапы осадкообразования в связи с эволюцией живого вещества. Прямое и косвенное влияние процессов жизнедеятельности на осадкообразование. Биогеохимические доказательства участия живых организмов в образовании осадочных пород докембрия. Процессы взаимодействия материи и энергии биосферы с внутренней энергией Земли, веществом глубинного происхождения.

Выход живых организмов на сушу и ее биогенное преобразование. Поверхностные воды и илы как биокосные системы; роль растений и микроорганизмов в формировании физико-химических и химических свойств вод. Разнообразие илов, биогеохимические механизмы их образования. Биокосная природа коры выветривания и водоносных горизонтов литосферы, разнообразие их свойств и связь с процессами жизнедеятельности и почвообразования. Биокосная природа почв: Связь почвообразования с эволюцией высших растений и преобразованиями биологического круговорота веществ. Биогеохимические и биоэнергетические закономерности функционирования биогеоценозов.

Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы. Принципы и критерии периодизации истории биосферы. Понятие об эволюционно-биосферной формации.

Взаимосвязь истории природы и истории общества. Воздействие древнего человека на экосистемы Земли. Экологические последствия древнего земледелия и скотоводства. Техногенная трансформация экосистем. Состояние живого вещества в современной биосфере.

Физическая организованность современной биосферы. Естественный физический фон Земли. Солнечно-земные связи и биосфера. Биологическое действие электромагнитных полей. Биогенные механизмы регуляции спектрального состава солнечного света. Энтропия, тепловое излучение Земли и биосфера. Биологическое действие УФ излучения. Ионизирующие излучения. Техногенные физические (энергетические) загрязнения биосферы.

Химическая организованность современной биосферы. Основные закономерности биогенной, физико-химической, механической, техногенной миграции химических элементов в биосфере. Биогеохимические циклы элементов в биосфере, глобальные циклы углерода, кислорода, азота, фосфора, кальция, тяжёлых металлов. Антропогенные нарушения глобальных циклов миграции химических элементов в биосфере.

Направленность развития современной биосферы. Понятие единства человека и природы по В.И. Вернадскому, учение о ноосфере. Проблема сохранения биоразнообразия, нарушения глобальных биогеохимических циклов веществ в биосфере и их последствия. Концепция коэволюции человека и биосферы. Анализ альтернативных путей возможной эволюции биосферы: остановка технического прогресса и возврат к автотрофным механизмам существования, замена биосферы техносферой, переселение на другие планеты и др.

### **Биологическое многообразие животного мира**

Биологическая номенклатура: принципы, основные таксоны, правила присвоения названий. Одно- и многоклеточные животные.

Подцарство Одноклеточные: разнообразие, размеры и форма.

Типы Пластинчатые и Губки. Сравнительная характеристика низших многоклеточных животных и принципиальные отличия от Кишечнополостных.

Тип Кишечнополостные. Характерные черты типа. Особенности организации, размножения и экологии отдельных классов (Гидрозои, Сцифоидные, Коралловые полипы).

Тип Плоские черви, характерные черты организации.

Тип Круглые или Первичнополостные черви. Характерные черты организации типа. Особенности строения классов Брюхооресничных, Нематод и Коловраток.

Тип Немертины, их строение, развитие, распространение, филогенетическое значение.

Тип Кольчатые черви. Характерные черты типа (метамерия, строение, размножение и развитие).

Тип Моллюски. Характерные черты типа. Особенности организации и образ классов Двустворчатых, Брюхоногих и Головоногих моллюсков.

Тип Членистоногие. Характерные черты типа. Деление на подтипы и классы.

Класс Паукообразные. Характерные черты класса, разнообразие в строении отдельных отрядов в связи с освоением суши.

Класс Ракообразные. Характерные черты класса. Особенности организации отдельных подклассов и отрядов (Жаброногие: Листоногие – Щитни, Ветвистоусые; Максиллоподы – Веслоногие, Карпоеды, Усоногие; Высшие раки – Бокоплавы, Равноногие, Десятиногие).

Класс Насекомые. Характерные черты класса. Особенности организации, связанные с жизнью на суше. Основные отряды насекомых. Значение в природе и жизни человека.

Тип Иглокожие. Своеобразие строения и симметрии, развитие, происхождение. Особенности организации и экологии современных классов.

Тип Хордовые. Общая характеристика типа. Специфические черты строения и их биологическое значение.

