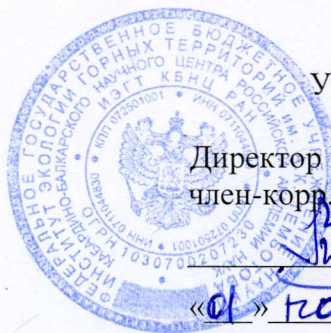


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ им. А. К. ТЕМБОТОВА  
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИЭГТ КБНЦ РАН)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭГТ КБНЦ РАН,  
член-корр. РАН

Ф.А. Темботова

«01» ноября 2012 г.

**КЭ.А.03 ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

**послевузовского профессионального образования (аспирантура)**

**по специальной дисциплине 03.02.04 – Зоология**

**(биологические науки)**

**основная программа**

**Код дисциплины по учебному плану: ОД.А.03**

Форма обучения: очная

Год обучения: 1

Программа кандидатского экзамена по специальности разработана в соответствии с программой-минимум по специальности утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 08.10.2007 г. № 274

Составитель:

зам. директора по научной работе, к.б.н.

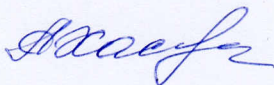


Е.П. Кононенко

Программа одобрена и рекомендована к утверждению на заседании Ученого совета ИЭГТ  
КБНЦ РАН

Протокол № «9» 01.11 2012 г.

Ученый секретарь, к.б.н.



А.Х. Амшокова



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина «Зоология» является обязательной составляющей программы подготовки аспирантов по научной специальности 03.02.04 – Зоология (биологические науки).

Специальность 03.02.04 - Зоология направлена на подготовку научных и научно-педагогических кадров, а также высококвалифицированных специалистов практиков, занимающихся исследованием актуальных проблем систематики, эволюции и экологии животных, структурой и функционированием сообществ беспозвоночных и позвоночных, проблем рационального использования ресурсов животного мира и их охраны.

Областью исследования специальности 03.02.04 - Зоология являются: теоретические проблемы эволюции, филогении, систематики и географии животных; теоретические и научно-методические проблемы биологии, анатомии и физиологии различных групп беспозвоночных и позвоночных; изучение планов строения различных таксонов животного царства; животный мир Кавказа, проблемы его сохранения.

Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Сдача экзамена по специальной дисциплине обязательна для присуждения ученой степени кандидата биологических наук, экзамен принимается в ИЭГТ КБНЦ РАН где работает аспирантура по данной специальности.

Данная программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине разработана на основе типовой программы-минимум по специальности, предложенной ведущими в соответствующей отрасли высшими учебными заведениями и научными учреждениями, организациями и утвержденной Минобрнауки Российской Федерации, а также дополнительной программы региональной направленности, разработанной научными сотрудниками ИЭГТ КБНЦ РАН.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**Программа – минимум**

**(основная)**

**кандидатского экзамена по специальности 03.02.04 – Зоология**

**(биологические науки)**

### **Введение**

В основу настоящей программы положены дисциплины, изучающие многообразие животного мира, строение, жизнедеятельность и поведение животных, их происхождение, эволюционную роль в биосфере и жизни человека, рациональное использование и охрану.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по биологическим наукам.

### **1. История зоологии**

Накопление зоологических знаний в античное время, средневековье, эпоху Возрождения. Становление современной зоологии в 18-ом – 19-ом веках. Роль К. Линнея в создании систематики. Вклад в развитие зоологии, внесенный выдающимися французскими учеными: Л. Бюффоном, Ж. Кювье, Э.Ж. Сент-Илером, Ж.Б. Ламарком. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина для развития зоологии. Выдающиеся зоологи-



эволюционисты 19-го века: Э. Геккель, Ф. Мюллер, Д. Хаксли, В.О. Ковалевский, А.О. Ковалевский, И.И. Мечников, Н.А. Северцов и др. Развитие эволюционного метода в зоологии 20-го века в трудах А. Ремане, К. Лоренца, Л. Каймена, Э. Майра. Выдающиеся российские зоологи 20-го века: А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен, М.А. Мензбир, Л.С. Берг, В.Н. Беклемишев, В.А. Догель, П.П. Иванов, А.А. Захваткин, А.В. Иванов, А.А. Зенкевич, Д.Н. Кашкаров, А.Н. Формозов, С.И. Огнев, М.С. Гиляров, Г.П. Дементьев, В.Г. Гептнер, Е.Н. Павловский, К.И. Скрябин и др.

Принципы современной систематики животных. Филогенетические и фенетические системы. Задачи филогенетической систематики. Основные таксономические категории в зоологии. Иерархия таксонов. Вид как основная элементарная единица систематики. Биологическая и типологическая концепция вида. Критерии вида и их диагностика. Политипическая концепция вида. Внутривидовая систематика (микросистематика). Развитие цитогенетического и биохимического подходов в систематике. Основы зоологической номенклатуры. Экологические системы животных и системы жизненных форм. Пути образования таксонов и жизненных форм. Монофилия и полифилия.

Географическое распространение животных. Понятие об ареале. Роль исторических, географических и экологических факторов в формировании ареала. Теория дрейфа материков и ее значение для решения исторических проблем. Зоогеография. Учение о центрах происхождения животных. Зоогеографическое районирование суши и Мирового океана. Зоогеографические области, типы ареалов. Зоогеографические комплексы. Эволюционная зоогеография. Палеозоогеография. Географическая зональность и поясность как фактор распределения животных. Вертикальная поясность в горных системах. Вертикальная зональность Мирового океана и пресноводных водоемов. Гидротермальные зоны и особенности их фауны.

