

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
**«Институт биологии южных морей имени А.О.Ковалевского РАН»**

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом ФИЦ ИнБЮМ  
№ 75-од от 22.04.2022г.

**ПРОГРАММА**  
кандидатского экзамена по специальности  
**1.5.13. Ихтиология**  
по направлению 1.5. Биологические науки

Севастополь  
2022

Программа разработана в отделе аспирантуры, рассмотрена и утверждена на заседании отдела: протокол от 14 апреля 2022 г. № 2.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

Программа – минимум(часть 1 – основная)

### **Кандидатского экзамена по специальности 03.02.06 Ихтиология по биологическим наукам**

#### **Введение**

Настоящая программа включает современные представления о систематике класса рыб, размножении и развитии этих животных, их экологии, анатомии, физиологии, разведению различных видов рыб и использованию аквакультуры рыб для решения ряда проблем развития мировой экономики.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по биологическим наукам.

#### **1. Видообразование и эволюция.**

Видообразование у рыб. Представления о путях эволюции и филогенетическом древе рыбообразных и рыб. Взгляды разных исследователей на систему рыб в связи с требованиями Международного кодекса зоологической номенклатуры. Ископаемые и ныне живущие группы рыбообразных и рыб, их характеристика.

Костистые рыбы Teleostei, основные эволюционные преобразования в пределах этой группы и современные представления о их систематике. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов костистых рыб, их распространение, экология, промысловое значение.

#### **2. Размножение и развитие рыб.**

Классификация яиц рыбообразных и рыб: по соотношению желтка и плазмы в яйце, по морфогенетическим характеристикам.

Подтип необособленножелтковых яиц. Представители и систематическое положение рыб и рыбообразных, обладающих необособленножелтковыми яйцами. Характеристика морфогенетических процессов, карта презумптивных зачатков и особенности развития. Подтип обособленно желтковых яиц. Представители и систематическое положение рыб и рыбообразных, обладающих обособленножелтковыми яйцами. Характеристика морфогенетических процессов, карта презумптивных зачатков и особенности развития. Механизмы морфогенетических движений в эмбриональном развитии рыб. Сравнительные особенности эпиболлии и значение эпиболлии у представителей, обладающих обособленножелтковыми и необособленножелтковыми яйцами.

Структурные особенности строения яиц и зародышей рыбообразных и рыб, и формирование эмбриоадаптаций в эмбрионально-личиночном развитии.

Гетерохронии морфогенетических процессов, эмбрионизация развития как пример гетерохронии. Типы развития рыб (прямой, не прямой с метаморфозом, alevin).

### **3. Возраст и рост рыб. Возрастные изменения морфологии, физиологии, экологии у рыб.**

Значение определения возраста особей в ихтиологических исследованиях. Продолжительность жизни рыб и репродуктивная цикличность видов. Влияние экологических факторов на рост рыб: температура, пищевая обеспеченность, плотность популяции. Компенсационный рост у рыб.

Генетическая регуляция роста. Периодичность роста и связь с интенсивностью обмена веществ.

Способы определения возраста рыб. Понятие "регистрирующие структуры", их множество и свойства. Причины и механизмы формирования периодических элементов на регистрирующих структурах. Методы дискриминации годовых и дополнительных зон на регистрирующих структурах. Способы объективизации определения возраста.

Линейный и весовой рост рыб.

Способы оценки роста, наблюденные и расчисленные размеры рыб. Методы ретроспективного изучения роста особей по регистрирующим структурам. Показатели, описывающие рост (абсолютные и относительные, основные и дополнительные). Модели роста рыб, уравнения Берталланфи, Урзина, Тейлора, Гомпретца.

### **4. Динамика популяций рыб.**

Характеристики популяционного обилия, индексы численности. Улов на единицу промыслового усилия. Оценка общей численности: прямые учеты, методы мечения, методы, основанные на анализе производительности промысла.

