

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**«БАЙКАЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «БГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «БГУ»

Суходолов А.П. Суходолов



УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом БГУ
03.09.2018 г., протокол №1

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
К КОМПЛЕКСНОМУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ
ЭКЗАМЕНУ
по направлению магистратуры
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура**

Иркутск, 2018

Общие положения

Вступительный экзамен является основной формой конкурсного отбора для лиц, поступающих в магистратуру по направлению подготовки - 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура».

Цель проведения вступительного экзамена состоит в определении общего уровня подготовленности абитуриентов, а его результаты определяют готовность соискателей для углубленного изучения современной системы международных отношений и успешного освоения магистерской программы по данному направлению.

Вопросы вступительного экзамена сформированы на основе общеобразовательной программы бакалавриата по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура».

Соискатель должен хорошо ориентироваться во всём многообразии живого мира гидросферы, знать систематику основных групп гидробионтов, в частности рыб, их морфологические и физиологические особенности гидробионтов в связи с условиями их обитания. Понимать и анализировать особенности взаимоотношений гидробионтов в гидробиоценозах, основные закономерности функционирования гидроэкосистем, а также роль антропогенного воздействия на гидроэкосистемы и принципы рационального природопользования, основы охраны водных биоресурсов; Ориентироваться в проведении гидрологических и гидробиологических наблюдений, измерений, изысканий и исследований, составления их описания и формулировки выводов.

Требования к вступительному экзамену являются едиными для всех кандидатов по университету в целом.

I раздел. Экология

1. Объект, предмет и задачи экологии

Предмет и задачи экологии. Место экологии в системе естественных и экономических наук. Структура современной экологии. Общая социальная, прикладная экологии и ее другие направления. Отличие понятий экология, природная среда, природопользование и охрана окружающей среды. Объект экологии. Роль экологии для комплексного изучения объектов и явлений природы и происходящих в ней процессов. Основные функции природной среды. Качество окружающей природной среды. Природные ресурсы: минеральные, растительные, биологические, энергетические, генетические, рекреационные и др.

2. Основы учения о биосфере. Ноосфера

Понятие биосфера, ее основные компоненты. Структура и границы биосферы. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы: добиотическая эволюция (образование планеты и ее атмосферы); биотическая эволюция (возникновение жизни, развитие фотосинтеза и обусловленное им изменение среды). Важнейшие функции живого вещества в биосфере.

Основные элементы биосферы. Большой круговорот веществ в природе (геологический). Малый круговорот веществ в биосфере (биогеохимический). Биологические циклы. Ноосфера.

3. Экологические системы. Энергия в экосистемах. Лесные экосистемы их свойства

Понятие экосистемы, их классификация. Биогеноценоз, биоценоз, биотоп. Биотические и абиотические компоненты экосистемы. Иерархическая организация экосистемы, принцип эмерджентности. Продуцирование и разложение веществ в природе. Продуценты, консументы, редуценты. Модель биотического круговорота веществ. Энергия в экосистемах. Первый закон (начало) термодинамики. Второй закон (начало) термодинамики. Самопроизвольные процессы в живой системе. Понятие самоорганизации. Распределение энергии Солнца в экосистеме. Перенос энергии по трофической цепи. Дыхание организмов. Правило десяти процентов. Поток энергии в экосистемах. Продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность.

4. Основные законы, правила, принципы экологии

1. Закон необходимого разнообразия элементов. 2. Закон минимума (закон Ю. Либиха); Закон толерантности (закон В. Шелфорда). 3. Закон цепных реакций (все связано со всем). 4. Закон развития природных систем за счет окружающей среды (все должно куда-то деваться). 5. Закон снижения энергетической эффективности природопользования. 6. Природа знает лучше. 7. Ничто не дается даром. 8. Закон меры преобразования природных систем.

Постулаты охраны биосферы: здоровье и благосостояние людей — основа всех принимаемых решений; природа не дается в наследство, мы берем долг у детей; человечество как часть глобальной экосистемы должно считаться с действием объективных законов природы и подчиняться им.

5. Экологические факторы окружающей среды

Среда обитания. Определение абиотических, биотических и антропогенного факторов. Классификация экологических факторов. Лимитирующие факторы. Законы минимума и толерантности. Зависимость результата действия экологического фактора от его интенсивности. Экологическая валентность вида. Стенобиотные и эврибиотные виды. Взаимодействия экологических факторов. Генетические возможности приспособления вида. Биотические отношения и роль видов в экосистеме. Внутривидовые взаимодействия между особями одного и того же вида. Межвидовые взаимоотношения. Межвидовая конкуренция. Принцип Гаузе. Экологическая ниша. Проблемы интродукции. Роль хищничества. Классификация абиотических факторов. Атмосферные факторы: температура, количество осадков, влажность воздуха, ионизирующее излучение, газовый состав атмосферы, ветер, атмосферное давление. Факторы водной среды: плотность, вязкость, температурная стратификация, прозрачность воды, газовый состав водной среды, кислотность, соленость, течение, гидростатическое давление. Факторы рельефа: высота над уровнем моря, экспозиция склона, крутизна склона. Влияние пожаров на экологические

системы. Эдафические факторы: механический и компонентный состав почв, ее структура и пористость. Антропогенный фактор. Биопотребление и энергопотребление человека.

6. Основы популяционной экологии

Определение популяции. Статические показатели популяций. Численность, плотность и показатели структуры популяции. Территориальное поведение популяции, Динамические показатели популяции. Рождаемость, смертность. Экспоненциальный рост численности организмов. J-образная кривая роста. S-образная кривая роста сообщества. Логистическая кривая роста популяции. Биологическая емкость среды. Экологическая стратегия выживания. Тип r-стратегия. Тип K-стратегия. Регуляция плотности популяции. Фенотип. Генотипические причины саморегуляции плотности популяции.

7. Равновесие и устойчивость экосистем

Равновесие и устойчивость экосистем. Гомеостаз. Положительные и отрицательные обратные связи. Два типа изменения окружающей среды. Первый тип — медленное изменение. Естественный отбор видов. Биологическая эволюция видов. Мутация организмов. Видообразование. Биологическое разнообразие. Генетическое разнообразие. Видовое разнообразие. Изменение экосистем при стрессовых воздействиях. Экологическая сукцессия. Первичная и вторичная сукцессии. Климаксовые экосистемы.

