

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
для самостійної роботи студентів  
денної форми навчання  
по вивченню дисципліни

**«ГІДРОБІОЛОГІЯ»**

Напрямок підготовки *«Водні біоресурси»*  
Спеціальність *«Водні біоресурси та аквакультура»*

«Затверджено»  
на засіданні методичної комісії  
природоохоронного факультету  
Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2009 р.  
Голова комісії \_\_\_\_\_ Шекк П.В.

«Затверджено»  
на засіданні кафедри  
водних біоресурсів  
та аквакультури  
Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2009 р.  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Михайлюк О.П.

Одеса 2009

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
для самостійної роботи студентів  
денної форми навчання  
по вивченню дисципліни

**«ГІДРОБІОЛОГІЯ»**

для студентів I курсу природоохоронного факультету  
Спеціальність «Водні біоресурси та аквакультура»

«Затверджено»  
на засіданні методичної комісії  
природоохоронного факультету  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2009 р.

Одеса 2009

Методичні вказівки для самостійної роботи по вивченню дисципліни «ГІДРОБІОЛОГІЯ» для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом «Водні біоресурси». /Курілов О.В./ –Одеса, ОДЕКУ, 2009. – 23 с.

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки складені відповідно з програмою дисципліни «Гідробіологія». Вони покликані допомогти студентам цілеспрямовано вивчити основні розділи дисципліни «Гідробіологія», вибрати з літератури саме ті положення, що передбачаються робочою програмою. Методичні вказівки повинні полегшити роботу студентів при самостійному вивченні дисципліни та при підготовці до модульних контрольних робіт.

Методичні вказівки конкретизують питання, представлені в робочій програмі, що підлягають обов'язковому засвоєнню студентами.

Метою вивчення дисципліни «Гідробіологія» є формування уяви про життя у воді організмів, популяцій, угруповань і біоценозів, взаємовідношень організмів між собою і з абіотичними компонентами гідросфери. Специфічним методом гідробіології є кількісний облік населення водойм, дослідження його структури та функціональної ролі окремих видів у біоценозах. У сучасній гідробіології основними пріоритетними завданнями є дослідження популяцій гідробіонтів та гідробіоценозів, як цілісних систем, розробки наукових основ підвищення біологічної продуктивності водойм, вирішення задач забезпечення людей чистою водою, розробки біологічних основ боротьби з хижими та шкідливими гідробіонтами, що завдають шкоди рибному, сільському господарствам, промисловості тощо.

Загальний обсяг навчального часу становить 249 годин, з них на лекційний курс відводиться 66 години, на лабораторні заняття – 83 години, на самостійну роботу студентів – 100 година, на навчальну практику – 36 годин.

В результаті вивчення дисципліни «Гідробіологія» студенти повинні **знати** про водне середовище та її населення, про вплив абіотичних і біотичних факторів на гідробіонти, життєві форми пелагіалі та бенталі, структурно-функціональні характеристики водних екосистем.

На базі теоретичних знань студенти **опановують** методи контролю якості водного середовища, природної кормової бази водойм, шляхи і методи впливу на екосистеми з метою поліпшення їх біологічного стану та збільшення кількості біологічної сировини у водоймах.

Контроль поточних знань виконується на базі кредитно-модульної системи контролю. В якості форми поточного контролю **лекційних модулів** (ЗМ-Л1 – ЗМ-Л5) дисципліни «Гідробіологія» використовується проведення 5 контрольних робіт з кожного змістовного модуля, **практичних модулів** (ЗМ-П1 – ЗМ-П5) – усне опитування при захисті виконаних лабораторних робіт, **наукового модулю** – виступ на університетських, всеукраїнських студентських конференціях та публікація матеріалів тез доповідей цих виступів. Оцінювання студентів з

**модулю навчальної практики** (ЗМ-НП) складається з двох частин: 1) виконання робіт та оформлення звіту студентом на протязі практики згідно з навчальною програмою; 2) захист бригадного звіту.

Критерії оцінки **лекційних модулів** - ЗМ-Л1 –ЗМ-Л5 –по 10 балів за кожний (загалом – 50 балів); **практичних модулів** – ЗМ-П1 – ЗМ-П5 – загалом 55 балів. Максимальна кількість балів – 105. За кожний пропуск заняття (2 години) з неповажних причин знімається 1 бал. Підсумковим контролем є залік (1 семестр) та іспит (2 семестр).

До заліку та іспиту допускаються студенти, у яких фактична сума накопичених за семестр балів за **практичну частину** складає не менше 50 % з кожного практичного змістовного модуля. В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і **не допускається** до заліку або іспиту.

Максимальна сума балів з **модулю навчальної практики** – 100 балів, де: 60 балів – оформлений звіт та позитивна робота студента на протязі практики, 40 балів – захист звіту. По завершенні навчальної практики складається залік.

