

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
Модуль 1 АБІОТИЧНІ ТА БІОТИЧНІ ЧИННИКИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ	
Тема 1 ГІДРОЕКОЛОГІЯ ЯК САМОСТІЙНА НАУКА	8
1.1. Гідроекологія у системі природничих наук	8
1.2. Структура гідроекології як навчальної дисципліни	11
1.3. Основні методи досліджень в гідроекології.....	12
1.4. Історичні віхи розвитку гідроекології	15
1.5. Екологічні проблеми водних екосистем та шляхи їх розв’язання ..	19
Тема 2 ГІДРОСФЕРА.....	34
2.1. Загальна характеристика гідросфери.....	34
2.2. Кругообіг води гідросфери	40
2.3. Водні ресурси та їх особливості.....	42
2.4. Екологічна зональність Світового океану, морів та континентальних водойм.....	45
Тема 3 ВОДНА ЕКОСИСТЕМА, ЇЇ СКЛАД І МІСЦЕ В БІОСФЕРІ.....	51
3.1. Гідробіоценози як біологічні системи гідросфери	51
3.2. Екологічні групи гідробіонтів окремих екологічних зон.....	58
3.3. Структура гідробіоценозів	66
3.4. Міжпопуляційні взаємини гідробіонтів у гідробіоценозах.....	78
3.5. Трансформація органічної речовини та енергії	87
3.6. Структурні та функціональні особливості водних екосистем.....	94
Тема 4 ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	99
4.1. Різноманіття екологічних факторів та їх класифікації.....	99
4.2. Загальні закономірності та принципи впливу екологічних факторів на гідробіонтів	101
4.3. Специфіка водних екосистем різних типів.....	106

Тема 5 ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА ГІДРОБІОНТІВ	109
5.1. Термічні властивості води	110
5.2. Газовий режим водних екосистем	113
5.3. Водневий показник рН	120
5.4. Сольовий склад вод та адаптація до нього гідробіонтів.....	122
5.5. Світло та сприйняття його гідробіонтами	126
5.6. Динаміка водних мас та їх роль у водних екосистемах.....	129
5.7. Тиск води, його дія на гідробіонтів	131
5.8. Донні відкладення.....	132
Тема 6 ПОПУЛЯЦІЯ ГІДРОБІОНТІВ ЯК БІОЛОГІЧНА СИСТЕМА...	135
6.1. Поняття популяції, її групові характеристики	135
6.2. Типи популяційної структури.....	136
6.3. Внутрішньопопуляційні відносини гідробіонтів	142
6.4. Функціональні та інформаційні зв'язки в популяціях гідробіонтів	147
6.5. Форми та ритми розмноження популяцій	148
6.6. Ріст популяції	160
6.7. Динаміка чисельності та біомаси популяцій	162
Модуль 2 АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ	
Тема 7 АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ГІДРОСФЕРУ	168
7.1. Основні відомості про водокористування та водоспоживання	168
7.2. Причини, джерела та наслідки забруднення води	172
7.3. Оцінка екологічної безпеки водних екосистем	174
Тема 8 ПРИРОДНІ ТА АНТРОПОГЕННІ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ.....	177
8.1. Поняття про забруднення та їх класифікація	177
8.2. Органічне забруднення та сапробність водних об'єктів	180
8.3. Природна та антропогенна евтрофікація, її причини та наслідки для водних екосистем.....	187

8.4. «Цвітіння» води як гідробіологічний процес, обумовлений евтрофуванням.....	190
8.5. Токсичне забруднення та його наслідки для водних екосистем	192
8.6. Радіонуклідне забруднення водних екосистем та його вплив на гідробіонтів	204
Тема 9 КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ	221
9.1. Показники якості природних вод.....	221
9.2. Нормативи показників якості природних вод.....	231
9.3. Критерії оцінки та системи класифікації якості природних вод	237
9.4. Оцінка якості води як середовища мешкання гідробіонтів	245
Тема 10 ОХОРОНА ТА ЗАХИСТ ВОДНИХ РЕСУРСІВ.....	263
10.1. Законодавче регулювання водоохоронної діяльності	263
10.2. Самоочищення водою.....	267
10.3. Способи очистки стічних вод	270
10.4. Економічна оцінка водних ресурсів та плата за збитки	288
КОНТРОЛЬНА ТЕСТОВА ПРОГРАМА	293
СЛОВНИК ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ	309
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	379