8. Антропогенное воздействие на компоненты биосферы

Природные экосистемы. Антропогенные экосистемы, Сельскохозяйственные экосистемы (агроэкосистемы). Индустриально-городские экосистемы. Урбанизация. Урбанистическая система. Массообмен современного промышленного города. Функциональные зоны города. Промышленная, селитебная, лесопарковая зоны. Понятие техносферы.

Техногенный путь экономического развития. Взаимодействие экономики и окружающей природной среды. Ассимиляционный потенциал. Ущерб окружающей природной среде. Основные ограничения техногенного пути развития.

Понятие загрязнение. Классификация загрязнений. Естественное и антропогенное загрязнение. Загрязнение атмосферы. Естественные и антропогенные источники загрязнения. Классификация выбросов загрязняющих веществ, Основные антропогенные загрязнители (поллютанты) атмосферного воздуха. Загрязнение атмосферного воздуха в России. Загрязнение гидросферы. Биологическая потребность животных и человека в воде. Биологическое, химическое и физическое загрязнение гидросферы. Загрязнение океанов и морей. Морское захоронение различных материалов и веществ (дампинг). Загрязнение литосферы. Воздействие поллютантов на литосферу. Непреднамеренным загрязнением почв. Преднамеренное загрязнение почв. Ядохимикаты, их воздействие на литосферу. Отходы производства и потребления. Загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами. Засоление почв. Антропогенные воздействия на биотические сообщества.

Причины утраты биоразнообразия. Последствия снижения биоразнообразия. Прямое воздействие на биотические сообщества. Косвенное воздействие на биотические сообщества.

Понятие «здоровье». Влияние экологических факторов среды на здоровье человека. Акселерация, нарушение биологических ритмов, аллергизация населения, повышение частоты онкологических заболеваний, рост доли лиц с избыточным весом, инфекционные заболевания. Абиологические тенденции поведения человека в природе.

II раздел. Водная экология

1. Водная экология, ее место в системе естественных наук.

Водная экология (гидроэкология, экология гидросферы) – часть гидробиологии и геоэкологии, изучающая водные экосистемы как совокупность трех взаимодействующих компонентов: водной среды, водных организмов и деятельности человека. Связь водной экологии с географическими (гидрохимия, гидрофизика, гидрология, океанология, озероведение), биологическими (зоологией, ботаникой, микробиологией) дисциплинами и экологией.

Предмет, цель, задачи, методы исследований водной экологии. Экологические процессы в водной среде и воздействие на них человека, управление ими с целью оптимизации использования водных ресурсов. Исследование зависимостей круговоротов вещества и потоков энергии от факторов внешней среды, в том числе и антропогенных. Конкретные практические задачи водной экологии. Повышение биологической продуктивности водоемов. Разработка биологических основ обеспечения людей чистой водой. Экспертная оценка экологических последствий антропогенного воздействия на водные экосистемы с целью охраны последних от недопустимых повреждений. Мониторинг состояния водных экосистем. Экосистемный подход как главный метод водной. Экосистема как целое: количественный учет потоков энергии, вещества и информации; численность организмов, их биомасса и продукция. Орудия и приборы для количественного учета. Специфически гидробиологические приборы (планктонные сети, дночерпатели, драги, планктоночерпатели, батометры). Приборы, заимствованные из арсеналов гидрохимии, гидрофизики, гидрологии, погружные и дистанционные биофизические приборы.

Основные направления водной экологии. Связь водной экологии с прикладными разделами гидробиологии: продукционной, санитарной, технической (биокаоррозия, обрастания и т.п., навигационная гидробиология), радиологической, медицинской, водной токсикологией.

2. Организация водных экосистем

Основы терминологии организации водных экосистем. Водотоки и водоемы. Отличия водотоков от водоемов. «Текущие воды» (ручьи и реки) и «стоячие воды». Течение, уровень воды и градиенты условий существования гидробионтов в водотоках и водоемах. Вертикальное и горизонтальное

деление водоемов (принятое в гидробиологии разбиение озера на слои и зоны). Литоральная зона – зона, где свет достигает дна озера. Пелагическая зона – зона, где свет не достигает дна озера. Фотический и афотический слои. Естественная освещенность – главное отличие пруда и озера, ручья и реки. Классификация гидробионтов по биотопам. Биотоп как местообитание организма. Жизненные формы гидробионтов, обитающие в разных биотопах – планктон (фито-, бактерио- и зоопланктон), нектон, бентос (фито- и зообентос), перифитон, псаммон, нейстон. Экологическая ниша – функциональная роль организма в экосистеме: продуценты, редуценты или консументы.

Вода и гидросфера. Особые свойства воды. Мировой океан и воды суши (континентальные поверхностные воды и подземные воды). Разнообразие и классификации озер. Морфометрические характеристики озер (максимальная длина, ширина, площадь водного зеркала, объем, максимальная, средняя и относительная глубина, длина береговой линии и развитие береговой линии). Разнообразие озер. Генетические классификации озер (классификация по происхождению). Температурная стратификация озер (образование слоев воды с разной плотностью и температурой, происходящее вследствие того, что вода имеет наибольшую плотность, соответственно и больший вес, при температуре +4°C). Прямая и обратная стратификации (температура воды от дна водоема к поверхности увеличивается, и наоборот). Связь температурной стратификации с непромерзанием озер до дна и весенне-осеннее перемешивание воды (гомотермия). Сезонные изменения стратификации и роль в годовой динамике гидробиоценозов. Эпилимнион – верхний слой воды озера в период стратификации, нижний – гиполимнион. Термоклин или металимнион – разделяющий их слой температурного скачка. Классификации озер, основанные на стратификации. Эпилимнион, как трофогенный, или «питающий» слой водоема. Гиполимнион (трофолитический слой) – слой процессов разложения органики в ходе метаболизма консументов (животных) и редуцентов (микроорганизмов). Металимнион, как «питающий» слой для консументов и редуцентов – слой задержки взвешенного органического вещества (живые и отмершие организмы планктона).