### **Базові питання для самоперевірки**

#### **ЗМ-Л1**

1. Місце гідробіології в системі біологічних наук, її роль у господарстві
2. Методи гідробіологічних досліджень
3. Сучасні проблеми та перспективи розвитку гідробіології
4. Вплив факторів зовнішнього середовища на життя гідробіонтів
5. Основні фізико-хімічні властивості води та їх значення у житті водних організмів.
6. Основні фізико-хімічні властивості донних відкладень та їх значення в житті гідробіонтів.
7. Визначення пелагіалі, основні зони пелагіалі в морських та прісних водах
8. Умови існування організмів в товщі води
9. Розподіл гідробіонтів в залежності від структури та динаміки водних мас
10. Пристосування організмів для існування в товщі води
11. Угруповання планктонних організмів, їх роль
12. Особливості існування в нейстоні. Значення нейстону.
13. Нектон. Пристосування гідробіонтів до активного плавання в товщі води.
14. Визначення бенталі, основні зони бенталі в морських та прісних водах
15. Життєві форми населення бенталі

16. Вплив факторів зовнішнього середовища на населення бенталі
17. Особливості розподілу організмів в бенталі
18. Основні екологічні угруповання бентосу, їх роль
19. Населення та умови існування в обростаннях
20. Населення та умови існування в псаммоні
21. Пристосування організмів до життя у бенталі
22. Значення кількісних, якісних та інформаційних біологічних показників стану угруповань бенталі й пелагіалі

### **ЗМ-Л2**

1. Методи збору планктону і нейстону
2. Методи обробки проб планктону і нейстону
3. Методи збору бентосу
4. Методи обробки проб різних угруповань бентосу
5. Роль обростань гідроспород і суден та методи оцінки й боротьби з небажаним обростанням
6. Сольовий склад природних вод та його значення в житті водних організмів
7. Типи водойм за солоністю та їх населення
8. Регуляція сольового обміну у різних типів водних організмів
9. Пристосування гідробіонтів до змін солоності
10. Значення розчинених газів в житті гідробіонтів
11. Процеси дихання у водних організмів різних рівнів організації. Органи дихання
12. Обмін речовин та енергії в анаеробних угрупованнях. Значення анаеробних угруповань
13. Значення та види адаптацій до газообміну в житті гідробіонтів
14. Роль та наслідки дефіциту кисню

### **ЗМ-Л3**

1. Значення температури для гідробіонтів.
2. Адаптивні механізми регуляції температури у різних типів гідробіонтів
3. Населення різних температурних зон Світового океану та континентальних водойм
4. Вплив температури на фізіологічні процеси гідробіонтів. Рівняння Ван-Гоффа
5. Вплив температури на просторово-часовий розподіл гідробіонтів
6. Роль активної реакції середовища в житті гідробіонтів
7. Роль світла в житті гідробіонтів

8. Розподіл зон у водоймах різних типів за рівнем освітлення
9. Загальна характеристика екологічної ніши. Багатомірна ніша.
10. Біологічне значення біололюмінесценції
11. Роль цикломорфозу в житті гідробіонтів
12. Вплив сезонних явищ на життя гідробіонтів

## 2 семестр

### ЗМ-Л4

1. Категорії їжі гідро біонтів.
2. Розподіл організмів за типом живлення.
3. Способи добування їжі, особливості живлення гідробіонтів.
4. Категорії кормових ресурсів, кормової бази і кормової продуктивності водойм.
5. Визначення трофічного рівня та види харчових ланцюгів.
6. Особливості екзогенного та ендогенного живлення водяних тварин.
7. Визначення популяції гідробіонтів.
8. Основні властивості популяцій: величина, щільність, народжуванність, плодючість, смертність, виживання.
9. Структура популяцій.
10. Вплив умов існування водних організмів на різні аспекти життєдіяльності популяцій.
11. Особливості та механізми регуляції популяцій
12. Екологічні умови та фактори середовища що визначають форми та ритми розмноження популяцій.
13. Основні форми внутрішньопопуляційних відношень.
14. Визначення гідробіоценозу.
15. Відміна гідробіоценозів від наземних угруповань.
16. Роль автотрофних и гетеротрофних організмів в гідробіоценозах.
17. Характеристики структури гідробіоценозів.
18. Вплив умов біотопу на формування гідробіоценозу та адаптивне значення перебудови структурної організації гідробіоценозів.
19. Зв'язок з між структурною та функціональною організацією гідробіоценозів.
20. Види міжпопуляційних відношень у гідробіоценозах.
21. Визначення водної екосистеми.
22. Структурні та функціональні особливості водних екосистем та механізми підтримання їх гомеостазу
23. Процеси, що відбуваються в водних екосистемах в ході сукцесії.

### ЗМ-Л5

1. Визначення біологічної продуктивності та її складових частин.