Подтип Личиночдохордовые или Оболочники. Основные черты организации. Классы Асцидии, Сальпы, Аппендикулярии.

Подтип Бесчерепные. Биология, строение и развитие ланцетника.

Подтип Позвоночные. Общая характеристика подтипа. Основные черты организации: осевой скелет, скелет конечностей; пищеварительная система; органы дыхания; центральная нервная система и головной мозг; выделительная и половая системы.

Система подтипа Позвоночных. Деление на классы; объединение классов в таксономические (надклассы, разделы) и нетаксономические (Анамнии и Амниоты, пойкилотермные и гомойотермные) группы.

Раздел Бесчелюстные. Общая характеристика раздела. Класс Круглоротые, его

характеристика.

Раздел Челюстноротые. Общая характеристика раздела. Надкласс Рыбы. Общая биологическая и морфологическая характеристика рыб как первичноводных челюстноротых позвоночных.

Класс Хрящевые рыбы. Морфологические и биологические особенности класса, специфические черты строения.

Класс Костные рыбы. Морфобиологические особенности класса.

Подкласс Лопастепёрые: надотряды кистепёрых и двоякодышащих.

Подкласс Лучепёрые: морфобиологическая характеристика важнейших надотрядов.

Надкласс Четвероногие. Экологические и морфофизиологические предпосылки выхода позвоночных на сушу.

Класс Земноводные (Амфибии). Общая морфологическая и биологическая характеристика. Особенности строения в связи с приспособлениями к водному и наземному образу жизни. Система класса: отряды безногих, хвостатых и бесхвостых амфибий; особенности их строения в связи с образом жизни.

Класс Пресмыкающиеся (Рептилии). Морфобиологическая характеристика рептилий как первого класса первичноназемных позвоночных. Формирование амниот: изменения эмбрионального развития, появление зародышевых оболочек.

Система рептилий. Морфобиологическая характеристика подклассов анапсид (отряд черепахи), лепидозавров (отряды клювоголовые и чешуйчатые), архозавров (отряд крокодилы).

Класс Птицы. Особенности строения птиц как амниот, приспособившихся к полёту.

Система класса Птиц. Подклассы ящерохвостых и веерохвостых. Надотряды зубатых птиц, ихтиорнисов, плавающих и новонёбных птиц. Характеристика главных отрядов.

Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса.

Система класса млекопитающих. Подкласс яйцекладущих млекопитающих (прототерии); представители, распространение; примитивные черты организации, приспособительные особенности; размножение, развитие.

Подкласс живородящие млекопитающие (тери). Инфракласс сумчатые и плацентарные. Основные отряды.

## **Орнитология**

Происхождение птиц. Гипотезы происхождения птиц. Археоптерикс. Энанциорнисы. Протоавис.

Анатомические особенности птиц. Покровы и кожные железы. Кожа, подкожный жир, кобчиковая железа. Роговые образования: рамфотека, подотека. Типы перьев. Строение контурного пера. Развитие пера. Окраска оперения: пигменты, структурные объективные цвета, призматические цвета. Птерилии. Аптерии. Категории перьев.

Скелет. Пневматичность. Гистологические, биомеханические особенности костной ткани птиц. Череп (мозговая и висцеральная части). Подвижность различных отделов позвоночника. Особенности строения грудины, плечевого и тазового поясов. Скелет крыла. Кости ноги.

Мышечная система. Характеристика основных функциональных групп мышц. Особенности механизма сгибания пальцев. Характеристика мышц полета.

Органы дыхания. Особенности дыхательных путей птиц: легкие, воздушные мешки, трахея. Типы строения нижней гортани (сиринкса): трахеальный, трахеобронхиальный, бронхиальный.

Кровеносная система. Особенности строения сердца птиц, артериальной и венозной систем. Система клапанов. Индекс сердца.

Пищеварительная система. Язык: типы строения. Слюнные железы. Пищевод. Зоб. Железистый, мускульный, пилоритический желудки. Фабрициева сумка. Соотношение отделов кишечника. Слепые кишки.

Эколого-физиологические особенности птиц. Движение. Форма крыла. Площадь крыла. Индексы крыла. Движение крыла в полете. Скорость, дальность и высота полета. Хвост, равновесие, рефлекс полета. Типы полета. Терморегуляция в полете. Лазание. Бег. Ходьба. Плавание. Нырание.