Равновесная популяция, условия равновесия. Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова. Биостатистические методы прогноза изменений численности рыб. Анализ утилизированного запаса.

Теория динамики стада рыб Г.В. Никольского.

Модели динамики промыслового стада. Обобщенные продукционные модели Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста.

Теория динамического запаса. Критерии регулирования промысла. Виртуальный популяционный анализ. Теория пополнения: плотностная регуляция выживания (смертности) в моделях Рикера и Бивертон-Холта. Биоценотические взаимоотношения, их роль в динамике популяций рыб.

### **5. Физиология рыб.**

Классификация рыб по типам питания. Строение и функциональная характеристика основных отделов пищеварительной системы рыб. Пищеварение. Пищеварительные ферменты, их секреция. Скорость и степень переваривания. Всасывание. Функциональная топография пищеварительной системы. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания. Доступность компонентов пищи. Пищевые потребности рыб. Перевариваемость различных компонентов кормов.

Энергетический обмен. Дыхательный коэффициент. Стандартный обмен. Рутинный обмен. Специфическое динамическое действие пищи, связь с величиной рациона. Активный обмен. Общий обмен. Пластический обмен. Потери энергии, усвоенная и метаболизированная пища, влияние состава рациона, температуры и других факторов. Величина и состав суточного рациона. Коэффициенты валовой и чистой эффективности конвертирования пищи. Кормовой коэффициент. Балансовое уравнение энергии.

Дыхание. Особенности воды как среды для дыхания рыб. Жабры, их строение, кровоснабжение, зависимость от внешних факторов и физиологического состояния рыб. Динамика потребления кислорода. Кислородные потребности рыб. Органы воздушного дыхания рыб. Состав и свойства крови рыб. Форменные элементы крови, их функция, эритропоэз.

Кислородная емкость крови

Осморегуляция у рыб: тоничность внутренней и внешней среды рыб, механизмы осморегуляции рыб в пресной и морской воде и при изменении среды обитания. Ионная регуляция.

## **6. ЦНС, сенсорные системы.**

Хеморецепция. Общая чувствительность рыб: структура, функция и роль в поведении. Структурная организация обонятельной системы. Функциональные свойства обонятельной системы рыб, ее значение в различных формах поведения. Вкусовая система

рыб, структура и функциональные свойства, вкусовые почки и их иннервация, формирование в онтогенезе. Вкусовые центры. Типы вкусовых раздражителей. Вкусовые предпочтения у рыб: видовая и популяционная специфичность, связь с характером питания рыб, влияние пищевой мотивации, пищевого опыта и других факторов среды, генетическая детерминированность. Роль вкусовой рецепции в поведении рыб. Общая химическая чувствительность у рыб.

Зрительная система рыб. Светочувствительный аппарат, ретиномоторная реакция, аккомодация. Основные функциональные параметры зрения. Особенности формирования в онтогенезе. Значение зрительной рецепции в поведении рыб. Цветовое зрение. Окраска рыб и механизмы ее регуляции. I

Механорецепция. Слуховая система, ее структурная организация. Волосковые клетки. Веберов аппарат. Функциональные свойства слуховой системы: спектральные характеристики, чувствительность, дифференциальная чувствительность, Звукогенерация у рыб, типы звуков. Роль звуковой

сигнализации в поведении рыб. Вестибулярная система рыб.

Блоковая линия рыб: структурная организация, иннервация, формирование в онтогенезе, роль в поведении рыб. Электрорецепция. Типы электрорецепторов, их структурная организация, топография, функциональные свойства. Роль электрорецепции в поведении рыб. Магниторецепция. Термочувствительность и термопреферендум.

ЦНС рыб. Развитие отделов головного мозга у рыб различной экологии и возраста. Локализация функций в отделах головного мозга. Спинной мозг, его рецепторный и локомоторный аппарат, механизмы координирования плавательных движений.