Компоненты водных экосистем. Продуценты (фитопланктон и фитобентос) и ассимиляция энергии Солнца в органическое вещество. Консументы (зоопланктон, зообентос, нектон) и редуценты (бактериопланктон и бактериальное население дна водоема) – использование органического вещества и его возврат в неорганическую форму. Особенности водных сообществ по сравнению с наземными (колебания температуры, освещенность, связь с внешней средой). Разнообразие и неоднородность водных биоценозов, динамика во времени (сезонная, многолетняя).

3. Функционирование водных экосистем

Продукция в водных экосистемах. Первичная и вторичная продукция. Специфика водных экосистем циклического, транзитного и каскадного типов. Водоемы замедленного водообмена (лентические: озера, пруды и т.п.). Поток энергии и круговорот вещества в планктонном сообществе экосистемы

пелагиали (автохтонные экосистемы). Системы транзитного типа (лотические системы: реки, ручьи). Фитобентос – высшая водная растительность – главный продуцент медленных водотоков. Питание обитателей быстротекущих водотоков (аллохтонные экосистемы). Водные экосистемы каскадного типа (системы водохранилищ, сообщающиеся проточные озера, глубокие водотоки), чередование систем кругооборота вещества.

Сезонная динамика водного сообщества. Биологическая классификация озер. Олиготрофные и эвтрофные водоемы. Экологическая сукцессия в водоемах. Смена уровней трофности. Олиготрофный водоем – эвтрофный водоем – болото – суша. эвтрофирование как нарушение баланса питательных веществ водной экосистемы, ведущее к изменению ее трофического статуса. Влияние биогенов на лимитацию первичной продукции в водной экосистеме. Азот и фосфор как основные ограничители интенсивности новообразования органического вещества.

4. Загрязнение водных экосистем

Антропогенное эвтрофирование: причины и контроль. Соединения азота и фосфора - главные агенты эвтрофирования. Источники поступления агентов эвтрофирования. Стадии эвтрофирования. Хозяйственные последствия эвтрофирования. Борьба с эвтрофированием. Восстановительные и профилактические меры. Загрязнение бытовыми сточными водами. Загрязнение водной среды углеводородами (нефтепродукты, полициклические ароматические соединения). Консервативные, не трансформирующиеся биотой токсиканты в водных экосистемах (тяжелые металлы, синтетические органические вещества, пестициды, синтетические поверхностно-активные вещества), накопление в тканях, аккумуляция в пищевых цепях.

Проблема повышения кислотности вод. Источники и распространение. Действие кислотных осадков на окружающую среду. Чувствительность водоемов к повышению кислотности. Буферная емкость озер, рек и болот. Действие закисления на водную биоту. Борьба с закислением.

III раздел. Гидробиология

1. Гидробиология как наука и учебная дисциплина. Методы гидробиологических исследований.

Определение и содержание гидробиологии. История развития гидробиологии. Объективные причины эволюции гидробиологии в научную дисциплину. Развитие отечественной гидробиологии. Дифференциация современной гидробиологии на отдельные отрасли (продукционная гидробиология, санитарно-техническая, рыбоводная и др.). Современные направления гидробиологии, связанные с решением научно-теоретических проблем (трофологическое, энергетическое, токсикологическое, этологическое, системное и др.). Цели и задачи дисциплины гидробиология, ее место и значение в подготовке бакалавров по направлению водные биоресурсы и аквакультура. Методы гидробиологических исследований. Современные

методы сбора и обработки планктона (фито- и зоопланктона). Оценка концентрации гипонейстона. Методы сбора и обработки бентоса. Специфика сбора планктона и бентоса в морских и континентальных водоемах. Оформление результатов исследований.

2. Организация водных экосистем. Адаптации гидробионтов к условиям обитания в пелагиали и бентали водоёмов.

Основные понятия в гидробиологии. Основные биотопы водоемов и соответствующие им жизненные формы гидробионтов. Приспособления планктона к пелагическому образу жизни. Вертикальное распределение планктона. Горизонтальные миграции. Различные типы миграции (онтогенетические, сезонные, суточные). Причины и значение миграций. Планктон и звукорассеивающие слои. Криопланктон, как своеобразная жизненная форма планктона. Значение планктона. Своеобразие экологических условий нейстали. Адаптации нейстона, связанные с образом жизни. Нектон. Конвергентные формы тела и способы активного плавания. Специфичность бентали как среды обитания. Адаптация гидробионтов к бентосному образу жизни. Экологические группировки донных организмов. Биология различных организмов обрастания. Методы борьбы с обрастаниями судов и различных гидросооружений. Способы защиты от разрушающего действия сверлящих организмов.

3. Влияние абиотических факторов среды на существование гидробионтов.

Пассивный и активный водно-солевой обмен гидробионтов. Экологическое значение солености и солевого состава воды. Устойчивость гидробионтов к колебаниям солености и солевого состава воды. Влияние биогенных соединений на степень развития жизни в водоеме. Растворенное органическое вещество. Его значение для гидробионтов. Физиологическое действие температуры. Температурные адаптации у пойкилотермных гидробионтов. Связь обмена веществ, размножения, эмбриогенеза с температурой. Термические области Мирового океана, особенности их населения. Амфиарктические и амфибореальные формы гидробионтов. Приспособления растений и животных к световым условиям водной толщи (органы зрения, окраска, хроматическая адаптация водорослей). Биолюминисценция и ее значение. Значение движения водных масс для гидробионтов. Адаптация водных организмов к движению воды. Гидростатическое давление - влияние на физические и химические свойства воды и организмы. Адаптация водных животных к высоким давлениям.

4. Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов. Рост и развитие гидробионтов.