2. Вплив факторів середовища на формування біологічної продуктивності водойми.
3. Роль автотрофних і гетеротрофних організмів в продукційних процесах водойм.
4. Визначення первинної та вторинної продуктивності.
5. Методи визначення первинної та вторинної продукції.
6. Зв'язок між балансом і потоком енергії в водоймах і їх біологічною продуктивністю.
7. Спосіб розрахунку вторинної продукції за допомогою Р/В коефіцієнтів.
8. Методи застосування балансового рівняння Вінберга для продукційних розрахунків.
9. Прояв впливу забруднювань різного типу на життєдіяльність гідробіонтів.
10. Основні форми самозабруднення та самоочищення водойм.
11. Роль мінералізації органічної речовини, біоседиментації і біологічної детоксикації в процесах самоочищення водойм.
12. Фактори, що викликають евтрофікацію.
13. Методи визначення якості води.
14. Методи оцінки якості води.
15. Характеристика промислових районів басейнів Атлантичного, Тихого та Північно-Льодовитого океанів.
16. Основні форми населення пелагіалі та бенталі, що використовуються для промислу.
17. Трофічна структура населення дна та пелагіалі промислових районів.
18. Об'єми та перспективи світового промислу гідробіонтів.
19. Заходи, направлені на охорону промислових гідробіонтів.
20. Історія виникнення моря Тетис, Сарматський та Понтичного басейнів.
21. Вплив процесів середземноморської міграції на екосистеми Чорного моря.
22. Особливості життєвих умов Азовського й Чорного морів.
23. Основні форми планктону і бентосу внутрішніх водойм України і їх роль у живленні риб.
24. Особливості акліматизації гідробіонтів.

## **ВСТУП**

Вивчення дисципліни починається з в'яснення поняття і предмету дослідження гідробіології та її місця в сучасній системі біологічних наук. Гідробіологія – наука про життя у воді організмів, популяцій, угруповань і біоценозів, взаємовідношень організмів між собою і з абіотичними компонентами гідросфери. Об'єктом вивчення цієї науки є водне населення



в усьому спектрі закономірностей його існування в навколишньому середовищі.

Розглядаючи гідробіологію як екологічну науку слід звернути увагу на те, що вона вивчає водне населення Землі в його взаємодії з неживою природою з метою прогнозу біосферних явищ, керування ними й розробки біологічних основ раціонального природокористування. З біологічних дисциплін найбільш тісно контактують з гідробіологією зоологія, ботаніка, мікробіологія та біогеографія. Основні поняття і принципи в гідробіології витікають із положень загальної екології.

Розглядаючи значення гідробіології в народному господарстві слід звернути увагу на те, що забезпечення потреб людини у харчових білках можливе лише за умов цілеспрямованого збільшення продуктивності водойм, вміння визначити біологічно обґрунтовані норми вилову риби, цінних безхребетних, ефективного ведення аква- та марікультури. У зв'язку з цим виникає потреба не тільки у знанні всіх тих гідробіонтів, які населяють різні водойми, їх біології, закономірностей біологічних явищ тощо, але і в прогнозуванні можливих змін від інтенсивного впливу на них господарської діяльності та управління їх продуктивністю в інтересах людини. Населення гідросфери, або *гідробіос*, відіграє в житті людини величезну роль, що безупинно зростає із прогресом цивілізації. Воно експлуатується промислом, у найсильнішій мірі впливає на якість води і стан водойм, з ним доводиться рахуватися в медицині й ветеринарії, при будівництві й експлуатації гідротехнічних споруд, у водопостачанні, навігації і в багатьох інших областях практичної діяльності людини. Виходячи із цього формуються завдання і напрямки розвитку сучасної гідробіології, а відповідно до необхідності рішення різних питань сформувалися й деякі спеціальні розділи.

Джерела гідробіології сходять до самих ранніх епох людської культури, коли почали накопичуватися відомості про спосіб життя водних організмів, у першу чергу тих, які використовувалися в їжу або для інших цілей. На перших етапах свого розвитку гідробіологія не могла скільки-небудь повно займатися вивченням екології водного населення, тому що останнє було ще вкрай слабо досліджене відносно систематики й фауністики, убогі відомості були по морфології і фізіології водних організмів. Крім цього, проведення гідробіологічних досліджень ускладнювалося обмеженістю необхідних для екологічного аналізу гідрологічних знань. Тому спочатку гідробіологи паралельно екології вивчали систематику, морфологію й фізіологію гідробіонтів з одночасним проведенням гідрохімічних, гідрологічних та інших небіологічних досліджень. По мірі розвитку суміжних з нею наук і зникненням необхідності займатися вирішенням не властивих їй завдань гідробіологія поступово стає чисто екологічною дисципліною («гідроекологія»), що усе

більше концентрує свою увагу на питаннях аутокологічного, демекологічного й синекологічного вивчення водного населення, причому в цей час на перший план усе більше виступає дослідження функціональних особливостей і структури надорганізменних систем в інтересах розробки проблем біологічної продуктивності та охорони біогідросфери. Остання проблема стає для людства усе більш актуальною і повертає до себе все більше уваги.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Місце гідробіології в системі біологічних наук
2. Методи гідробіології
3. Завдання гідробіології і її значення
4. Розділи гідробіології
5. Напрямки гідробіології
6. Виникнення і розвиток гідробіології

