

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского»
Дальневосточного отделения
Российской академии наук**

ОДОБРЕНО:

Ученым советом ННЦМБ ДВО РАН
12 апреля 2017 г., протокол № 493
03.02.10 «Гидробиология»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ННЦМБ ДВО РАН
чл.-корр. РАН И.В. Дюйзен



**ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру
по специальности
1.5.16. Гидробиология**

Составители: д.б.н., профессор Чавтур В.Г., к.б.н. Касьян В.В., к.б.н. Костина Е.Е.

Владивосток
2017–2022

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Введение

Предмет и задачи гидробиологии. Место гидробиологии в системе биологических наук. Общая и частная гидробиология. Основные методы гидробиологических исследований. Основные научные направления и этапы развития гидробиологии (описательный, количественный, системный). Научные школы, ведущие российские гидробиологи: С.А. Зернов, В.И. Жадин, Л.А. Зенкевич, В.С. Ивлев, Г.Г. Винберг, А.Ф.Алимов и др.

Основные факторы водной среды и их влияние на жизнь гидробионтов

Температурный режим водоемов. Температурная стратификация вод. Зона температурного скачка или термоклина, причины его образования. Влияние температуры на распространение, размножение и другие аспекты жизнедеятельности гидробионтов. Адаптации водных организмов к температурным воздействиям. Эври- и стенотермные формы.

Классификация водоемов по солености. Роль солености в формировании вертикальной стратификации вод. Галоклин, причины его образования. Критическая соленость. Морские, пресноводные, солоноватоводные и ультрагалинные организмы. Соленость как фактор физиологического и экологического действия: соленостный (адаптации гидробионтов к величине концентрации солей в воде) и рапический (адаптации к изменениям ионного состава вод) эффекты. Эври- и стеногалинные формы. Осмоконформеры и осморегуляторы. Водно-солевой обмен у гидробионтов. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения.

Источники образования, содержание в природных водах, пути трансформации и характер влияния на гидробионтов кислорода, углекислого газа, сероводорода и метана. Особенности дыхания гидробионтов. Адаптация гидробионтов к газообмену. Активная реакция среды. Влияние величины рН на гидробионтов.

Распространение света в воде и условия существования растений и животных в разном световом режиме. Фотическая, дисфотическая и афотическая зоны. Свет как сигнальный фактор в жизни гидробионтов. Биолюминесценция, её причины и значение в биотических отношениях водных организмов.

Гидростатическое давление, его влияние на вертикальное распределение водных организмов. Эврибатные и стенобатные морские гидробионты.

Основные экологические зоны и вертикальная зональность Мирового океана

Бенталь: супралитораль, литораль, сублитораль, батталь, абиссаль, ультраабиссаль. Материковая отмель (шельф), материковый склон, океаническое ложе. Глубоководные желоба. Пелагиаль: эпипелагиаль, батипелагиаль, абиссопелагиаль, ультраабиссопелагиаль. Неритическая и океаническая зоны. Характеристики экологических зон, включая температурный режим, освещенность, гидростатическое давление, характер грунтов.

Жизненные формы гидробионтов

Приспособления водных организмов к обитанию в пелагиали. Планктон и нектон. Основные группы планктона: фито-, зоо- и бактериопланктон, их состав и особенности жизнедеятельности. Классификация планктона по размеру организмов: мегало-, макро-, мезо-, микро-, наннопланктон; представители этих групп. Характеристика и основные представители голо- и меропланктона. Представители пико- и криопланктона, особенности их жизни. Методы исследования планктона. Характеристика и основные представители нектона.

Нейстон и плейстон, основные представители. Морфо-экологические приспособления к жизни на границе раздела «вода-воздух».

Приспособления водных организмов к обитанию в бентали. Бентос: зообентос, фитобентос. Характеристика и представители эпибентоса. Образ жизни представителей эпифауны, инфауны и онфауны. Сверлящие организмы. Макробентос и мейобентос, характеристика и представители. Пелагобентос и нектобентос, характеристика и представители. Методы исследования бентоса.

Перифитон, организмы-обрастатели, методы их исследования. Обрастание корпусов судов, гидротехнических сооружений, нефтедобывающих платформ, систем охлаждения промышленных предприятий и др.

Основные положения морской биогеографии

Предмет биогеографии, её положение в системе наук. Объекты биогеографии. Ареал. Биологический (фаунистический, флористический) и географический аспекты биогеографии. Пространственное распределение видов. Факторы, определяющие географическое распространение гидробионтов в батиали и пелагиали, на материковой отмели и в абиссали. Своеобразие тропиков и их обитатели. Население умеренных и приполярных областей океана. Население морей Арктики и Антарктики. Биполярное (антитропическое) распространение гидробионтов.

Пищевые взаимоотношения гидробионтов

Автотрофный и гетеротрофный тип питания. Способы добывания пищи. Спектры питания и пищевая элективность. Кормовые ресурсы водоемов, кормность. Трофические уровни и пищевые цепи.

Течения и миграции гидробионтов

Классификации течений по температуре переносимых водных масс, по глубине расположения, по происхождению, по устойчивости. Приливно-отливные явления. Миграции планктона, нектона и зообентоса. Абиотические факторы, обуславливающие вертикальные сезонные миграции организмов. Периодические и непериодические, нерестово-кормовые сезонные миграции. Биотические факторы, влияющие на миграции гидробионтов. Суточные миграции, их причины, амплитуда суточных миграций. Горизонтальные миграции.