Классификация водных организмов в зависимости от характера питания. Трофогенная и трофолитическая зоны в океане и континентальных водоемах. Кормовые ресурсы водоемов. Кормовая база. Кормность и обеспеченность

пищей. Способы добывания пищи. Спектры питания и пищевая элективность. Интенсивность питания и усвоение пищи. Внутривидовые и межвидовые пищевые отношения. Соматический и генеративный рост особей. Формы роста: линейный, рост массы, увеличение энергоемкости тела, массы его разных компонентов (белков, жиров, углеводов, всего органического вещества, сухой массы, зольных элементов); бесконечный и конечный; изометрический и аллометрический. Удельная скорость роста. Влияние различных факторов на рост гидробионтов. Формы и продолжительность развития гидробионтов. Методы определения сроков развития пойкилотермных животных. Энергетика роста и развития.

5. Популяции гидробионтов и гидробиоценозы.

Структура популяций. Величина и плотность, методы определения и регуляция. Хорологическая, возрастная, половая и генеративная структура. Внутрипопуляционные отношения. Продукция и энергобаланс популяций. Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов. Рождаемость. Формы и ритмы размножения. Плодовитость. Смертность и выживаемость. Кривые смертности. Типы роста популяций. Динамика численности и биомассы популяций. Методы расчета динамических показателей популяций. Структура гидробиоценозов. Видовая, трофическая, хорологическая, размерная структура. Межпопуляционные отношения в гидробиоценозах.

6. Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения.

Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения. Первичная и вторичная продукция, методы расчета. Основные факторы, определяющие биологическую продуктивность водоемов. Величина первичной и вторичной продукции в различных водоемах. Коэффициент П/Б и удельная продукция. Пути повышения биологической продуктивности водоемов. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство промысловых гидробионтов. Акклиматизация гидробионтов. Гидробиологические аспекты аквакультуры. Загрязнение водоемов. Классификация загрязнений. Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов. Антропогенная эвтрофикация, термофикация водоемов. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Минерализация органического вещества, биоседиментация и биологическая детоксикация. Биологическая индикация загрязнения водоемов. Токсикологический контроль. Гидробиологический мониторинг. Методы биологической очистки сточных вод.

7. Гидробиология континентальных и морских водоёмов.

Озера. Экологические зоны бентали и пелагиали озер. Биоценозы литорали, сублиторали, профундали. Значение высших водных растений как продуцентов органического вещества. Биоценозы водной толщи. Миграции гидробионтов в озерах. Экологическое и трофологическое направление в классификации озер. Продуктивность озер. *Пруды.* Размеры и типы прудов.

Состав населения. Планктон и бентос. Продуктивность прудов. *Реки*. Состав, происхождение и формирование фауны и флоры рек. Планктон и бентос. Биоценозы рек. *Водохранилища*. Процессы формирования фауны и флоры в первые и последующие годы существования водохранилища (периоды □ созревания □ и □ стабилизации □). Биоценозы водохранилищ. Продуктивность водохранилищ. *Моря*. Геологическое прошлое. Формирование и состав фауны и флоры. Современные тенденции в изменении гидробиологического режима. Биологическая продуктивность.

Раздел IV. Ихтиология

1. Ихтиология как наука.

Ихтиология как наука. Место ихтиологии среди других наук. Общая и частная ихтиология. История ихтиологии в России. Современное состояние рыболовства в России и за рубежом. Ихтиологические исследования в Байкальском регионе. Перспективы развития аквакультуры и рыбной промышленности. Основные методы ихтиологических исследований.

2. Анатомия и физиология рыб.

Внешнее строение круглоротых, хрящевых и костных рыб. Строение головы и рта. Топография плавников. Форма тела и специфика внешнего строения рыбы. Изменчивость строения и форм тела как показатель приспособления рыб к условиям внешней среды. Гидродинамические зоны поверхности тела и их функциональное значение. Топография внутренних органов хрящевых и костистых рыб.

Строение кожи рыб. Защитная функция кожи. Значение чешуи, слизи. Регенерация чешуи, кожи, плавников. Окраска рыб, ее биологическое значение. Нервная и гуморальная регуляция работы хроматофоров.

Скелет хрящевых рыб. Скелет костистых рыб. Скелет головы (череп и висцеральный) хрящевых и костных рыб. Осевой скелет и скелет парных плавников хрящевых и костных рыб.

Мускулатура и движение рыб. Строение и функции поперечно-полосатых мышц. Зависимость скорости плавания от размеров тела и частоты плавательных движений. Скоростная выносливость рыб; броски, спринтерские скорости, длительное плавание.

Пищеварительная система хрящевых и костистых рыб. Строение ротового и глоточного аппаратов у рыб с различным типом питания. Типология строения пищеварительного тракта. Скорость переваривания пищи и ее зависимость от внешних факторов.

Органы дыхания хрящевых и костистых рыб. Основные и дополнительные органы дыхания. Типы дыхания. Плавательный пузырь и его роль в газовом обмене.

Кровеносная система и кровообращение рыб (хрящевых). Кровеносная система и кровообращение костных рыб. Строение сердца и движение крови у круглоротых, хрящевых и костных рыб.

Органы выделения и их значение для организма. Развитие почек в онтогенезе. Строение почек у разных экологических групп рыб. Роль

выделительной системы в осморегуляции. Органы размножения и размножение хрящевых и костных рыб.

Генетические и физиологические основы пола у рыб. Овогенез и сперматогенез у рыб, количественная сторона образования половых продуктов. Строение гонад и выводящих путей. Овуляция и спермация. Оплодотворение. Возможность сохранения икры и спермы рыб.

Нервная система и органы чувств (зрения, слуха, обоняния, боковой линии, вкуса, осязания). Спинной мозг. Головной мозг рыб и его важнейшие отделы. Принципы рефлекторной теории. Элементы поведения рыб.

Классификация органов чувств и методика их изучения. Строение глаза. Рецепторные элементы сетчатки. Значение хрусталика. Аккомодация. Фотохимические процессы. Киноскопический эффект. Острота зрения. Цветовое зрение. Оптомоторные реакции рыб, использование их в практике рыбоводства. Механорецепторы. Химические анализаторы. Электрорецепция и электрорецепторы.

3. Экология рыб.

Гидросфера, как среда обитания рыб. Мировой океан и континентальные воды. Классификация континентальных водоемов. Физико-химические свойства воды. Приспособления рыб к абиотическим факторам среды.