## **1 ГІДРОСФЕРА ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ ГІДРОБІОНТІВ**

Загальна характеристика умов існування водних організмів. Фізико-хімічні якості води й донних відкладень, важливіші фактори абіотичного середовища водного населення. Відношення водних організмів до факторів зовнішнього середовища.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Основні фізико-хімічні властивості води та їх значення в житті водних організмів.
2. Вода як фактор; хімічний склад та будова води; термічні особливості води; густина води; в'язкість води; рух води та водні маси.
3. Основні фізико-хімічні властивості донних відкладів та їх значення в житті гідробіонтів.
4. Важливіші фактори абіотичного середовища водного населення.
5. Середовище та його елементи.
6. Вплив факторів зовнішнього середовища на життя гідробіонтів.
7. Відношення водних організмів до факторів зовнішнього середовища. Екологічна валентність.
8. Умови існування водних організмів. Адаптації.

### **Список літератури**

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986.– 472 с.

2. Романенко В.Д. Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. Бурковский И.В. Морская биогеоценология. Организация сообществ и экосистем. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 285 с.
4. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша: Пер. с англ. – М.: «Мир», 1988. – 184 с.
5. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.

## **2 БІОТОПИ ВОДОЙМ І ЖИТТЄВІ ФОРМИ ГІДРОБІОНТІВ: ПЕЛАГІАЛЬ**

Пелагіаль та її життєві форми. Специфічність пелагіалі як середовища. Структура, динаміка вод і розподіл гідробіонтів. Планктон. Загальна формула плавучості, пристосування до пасивного плавання. Розмірні групи планктонних організмів. Нейстон. Нектон. Конвергентні форми тіла і способи активного плавання.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Визначення пелагіалі, основні зони пелагіалі в морських та прісних водах.
2. Життєві форми гідробіонтів.
3. Умови існування організмів у товщі води.
4. Пристосування організмів до існування у водній товщі. Плавучість. Цикломорфоз.
5. Угруповання планктонних організмів, їх роль.
6. Нейстон пелаобентос та плейстон.
7. Форми руху планктону і нектону.
8. Міграції гідробіонтів.
9. Пристосування гідробіонтів для активного плавання.

### **Список літератури**

1. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
2. Романенко В.Д. Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. Зайцев Ю.П. Морская нейстонология. – К.: Наук. думка, 1970. – 264 с.
4. Зайцев Ю. П. Введение в экологию Чёрного моря. – Одесса: «Эвен», 2006. – 224 с.
5. Яшинов В.А. Практикум по гидробиологии. – М.: Высшая школа. 1969. – 428 с.

6. *Киселёв И.А.* Планктон морей и континентальньк водоемов. – Л.: Наука. – 1969. – 657с.

### **3 БІОТОПИ ВОДОЙМ І ЖИТТЄВІ ФОРМИ ГІДРОБІОНТІВ: БЕНТАЛЬ**

Бенталь та її життєві форми. Особливості розподілу донних організмів в залежності від рельєфу дна водойми, характеру донних відкладень, фізичних та хімічних властивостей придонних вод. Бентос. Основні екологічні угруповання. Перифітон. Інфауна. Епіфауна. Деревоточці і каменеточці. Псамон. Пристосування гідробіонтів у різних угрупованнях до життя у бенталі.

#### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Визначення бенталі, основні зони бенталі в морських та прісних водах
2. Життєві форми бенталі
3. Рух бентонітів. Міграції.
4. Особливості розподілу організмів у бенталі
5. Основні екологічні угруповання бентосу, їх роль.
6. Населення та умови існування в обростаннях.
7. Населення та умови існування в псаммоні
8. Пристосування організмів до життя в бенталі.

#### **Список літератури**

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. *Зайцев Ю. П.* Введение в экологию Чёрного моря. – Одесса: «Эвен», 2006. – 224 с.
4. *Зайцев Ю.П.* Чорноморські береги України. – К.: Академперіодика, 2008. – 202 с.
5. *Протасов А.А.* Пресноводный перифитон. – К.: Наук. думка, 1994. – 308 с.
6. *Раилкин А. И.* Процессы колонизации и защита от биообрастания. – СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1998. – 272 с.
7. *Бурковский И. В.* Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 208 с.
8. *Айзатулин Т. А., Лебедев В. Л., Хайлов К. М.* Океан. Активные поверхности и жизнь. – Л.: «Гидрометеиздат», 1979. – 192 с.

## 4 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПЕЛАГІАЛІ І БЕНТАЛІ

Кількісні, якісні та інформаційні біологічні показники стану угруповань. Порівняльний аналіз стану угруповань. Сучасні методи збору і обробки планктону. Оцінка концентрації нейстонних організмів. Сучасні методи збору і обробки бентосу. Оцінка обрастань гідроспород.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Індeksi видового багатства, різноманіття та вирівненості.
2. Кількісні та якісні порівняльні показники стану угруповань. Моделі рангового розподілу.
3. Сучасні методи гідробіологічних досліджень різних угруповань водного населення.