Размножение. Половой диморфизм. Половая зрелость. Моногамия, полигамия. Брачный период (голос, позы, территориальное поведение, сроки). Гнездостроение. Типы гнезд. Формирование яйца. Кладка. Окрас и форма яиц. Высиживание птенцов. Эмбриональная и постэмбриональная смертность. Гнездовой паразитизм. Типы постэмбрионального развития. Забота о выводке. Распадение выводков.

Питание и суточная активность. Характер питания и его изменчивость. Способы добывания пищи и связанные с ними морфологические особенности птиц. Пищевые потребности и колебание массы тела. Суточная кормовая активность птиц. Основы энергетики организма птиц.

Анализаторы и ориентация в пространстве. Анализаторы: зрительный слуховой, обонятельный. Гипотезы ориентации: астрономическая, магнитная, ландшафтная, инерционная, ольфакторная, инфракрасная, атмосферная.

Периодические явления в жизни птиц. Линька. Характер линьки у разных групп взрослых птиц. Последовательность смены наряда и линьки в различном возрасте. Особенности биологии водоплавающих птиц в период линьки.

Миграции. Причины миграций. Классификация птиц по типу сезонных миграций. Формы сезонных миграций. Скопления, стаи. Одиночная миграция. Сроки, направления, пути перелетов. Ведущие ландшафтные линии. Перелеты узким и широким фронтами. Петлеобразная миграция. Миграции – вертикальная, водная, сухопутная, погодная, питьевая. Возвратный перелет. «Взрывной» перелет. Инвазионный перелет. Перелет на линьку. Миграции, как предмет научного исследования (кольцевание, средства ловли птиц, орнитологические станции).

Суточные и сезонные ритмы. Суточные ритмы физиологических функций и общей активности. Общие закономерности протекания сезонных циклов.

Вид в орнитологии. Географическая изменчивость. Морфологические признаки птиц, используемые в систематике. Характеристика и критический анализ системы Уэтмора. Подклассы: ящерохвостые, веерохвостые. Бескилевые птицы, их характерные черты и распространение. Пингвины, их распространение и биология. Килевые, характеристика и краткий обзор главнейших отрядов.

Прикладная орнитология. Практическое значение птиц и их охрана. Птицы и техника. Трансконтинентальный перенос птицами возбудителей инфекций. Птицы и сельское хозяйство. Охотничье-промысловые птицы. Охрана птиц.

## **Териология**

Гипотезы происхождения млекопитающих. Общие черты организации с древними рептилиями. Первозвери, многобугорчатые и трехбугорчатые.

Покровы и кожные железы. Кожа, подкожный жир. Роговые образования, их происхождение. Кожные покровы в разных экологических группах зверей.

Особенности скелета представителей разных систематических и экологических групп млекопитающих. Череп, значение зубной системы для систематики. Подвижность различных отделов позвоночника. Особенности

строения плечевого и тазового поясов. Скелет свободной конечности в разных экологических группах. Типы передвижения млекопитающих.

Характеристика основных функциональных групп мышц. Особенности механизма сгибателей и разгибателей. Характеристика мышечной системы в разных систематических и экологических группах млекопитающих.

Особенности дыхательных путей. Верхние дыхательные пути, трахея, легкие. Формирование звуков.

Особенности строения мозга: степень развития коры у разных систематических групп. Периферическая нервная система.

Особенности строения сердца млекопитающих, артериальной и венозной систем. Система клапанов. Индекс сердца. Состав крови.

Пищеварительная система. Язык: типы строения. Слюнные железы. Пищевод. Отделы желудка. Соотношение отделов кишечника.

Эколого-физиологические особенности млекопитающих. Движение. Лазание. Бег. Ходьба. Полет. Плавание. Нырание. Функциональная гипоксия.

Размножение. Половой диморфизм. Половая зрелость. Моногамия, полигамия. Брачный период (голос, позы, территориальное поведение, сроки размножения). Типы эмбрионального и постэмбрионального развития. Забота о потомстве.

Питание и суточная активность. Характер питания и его изменчивость. Способы добывания пищи и связанные с ними морфологические особенности млекопитающих. Пищевые потребности и колебание массы тела. Суточная кормовая активность. Основы энергетики организма.

Периодические явления в жизни млекопитающих. Линька. Характер линьки у разных групп зверей. Последовательность смены наряда и линьки в различном возрасте.