## 7. Поведение рыб.

Адаптивное значение поведения. Теоретическое и практическое значение его исследования. Способы изучения поведения. Типы поведенческих реакций. Врожденные и приобретенные элементы поведения. Комплексы поведения. Индивидуальные и опосредованное обучение, «сигнальная преемственность», «условно-рефлекторный фонд» стаи.

Внешняя кинематика и гидродинамика плавания рыб. Понятие плавательной способности рыб. Бросковые максимальные и крейсерские скорости плавания.

Роль света в жизни и поведении рыб. Изменение характера фотореакции в онтогенезе и в течение сезона. Типы отношения рыб к искусственному источнику света, механизмы привлечения рыб к искусственному источнику света.

Оптомоторная реакция рыб и ее особенности проявления у рыб разных экологических групп. Ориентационные и локомоторные компоненты реореакции. Пороговые и критические скорости течения. Лабильный характер реореакции. Два типа поведения рыб в реоградиентных условиях и их экологическое значение.

Оборонительно-пищевой комплекс поведения. Понятие тритрофа. Роль врожденных и приобретенных форм поведения. Пассивные и активные защитные реакции. Хищники-засадчики и хищники-угонщики. Особенности образования оборонительных реакций у молоди стайных рыб.

Суточная динамика доступности кормовых организмов.

Репродуктивное поведение. Роль врожденных и приобретенных реакций, сигнализация, сложная последовательность поведенческих реакций при размножении рыб. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб. Типы семейных групп.

Групповое поведение и его формы. Стайное поведение, его механизмы, особенности проявления, формирование в онтогенезе.

Классификация миграций рыб. Миграционные циклы рыб. Адаптивное значение миграций. Фундаментальные причины и причинно-следственный механизм осуществления миграций. Покатные миграции молоди рыб. Формы покатных миграций, их поведенческие механизмы, условия проявления и

биологическое значение. Нерестовые миграции рыб. Причины возникновения нерестовых миграций. Ориентация рыб при миграциях. Связь миграционного цикла с системой водных течений. Способы изучения миграций рыб. Методика мечения рыб и ее принципы. Принципы и способы управления поведением рыб. Прикладное значение знаний о поведении рыб и его механизмах.

## **8. Аквакультура рыб.**

Рыбное хозяйство: место в мировой экономике, пути и тенденции развития. Правовое регулирование рыболовства, история и современное состояние. Современное состояние и перспективы развития рыбного хозяйства лидирующих стран.

Аквакультура и ее растущая роль в развитии рыбохозяйственной отрасли. Значение и основные тенденции развития марикультуры. Теоретические основы управления онтогенезом рыб. Особенности развития рыбоводства в Китае и Норвегии.

Основные направления рыбоводства в России. Осетроводство и лососеводство в России: история развития и основные технологические приемы. Тепловодное рыбоводство: основные объекты и методы культивирования. Гидротехнические сооружения прудовых хозяйств. Интенсификационные мероприятия в пресноводных рыбоводных хозяйствах. Основные подходы при проектировании и строительстве стационарных рыбоводных заводов и предприятий модульного типа.

## **2. ПРОГРАММА (часть 2 – дополнительная)**

**Кандидатского экзамена по специальности 03.02.06 Ихтиология**

### **1. Фаунистические комплексы рыб.**

Понятие фауны, населения, фаунистического комплекса. Гомо- и гетерогенные фауны: формирование, структура, динамика. Эндемизм у рыб на примере озера Байкал. Проблема реконструкции ихтиофаун водоемов.

### **2. Систематика и филогения.**

Понятие о виде в ихтиологии. Географическая и экологическая изменчивость. Принципы внутривидовой систематики. Правила номенклатуры. Современная система рыбообразных и рыб. Вклад российских ихтиологов в становлении современной систематики и филогении.

### **3. Раздел (Н/кл.) Бесчелюстные (Agnatha).**

Систематика и общая характеристика Бесчелюстных. Ископаемые классы. Происхождение современных Agnatha: Круглоротые (Кл. Cyclostomata)-основные гипотезы. Общая характеристика и систематика Кл. Cyclostomata

(миноги и миксины): сравнительно-анатомический и экологический аспекты. Распространение, хозяйственное значение.