### Список літератури

1. Яшинов В.А. Практикум по гидробиологии. – М.: Высшая школа. 1969. – 428 с.
2. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: «Наука», 1982. – 288 с.
3. Протасов А.А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология. – К.: Академперіодика, 2002. – 105 с.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: «Высшая школа», 1980. – 352 с.
5. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. Абакумова В.А. – Л.: Гидрометиздат. 1983. – 239 с.
6. Методические основы комплексного экологического мониторинга океана / Под ред. А.В. Цыбань. – Москва: Московское отделение гидрометеоздата, 1988. – 287 с.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Под ред. Кутиковой Л.А., Старобогатова Я.И. – Л.: Гидрометеоздат. 1977. – 508 с.
8. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под ред. Мордухай-Болтовского Ф.Д. – К.: Наукова думка. – Т.1. 1968, 436 с; Т.2. – 1969, 532 с; Т.3, – 1972, 336 с.
9. Определитель фауны и флоры Северных морей СССР / АН СССР. Под ред. Г. Г. Абрикосова. – М.: «Советская наука». – 1948. – С. 24 – 34.
10. Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология / Под ред. Зайцева Ю.П., Александрова Б.Г., Миничевой Г.Г. – К.: «Наукова думка», 2006.–703 с.

11. *Заика В. Е.* Сравнительная продуктивность гидробионтов. К.: «Наукова думка», 1983. – С. 127 – 134.

## **5 ВОДНО-СОЛЬОВИЙ ОБМІН ГІДРОБІОНТІВ**

Значення розчинених солей для гідробіонтів. Класифікація організмів по відношенню до солоності. Осмоізоляція. Осморегуляція. Виживання гідробіонтів в умовах різної солоності. Характеристика населення водойм різної солоності.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Сольовий склад природних вод та його значення в житті водних організмів.
2. Водно-сольовий обмін гідробіонтів.
3. Пристосування для запобігання обсиханню та виживання у висохлому стані.
4. Захист від зневоднювання та обводнювання.
5. Сольовий обмін та пристосування гідробіонтів до змін солоності. Критична солоність.
6. Населення вод з різною солоністю.

### **Список літератури**

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. *Яшинов В.А.* Практикум по гидробиологии. – М.: Высшая школа. 1969. – 428 с.
4. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.

## **6 ГАЗООБМІН ГІДРОБІОНТІВ**

Взаємозв'язок між гідробіонтами та розчиненими у воді газами. Біогенні та абіогенні джерела газів у воді. Процеси дихання у водних організмів і будова дихальних органів. Адаптація гідробіонтів до газообміну. Газообмін як показник обміну речовин та енергії. Стійкість гідробіонтів до дефіциту кисню. Замори. Анаеробні угруповання.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Процеси дихання у водних організмів різних рівнів організації. Органи дихання
2. Адаптації гідробіонтів до газообміну
3. Інтенсивність дихання у різних типів гідробіонтів та її залежність від зовнішніх умов
4. Інтенсивність дихання як показник рівня обміну речовин та енергії
5. Стійкість гідробіонтів до дефіциту кисню. Замори.

### Список літератури

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. *Яшинов В.А.* Практикум по гидробиологии. – М.: Высшая школа. 1969. – 428 с.
4. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.

## 7 РОЛЬ ТЕМПЕРАТУРИ У ЖИТТІ ГІДРОБІОНТІВ

Класифікація гідробіонтів по відношенню до температури. Адаптація водних організмів до крайніх температур. Характеристика населення різних температурних зон Світового океану та континентальних водойм. Вплив температури на ріст, розвиток, форми розмноження, обмін речовин, біологічні цикли, міграції, розподіл та інші боки життя гідробіонтів.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Температура як фактор навколишнього середовища.
2. Значення температури для гідробіонтів.
3. Адаптації гідробіонтів до різних температурних умов.
4. Вплив температури на фізіологію гідробіонтів. Рівняння Ареніуса.
5. Вплив температури на якісний та просторово-часовий розподіл гідробіонтів.

### Список літератури

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. *Яшинов В.А.* Практикум по гидробиологии. – М.: Высшая школа.

1969. – 428 с.

4. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.