## **2. Значение животных в биосфере**

Животные в экосистемах Земли. Геологическая роль животных. Формирование осадочных пород. Роль в геохимических циклах. Основные трофические группы животных. Положение в цепях питания и трофических уровнях. Зоомасса. Количественная оценка трофо-энергетической роли животных в экосистемах. Типы биоценологических отношений между животными и между животными и другими организмами. Средообразующая деятельность. Роль разных групп животных в развитии флоры и растительности Земли. Приспособления животных в жизни на суше.

Практические вопросы зоологии. Животноводство. Промысел животных. Биотехнология. Животные – вредители растений. Роль в биоповреждениях материалов. Паразитология, проблемы медицины и ветеринарии. Акклиматизация и реакклиматизация животных, результаты и последствия. Охрана редких и вымирающих видов. Современные проблемы охраны животного мира.

## **3. Сравнительная морфология животных**

Изучение морфологии животных на всех уровнях организации живых систем. Организменный уровень организации животных. Биологические задачи, решаемые в процессе жизнедеятельности и развития организма. Функции организма, обеспечивающие обмен веществ, связь с окружающей средой, саморегуляцию жизненных процессов и самовоспроизведение. Организм как целое. Уровни организации живого от молекулярного, клеточного, организменного, видового до биоценологического.

Сравнительная молекулярная биология и цитология как разделы сравнительной морфологии.

Основные типы организации животных. Одноклеточные и многоклеточные. Многоклеточные низшие и высшие: двуслойные, трехслойные (паренхиматозные,



первичнополостные, вторичнополостные). Первичноротые и вторичноротые. Типы симметрии у животных: центральная, лучевая, билатеральная, метамерия, поступательно-вращательная. Адаптивное значение симметрии. Симметрия у одноклеточных и многоклеточных. Пути эволюции симметрии у многоклеточных. Смена симметрии в онтофилогенезе многоклеточных.

Ученые о зародышевых листках. Типы дробления зародыша. Способы гастрюляции. Типы образования мезодермы. Закладка органов из энтодермы, эктодермы и мезодермы.

#### 4. Морфологические закономерности эволюции животного мира

Биологический и морфо- физиологический прогресс по А.Н. Северцову. Пути биологического прогресса: ароморфозы, адаптивная радиация, дегенерация. Дальнейшая разработка учения о биологическом прогрессе И.И. Шмальгаузенем. Скорость эволюционного прогресса в разных систематических группах и палеонтологический возраст. Эпохи расцвета и вымирания видов. Факторы вымирания. Реликты или живые ископаемые. Дивергенция, конвергенция и параллелизм в животном мире. Пути образования таксонов и жизненных форм. Учение о жизненных формах. Соотношение таксономической системы и морфо- экологических систем животных. Закономерности преобразования органов в филогенезе. Гомология и аналогия органов. Смена функций, расширение функций, уменьшение числа функций, компенсация, субституция органов, полимеризация и олигомеризация, редукция органов и др. Неравномерность темпов преобразования органов.

Эволюция онтогенеза. Формирование этапов онтогенеза многоклеточных. Учение о рекапитуляции. Биогенетический закон. Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова. Анаболия, девиация, архаллакис. Неотения и ее эволюционное значение. Усложнение и упрощение онтогенеза в разных группах. Эмбрионизация и дезэмбрионизация онтогенеза. Прямое развитие и с метаморфозом. Автоматизация онтогенеза. Жизненный цикл вида как совокупность онтогенезов особей. Состав онтогенезов у обоеполых видов, гермафродитов, у видов с чередованием поколений, у полиморфных и политипических видов.

Учение Хеннига о плезиоморфиях и апоморфиях. Морфогенетические ряды органов от плезиоморфного состояния к апоморфному как отражение морфологической эволюции. Изучение соотношения плезиоморфий и апоморфий в разных систематических группах как метод оценки эволюционной продвинутости таксонов и реконструкции филогенеза.

Покровные органеллы у простейших, кожные покровы у многоклеточных. Эпителий однослойный, многослойный. Кожный синцитий. Эктодермальные покровы беспозвоночных. Образование кутикулы у разных групп животных. Двуслойная кожа из эктодермального эпителия и мезодермального слоя (иглокожие, хордовые). Функции кожи. Кожные железы и их функции. Кожные производные. Эволюция кожи у позвоночных. Адаптации покровов к жизни животных на суше.

Опорно-двигательный аппарат. Сократительные органеллы у простейших и в клетках низших многоклеточных (губок). Эпителиально-мышечная система кишечнополостных.

Кожно-мышечный мешок червей. Дифференцированная мышечная система членистоногих. Мускулатура моллюсков, иглокожих. Мускулатура позвоночных (висцеральная, соматическая, ротового аппарата, осевая, конечностей, гладкая и поперечнополосатая мускулатура).