Физические свойства воды, влияющие на гидродинамические качества рыб (плотность, вязкость, давление и движения воды). Способы передвижения рыб. Внешняя кинематика и гидродинамика плавания рыб. Понятие плавательной способности рыб. Бросковые, максимальные и крейсерские скорости плавания.

Термический режим водоемов. Отношение рыб к градиенту температур. Влияние температуры на рыб в определенные периоды жизненного цикла.

Растворенные в воде вещества и элементы. Соленость воды и ее распределение в водоеме, солевой состав воды и его влияние на рыб. Осморегуляторные приспособления у разных групп рыб. Растворенные в воде газы и отношение к ним рыб.

Значение света в жизни рыб. Роль света в жизни и поведении рыб. Изменение характера фотореакции в онтогенезе и в течение сезона.

Биотические факторы и их воздействие на рыб. Типы положительных и отрицательных взаимоотношений. Внутри- и межвидовые связи, трофические взаимоотношения рыб. Система «хищник-жертва» и волны численности. Стайное поведение и его биологическое значение. Взаимоотношение рыб с другими позвоночными и беспозвоночными животными. Инвазионные и инфекционные заболевания рыб. Особенности морфо- физиологической адаптации паразитов и их хозяев.

Рост, типы роста. Закономерности роста рыб и его зависимость от внешних и внутренних факторов. Продолжительность жизни и размеры рыб. Особенности роста рыб: изменение в онтогенезе, по сезонам, популяционные и индивидуальные различия. Приспособительное значение роста. Гигантизм и наннизм у рыб.

Питание рыб. Изменение питания рыб (возрастные, сезонные, суточные) и их влияние на лов. Зависимость питания от факторов внешней среды и физиологического состояния. Жирность и упитанность рыб. Кормовые ресурсы, кормовая база и обеспеченность пищей рыб. Избирательность питания рыб. Пищевые взаимоотношения рыб. Пищевая конкуренция и расхождение трофических ниш.

Размножение рыб. Гермафродитизм. Половой диморфизм. Способы, сроки, места и условия размножения. Экологические группы рыб по отношению к нерестовому субстрату. Процесс созревания половых продуктов, стадии зрелости и их продолжительность. Плодовитость рыб и определяющие ее факторы.

Миграция рыб, их типы и циклы. Причины миграций, влияние абиотических и биотических факторов на миграционную активность. Классификация и биологическое значение миграций. Сезонные и суточные миграции. Методы изучения и практическое значение исследования миграций.

Закономерности географического распределения рыб. Фаунистические комплексы рыб, их структура и происхождение. Взаимоотношения видов одного и разных фаунистических комплексов в гетерогенных фаунах.

4. Систематика рыб.

Принципы современной систематики, иерархия таксономических (систематических) категорий. Система рыб и правила научной номенклатуры. Систематика бесчелюстных и рыб. Основные таксономические группы рыб

Список рекомендуемой литературы

1. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология. учеб. для вузов. рек. М-вом образования РФ. изд. 17-е, доп. и перераб./ В. И. Коробкин, Л. В. Передельский.- Ростов н/Д: Феникс, 2011.- 602 с.
2. Тотай А. В. Экология : учебное пособие для бакалавров / А. В. Тотай; отв. ред. А. В. Тотай. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2012. — 407 с.
3. Константинов А. С. Общая гидробиология / А. С. Константинов; Учеб. пособие. — 4-е изд. — М.: Высш. шк., 1986. — 472 с.
4. Никольский Г. В. Частная ихтиология. — М.: Наука, 1971. — 471с.
5. Никольский Г. В. Экология рыб. — М.: Наука, 1974. — 367с.
6. Суворов Е.К. Основы ихтиологии. Изд-во АН СССР, М. 1948.
7. Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология. Учебное пособие. — Иркутск: Иркут. ун-т, 2007.
8. Одум Ю. Экология. В 2 т. / Ю. Одум; Пер. с англ. Ю. М. Фролова; Под ред. В. Е. Соколова. — М.: Мир, 1986. — Т.1. — 328 с.; Т. 2. — 376 с.
9. Шитиков В. К. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения: в 2 кн. / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко: Ин-т экологии Волжс. Бассейна. — М.: Наука, 2005. — Кн.1. — 281 с. — Кн.2. — 337 с.

Дополнительная литература

1. Кузьмина И.А. Малый практикум по гидробиологии / И.А. Кузьмина. - М.: Колос,2007. - 232 с.

2. Спирина, Е. В. Практикум по дисциплине Прикладная гидробиология / Е. В.
3. Веселов Е. А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. – М.: 1977. – 238с.
4. 1. Вавилкин А. С., Куранова И. И., Моисеев П. А. Ихтиология и рыбоводство. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 280с.
5. 6. Скоряков В.И., Апполова Т.А., Мухортова Л.Л. Практикум по ихтиологии. – М.: Агропромиздат. 1986. 269с.
6. 7. Юдкин И.И. Ихтиология. М.: Пищепромиздат. 1962. 352с.
7. Хатчинсон Д. Э. Лимнология / Д. Э. Хатчинсон; Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1969. – 591 с.
8. Хендерсон–Селлерс Б. Умирающие озера. Причины и контроль антропогенного эвтрофирования / Б. Хендерсон–Селлерс, Х. Р. Маркленд; Пер. с англ. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 487 с.
9. Алимов А. Ф. Введение в продукционную гидробиологию / А. Ф. Алимов. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 152 с.
10. Семерной В.П. Санитарная гидробиология: Учеб. пособие по гидробиологии. 2- е изд., перераб. и доп. Ярослав. гос. ун-т. Ярославль, 2002. 147 с.
11. Шилов И. А. Экология. учеб. для вузов. рек. М-вом образования РФ. 7-е изд./ И. А. Шилов.- М.: Юрайт, 2011.-512 с.
12. Иванов, А.А. Физиология гидробионтов [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.А. Иванов, Г.И. Пронина, Н.Ю. Корягина. СПб.: Лань, 2015. - 496 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
13. Долгин, В.Н. Гидробиология: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Долгин, В.И. Романов. Томск: ТГУ (Национальный исследовательский Томский государственный университет), 2014. —236 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>
2. База данных JSTOR: www.jstor.org
3. КиберЛенинка: www.cyberleninka.ru

Демонстрационный вариант

Тестовые задания экзамена для поступающих в магистратуру по направлению 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Тест комплексного междисциплинарного экзамена состоит из 100 вопросов. Каждое задание предусматривает несколько вариантов ответа, из которых следует выбрать один правильный ответ. Всего за тест можно набрать 100 баллов. На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа (180 минут).