Миграции. Причины миграций. Формы сезонных миграций. Скопления. Одиочная миграция. Сроки, направления, пути миграций. Кормовые миграции. Миграции, как предмет научного исследования (мечение, средства отлова зверей, слежение за мечеными животными).

Суточные ритмы физиологических функций и общей активности. Общие закономерности протекания сезонных циклов.

Понятие о виде в териологии. Морфологические признаки млекопитающих, используемые в систематике. Систематические группы современных млекопитающих.

Практическое значение млекопитающих и их охрана. Млекопитающие и природно-очаговые заболевания, хранение и перенос возбудителей инфекций. Млекопитающие и сельское хозяйство. Охотничье-промысловые виды. Охрана млекопитающих.

### **Теория динамики численности позвоночных животных**

Динамика численности водных и наземных животных. Факторы определяющие динамику численности. Обеспеченность пищей и трофические отношения. Трофические связи разных видов.

Вопросы пищевой конкуренции. Межвидовые и внутривидовые пищевые отношения. Понятие трофической избирательности. Взаимоотношения в системе "хищник-жертва". Абиотические условия, определяющие обеспеченность пищей. Поведение животных при разных запасах корма.

Рождаемость и смертность. Плодовитость животных. Механизмы регуляции плодовитости. Возрастные изменения плодовитости. Абсолютная и относительная плодовитость. Изменение плодовитости в пределах одной популяции. Различия в плодовитости разных популяций одного и того же вида (динамика по ареалу). Различия в плодовитости разных видов.

Смертность в популяциях. Причины смертности, абиотические и биотические. Промысловая смертность. Смертность, связанная с антропогенными воздействиями.

Структура популяций. Закономерности изменений структуры популяций. Возрастная структура популяций. Предельный и средний возраст разных видов животных. Изменение возрастного состава в пределах одной популяции.

Половая структура популяций. Поло-возрастная структура популяций. Морфологическая разнокачественность особей в популяции. Воздействие антропогенных факторов на половую и возрастную структуру популяций.

Теоретические основы прогнозирования численности животных. Причины флуктуаций численности животных. Концепции о периодичности всплеск массового размножения животных. Особенности циклов в динамике численности. Ритмы и продолжительность циклов. Синхронность циклов.

Причины циклики массовых размножений животных в природе. Особенности динамики численности промысловых видов. Воздействие антропогенных факторов на динамику численности. Теории, концепции и гипотезы динамики численности животных, основанные на исследовании биоценологических факторов. Синтетические теории динамики численности.

Прогнозирование численности животных. Направления и практика биологического прогнозирования. Прогнозирование численности промысловых видов, вредителей сельского и лесного хозяйства, редких и исчезающих. Моделирование динамики численности.

### **Рациональное использование и охрана наземных позвоночных**

История использования позвоночных животных в хозяйственных целях. Формирования системы природоохранных мер направленных на восстановление численности редких и исчезающих видов.

Биоценологическое и хозяйственное значение наземных позвоночных. Роль животных в биоценозах, их практическое значение и использование человеком. Воздействие человека на видовой состав и численность животных.

Причины вымирания животных. Естественная гибель, стихийные бедствия, эпизоотии, гибель от хищников. Гибель животных в результате опосредованного и непосредственного воздействия человека. Вымершие виды.

Охрана и воспроизводство животного мира. Охрана фауны и сельское хозяйство. Охрана фауны и лесное хозяйство. Охрана фауны и охотничье хозяйство.

Понятие о редких, ценных и промысловых животных. Их роль в экосистемах и хозяйственной деятельности. Охрана и воспроизводство наземных позвоночных на Урале и в России.

Обогащение фауны. Акклиматизация и реакклиматизация животных, проблемы. Биотехнические мероприятия.

Правовая охрана животных. Закон "О животном мире". Федеральные и региональные документы об охране и рациональном использовании животных. Промысловые, редкие и исчезающие виды. Проблема биологического разнообразия.

Особо охраняемые территории и их роль в охране животного мира. Законы, документы. Заповедники, заказники, памятники природы, национальные парки. История заповедного дела в России.

Красные книги и охрана животного мира. Законы, документы. Международная, федеральная и региональная Красные книги. Основные принципы составления списков редких и исчезающих видов, проблемы.

Роль зоопарков в охране и воспроизводстве животных. Разведение редких и исчезающих видов в условиях неволи. Реинтродукция животных в природу.