Скелет. Наружный и внутренний. Химический состав. Скелет у простейших (раковины, иглы, панцирь, опорные фибриллы). Скелет губок (известковый, кремневый, кремнево-роговой). Типы образования скелета (наружный, внутренний). Скелет кишечнополостных: известковый, роговой. Опорная система у червей: кожно-мышечный мешок, паренхима, полостная жидкость. Наружный скелет: раковины моллюсков, плеченогих. Кутикула круглых червей, псевдокутикула коловраток. Хитиновая кутикула членистоногих и ее функции. Кожный известковый скелет иглокожих. Хорда – первичный



скелет хордовых. Костно-хрящевой скелет позвоночных. Хрящевой и костный череп в филогенезе и онтогенезе. Типы черепов. Отделы позвоночника и типы позвонков. Пояса конечностей и план строения пятипалой конечности. Происхождение пятипалой конечности. Функции скелета. Эволюция скелета у позвоночных.

Эволюция способов передвижения и двигательного аппарата животных. Типы движения: ресничное, мышечное. Движение волновое, с помощью придатков, рычаговое движение у членистоногих и тетрапод. Плавание, ползание, бег, полет, рытье. Гидравлический и ракетный способы движения. Этапность в эволюции способов движения. Использование типов движения животных в бионике.

Эволюция пищеварительной системы. Внутриклеточное и внутриполостное пищеварение. Фагоцитоз и пиноцитоз у простейших и многоклеточных. Внутриклеточное пищеварение у низших многоклеточных без кишечника (пластинчатые, губки). Появление внутриполостного пищеварения у кишечнополостных и гребневиков. Усложнение кишечника от энтодермального у кишечнополостных к кишечнику из двух отделов у плоских червей к сквозному кишечнику из трех отделов – у всех остальных животных, начиная с круглых червей. Появление пищеварительных желез у членистоногих, моллюсков. Сложная пищеварительная система позвоночных. Отделы, органы и железы пищеварительной системы (слюнные, печень, поджелудочная железа) и их функции. Роль симбиоза в пищеварении животных (коралловые полипы и одноклеточные водоросли, погонофоры и серобактерии, животные-фитофаги и жгутиковые, инфузории). Типы питания у животных. Значение трофической специализации в эволюции животных.

Дыхательная система. Специализированные органы дыхания: жаберные придатки у кольчатых червей, жабры у моллюсков, ракообразных, мечехвостов. Органы воздушного дыхания у беспозвоночных: легкое у легочных моллюсков, легкие паукообразных, трахеи у онихофор, паукообразных, трахейных (многоножки, насекомые); трахейные жабры у водных личинок насекомых. Органы газообмена позвоночных и их эволюция. Жаберные щели в глотке у низших хордовых. Жабры костистых рыб. Легкие у сухопутных позвоночных. Особенности легочного дыхания в разных классах сухопутных позвоночных. Анаэробное дыхание. Анабиоз. Смена органов дыхания в онтогенезе и филогенезе позвоночных. Совершенствование механизма дыхания у тетрапод. Пути усиления газообмена.

Выделительная система. Диффузное выделение через покровы. Почки накопления: у нематод - фагоцитарные клетки, моллюсков – кеберовы органы, насекомых – перикардиальные клетки. Протонефридии у плоских, круглых и некоторых кольчатых червей. Метанефридии и нефромиксии кольчатых червей. Видоизмененные целомодукты – почки у моллюсков, водных членистоногих, коксальные железы у паукообразных. Мальпигиевы сосуды хелицерных, многоножек, насекомых. Конвергенция в образовании мальпигиевых сосудов у хелицерных и трахейных. Адаптации выделительной системы к жизни членистоногих на суше. Нефридии у низших хордовых. Мочеполовая система позвоночных. Три типа почек. Их выводные пути и связи с половыми железами.

Полость тела и ее функции. Транспортные системы. Транспорт веществ у бесполостных, первичнополостных и целомических животных. Происхождение и функции первичной, вторичной (целома) полостей тела и миксоцеля (гемоцеля). Дифференция функций между кровеносной, лимфатической системами и полостью тела у целомических животных (моллюсков, членистоногих, позвоночных). Способы образования целома: телобластический, энтероцельный и др. Производные целома у иглокожих: полость тела, амбулакральная, псевдогемальная системы, полость гонад. Целомодукты и их функции.

Кровеносная система. Замкнутая и незамкнутая. Связь кровеносной системы с лакунарной (у моллюсков и иглокожих). Появление сердца у беспозвоночных (моллюски, членистоногие) и у высших хордовых. Органы кровообращения хордовых. Эволюция кровеносной системы у позвоночных. Прогрессивное изменение сердца в эволюции. Дуги



аорты, круги кровообращения. Лимфатическая система, кроветворные органы, селезенка. Эволюция интенсивности обмена веществ. Переход к теплокровности (пойкилотермности). Адаптации у хладнокровных и теплокровных животных.

Нервная система и органы чувств. Функции, обеспечивающие реакцию организма на внешние воздействия и внутреннее состояние. Нервно-гуморальная регуляция жизненных процессов организма и поведения животных на популяционно-видовом и биоценоотическом уровнях.