## **8 ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ ФАКТОРІВ НА ВОДНІ ОРГАНІЗМИ**

Вплив активної реакції середовища на гідробіонтів, класифікація водних організмів. Вплив концентрації водневих іонів на межі розподілу гідробіонтів й на характер їх життєдіяльності. Вплив світла на розподіл і життєдіяльність гідробіонтів. Вплив комплексу факторів. Поняття про екологічну нішу. Біолюмінесценція та її біологічне значення. Цикломорфоз. Сезонні явища у житті водойм.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Роль активної реакції середовища та її відновлювально-окислювального потенціалу в житті гідробіонтів
2. Роль світла в житті гідробіонтів. Світлові умови в воді.
3. Вплив звуку, електрики та магнетизму на гідробіонтів.
4. Загальна характеристика екологічної ніши. Багатомірна ніша.
5. Сезонні явища в житті гідробіонтів

### **Список літератури**

1. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
2. *Пианка Э.* Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 400 с.
3. *Джиллер П.* Структура сообществ и экологическая ниша: Пер. с англ. – М.: «Мир», 1988. – 184 с.
4. *Зайцев Ю. П.* Введение в экологию Чёрного моря. – Одесса: «Эвен», 2006. – 224 с.
5. *Яшинов В.А.* Практикум по гидробиологии. – М.: Высшая школа. 1969. – 428 с.
6. *Бурковский И.В.* Морская биогеоценология. Организация сообществ и экосистем. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 285 с.
7. *Айзатулин Т. А., Лебедев В. Л., Хайлов К. М.* Океан. Активные поверхности и жизнь. – Л.: «Гидрометеиздат», 1979. – 192 с.
8. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.

## **9 ЖИВЛЕННЯ ТА ХАРЧОВІ ВЗАЄМВІДНОШЕННЯ ГІДРОБІОНТІВ**

Класифікація водних організмів у залежності від характеру живлення.



Способи добування їжі. Особливості живлення водних організмів. Інтенсивність живлення та засвоєння їжі. Трофогенна і трофологічна зони в океані та континентальних водоймах. Основні категорії харчових ресурсів гідросфери. Кормова база і кормність водою.

#### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Охарактеризуйте типи живлення гідробіонтів.
2. Кормові ресурси, кормова база, кормність та забезпеченість їжею.
3. Способи здобування їжі.
4. Спектри харчування та харчова елективність.
5. Інтенсивність харчування та засвоєння їжі. Ритми харчування.

#### **Список літератури**

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. *Яшинов В.А.* Практикум по гидробиологии. – М.: Высшая школа. 1969. – 428 с.
4. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.

#### **10 ПОПУЛЯЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ, ЇХ ВІДТВОРЕННЯ І ДИНАМІКА**

Структура популяції. Залежні та незалежні популяції. Псевдопопуляції.. Хорологічна, вікова, статева і генеративна структура. Внутрішньопопуляційні взаємовідношення, їх форми. Внутрішньопопуляційні угруповання. Відтворення і динаміка популяцій гідробіонтів. Народжуваність. Форми і ритми розмноження. Плодовитість. Смертність і виживаємість. Темп, енергетика росту популяцій. Динаміка чисельності і біомаси популяцій.

#### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Загальні уявлення про популяції гідробіонтів.
2. Структура популяцій.
3. Внутрішньопопуляційні відносини.
4. Функціональні особливості популяцій.
5. Відтворення популяцій.
6. Смертність і виживаність особин в популяціях гідробіонтів.
7. Особливості росту популяцій.
8. Динаміка чисельності і біомаси популяцій.

## Список літератури

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986.– 472 с.
2. *Джиллер П.* Структура сообществ и экологическая ниша: Пер. с англ. – М.: «Мир», 1988. – 184 с.
3. *Пианка Э.* Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 400 с.
4. *Бурковский И. В.* Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 208 с.
5. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.

## 11 ГІДРОБІОЦЕНОЗИ І ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ

Склад гідробіоценозів Трофічна структура, трофічні рівні, харові ланцюги, піраміда біомас. Видова, хорологічна і розмірна структура гідробіоценозів. Міжпопуляційні відношення у гідробіоценозах. Трансформація речовини і енергії. Структура та функціональні особливості водних екосистем. Динаміка екосистем. Сукцесія як екосистемний процес. Автотрофна сукцесія.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Загальні уявлення про гідробіоценози.
2. Структура гідробіоценозів.
3. Міжпопуляційні відносини.
4. Трансформація речовин і енергії в гідробіоценозах.
5. Загальні уявлення про водні екосистеми.
6. Структурно-функціональні особливості водних екосистем.
7. Стійкість екосистем.
8. Динаміка екосистем.
9. Сукцесії як екосистемний процес. Автотрофна і гетеротрофна сукцесії.

## Список літератури

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986.– 472 с.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. *Зайцев Ю. П.* Введение в экологию Чёрного моря. – Одесса: «Эвен», 2006. – 224 с.

4. *Зайцев Ю.П.* Чорноморські береги України. – К.: Академперіодика, 2008. – 202 с.
5. *Бурковский И.В.* Морская биогеоценология. Организация сообществ и экосистем. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 285 с.
6. *Джиллер П.* Структура сообществ и экологическая ниша: Пер. с англ. – М.: «Мир», 1988. – 184 с.
7. *Бурковский И. В.* Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 208 с.
8. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.
9. *Левич А. П.* Структура экологических сообществ. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 181 с.
10. *Пианка Э.* Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 400 с.
11. *Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология* / Под ред. Зайцева Ю.П., Александрова Б.Г., Миничевой Г.Г. – К.: «Наукова думка», 2006. – 703 с.