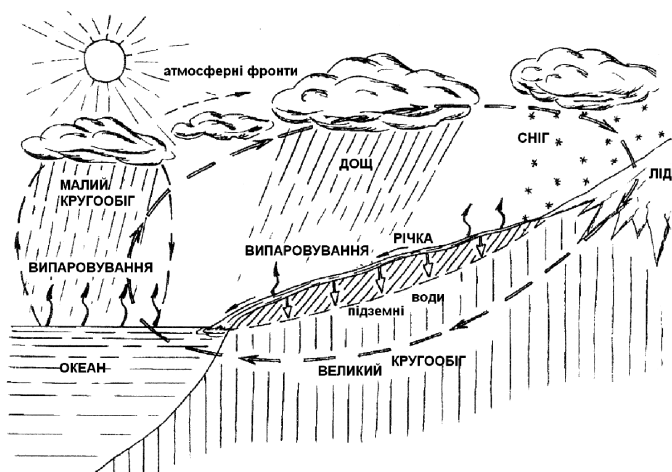
ПЕРЕДМОВА

Державна політика в галузі охорони водних ресурсів полягає в розробці необхідних заходів щодо науково-обґрунтованого раціонального їх використання, збереження чистоти, забезпечення відтворюваності водних ресурсів та поліпшення екологічного стану в цілому. Такий підхід до охорони водних об'єктів повинен бути підкріплений системою законодавчих актів, нормативно-технічних документів та екологічних нормативів, застосування котрих дають змогу оцінювати якість води, яку використовують різні галузі народного господарства.

Головною метою дисципліни «Гідроекологія» є формування у майбутніх фахівців-екологів сучасних знань про структуру і функціонування водних екосистем та розуміння суті гідроекологічних процесів, які відбуваються у них під антропогенним впливом.

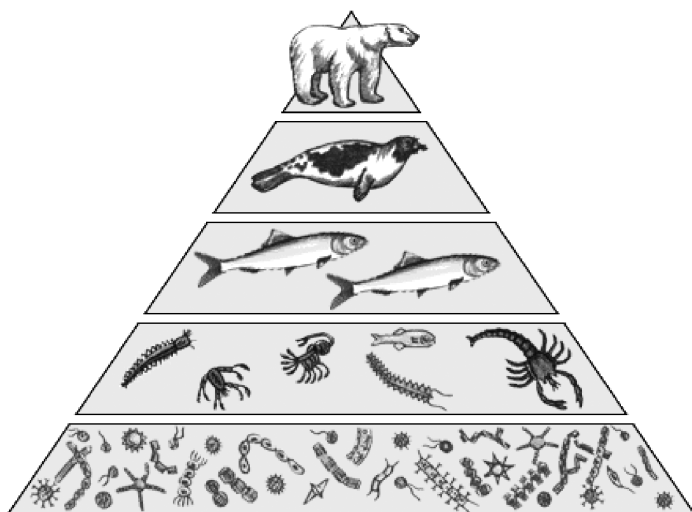
У цьому зв'язку авторським колективом запропонованого читачеві підручника була визначена мета – ознайомити майбутніх фахівців-екологів із закономірностями і особливостями функціонування водних екосистем різного типу (водосховищ, естуаріїв, великих, середніх та малих річок, озер, водойм-охолоджувачів, каналів тощо) за умови дії на них природних і антропогенних чинників та можливостями екологічного регулювання господарських рішень щодо водного господарства України із використанням здатності угруповань гідробіонтів покращувати екологічний стан та відновлювати якість природних вод.

Робота з підручником дозволить отримати уявлення щодо структури і функції водних екосистем різних типів, впливу гідрофізичних та гідохімічних факторів на їх функціонування, визначити причини виникнення евтрофікації та її наслідки для водних екосистем, причини та наслідки органічного та токсичного їх забруднення. Викладений матеріал надасть можливість оволодіти методиками біологічного аналізу та екологічної оцінки якості поверхневих вод, дозволить здобути вміння аналізувати екологічний стан водних об'єктів, визначати які гідроекологічні процеси в них відбуваються, встановлювати клас якості води, оцінювати ступінь забруднення водойм органічними речовинами, прогнозувати зміни у функціонуванні водних екосистем внаслідок антропогенного забруднення, розробляти заходи з відновлення екологічного стану гідроекосистем.