#### **4. Раздел Челюстноротые.**

Систематика, сравнительно-анатомическая и биологическая характеристика.

Надкласс (ряд) Рыбы (Pisces).

Общая характеристика и многообразие видов. Систематика крупных таксонов: основные подходы. Проблемы ихтиологической систематики: статус и объем на уровне классов, подклассов и более низких по уровню таксонов. Положение в системе осетрообразных, многоперообразных, объем и статус костистых рыб.

#### **5. Класс хрящевые рыбы (Chondrichthyes).**

Систематика и общая характеристика. Происхождение пластиножаберных (Elasmobranchii) и цельноголовых (Holocerphali). Систематика и общая характеристика подкласса Пластиножаберные. Основные черты строения. Морфофункциональная характеристика, черты первичной примитивности и высокой специализации; основные направления филогенетических адаптаций.

Систематика, характеристика, распространение и хозяйственное значение надотряда Selachomorpha. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.

Систематика, характеристика, распространение и хозяйственное значение надотряда Batomorpha. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.

Систематика и общая характеристика подкласса Цельноголовые. Особенности строения, экологии, распространение и хозяйственное значение. Характеристика основных семейств, родов и видов.

#### **6. Класс костные рыбы (Osteichthyes).**

Система и общая характеристика класса Костные рыбы. Проблемы систематики костных рыб. Филогенетические связи костных рыб.

Систематика и общая характеристика подкласса Лопастеперые (Sarcopterygii). Надотряд Кистеперые рыбы (Crossopterygimorpha), характеристика и систематика. Характеристика ископаемых отрядов. Происхождение кистеперых рыб. Систематика и общая характеристика надотряда Двоякодышащие (Dipneustomorpha). Характеристика ископаемых форм. Происхождение двоякодышащих рыб. Роль кистеперых и двоякодышащих рыб в эволюции позвоночных.

Особенности строения, биологии, распространение и хозяйственное значение отряда Ceratodiformes и Lepidosireniformes. Характеристика основных семейств, родов и видов.

## **7. Систематика и общая характеристика подкласса лучеперые (Actinopterygii).**

Происхождение лучеперых рыб. Положение в системе и характеристика ископаемого надотряда Palaeoniscii, генетические связи этой группы.

Систематика, общая характеристика, происхождение и филогенитические связи надотряда Ганоидные (Ganoidomorpha).

Отряд Осетрообразные (Acipenseriformes). Положение осетрообразных в системе рыб. Происхождение и филогенетические связи. Систематика, особенности строения, экология, система видовых адаптаций, внутривидовая биологическая дифференциация, распространение и хозяйственное значение отряда Acipenseriformes. Характеристика основных семейств (Acipenseridae и Polyodontidae), родов и видов.

Осетровые Байкала и его бассейна: распространение, экология, охрана и рациональное использование.

Группа Костные ганоиды (Holostei). Основные черты строения и положение в системе. Происхождение. Признаки, указывающие на древность этих форм, черты специализации. Современные представители группы (отряд Amiiformes, Lepidosteiformes).

## **8. Группа Костистые рыбы (Teleostei).**

Общий обзор системы костистых рыб, ее проблематика. Происхождение группы Teleostei. Сходство и различия с группой Holostei. Возможные пути адаптивной радиации. Главнейшие морфологические черты и сравнительно-анатомическая характеристика, объединяющие всех костистых рыб. Направление эволюции основных морфологических признаков (положение плавников, скелет, тип чешуи и др.).

Надотряд Клюпеоидные (Clupeomorpha).

Отряд Сельдеобразные: систематика и общая характеристика отряда. Признаки примитивного строения. Основные направления филогенитических адаптаций на примере процветающих родов. Систематика, особенности строения и экологии, распространение и хозяйственное значение основных семейств, родов и видов.