Раздражимость у одноклеточных и низших многоклеточных. Диффузная нервная система у кишечнополостных и гребневиков. Ортогональная нервная система у плоских и круглых червей. Нервная лестница и брюшная нервная цепочка у кольчатых червей и членистоногих. Лестничная и разбросанно - узловая нервная система у моллюсков. Радиальная нервная система иглокожих. Нервная трубка – нервная система хордовых. Спинной и головной мозг позвоночных. Отделы мозга позвоночных и их функции. Прогрессивное развитие мозга позвоночных от рыб до птиц и млекопитающих. Проводящие пути центральной нервной системы. Черепно-мозговые нервы. Симпатическая и парасимпатическая нервные системы. Нейросекреторная деятельность мозга. Нейро-гуморальная регуляция жизнедеятельности организма животных и их поведение.

Органы чувств животных. Механорецепторы: контактные – осязание, дистантные – слух, равновесие. Хеморецепторы: контактные – вкуса, дистантные – запаха. Фоторецепторы: глаза (простые, сложные). Неинвертированные и инвертированные глаза. Цветное зрение. Дневное и сумеречное зрение.

Органы чувств хордовых. Развитие и происхождение органов чувств у позвоночных. Типы аккомодации глаза. Эволюция органов слуха. Биоакустика. Сигнализация и пространственная ориентация животных.

Половая система. Половые клетки простейших. Типы ядерных циклов у простейших: с гаметической, зиготической и промежуточной редукцией хромосом. Гаплоидный, диплоидный и гапло-диплоидные циклы у простейших. Рассеянные половые клетки в мезенхиме пластинчатых и губок. Формирование гонад у кишечнополостных в эктодерме или энтодерме. Примеры раздельнополости, гермафродитизм и сложность половой системы у плоских червей. Раздельнополость и трубчатый характер гонад у круглых червей (нематод). Целомическая закладка гонад у целомических животных (от кольчатых червей до позвоночных). Особенности половой системы у кольчатых червей, моллюсков, членистоногих, иглокожих. Половая система хордовых и ее эволюция. Строение яиц, яйцевых и зародышевых оболочек у позвоночных. Приспособления яиц амниот к развитию на суше. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Яйцeroждение и живорождение. Взаимоотношения выделительной и половой систем в разных классах позвоночных.

Размножение и жизненные циклы. Формы размножения: бесполое, половое, партеногенетическое в разных типах и классах животных. Чередование полового и бесполого размножения в жизненном цикле животных – метагенез. Метагенез в разных типах животных и его приспособительное значение. Чередование полового и партеногенетического размножения – гетерогенез. Примеры гетерогенеза у животных и его адаптивное значение. Половое поведение животных, обеспечивающее успех размножения. Забота о потомстве в разных классах. Прямое развитие и с метаморфозом. Типы личинок и их адаптивное значение для видов. Типы жизненных циклов водных животных: пелагический, пелаго-бентический, бентосный. Жизненные циклы и сезонность условий среды. Цикломорфоз. Переживание неблагоприятных условий: спячка, диапауза. Фотопериодизм. Системы регуляции годового жизненного цикла.

## 5. Зоология беспозвоночных



Зоология беспозвоночных изучает все типы одноклеточных и многоклеточных животных, кроме типа Хордовых. Подразделение зоологии на разделы, изучающие беспозвоночных и позвоночных, введено Ж.Б.Ламарком, но объем изучаемых ими таксонов сильно изменился.

Происхождение эукариот от прокариот: симбиотическая и сукцессивная гипотезы. Происхождение основных царств эукариот. Отличие животных от растений и грибов. Современные системы одноклеточных или простейших. Дискуссионные вопросы о значении морфологических и биохимических критериев в таксономии простейших. Основные типы организации простейших. Проблема плезиоморфной группы в подцарстве простейших. Повышение организации простейших (полиэнергидные, полиплоидные, с ядерным дуализмом, колониальные и с многоклеточной структурой - споры микроспоридиев). Роль жгутиковых в филогенезе простейших. Ароморфозы в эволюции простейших (организация инфузорий), специализация к паразитизму у апикомплексов (споровиков), микроспоридиев и миксоспоридиев. Филогенетические отношения между типами по современным данным. Адаптивная радиация простейших.

Гипотезы происхождения многоклеточных животных: полиэнергидные (Хаджи, Иеринг); колониальные (Э. Геккель, О. Бючли, И.И. Мечников, А.В. Иванов; первичной седиментарности А.А. Захваткина).

Организация низших многоклеточных (пластинчатых, губок) и их филогенетическое значение, по А.В. Иванову, В.В. Малахову. Гипотеза происхождения низших многоклеточных, кишечнополостных, гребневиков и первичных плоских червей от фагоцителлообразных предков (А.В. Иванов). План строения радиальных двуслойных (кишечнополостных, гребневиков). Происхождение и эволюция.

Обзор гипотез о происхождении первых билатеральных животных – плоских червей (Ланг, Графф, В.Н. Беклемишев, В.А. Догель, А.В. Иванов и др.). План организации плоских червей и его модификация в разных классах. Типы развития плоских червей и гипотезы происхождения сложных жизненных циклов у эндопаразитов. Первичнополостные или круглые черви. Их современная система (Р. Барнс, В.В. Малахов и др.). Филогенетические связи между брюхоночными, нематодами, колеровками, головоногими и др. Способы образования у них сквозного кишечника. Адаптивная радиация. Филогенетическое положение немертин.

Происхождение целомических животных. Современные системы. Гипотезы происхождения целома, метамерии. Трохофорные целомические животные: эхиуриды, сипункулиды, погонофоры, кольчатые черви, онихофоры, членистоногие, моллюски. Их филогенетические связи. Дискуссия о степени их родства и происхождения.