## **12 БІОЛОГІЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВОДОЙМ**

Основні поняття про продуктивність та продукцію. Методи визначення первинної та вторинної продукції. Основні фактори, визначаючі біологічну продуктивність водойм. Величина первинної та вторинної продукції у різних водоймах. Методи підвищення біологічної продуктивності водойм. Розробка теорії біологічної продуктивності водних екологічних систем – актуальна задача гідробіології на сучасному етапі.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Поняття про біологічну продукцію та потік енергії.
2. Методи визначення первинної і вторинної продукції.
3. Продуктивність різних типів водойм.
4. Продуктивність різних груп гетеротрофів.

### **Список літератури**

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. *Киселёв И.А.* Планктон морей и континентальньк водоемов. – Л.: Наука. – 1969. – 657с.

4. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.
5. *Заика В. Е.* Сравнительная продуктивность гидробионтов. К.: «Наукова думка», 1983. – С. 127 – 134.
6. *Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология* /Под ред. Зайцева Ю.П., Александрова Б.Г., Миничевой Г.Г. – К.: «Наукова думка», 2006.–703 с.
7. *Старушенко Л. И., Бушуев С. Г.* Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование. – Одесса: «Астропринт», 2001. – 152 с.

### **13 ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ ТА РОЛЬ ГІДРОБІОНТІВ У ЇХ ОЧИЩЕННІ**

Класифікація забруднень та забруднюючих речовин. Джерела забруднення. Вплив забруднювань на життєдіяльність гідробіонтів. Антропогенна евтрофікація і термофікація водойм. Біологічне самоочищення водойм. Біологічна індикація забруднення водойм. Токсикологічний контроль. Гідробіологічний моніторинг. Методи біологічного очищення стічних вод.

#### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Органічне забруднення водойм. Сапробність.
2. Евтрофікація, її джерела, вплив на гідробіонтів та наслідки.
3. «Цвітіння води» як гідробіологічний процес.
4. Токсичне забруднення водойм, його вплив на гідробіонтів. Джерела та наслідки.
5. Методи оцінки і контролю токсичності води.
6. Біоіндикація та біомоніторинг.
7. Буферність водних екосистем. Самозабруднення та самоочищення водойм.
8. Радіонуклідне забруднення, його вплив на гідробіонтів. Джерела та наслідки.
9. Термофікація водойм.

#### **Список літератури**

1. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
2. *Зайцев Ю. П.* Введение в экологию Чёрного моря. – Одесса: «Эвен», 2006. – 224 с.

3. *Зайцев Ю.П.* Чорноморські береги України. – К.: Академперіодика, 2008. – 202 с.
4. *Протасов А.А.* Пресноводный перифитон. – К.: Наук. думка, 1994. – 308 с.
5. *Раилкин А. И.* Процессы колонизации и защита от биообрастания. – СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1998. – 272 с.
6. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.
7. *Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология* /Под ред. Зайцева Ю.П., Александрова Б.Г., Миничевой Г.Г. – К.: «Наукова думка», 2006.–703 с.

## **14 ОСНОВНІ ПРОМИСЛОВІ РАЙОНИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ ТА БІОЛОГІЧНІ РЕСУРСИ ГІДРОСФЕРИ**

Характеристика промислових районів світового океану. Зональність в розподілі життя. Біоценози. Трофічні відношення в пелагіалі. Трофічна структура донного населення. Основні райони підвищеної біологічної продуктивності. Шляхи раціонального використання і підвищення біологічних ресурсів. Перспективи розвитку марікультури. Охорона морської природи. Світовий промисел гідробіонтів. Охорона і підвищення ефективності природного відтворення промислових гідробіонтів. Рибогосподарське значення озер, водосховищ, ставів.

### ***Додаткові питання для самоперевірки***

1. Загальна характеристика біоресурсів гідросфери.
2. Промисел риби, водоростей та безхребетних.
3. Охорона промислових гідробіонтів та підвищення ефективності їх природного відтворення.
4. Акліматизація гідробіонтів.
5. Аквакультура.

### **Список літератури**

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. *Киселёв И.А.* Планктон морей и континентальньк водоемов. – Л.: Наука. – 1969. – 657с.
4. *Зайцев Ю. П.* Введение в экологию Чёрного моря. – Одесса: «Эвен», 2006. – 224 с.
5. *Зайцев Ю.П.* Чорноморські береги України. – К.: Академперіодика, 2008. –

202 с.

6. *Старушенко Л. И., Бушуев С. Г.* Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование. – Одесса: «Астропринт», 2001. – 152 с.
7. *Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология* / Под ред. Зайцева Ю.П., Александрова Б.Г., Миничевой Г.Г. – К.: «Наукова думка», 2006.–703 с.