## **9. Отряд Лососеобразные (Salmoniformes).**

Общая характеристика. Проблемы систематики отряда: объем и соотношение основных таксонов. Филогенитические связи отряда Salmoniformes (семейства Salmonidae, Coregonidae; соотношение между семейством Salmonidae, Coregonidae, Thymallidae, Osmeridae и Plecoglossidae). Проблемы происхождения и распространения лососевидных рыб, современные воззрения. Строение, экология, распространение и хозяйственное значение основных семейств, родов и видов. Семейство Лососевые – общая характеристика и

промысловое значение. Семейство Сиговые – общая характеристика и промысловое значение.

### **10. Надотряд Циприноидные (Cyprinomorpha).**

Отряд Карпообразные (Cypriniformes): систематика, происхождение, основные признаки. Глобальное распространение отряда. Подотряд Харациновые (Characinoidei): общая характеристика и основные представители. Подотряд Карповидные (Cyprinoidei). Семейство Карповые (Cyprinidae): морфология, экология, систематика, происхождение и эволюция. Главные представители – обитатели водоемов России. Искусственное разведение: проблемы и перспективы.

### **11. Надотряд Перкоидные (Percomorpha).**

Объем таксона, система, общая характеристика. Отряд Окунеобразные (Perciformes): основные черты строения, систематика, разнообразие форм. Подотряд Окуневидные (Percoidae): систематика, строение, экологическая радиация и примеры приспособлений. Основные семейства, их распространение и промысловое значение.



#### 4. ЛИТЕРАТУРА:

1. Аполлова Т.А., Мухордова Л.Л., Скорняков В.И. Практикум по ихтиологии. Учебное пособие. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1986. -234с.
2. Баранникова И.А. Функциональные основы миграции рыб. Л.:Наука. 1975. - 210с.
3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л. Изд-во АН СССР, 1948-1949 в 4 томах.
4. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. - М.: Товарищество научных изданий КМК. 2004. – 436 с.
5. Болтачев А.Р. Траловый промысел и его влияние на донные биоценозы Черноморья // Морск. экол. журн. – 2006, 5, № 3. – С. 45–56.
6. Болтачев А.Р. Аналитический обзор современного состояния мирового рыболовства и аквакультуры // Морск. экол. журн. – 2007, 6, № 4. – С. 5–17.
7. Болтачев А.Р., Еремеев В.Н. Рыбный промысел в Азово-Черноморском бассейне: прошлое, настоящее, будущее / Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей / Ред. В.Н. Еремеев, А.В. Гаевская, Г.Е. Шульман, Ю.Н. Загородняя; НАНУКраины, Институт биологии южных морей НАН Украины. - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 7 – 25.
8. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Морские рыбы Крымского полуострова. Симферополь: «Бизнес-Информ», 2012. – 224 с.
9. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Фаунистическая ревизия чужеродных видов рыб в Чёрном море // Российский журнал биологических инвазий – 2014, № 3. – С. 2-25.
10. Васильева Е.Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригалинных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В.Богородским. – М.: Изд-во ВНИРО, 2007. – 238 с.
11. Васильева Е.Д., Лужняк В.А. Рыбы бассейна Азовского моря / Гл.ред. акад. Г.Г. Матишов. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. 272 с.
12. Виноградов М.Е. (отв. ред.) Биология океана В 2-х т. М.: Наука. 1977. Т.1 – 398 с. Т.2. - 399 с.
13. Водяницкий В.А. О естественноисторическом районировании Черного моря и в частности у берегов Крыма // Тр. Севаст. биол. ст. – 1949. – 7. – С. 249–255.
14. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. 1956.
15. Гинецинский А.Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия. Наука.1964. - 427с.
16. Гинзбург А.С. Оплодотворение у рыб и проблемы полиспермии. М: Наука. 1968.- 358 с.
17. Грезе В.Н. (общ. ред.) Основы биологической продуктивности Черного моря. Киев: Наук. думка, 1979. – 391 с.
18. Данилевский Н.Я. Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. VIII: Описание рыболовства на Черном и Азовском морях / Сост. Н.Я. Данилевский. – СПб.: Издано Министерством Государственных имуществ, 1871. – 326 с.
19. Дгебуадзе Ю.Ю., Чернова О.Ф. Чешуя костистых рыб как диагностическая и регистрирующая структура. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009.
20. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С, Шмальзаузен О.И. Развитие осетровых рыб. М:

Наука. 1981. - 224с.

20. Дорохов С.М., Пахомов С.Н. Прудовое рыбоводство: Учебник. -М.: Высшая школа, 1981. – 285с.

21. Душкина Л. А. Биологические основы марикультуры. М.: ВНИРО, 1998. – 320 с.

22. Зайцев Ю.П. Самое синее в мире. – Нью-Йорк: Изд. ООН, Черноморская экологическая серия. – 6. 1998. – 142 с.

23. Иванов А.А. Физиология рыб: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: Мир, 2003. - 280с.

24. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. М.: Агропромиздат. 1988. -367 с.

25. Иванов П.П. Руководство по общей и сравнительной эмбриологии. М.; Л. Учпедгиз. 1945. - 351с.

26. Калинина Э.М. Размножение и развитие азово-черноморских бычков. Киев: Наук. думка, 1976. – 119 с.

27. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.- Пищевая промышленность. 1975. - 404с.

28. Карпова Е.П., Болтачев А.Р. Рыбы внутренних водоемов Крымского полуострова. Симферополь: «Бизнес-Информ», 2012. – 200 с.

29. Козлов В.И. и др. Аквакультура: учебник для студентов вузов. М.: Колос. 2006. -445 с.

30. Котляр О.А., Мамонтова Р. П. Курс лекций по ихтиологии: учебное пособие для студентов вузов. М.: Колос, 2007. - 588 с.

31. Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ, 2001. 862 с.

32. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. Л.:Наука. 1987. - 520с.

Линдберг Г.У. Определитель и характеристика семейств рыб мировой фауны. - Л.: Наука, 1971. - 470 с.

33. Майр Э. Принципы зоологической систематики. М.: Мир.1971. - 454с.

34. Манило Л.Г. Рыбы семейства бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. Киев: Наук. думка, 2014. – 243 с.

35. Макеева А.П. Эмбриология рыб. Изд. Моск. Университета. 1992.- 216с.

36. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. М.:Высшая школа. 1973.- 427с.

37. Мартышев Ф.Г. Гормональная регуляция полового цикла рыб в связи с задачами воспроизводства рыбных запасов. Тр.ВНИРО. Т.СХІ. 1975. - 180с.

38. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 25 ноября 2011 г. № 1166.

39. Микулин А.Е. Атлас распространения рыбообразных и рыб. - Изд-во ВНИРО. 2007.

40. Микулин А.Е. Зоогеография рыб: Учебное пособие. - Изд-во ВНИРО, 2003.

41. Мина М.В. Микроэволюция рыб. - М.: Наука, 1986.

42. Михеев П.В., Мейснер Е.В., Михеев В.П. Садковое рыбоводное хозяйство на водохранилищах М.: Пищев. Промышленность. 1070. - 159с.

43. Мовчан Ю.В. Фауна Украины. Т. 8. Рыбы. Вып. 3. Вьюновые, сомовые, икталуровые, пресноводные угри, конгеровые, саргановые, тресковые, колюшковые, игловые, гамбузиновые, зеусовые, сфиреновые, кефалевые, атериновые, ошибковые. Киев: Наук. думка, 1988. – 368 с.