План строения кольчатых червей и их происхождение. Эмбриональное и постэмбриональное развитие полихет. Теория ларвальной и постларвальной сегментации полихет П.П. Иванова и ее филогенетическое значение. Филогения аннелид и их адаптивная радиация. Погонофоры и их родство с аннелидами. Дискуссионные проблемы происхождения погонофор.

План строения членистоногих. Гипотезы их происхождения. Палеонтологические доказательства путей артроподизации предковых форм. Эволюция головного конца тела и формирование тагм у разных членистоногих. Филогенетические отношения таксонов членистоногих. Адаптивная радиация. Филогенетическое положение онихофор. Гипотеза происхождения трахейных членистоногих от онихофороподобных предков.

Моллюски как аметамерные целомические животные. План строения, эволюция их организации. Родство с плоскими червями и аннелидами. Адаптивная радиация. Роль в биогеоценозах.

Группа вторичноротых целомических животных. Комплекс признаков. Лофофорные целомические животные: мшанки, форониды, брахиоподы. Проблемы их плана строения и происхождения. Систематическое положение. Адаптивная радиация. Роль в биогеоценозе.



Планы строения иглокожих. Признаки вторичноротых животных. Вторичная радиальная симметрия. Эмбриологические и палеонтологические доказательства формирования вторичной радиальной симметрии у иглокожих от двусторонне-симметричных предков. Преобразование целома у иглокожих. Факторы эволюции, способствовавшие формированию иглокожих, филогенетические отношения внутри типа. Адаптивная радиация.

Щетинкочелюстные. Сочетание признаков вторичноротых и первичноротых целомических животных. План строения полухордовых. Проявление общих признаков вторичноротых. Некоторые черты сходства полухордовых с хордовыми, свидетельствующие об их общих предках.

## 6. Зоология позвоночных

Значение работ А.О. Ковалевского и Бэлла в обосновании существования типа хордовых.

Общая характеристика хордовых животных. План строения. Особенности эмбриогенеза, физиологии и биохимии. Сходство с другими вторичноротыми целомическими животными. Сравнительно-анатомические связи с отдельными группами беспозвоночных животных. Происхождение хордовых. Систематика хордовых.

Низшие хордовые – подтип Бесчерепные. Примитивные и прогрессивные черты их организации. Систематика, экология и распространение класса головохордовых. Пути регресса в эволюции у подтипа оболочников.

Общая характеристика подтипа Позвоночных или Черепных. Особенности организации и развития.

Раздел Бесчелюстные; класс Круглоротые. Их происхождение, эволюция, особенности строения и физиологии. Древние и современные бесчелюстные.

Раздел Челюстноротые, их общие особенности и классификация. Надкласс Рыбы. Основные черты организации, прогрессивные особенности, происхождение рыб и систематика надкласса. Класс Хрящевые рыбы. Морфо-физиологическая характеристика, происхождение, систематика. Распространение, экология. Адаптивная радиация. Хозяйственное значение.

Класс Костные рыбы. Морфо- физиологическая характеристика, происхождение, эволюция. Систематика. Адаптивная радиация. Размножение, поведение костных рыб, экология и хозяйственное значение. Происхождение и эволюция подкласса Лучеперых. Характеристика важнейших отрядов, их распространение и значение. Лопастеперые рыбы – двоякодышащие и кистеперые. Особенности их строения, морфо- физиологические преадаптации к выходу на сушу.

Происхождение наземных позвоночных. Особенности организации надкласса Четвероногих или Тетрапод. Происхождение пятипалой конечности наземного типа из плавников рыб.

Класс Земноводные. Соотношение признаков сухопутных и водных животных. Общая морфо- физиологическая характеристика, развитие. Метаморфоз. Современная система. Происхождение и эволюция. Экология, географическое распространение. Адаптивная радиация. Роль в природе и практическое значение земноводных.

Анамнии и амниоты: особенности размножения, эмбрионального развития, морфо-функциональной организации.

Класс Пресмыкающиеся. Общая морфо-физиологическая характеристика. Признаки амниот в развитии, водно-солевом обмене, механизме дыхания, репродуктивной физиологии, эталогии, развитии нервной системы и органов чувств. Приспособления к жизни на суше. Систематика современных групп. Адаптивная радиация. Географическое распространение. Происхождение и эволюция. Предки пресмыкающихся. Мезозойская эра - расцвет динозавров и других групп класса. Гипотезы вымирания динозавров. Линии



эволюции пресмыкающихся, приведшие к происхождению млекопитающих и птиц. Преадаптации у рептилий к развитию теплокровных животных: птиц и млекопитающих.

Класс Птицы. Морфо- физиологическая характеристика, систематика, происхождение, эволюция. Признаки птиц, общие с рептилиями. Приспособления к полету. Поведение птиц, их экология, адаптивная радиация. Географическое распространение. Роль в природе и хозяйственное значение. Охрана птиц.

Класс Млекопитающие. Общая морфо- физиологическая характеристика. Прогрессивные черты организации. Переход от яйцерождения к живорождению. Теплокровность. Особенности поведения, развития. Систематика. Адаптивная радиация. Происхождение и эволюция. Географическое распространение, экология, роль в биогеоценозах, хозяйственное значение. Рациональное использование и охрана млекопитающих.