Комплексный междисциплинарный экзамен для поступления на бюджетные места проводится в виде компьютерного тестирования в системе Moodle.

Комплексный междисциплинарный экзамен для поступления на коммерческие места проводится в виде письменного тестирования.

- 1. Разнородные, в основном мелкие организмы, свободно дрейфующие в толще воды и не способные сопротивляться течению:**
 - А) бентос
 - Б) планктон
 - В) нектон
 - Г) реофилы

- 2. Одна из форм захвата пищи с помощью пропускания тока воды через отсеживающие устройства с последующим поеданием пищевого материала, называется:**
 - А) седиментация
 - Б) пастьба
 - В) фильтрация
 - Г) охота

- 3. Тип распространения гидробионтов, при котором один и тот же вид обитает у полюсов, но отсутствует в более низких широтах, называется:**
 - А) циркумполярный
 - Б) биполярный
 - В) амфибореальный
 - Г) космополитный

- 4. Ложе – это**
 - А) бровка
 - Б) склон долины
 - В) терраса
 - Г) дно долины

- 5. Фазой ледового режима рек не является**
 - А) половодье
 - Б) ледостав
 - В) вскрытие
 - Г) замерзание

- 6. Фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъёмом уровня воды, называется**
 - А) меженью
 - Б) половодьем
 - В) вскрытием
 - Г) паводком

- 7. Количество воды, прошедшее через поперечное сечение за единицу времени – это**
 - А) скорость течения
 - Б) расход воды

- В) мутность воды
- Г) годовой сток

8. По происхождению озёра бывают

- А) тектоническими
- Б) пресными
- В) сточными
- Г) ледниковыми

9. Жизненная форма гидробионтов, часть тела которой погружена в воду, а часть находится на воздухе, называется:

- А) плейстон
- Б) нейстон
- В) нектон
- Г) перифитон

10. Автотрофные организмы, способные производить органические вещества из неорганических:

- А) Консументы.
- Б) Сапрофаги.
- В) Редуценты.
- Г) Продуценты.

11. Рыбы приспособлены к водной среде обитания...

- А) имеют парные конечности, имеют форму плавников и дышат при помощи жабр
- Б) имеют хорду
- В) имеют головной и спинной мозг
- Г) имеют плавательный пузырь

12. В каких водах Иркутской области основными загрязнителями являются медь, нефтепродукты, цинк, нитраты, фенол, фтор и некоторые пестициды:

- А) В грунтовых водах.
- Б) В талых водах.
- В) В подземных водах.
- Г) В поверхностных водах.

13. Гомеостаз- это:

- А) Не жесткое равновесие экологической системы.
- Б) Равновесие экологической системы.
- В) Постоянство равновесия подвижной экосистемы.
- Г) Жесткое равновесие экологической системы.

14. Процесс ликвидации запаха сточных вод называется:

- А) Дезодорация.
- Б) Коагуляция.
- В) Сорбция.
- Г) Флотация.

15. Сообщество организмов, населяющее данную территорию называют:

- А) Биоценозом.
- Б) Вид
- В) Популяцией.

Г) Биогеоценозом.

16. Зооценоз- это:

- А) Зоохория.
- Б) Паразитизм.
- В) Сообщество животных.
- Г) Аменсализм.

17. Мониторинг окружающей среды:

- А) Наблюдение за состоянием окружающей среды.
- Б) Поступление в окружающую среду загрязнителей.
- В) Очистка промышленных выбросов.
- Г) Поступление в почву растительных остатков.

18. Объем пресной воды в гидросфере:

- А) 25%
- Б) 3%
- В) 0,5%
- Г) 17%

19. Как называется процесс синтеза органических соединений из неорганических за счет энергии света:

- А) Гомеостаз.
- Б) Фотосинтез.
- В) Фотопериодизм.
- Г) Синтез.

20. Статистические характеристики популяции:

- А) Численность, плотность, биомасса.
- Б) Численность и возрастной состав, рождаемость.
- В) Численность (плотность), биомасса, возрастной и половой состав.
- Г) Плотность, биомасса, возрастной состав.

21. Динамические показатели популяции:

- А) Скорости рождаемости, смертности и эмиграции.
- Б) Рождаемость, смертность, скорость иммиграции и эмиграции.
- В) Рождаемость и смертность организмов.
- Г) Величины удельной рождаемости и смертности.

22. Круговорот воды входит:

- А) В малый круговорот веществ.
- Б) В биогенный круговорот элементов.
- В) В большой круговорот.
- Г) В биологический круговорот.

23. К какому методу очистки воды относится нейтрализация?

- А) Термический.
- Б) Физический.
- В) Физико-химический.
- Г) Химический.

24. Мониторинг, осуществляемый на международном уровне:

- А) Национальный.
- Б) Региональный.
- В) Глобальный.
- Г) Прогнозируемый.

25. Раздел экологии, изучающий жизнь сообществ организмов (экосистем, биогеоценозов) называется:

- А) Мегаэкология
- Б) Аутоэкология
- В) Синэкология
- Г) Водная экология

26. В состав хозяйственно – бытовых сточных вод входит следующие:

- А) Фенамины, ПАВ, микроорганизмы.
- Б) Грунт, песок.
- В) Дождевая вода.
- Г) Соляная кислота, перекись водорода.

27. Абиотический фактор:

- А) Температура.
- Б) Конкуренция.
- В) Деятельность человека.
- Г) Паразитизм.

28. Термины “экология” и “бентос” предложил:

- А) Геккель.Э.
- Б) Шелфорд.В.
- В) Линдеман.Р.
- Г) Дарвин.Ч.

29. Водные ресурсы планеты состоят из:

- А) Ледников, атмосферной влажности, рек, подземных вод.
- Б) Океанов, рек, водоемов, влаги.
- В) Поверхностных, подземных, ледников, атмосферной и почвенной влажности.
- Г) Влажности земли, поверхностных вод, рек.