Структурно-функциональные характеристики водных экосистем

Популяция гидробионтов. Структурные (статические) характеристики популяций (количество особей в популяции, плотность особей, характер

пространственного распределения, возрастной и половой состав). Пространственно-временная динамика численности и биомассы популяций. Функциональные (динамические) характеристики популяций (рождаемость, смертность, скорость роста популяции). Понятия «биотоп» и «экологическая ниша». Понятие «сообщество» или «биоценоз». Численность, плотность поселения и биомасса гидробионтов в сообществе, частота встречаемости видов. Доминирующие (руководящие) и сопутствующие (второстепенные) виды. Трофическая структура сообществ. Сукцессии в водоемах. Типы отношений между водными организмами (облигатный симбиоз, в т.ч. мутуализм, факультативный симбиоз, комменсализм, паразитизм, хищничество, нейтрализм, аменсализм, конкуренция).

Продукция и деструкция органического вещества в водных экосистемах. Удельная продукция, P/B-коэффициент. Первичная продукция. Продукция различных групп автотрофов. Валовая и чистая первичная продукция. Способы оценки первичной продукции. Величина первичной продукции в различных водоемах. Экологический аспект изучения первичной продукции. Вторичная продукция. Продукция различных групп гетеротрофов. Методы расчета вторичной продукции. Чистая вторичная продукция. Конечная продукция. Экологическая пирамида.

Основы прикладной гидробиологии

Загрязнение водоемов (физическое, биологическое, химическое, тепловое). Оценка качества воды и состояния водных экосистем физико-химическими и биологическими (биотестирование и биоиндикация) методами. Антропогенное эвтрофирование вод. Биологическое самоочищение водоемов. Экологический мониторинг водных экосистем.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет и задачи гидробиологии.
2. Место гидробиологии в системе биологических наук.
3. Основные направления гидробиологии. Общая и частная гидробиология.
4. Связь гидробиологии с другими науками.
5. Основные этапы возникновения и становления гидробиологии как самостоятельной науки.
6. Ведущие научные российские школы по гидробиологии.
7. Методы гидробиологических исследований.
8. Понятие о факторах водной среды. Эврибионтность и стенобионтность.
9. Температурный режим водоемов.
10. Температурная стратификация вод. Термоклин и причины его образования.
11. Адаптации гидробионтов к температурному режиму. Эври- и стенотермные формы.
12. Классификация водоемов по солености.
13. Роль солености в формировании вертикальной стратификации вод. Галоклин и причины его образования.
14. Морские, пресноводные, солоноватоводные и ультрагалинные организмы.

15. Адаптации гидробионтов к различной солености. Эври- и стеногалинные формы. Осмоконформеры и осморегуляторы.
16. Источники растворенных в воде газов.
17. Процессы дыхания водных организмов.
18. Активная реакция среды, её влияние на гидробионтов.
19. Распространение света в воде. Фотическая, дисфотическая и афотическая зоны.
20. Приспособления гидробионтов к разному режиму освещенности.
21. Биоломинесценция, её причины и значение для водных организмов.
22. Влияние гидростатического давления на вертикальное распределение водных организмов. Эврибатные и стенобатные формы.
23. Вертикальная зональность бентали Мирового океана.
24. Вертикальная зональность пелагиали Мирового океана.
25. Характеристика, классификации, представители планктона.
26. Методы исследования планктона.
27. Характеристика и представители нектона.
28. Адаптации нейстонных организмов.
29. Характеристика и основные группы бентоса.
30. Характерные черты литорального бентоса.
31. Характерные черты глубоководной фауны.
32. Методы исследования бентоса.
33. Организмы-обрастатели и методы их исследования.
34. Предмет биогеографии, её положение в системе наук.
35. Понятие об ареале в гидробиологии.
36. Основные принципы районирования в морской биогеографии.
37. Границы основных природных зон Мирового океана (Арктической, Бореальной, Тропической, Нотальной, Антарктической).
38. Биогеографическая специфика батии и пелагиали, материковой отмели и абиссали.
39. Классификация гидробионтов по типу питания.
40. Способы добывания пищи у гидробионтов.
41. Классификации течений.
42. Сущность приливо-отливных явлений и причины их возникновения.
43. Вертикальные и горизонтальные миграции гидробионтов.
44. Факторы, обуславливающие сезонные миграции водных организмов.
45. Причины суточных миграций водных организмов.
46. Понятие о популяции в гидробиологии.
47. Структурные характеристики популяций.
48. Функциональные характеристики популяций.
49. Понятие о сообществе гидробионтов. Основные количественные характеристики сообществ.
50. Трофическая структура сообществ. Трофические уровни и пищевые цепи.
51. Сукцессии в водоемах.
52. Типы отношений между водными организмами.
53. Определение первичной продукции.
54. Определение вторичной продукции.

55. Правила пирамид.
56. Типы загрязнения водоемов.
57. Методики оценки качества воды.
58. Биологическое самоочищение водоемов.
59. Экологический мониторинг водных экосистем.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биология океана. Отв. ред. Виноградов М.Е. М.: Наука, 1977 (в 2-х томах).
2. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963.
3. Кафанов А.И., Кудряшов В.А. Морская биогеография. М.: Наука, 2000.
4. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986.
5. Христофорова Н.К. Основы экологии. М.: МАГИСТР: ИНФРА-М, 2013.
6. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2001. Т. 1.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. СПб.: Наука, 2000.
2. Биологические ресурсы Тихого океана. Отв. ред. Виноградов М.Е., Парин Н.В., Шунтов В.П. М.: Наука, 1986.
3. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск: Изд-во АН БССР, 1960.
4. Виноградов М.Е. Вертикальное распределение океанического зоопланктона. М.: Наука, 1968.
5. Звягинцев А.Ю. Морское обрастание в северо-западной части Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2005.
6. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Л.: Наука, 1969 (Т. 1); 1980 (Т. 2).
7. Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высшая школа, 1987.