Филогения позвоночных животных. Спорные проблемы в происхождении отдельных групп. Пути биологического прогресса на примере эволюции позвоночных животных. Ключевые ароморфозы в филогенезе позвоночных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные (новый обобщенный подход). Пер. с англ. М.: Мир, 1992 г.
2. Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Изд. 3-е. М.: Наука, 1964 г., т.1. Проморфология; т. 2, «Органология».
3. Беклемишев В.Н. Биоценологические основания сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970 г.
4. Гиляров М.С. Закономерности приспособления членистоногих к жизни на суше. М.: Наука, 1970 г.
5. Гинецинская Т.А., Добровольский Н.А. Частная паразитология. М.: Высшая школа, 1978 г., т. 1 и 2.
6. Дарлингтон Ф. Зоогеография. Пер. с англ. М.: Мир, 1966 г.
7. Догель В.А. Сравнительная анатомия беспозвоночных. М.: Учпедгиз, 1940 г., Ч. 1.
8. Друшиц В.В., Обручева О.П. Палеонтология. М.: МГУ, 1962 г.
9. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963 г.
10. Иванов А.В. Происхождение многоклеточных животных. М.: Наука, 1968 г.
11. Иванов П.П. Руководство по общей и сравнительной эмбриологии. Л., 1945 г.
12. Иванова-Казас О.М., Кричинская Е.Б. Курс сравнительной эмбриологии беспозвоночных животных. Л.: Изд-во ЛГУ, 1988 г.
13. Иванова-Казас О.М. Сравнительная эмбриология беспозвоночных животных: Простейшие и многоклеточные. Новосибирск, 1975 г.; Трохофорные, щупальцевые, щетинкочелюстные, погонофоры. М., 1977г.; Иглокожие и полухордовые. М., 1978 г.; Низшие хордовые. М., 1978 г.; Членистоногие. М., 1979 г.; Неполноусые. М., 1981 г.
14. Иорданский Н.И. Эволюция комплексных адаптаций. М.: Наука, 1990 г.
15. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. М.: Академия, 2000 г.
16. Кэррол Р. Палеонтология и эволюция позвоночных. М.: Мир, 1992 г., т.1 и 2; 1993 г., т. 3.
17. Левушкин С.И., Шилов И.А. Общая зоология. М.: Высшая школа, 1994 г.
18. Ливанов Н.А. Пути эволюции животного мира. М.: Советская наука, 1945 г.
19. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. Пер. с англ. М.: Мир, 1968 г.
20. Малахов В.В. Загадочные группы морских беспозвоночных. Трихоплакс, ортонектиды, лицеимиды, губки. М.: Изд-во МГУ, 1990 г.



21. Малахов В.В., Адрианов А.В. Головохоботные (Cephalorhyncha) – новый тип животного царства. М.: КМК, 1995 г.
22. Наумов Н.П., Карташов Н.Н. Зоология позвоночных. М.: Высшая школа, 1979 г., т. 1 и 2.
23. Ромер Л., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Пер. с англ. М.: Мир, 1992 г., т.1 и 2.
24. Северцов А.Н. Главные направления эволюционного процесса. М.: Изд-во МГУ, 1967 г.
25. Чокин В.П. Общая эмбриология. М.: Высшая школа, 1970 г.
26. Хадорн Э., Вернер Р. Общая зоология. Пер. с англ. М.: Мир.
27. Хаусман К. Протозоология. Пер. с нем. М.: Мир, 1988 г.
28. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: Владос, 1999 г.
29. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных. М.: Советская наука, 1947 г.
30. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. М.: Наука, 1982 г.

### **Интернет-ресурсы:**

<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

<http://www.floranimal.ru/>

<http://www.sevin.ru/invertebrates/>

<http://www.zoeco.com/>

<http://www.ichthyo.ru/>

<http://www.ixtio.ru/>

<http://club-fish.ru/>

<http://www.aquaria2.ru/>

<http://www.paludarium.ru/>

<http://nauka.relis.ru/>

[http://vertebrata.bio.msu.ru/html/zoogeo\\_rus.html](http://vertebrata.bio.msu.ru/html/zoogeo_rus.html)

[http://www.zoomet.ru/metod\\_zveri.html](http://www.zoomet.ru/metod_zveri.html)

<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

<http://www.floranimal.ru/>

<http://www.sevin.ru/vertebrates/>

<http://www.zoeco.com/>

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ**

#### **Раздел «Зоология беспозвоночных»**

1. Простейшие животные (Protozoa). Морфофункциональные особенности, способы размножения. Основные направления эволюции Protozoa.
2. Жгутиконосцы (Mastigophora) как тип организации. Растительные и животные жгутиконосцы. Морфофункциональные особенности, способы питания. Экология, паразитические формы.
3. Тип Ресничные (Ciliophora). Морфофункциональная характеристика типа на примере инфузории-туфельки. Особенности ядерного аппарата и размножения. Таксономические группы.
4. Тип Споровики (Apicomplexa). Жизненные циклы, строение расселительных стадий. Кровепаразиты человека.
5. Саркодовые (Sarcodina) как тип организации. Морфофункциональная характеристика, таксономическое и экологическое разнообразие саркодовых.
6. Общая характеристика многоклеточных животных, гипотезы их происхождения.