30. Граница проникновения жизни в гидросфере:

- А) 11км.
- Б) 4км.
- В) 15км.
- Г) 27-25км.

31. Рыбы обладают особым органом чувств воспринимающим направление и силу тока воды...

- А) органом обоняния
- Б) боковой линией
- В) органом слуха
- Г) органом зрением

32. Жабры — это органы...

- А) выделительной системы
- Б) кровеносной системы

- В) дыхательной системы
- Г) пищеварительной системы

33.Средняя глубина Мирового океана составляет:

- А) 1000 м
- Б) 700 м
- В) 10 000 м
- Г) 3000 м

34.Кровеносная система рыб...

- А) незамкнутая
- Б) замкнутая и имеет один круг кровообращения
- В) состоит только из артерий
- Г) состоит из одной вены

35.Нерест — это...

- А) способ размножения
- Б) способ заботы о потомстве
- В) сложное инстинктивное поведение в период размножения
- Г) способ питания

36.По характеру питания окуня относят к...

- А) растительноядным
- Б) хищникам
- В) паразитам
- Г) паразитам

37.Какими из перечисленных реактивов определяется рН воды:

- А) нитрат серебра
- Б) хлорид бария
- В) соляная кислота
- Г) универсальный индикатор

38.Ланцетник — типичное хордовое животное потому, что...

- А) имеет хорду; спинной мозг тянется над хордой и кровеносная система замкнутого типа
- Б) головного мозга нет
- В) есть пищеварительная система
- Г) обитает в воде

39.Органы чувств ланцетника представлены...

- А) обонятельной ямкой и чувствительными клетками
- Б) обонятельной ямкой
- В) чувствительными клетками
- Г) ноздрями

40.Ток крови у ланцетника обеспечивается...

- А) сокращениями аорты
- Б) сокращениями сердца
- В) стенок брюшного сосуда
- Г) сокращением левого желудочка

41. Какой из перечисленных атмосферных газов имеет наибольшие значения растворимости в воде:

- А) кислород
- Б) углекислый газ
- В) азот
- Г) аргон

42. Наиболее приспособлены к пересыханию водоёмов...

- А) треска
- Б) илистый прыгун
- В) бычки
- Г) карась

43. Зубы хрящевых рыб...

- А) развиваются из чешуи
- Б) развиваются из костей
- В) развиваются из хрящей
- Г) из дентина

44. Устройство для отбора проб воды из водоема

- А) батометр
- Б) гигрометр
- В) барометр
- Г) водоструйный насос

45. При гидробиологических исследованиях гидробионтов фиксируют раствором:

- А) серной кислоты
- Б) бензина
- В) нафталина
- Г) формалина

46. При биотестировании на биотестере применяют организмы:

- А) личинок веснянок;
- Б) простейших;
- В) белых кроликов;
- Г) мух дрозофила

47. Какой из перечисленных результатов получен при гидрологических исследованиях:

- А) 2,5 г/см³
- Б) 2,5 г/мл
- В) 2,5 м³/с
- Г) 2,5 градуса

48. Какие характеристики водного объекта относят к гидрохимическим:

- А) общая жесткость
- Б) ширина русла
- В) поперечный профиль
- Г) эвтрофикация

49. Суммарная масса всех растворенных солей в исследуемой пробе природной воды называется:

- А) соленость
- Б) минерализация
- В) карбонатная жесткость
- Г) общая жесткость

50. Для определения прозрачности воды используют:

- А) мерный цилиндр
- Б) диск Секки
- В) колбу Бунзена
- Г) оксиметр

51. Цветность воды выражается

- А) в градусах
- Б) в молях эквивалента на литр
- В) в граммах на миллилитр
- Г) в метрах, сантиметрах, миллиметрах

52. Для характеристики экологического состояния водоема выбрать:

- А) гидрохимические исследования
- Б) гидробиологические исследования
- В) гидрологические исследования
- Г) все перечисленные

53. Зона океана, приуроченная к глубоководным желобам, называется:

- А) абиссаль
- Б) литораль
- В) пелагиаль
- Г) ультраабиссаль

54. Течение, возникающее под действием трения воздушных масс о водную поверхность, называется:

- А) приливным
- Б) градиентным
- В) фрикционным
- Г) стоковым

55. К nekтону относятся:

- А) циклопы и дафнии
- Б) жемчужница и малый прудовик
- В) сельдь и треска
- Г) осьминог и тридакна

56. Планктонным организмом не является:

- А) медуза аурелия
- Б) луна-рыба
- В) личинка краба
- Г) кальмар-стрелка

57. К жестким грунтам не относится:

- А) галька

- Б) песок
- В) гравий
- Г) валуны

58. При переходе организмов из нормальной морской солености в опресненные моря:

- А) увеличивается размер тела
- Б) возрастает плодовитость
- В) уменьшается размер тела
- Г) размер не изменяется

59. Видовое богатство морской фауны по мере продвижения с севера на юг:

- А) возрастает
- Б) снижается
- В) не изменяется
- Г) закономерность отсутствует

60. Сколько камерное сердце у рыб?

- А) Однокамерное
- Б) Двухкамерное
- В) Трехкамерное
- Г) Четырехкамерное

61. При каком методе очистки сточных вод идет сорбция загрязняющих веществ активной грязью:

- А) Механический.
- Б) Физико-химический.
- В) Ионнообмен.
- Г) Нейтрализация.

62. Что применяется при биологической очистке сточных вод?

- А) Адсорбенты.
- Б) Аэротенк.
- В) Абсорбер.
- Г) Катионит.

63. Связь между видами когда один вид участвует в распространении другого:

- А) Трофическая.
- Б) Топическая.
- В) Форическая.
- Г) Симбиоз.

64. Какой класс рыб имеет плакоидную чешую?

- А) Хрящевые
- Б) Костные
- В) Костно-хрящевые
- Г) Никакие

65. Единственный живой вид класс кистеперых?

- А) Латимерия
- Б) Белуга
- В) Сазан

Г) щука

66. Кому свойственно нижние расположения рта?