44. Моисеев П.А. (ред) Биологические ресурсы Мирового океана. - М: Агропромиздат. 1985. – 288 с.
45. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. -380с.
46. Моисеев П.А., Парин Н.В (отв. ред) Биологические ресурсы Мирового океана. - М: Наука. 1987. – 268 с.
47. Наточин Ю.В. Ионорегулирующая функция почки. Л.: Наука. 1976.-267с.
- Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л., Козлов В.И. Аквакультура: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: КолосС, 2006. - 448с.
48. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Высшая школа.1971. - 471с.
49. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа 1974. - 367с.
50. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Наука. 1974.
51. Павловский Е.Н. (гл. ред). Очерки по общи вопросам ихтиологии. М-Л: Изд.Акаднauк СССР. 1953. 319 с.
52. Парин Н.В. Рыбы открытого океана. М.: Наука. 1988. – 272 с.
53. Пономарёв СВ., Лагуткина Л.Ю. Фермерское рыбоводство. — М.: Колос, 2008.
54. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. -М.: Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.
55. Правила рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 1 августа 2013 г. № 293 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна (в редакции приказов Минсельхоза России от 14.07.2014 № 273, от 02.02.2015 № 29, от 09.06.2015 № 234, от 22.06.2016 № 263).
56. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. – М.: Мир, 2007. - 456с.
57. Пучков П.В. Физиология рыб. 1954.
58. Расс Т.С. Ихтиофауна Черного моря и ее использование // Тр. ин-та океанол. – 1949. – 4. – С. 103–123.
59. Расс Т.С. Рыбные ресурсы Черного моря и их изменения // Океанология. – 1992. – 32, вып. 2. – С. 293–302.
60. Расс Т.С. Ихтиофауна Черного моря и некоторые этапы ее истории / Ихтиофауна Черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия / Отв. ред. Л.С. Овен– Киев: Наук. думка, 1993. С. 6–16.
61. Решетников Ю.С. Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. М.: Наука, Т. 1, 2002.372. Т. 2 -2003. – 253 с.
62. Руденко Г.П. Продукционные особенности ихтиоценозов малых и средних озерсеверо-запада и их классификация. С.-П.:ГосНИОРХ. 2000. - 221с.
63. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. – М.-Л.: Наука, 1964. – 546 с.
64. Сластененко Е.П. Каталог рыб Черного и Азовского морей // Тр. Новорос. биол.ст. – 1938. – 2. – Вып. 2. – С. 109–149.
65. Смирнов А.И. Фауна Украины. Т. 8. Рыбы. Вып. 5. Окунеобразные (бычковые), скорпенообразные, камбалообразные, присоскопериообразные, удильщикообразные. Киев: Наук. думка, 1986. – 320 с.
66. Совинский В.К. Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского

- морского бассейна, рассматриваемой с точки зрения самостоятельной зоогеографической провинции // Записки Киевского общества естествоиспытателей. – 1904. – Т. 18. – С. I-XIII, 1-497. + Приложение 1-е. – С. 1–193; Приложение 2-е. – С. 194–216.
67. Серпунин Г. Г. Искусственное воспроизводство рыб: учебник для студентов вузов. М.: Колос, 2010. - 253 с.
68. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. М.: Изд.Моск.Ун-та.1962. - 441с.
69. Суворов Е.К. Основы ихтиологии. Гос. Изд: Советская наука, 1948. - 579с.
- Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 1994 г. № 515 «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов» (В редакции постановлений Правительства Российской Федерации [от 26.09.2000 г. N 724](#); [от 10.03.2009 г. N 219](#)).
70. Хлебович В.В. Критическая соленость биологических процессов. Л.: Наука.1974.- 235с.
71. Хлебович В.В. Акклимация животных организмов. Л.: Наука. 1981. - 136с.
72. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. -М.: Росинформагротех РФ, 2004. -136с.
73. Шмидт П.Ю. Миграции рыб. М.-Л.: Изд.АН СССР. 1947. - 362 с.
74. Шульман Г.Е., Финенко Г.А. Биоэнергетика гидробионтов. Киев: Наукова думка.1990. - 244с.