## **15 АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКИЙ БАСЕЙН ТА ВНУТРІШНІ ВОДОЙМИ УКРАЇНИ**

Історія виникнення Азово-Чорноморського басейну. Зв'язок Чорного і Каспійського морів по Маничській протоці. Обмін фаунами. Чорноморські ендеміки. Понто-каспійські релікти у причорноморських лиманах та гирлах рік. Прісноводна фауна. Загальна характеристика рік, водосховищ, ставів, озер. Основні риси населення. Розподіл у водоймі. Склад і сезонна динаміка. Трофічні зв'язки у водоймі. Рациональне використання біологічних ресурсів. Продуктивність водойм та шляхи її збільшення. Розвиток аквакультури. Охорона водойм.

### *Додаткові питання для самоперевірки*

1. Екосистема Чорного моря. Минуле і сучасне.
2. Екосистема Азовського моря.
3. Екосистеми відкритих та закритих лиманів. Їхнє господарське значення.
4. Екосистеми дніпровських водосховищ. Їхнє використання.
5. Озера України і їхнє господарське значення.
6. Рибогосподарські водойми і їх гідроекологічні особливості.
7. Водойми охолоджувачі і їх гідроекологічні особливості.
8. Екосистеми каналів України і їхнє господарське значення.

### **Список літератури**

1. *Зайцев Ю. П.* Введение в экологию Чёрного моря. – Одесса: «Эвен», 2006. – 224 с.
2. *Зайцев Ю.П.* Чорноморські береги України. – К.: Академперіодика, 2008. – 202 с.
3. *Старушенко Л. И., Бушуев С. Г.* Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование. – Одесса: «Астропринт», 2001. – 152 с.
4. *Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология* /Под ред. Зайцева Ю.П., Александрова Б.Г., Миничевой Г.Г. – К.: «Наукова

думка», 2006.–703 с.

5. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### *Основна*

1. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
3. *Яшинов В.А.* Практикум по гидробиологии. – М.: Высшая школа. 1969. – 428 с.
4. *Зайцев Ю. П.* Введение в экологию Чёрного моря. – Одесса: «Эвен», 2006. – 224 с.
5. *Зайцев Ю.П.* Чорноморські береги України. – К.: Академперіодика, 2008. – 202 с.
6. *Зайцев Ю.П.* Морская нейстонология. – К.: Наук. думка, 1970. – 264 с.
7. *Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология* /Под ред. Зайцева Ю.П., Александрова Б.Г., Миничевой Г.Г. – К.: «Наукова думка», 2006.–703 с.
8. *Старушенко Л. И., Бушуев С. Г.* Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование. – Одесса: «Астропринт», 2001. – 152 с.
9. *Бурковский И.В.* Морская биогеоценология. Организация сообществ и экосистем. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 285 с.
10. *Джиллер П.* Структура сообществ и экологическая ниша: Пер. с англ. – М.: «Мир», 1988. – 184 с.
11. *Протасов А.А.* Пресноводный перифитон. – К.: Наук. думка, 1994. – 308 с.
12. *Раилкин А. И.* Процессы колонизации и защита от биообрастания. – СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1998. – 272 с.
13. *Дедю И.И.* Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.
14. *Песенко Ю. А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: «Наука», 1982. – 288 с.
15. *Протасов А.А.* Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология. – К.: Академперіодика, 2002. – 105 с.
16. *Лакин Г. Ф.* Биометрия. – М.: «Высшая школа», 1980. – 352 с.
17. *Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений* / Под ред. Абакумова В.А. – Л: Гидрометиздат. 1983. – 239 с.
18. *Методические основы комплексного экологического мониторинга океана* / Под ред. А.В. Цыбань. – Москва: Московское отделение



гидрометеоздата, 1988. – 287 с.

19. *Киселёв И. А.* Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод СССР. – М. – Л., 1956. – Т. 4., № 1. – 234 с.
20. *Киселёв И.А.* Планктон морей и континентальных водоемов. – Л.: Наука. – 1969. – 657с.
21. *Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР* / Под ред. Кутиковой Л.А., Старобогатова Я.И. – Л.: Гидрометеоздат. 1977. – 508 с.
22. *Определитель фауны Черного и Азовского морей* / Под ред. Мордухай-Болтовского Ф.Д. – К.: Наукова думка. – Т.1. 1968, 436 с; Т.2. – 1969, 532 с; Т.3, – 1972, 336 с.
23. *Определитель фауны и флоры Северных морей СССР* / АН СССР. Под ред. Г. Г. Абрикосова. – М.: «Советская наука». – 1948. – С. 24 – 34.

### *Додаткова*

1. *Айзатулин Т. А., Лебедев В. Л., Хайлов К. М.* Океан. Активные поверхности и жизнь. – Л.: «Гидрометеоздат», 1979. – 192 с.
2. *Бурковский И. В.* Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 208 с.
3. *Заика В. Е.* Сравнительная продуктивность гидробионтов. К.: «Наукова думка», 1983. – С. 127 – 134.
4. *Левич А. П.* Структура экологических сообществ. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 181 с.
5. *Пианка Э.* Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 400 с.