- А) Бентосоядным
- Б) Хищникам
- В) Акулам
- Г) Скатам

67. Какого типа кровь в сердце рыб?

- А) Венозная
- Б) Артериальная
- В) Смешанная
- Г) Капиллярная

68. Кто относится к семейству лососевых ?

- А) Сазан
- Б) Форель
- В) Налим
- Г) Севрюга

69. Самый большой из рода тихоокеанских лососей (68-90 кг).

- А) Чавыча
- Б) Горбуша
- В) Сима
- Г) Таймень

70. Сколько кругов кровообращения у рыб?

- А) Два
- Б) Три
- В) Один
- Г) Четыре

71. Кто из них не имеет жаберную крышку?

- А) Севрюга
- Б) Форель
- В) Латимерия
- Г) Карп

72. Кто относится к пластинчато-жаберным?

- А) Костные
- Б) Хрящевые
- В) Кистеперые
- Г) Лучеперые

73. Перемена глубины обитания планктоном зимой и летом относится к миграции:

- А) суточной
- Б) региональной
- В) возрастной
- Г) сезонной

74. Какой организм нельзя отнести к фильтраторам?

- А) дафнии

- Б) брюхоногие моллюски
- В) двустворчатые моллюски
- Г) калянусы

75. К какой группе организмов принадлежат синтетики?

- А) водоросли
- Б) серобактерии
- В) мшанки
- Г) грибы

76. Какая структура популяции гидробионтов говорит о их положении в пространстве?

- А) трофическая
- Б) возрастная
- В) хорологическая
- Г) половая

77. Как называется сукцессия смены гидробиоценозов в колбе с изначально чистой водой?

- А) гетеротрофная
- Б) автотрофная
- В) вторичная
- Г) временная

78. При каком эффекте снижается потребление кислорода гидробионтами?

- А) эффект группы
- Б) эффект присутствия
- В) эффект одиночества
- Г) эффект страха

79. Парным плавником является...

- А) Хвостовой
- Б) Грудной
- В) Спинной
- Г) Подхвостовой

80. К классу костных рыб не относится:

- А) Карп;
- Б) Скат;
- В) Окунь;
- Г) Латимерия.

81. В парных грудных плавниках скелет плавников соединён с позвоночником костями...

- А) Локтевого пояса
- Б) Пояса задних конечностей
- В) Плечевого пояса
- Г) Верного ответа нет

82. Одной из функций плавательного пузыря является...

- А) Быстрое переваривание пищи

- Б) Усиление звука (рыбы лучше слышат)
- В) Является выделительным органом
- Г) Плавание

83. Жаберные тычинки служат для...

- А) Помогают поглощать кислород
- Б) Помогают усваивать переваренную пищу
- В) Способствуют выделению углекислого газа
- Г) Препятствуют выкальзыванию пищи через жаберные щели

84. Выделительная система у рыб представлена...

- А) Только мочевым пузырём
- Б) Только почками
- В) Почками и мочевым пузырём
- Г) Протонефридиями

85. Парные плавники играют важную роль ...

- А) При быстром движении вперёд
- Б) При медленном движении вперёд
- В) При движении назад
- Г) Верного ответа нет

86. Нарушение гидрогеологического режима в городах связано:

- А) со значительной площадью асфальтовых покрытий;
- Б) с густой сетью водонесущих коммуникаций;
- В) с густой сетью подземных инженерных сооружений;
- Г) все перечисленное.

87. Расчетный срок эксплуатации водозабора составляет:

- А) 5-10 лет;
- Б) 10-15 лет;
- В) 15-20 лет;
- Г) 20-25 лет;
- Д) 25-30 лет.

88. Постоянные водные потоки, протекающие в разработанных ими же углублениях, называются

- А) озёрами
- Б) водопадами
- В) реками
- Г) каналами

89. Лёгочное дыхание характерно для рыб:

- А) налима;
- Б) протоптера;
- В) лосося;
- Г) акулы.

90. Дефицит кислорода в воде является следствием:

- А) интенсивного фотосинтеза;
- Б) разложения органического вещества;
- В) повышения температуры воды;

Г) невозможности его эвазии.

91. Бентос это:

- А) совокупность организмов растительной и животной природы, населяющих дно водоема;
- Б) соотношение групп микробных клеток разных форм и размеров;
- В) организмы, обитающие на плотных субстратах за пределами придонного слоя воды;
- Г) Совокупность организмов, связанных с пленкой поверхностного натяжения воды как средой обитания;

92. Население гидросферы:

- А) по видовому разнообразию уступает населению суши;
- Б) по видовому разнообразию превышает население суши;
- В) по биомассе уступает населению суши;
- Г) по биомассе превышает население суши

93. Видовое разнообразие гидробионтов:

- А) максимальное в тропической зоне;
- Б) минимальное в умеренной зоне;
- В) повышается при увеличении концентрации биогенов в воде;
- Г) повышается при увеличении температуры воды;

94. Основная часть Мирового океана покоится на:

- А) материковом шельфе;
- Б) материковом склоне;
- В) материковом подножии;
- Г) океаническом ложе.

95. Нейсталь – это:

- А) экологическая группа гидробионтов;
- Б) животные, живущие на поверхностной плёнке;
- В) биотоп на границе воды и воздуха;
- Г) активно передвигающиеся организмы.

96. В Мировом океане наибольшую биомассу имеет:

- А) фитопланктон;
- Б) зоопланктон;
- В) зообентос;
- Г) nekton;

97. Самое большое видовое разнообразие среди фитобентоса характерно для:

- А) зелёных водорослей;
- Б) бурых водорослей;
- В) диатомовых водорослей;
- Г) красных водорослей.

98. К nektonу относятся:

- А) клопы-водомерки;
- Б) головоногие моллюски;
- В) китообразные;
- Г) рыбы.

99. Батиаль:

- А) занимает материковый склон;
- Б) представляет собой группу донных животных;
- В) располагается на глубине до 6-7 км;
- Г) включает в основном коренные грунты.

100. В абиссопелагиали встречается:

- А) бактериопланктон;
- Б) фитобентос;
- В) гипонейстон;
- Г) нектон.