7. Тип Губки (Spongia). Клеточный уровень организации, морфофункциональная характеристика, размножение и развитие. Экология, роль в природе.
8. Тип Placozoa. Строение, движение и питание Трихоплакса.
9. Тип Кишечнополостные (Coelenterata). Строение и биология на примере пресноводной гидры. Основные группы кишечнополостных, особенности размножения гидроидных и сцифоидных.
10. Строение медузоидного поколения кишечнополостных (Coelenterata). Особенности гидроидных, сцифоидных и кубомедуз.
11. Класс коралловые полипы (Anthozoa). Основные отряды. Особенности строения и экологии. Геоморфологическое и экологическое значение.
12. Тип Плоские черви (Plathelminthes). Общие принципы строения и биологии. Разнообразие таксономических и экологических групп паразитических и свободноживущих плоских червей.
13. Класс Ресничные черви (Turbellaria). Морфофункциональная характеристика на примере планарий. Разнообразие.
14. Класс Дигенетические сосальщики (Trematoda). Адаптации к паразитизму, жизненные циклы, основные представители.
15. Класс Ленточные черви (Cestoda). Адаптации к эндопаразитизму, жизненные циклы, цестодозы человека.
16. Тип Круглые черви (Nemathelminthes). Морфофункциональная характеристика нематод. Паразитические круглые черви.
17. Разнообразие паразитических червей - гельминтов. Основные гельминтозы человека.
18. Тип Кольчатые черви (Annelida). Морфофункциональная характеристика кольцецов, экология и хозяйственное значение.
19. Класс Многощетинковые черви (Polychaeta). Морфология и анатомия, особенности эмбрионального и постэмбрионального развития. Класс Малощетинковые черви (Oligochaeta). Строение и биология олигохет, водные и почвенные малощетинковые черви, их экологическое значение.
20. Класс Пиявки (Hirudinea). Особенности строения, экология.
21. Тип Моллюски (Mollusca). План строения, основные морфофункциональные и филогенетические особенности.
22. Класс Брюхоногие моллюски (Gastropoda). Особенности строения, экологические группы.
23. Класс Головоногие моллюски (Cephalopoda). Морфофункциональные модификации тела, образ жизни. Экология и хозяйственное значение.
24. Класс Двустворчатые моллюски (Bivalvia). Особенности строения и биологии, хозяйственное значение.
25. Боконервные моллюски (Amphineura). Класс Хитоны (Polyplacophora), архаичность строения. В чем сходство с ними Бороздчатобрюхих и Моноплакофор?
26. Основные принципы строения членистоногих животных (тип Arthropoda).
27. Класс Паукообразные (Araneiformes). Строение, адаптации к наземному образу жизни. Основные отряды. Клещи - экология и хозяйственное значение.
28. Класс Ракообразные (Crustacea). Строение, биология, адаптации к водной среде. Разнообразие ракообразных, их экология и хозяйственное значение.
29. Надкласс многоножки (Myriapoda). Строение, особенности сегментации, адаптации к наземному образу жизни. Таксономический состав.
30. Насекомые (Insecta). Особенности строения, комплекс адаптаций к наземной среде обитания. Биоразнообразие.
31. Комплекс адаптаций членистоногих животных к обитанию в наземной среде.
32. Тип Иглокожие (Echinodermata). Общая характеристика, филогения, таксономический состав.
33. Строение и биология морских звезд (класс Asteroidea). Многообразие иглокожих.



34. Сравнительная характеристика первичноротых (Protostomia) и вторичноротых (Deuterostomia). Особенности эмбрионального развития и строения имагинальных фаз.
35. Тип щупальцевые (Tentaculata). План строения, адаптации к сидячему образу жизни. Основные таксономические группы.
36. Осморегуляция у простейших и многоклеточных животных, эволюция выделительной системы.
37. Возникновение и эволюция нервной системы у беспозвоночных животных.
38. Кожно-мускульный мешок, его функциональное значение и модификации.
39. Разнообразие транспортных систем беспозвоночных, полости тела и кровеносная система.

### **Раздел «Зоология позвоночных»**

1. Система типа Chordata (верхние таксоны). Объем типа.
2. Эволюция основных органов чувств в ряду первичноводных животных.
3. Общая характеристика типа Chordata. Черты строения, общие с другими животными, специфические черты строения.
4. Эволюция основных органов чувств в ряду первичноназемных животных.
5. Происхождение хордовых животных.
6. Эволюция ЦНС в ряду первичноводных животных.
7. Экологические группы рыб.
8. Эволюция ЦНС в ряду первичноназемных животных.
9. П/кл. Elasmobranchii. Систематика, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
10. П/тип Acrania. Систематика, происхождение
11. Эволюция воспроизводительной системы в ряду первичноводных животных
12. Н/отр. Neognatae Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
13. П/тип Vertebrata. Систематика (верхние таксоны), происхождение.
14. Эволюция воспроизводительной системы в ряду первичноназемных животных.
15. П/кл. Holocerphali. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение
16. Раздел Agnatha. Происхождение и эволюция.
17. Повышение уровня и стабилизация метаболизма у рептилий (морфофункциональное обоснование).
18. Редкие и исчезающие виды рептилий Северного Кавказа.
19. Происхождение и эволюция хрящевых рыб
20. Повышение уровня и стабилизация метаболизма у амфибий (морфофункциональное обоснование).
21. Происхождение и эволюция костных рыб
22. Эволюция пищеварительной системы в ряду позвоночных животных.
23. Отр. Crocodilia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
24. Происхождение и эволюция амфибий.
25. Группа Amniota. Общая характеристика
26. Н/отр. Imrepnes. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
27. Происхождение и эволюция пресмыкающихся.
28. Группа Anamnia. Общая характеристика.
29. Отр. Осетрообразные. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
30. Теории происхождения и эволюция птиц.
31. Сравнительная характеристика групп Anamnia и Amniota.
32. Теории происхождения и эволюция млекопитающих.