## **Экология наземных позвоночных**

История науки, роль отечественных и зарубежных ученых в развитии экологических знаний. Экологические центры, работы ученых Урала. Актуальные проблемы современной экологии животных.

Современные методы исследований экологии наземных позвоночных. Методы исследования амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Изучение факторов среды обитания. Учеты численности. Сбор и анализ репродуктивных показателей, половозрастной структуры. Трофические связи. Метод морфо-физиологических показателей. Фенологические наблюдения. Методы биоценологических исследований. Изучение антропогенных факторов.

Факториальная экология. Представление о физико-химической среде обитания животных. Особенности почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы. Свет и его значение в жизни животных. Температура среды и теплообмен животных. Влажность среды и осадки, водный обмен животных. Значение ветра, снежного и ледового покрова, вечной мерзлоты в жизни животных.

Общее значение климата для животных. Лимитирующие факторы. Эврибионтные и стенобионтные виды. Экологическая индивидуальность видов. Представление об экологической нише; потенциальная и реализованная ниша. Индикаторное значение наземных позвоночных.

Учение о популяциях. Характеристики популяции. Плотность популяции и показатели численности. Динамика популяций. Рождаемость, смертность, возрастная и половая структура популяций. Типы роста популяций и представление о емкости местообитаний. Пространственное размещение особей (случайное, равномерное, агрегированное). Механизмы поддержания пространственной структуры.

Регуляция численности популяций в природе. Роль внутривидовых и биоценологических факторов. Циклические колебания численности. Оптимальная эксплуатация популяций.

Учение о сообществах. Биоценозы (сообщества), их структура. Типы взаимоотношений между организмами.

Трофические связи животных.

Специализация питания. Возрастные, половые и сезонные изменения питания. Географическая изменчивость трофики. Трофические уровни, цепи, пирамиды.

Взаимоотношения животных и растений. Зависимость животных от растений. Роль животных в функционировании растительных сообществ.

Система "Хищник-жертва". Приспособления хищников. Защитные особенности жертвы. Динамика численности хищников и жертв. Паразиты наземных позвоночных и динамика численности их жертв. Природноочаговые заболевания.

Видовая структура сообщества и механизмы её формирования. Роль хищничества и конкуренции. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика населения животных во времени. Основные типы наземных экосистем. Город как среда обитания животных, синантропные виды.

Прикладная экология. Прямое и косвенное воздействие человека на животных. Вымершие виды. Редкие и исчезающие виды животных. Задачи сохранения генофонда живого населения планеты. Изменения видового и популяционного состава фауны позвоночных вызванные деятельностью человека.

Охрана животного мира. Красные книги Международные, Федеральные, Региональные. Их значение для охраны животных. Особо охраняемые природные территории. Глобальный и региональный мониторинг животных.

## **Рекомендуемая литература**

**Обязательная:**

- Бёме Р.Л. и др. Птицы. Энциклопедия природы России. М., 1997. 430 с.
- Бобринский Н.А. и др. Курс зоологии: В 2-х т. К.: Высшая школа, 1966. Т. 2. Хордовые. 326 с.
- Богданов И.И. Палеоэкология: учебное пособие. М.: ФЛИНТА, 2011.
- Динец В.Л., Родшильд Е.В. (ред.) Звери. Энциклопедия природы России. М., 1998. 348 с.
- Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М., Высшая школа, 1981. 606 с.
- Ерёмченко О.З. Учение о биосфере. Организованность биосферы и биогеохимические циклы: учебное пособие. Пермь: ПГУ, 2010. 104 с.
- Еськов К.Ю. История земли и жизни на ней. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. 312 с.
- Есюнин С.Л. Современные проблемы биологии: систематика, эволюция, экология: учебное пособие. Пермь, 2011. 148 с.
- Зеленов Л.А. История и философия науки: [электронный ресурс] учебное пособие для магистров, соискателей и аспирантов / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – 2-е изд., стереотип. М.: ФЛИНТА: Наука, 2011. 472 с.
- Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1981. 320 с.
- Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 494 с.
- Красная книга Пермского края. Пермь: Книжный мир, 2008. 256 с.
- Красная книга Российской Федерации. (Животные). АСТ Астрель, 2001. 860 с.
- Наумов Н.Л., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных: В 2-х ч. М.: Высшая школа, 1979. 330, 270 с.
- Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. М., 1992. Т.1-2.
- Россолимо О.Л., Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Лисовский А.А., Спасская Н.Н., Борисенко А.В., Панютина А.А. Разнообразие млекопитающих, ч. I. М.: изд-во КМК. 2004. 336 с.
- Россолимо О.Л., Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Лисовский А.А., Спасская Н.Н., Борисенко А.В., Панютина А.А. Разнообразие млекопитающих, ч. II. М.: изд-во КМК. 2004. 218 с.
- Россолимо О.Л., Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Лисовский А.А., Спасская Н.Н., Борисенко А.В., Панютина А.А. Разнообразие млекопитающих, ч. III. М.: изд-во КМК. 2004. 408 с.
- Рыльников В.А. Серая крыса. М.: НЧНОУ «Институт пест-менеджмента». 2010. 367 с.
- Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Екатеринбург, 2001. 605 с.
- Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. 608 с.
- Стенно С.П. История заповедного дела в Пермском крае. Пермь, 2006. 238 с.
- Степановских А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды: учебник для студентов вузов. М.: ЮНИТИ, 2005. 751 с.
- Шилов И.А. Экология: Учеб. для биол. и мед. спец. Вузов. - 4-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2003. - 512 с.
- Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. М.: Советская наука, 1947. 540 с.
- Шмальгаузен И.И. Происхождение наземных позвоночных. М., 1964. 240 с.