33. Особенности строения яйца и эмбриогенеза у первичноназемных (гр. Amniota).
34. Эволюционные предпосылки выхода позвоночных на сушу.
35. Особенности строения птиц и млекопитающих, обеспечившие их господство.
36. Группа Teleostei. Положение в системе, объем, особенности строения.
37. Эволюция выделительной системы в ряду первичноназемных животных.
38. Н/отр. Двоякодышащие. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
39. Н/кл. Pisces. Система (верхние таксоны), проблемы систематики.
40. Эволюция кровеносной системы в ряду первичноназемных животных
41. Отр. Anura. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
42. Кл. Chondrichthyes. Проблемы систематики. Объем класса.
43. Эволюция дыхательной системы в ряду первичноназемных животных.
44. Отр. Urodela. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
45. Кл. Osteichthyes. Проблемы систематики. Объем класса.
46. Эволюция опорно-двигательной системы в ряду первичноназемных животных.
47. Отр. Marsupialia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
48. Кл. Amphibia. Систематика и ее проблемы. Объем класса.
49. Эволюция кожных покровов в ряду первичноназемных животных.
50. Отр. Squamata. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
51. Кл. Reptilia. Систематика (верхние таксоны) и ее проблематика, объем класса.
52. Механизм формирования гомойтермности и повышения уровня метаболизма птиц и млекопитающих.
53. Группа Holostei. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
54. Кл. Aves. Систематика и ее проблемы. Объем класса.
55. Эволюция выделительной системы в ряду первичноводных животных.
56. Редкие и исчезающие виды птиц Северного Кавказа.
57. Кл. Mammalia. Систематика и ее проблемы. Объем класса.
58. Эволюция кровеносной системы в ряду первичноводных животных.
59. И/кл. Eutheria. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
60. Эволюция дыхательной системы в ряду первичноводных животных.
61. Эволюция опорно-двигательной системы в ряду первичноводных животных.
62. Морфофункциональные адаптации птиц в воспроизводительной системе, забота о потомстве.
63. Раздел Agnatha. Общая характеристика.
64. Эволюция кожных покровов в ряду первичноводных животных.
65. Морфофункциональные адаптации млекопитающих в воспроизводительной системе, забота о потомстве
66. Особенности строения яйца и эмбриогенеза у первичноводных (гр. Anamnia).
67. Морфофункциональные адаптации птиц к полету и хождению с опорой на задние конечности.
68. Общая характеристика кл. Chondrichthyes.
69. Эмбриональное развитие хордовых на примере ланцетника.
70. Морфофункциональные адаптации рыб к недостатку кислорода в воде (дыхание атмосферным воздухом, дополнительные органы дыхания).
71. Общая характеристика кл. Osteichthyes.



72. Морфофункциональные адаптации первичноназемных к среде обитания: адаптации к составу и влажности воздуха, типы водносолевого обмена.
73. Морфофункциональные адаптации первичноназемных к среде обитания: адаптации к высокому содержанию кислорода и низкой влажности воздуха ( по сравнению с водной средой); механизмы газообмена и транспортировки газов.
74. Особенности строения рыб, обеспечивающие их биологический прогресс.
75. Морфофункциональные адаптации круглоротых и рыб к среде обитания: адаптации к растворенным в воде веществам, типы водно-солевого обмена.
76. Редкие и исчезающие виды рыб Северного Кавказа.
77. Морфофункциональные адаптации круглоротых и рыб к среде обитания: адаптации к низкому содержанию кислорода в воде; механизмы газообмена, транспорт газов.
78. Общая характеристика кл. млекопитающие.
79. Морфофункциональные адаптации круглоротых и рыб к среде обитания: адаптации к высокой плотности водной среды, организация движения, механизмы формирования плавучести.
80. Древние черты строения и признаки высокой специализации хрящевых рыб, обеспечивающие их конкурентоспособность.
81. Общая характеристика типа Chordata. Черты строения, общие с другими животными, специфические черты строения.
82. Морфофункциональные адаптации амфибий к двум средам обитания.
83. П/тип Vertebrata. Систематика (верхние таксоны), происхождение.
84. Морфофункциональные адаптации первичноназемных к среде обитания: адаптации к низкой плотности воздушной среды и гравитации, организация движения, механизмы полета.
85. Млекопитающие Северного Кавказа. Редкие и исчезающие виды.

#### **Раздел «Общие вопросы»**

1. Биологическая и типологическая концепция вида.
2. Географическое распространение животных.
3. Типы биоценотических отношений между животными и между животными и другими организмами.
4. Акклиматизация и реакклиматизация животных.
5. Охрана редких и вымирающих видов
6. Организменный уровень организации животных.
7. Основные типы организации животных.
8. Закладка органов из энтодермы, эктодермы и мезодермы.
9. Пути биологического прогресса: ароморфозы, адаптивная радиация, дегенерация.