**Дополнительная:**

- Барабаш-Никифоров И.И., Формозов А.Н. Териология. М., 1973. 359 с.
- Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика. М., 1984. 232 с.
- Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика. М., 1984. 232 с.
- Гепнер В.Г., Насимович А.А., Банников А.Г. Млекопитающие Советского Союза. М., 1961. 345 с.
- Гиляров А.М. Популяционная экология: учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1990. 191 с.
- Еремченко О.З. Учение о биосфере: учебное пособие для вузов. М.: Академия, 2006. 224 с.
- Жизнеспособность популяций. Природоохранные аспекты. М.: Мир, 1989. 223 с.
- Ильичев В.Д., Карташев Н.Н., Шилов И.А.. Общая орнитология. М.: Высшая школа, 1982. 464 с.
- Карташов Н.Н. Систематика птиц. М.: , 1974. 295 с.
- Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.:Мир,1990. 244 с.
- Максимов А.А. Многолетние колебания численности животных их причины и прогноз. Новосибирск, 1984. 278 с.
- Максимов А.А. Природные циклы. Причины повторяемости экологических процессов. Л., 1989. 234 с.
- Максимов А.А., Ермаков Л.Н. Циклические процессы в сообществах животных. Новосибирск, 1985. 234 с.
- Матеев П.В. История и методология биологии: развитие фундаментальных концепций в биологии: курс лекций. М.: Изд-во МГУ, 1982. 165 с.
- Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину. Смена эволюционной модели: учебное пособие. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 497 с.
- Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир,1975. 740 с.
- Рузавин Г.И. Методология научного познания: учебное пособие для вузов. М.: ЮНИТИ, 2009. 288 с.
- Сингер М., Берг П. Гены и геномы: В 2 т. Пер. с англ. Т. 2 / ред. Н.К. Янковский. М.: Мир, 1998. 391 с.
- Степановских А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экологическим специальностям. М.: ЮНИТИ, 2009. 786 с.
- Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяции. М.:Наука,1973. 277 с.
- Фауногенез и филогенез / Ин-т эволюционной морфологии и экологии животных АН СССР; Отв. ред. Ю.И. Чернов. М.: Наука, 1984. 174 с.
- Флинт В.Е. Стратегия сохранения редких видов в России: теория и практика. М., 2000. 200 с.
- Чельцов-Бебутов А.М. Экология птиц. М.: Изд-во Московского университета, 1982. 128 с.
- Шилов И.А. Физиологическая экология животных. М.,1985. 327 с.
- Шилов И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. М.,1977. 262 с.
- Штильмарк Ф.Р. Историография Российских заповедников (1895-1995). М.,1996. 338 с.
- Эволюция генома / ред.: Г. Доувер, Р. Флейвелл, А.С. Антонов; пер.: Г. П. Мирошниченко, Н.Б. Петров. М.: Мир, 1986. 368 с.
- Юсуфов А.Г., Магомедова М.А. История и методология биологии: учеб.

пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2003. 238 с.

Яблоков А.В. Популяционная биология. М., 1987. 303 с.