Модуль 1

АБІОТИЧНІ ТА БІОТИЧНІ ЧИННИКИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ



Тема 1

ГІДРОЕКОЛОГІЯ

ЯК САМОСТІЙНА НАУКА

1.1. Гідроекологія у системі природничих наук

Екологія має багато визначень. Найчастіше тлумачать її як науку про взаємозв'язок живих організмів та середовища існування. В середині ХІХ сторіччя, стало остаточно зрозумілим, що неможливо вивчати живі організми окремо від їхнього середовища існування. Саме поняття «екологія» («наука про баланс») у 1866 році ввів видатний німецький біолог Ернст Геккель і описав екологію як «науку про відносини організму з навколишнім зовнішнім світом, куди ми в широкому розумінні можемо включити всі умови існування».

Гідроекологія – біологічна наука, яка вивчає водні екосистеми або їх частини як цілісну систему взаємодіючих живих (біотичних) та неживих (абіотичних) компонентів. Проте не слід гідроекологію вважати виключно біологічною наукою, доцільно враховувати її соціально-екологічну складову, адже вона розглядає вплив господарської діяльності людини на якість води, стан та функціонування водних екосистем в цілому як складових довілля людини.

Об'єктом дослідження гідроекології є водні екосистеми (гідроекосистеми), їх компоненти і процеси у зв'язку з навколишнім середовищем, факторами впливу. Це водотоки і водойми, як складні природні, природно-технічні системи, що знаходяться під впливом господарської діяльності.

Предметом вивчення гідроекології є процеси, що відбуваються в водних екосистемах, де вода розглядається як активне середовище, що впливає на береги, русло, природні та господарські об'єкти; екологічний стан і закономірності розвитку гідроекосистем під

впливом внутрішніх (біотичних) і зовнішніх (абіотичних, антропогенних) чинників, а також способи захисту гідроекосистем від забруднення і виснаження, шляхи прийняття рішень для поліпшення якості водного середовища. До предмету досліджень також належать процеси і явища взаємодії гідробіонтів, їх ценозів між собою та навколишнім природним середовищем. У зв'язку з цим у основи дисципліни «Гідроекологія» включені дані про фізико-хімічні, біотичні властивості води, відомості щодо гідробіонтів, матеріали водоточних процесів, ролі гідробіонтів у процесах самоочищення води, комплексному використанні водних ресурсів у господарстві, впливах природного й антропогенного характеру на гідроекосистеми, впровадження екобезпечних технологій.

Загальними завданнями гідроекології є:

- ✓ виявлення природних і антропогенних факторів, які впливають на гідроекосистеми;
- ✓ оцінка екологічного стану водних об'єктів за різними показниками;
- ✓ оцінка діючої системи моніторингу за станом водного середовища;
- ✓ оцінка екологічного впливу і стадій розвитку гідроекосистем;
- ✓ вирішення проблем щодо запобігання і ліквідації ситуацій природного та техногенного характеру;
- ✓ оцінка економічних і соціальних наслідків антропогенного впливу на гідроекосистеми.

У сучасній біологічній науці розрізняють 9 рівнів організації живої матерії: молекулярний, генний, клітинний, тканинний, організменний, та надорганізменний: популяційний, біоценотичний, екосистемний та біосферний.

Різні рівні організації живої речовини досліджують різні біологічні дисципліни. Молекулярний рівень досліджують окремі розділи біохімії, біофізики і генетики, які об'єднують під назвою молекулярна біологія. Органоїди і клітини досліджує цитологія,

тканини – гістологія, зовнішню будову органів і цілого організму – морфологія, внутрішню будову – анатомія і т. д.

Гідроекологія вивчає закономірності життя переважно на надорганізменних рівнях – популяційному, біоценотичному та екосистемному.

Гідроекологія поєднує вивчення абіотичних компонентів і біологічних процесів, їх ролі у формуванні і функціонуванні водних екосистем. При цьому, спираючись на такі фундаментальні науки як ботаніка, зоологія та мікробіологія, гідроекологія найширше використовує дані гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень.

Найважливіша проблема, якій приділяє увагу сучасна гідроекологія – це якісні характеристики води, зокрема перебігу екологічних процесів в гідроекосистемах різного типу і походження (річках, озерах, водосховищах, лиманах, морях і океанах). Неменш важливою проблемою, вирішенням якої займається гідроекологія спільно з гідробіологією та іхтіологією, – це формування і раціональне використання біологічної продуктивності водойм, з чим пов'язано вирішення багатьох проблем рибного господарства.

Для вирішення своїх завдань гідроекологія, як і кожна природнича наука, спирається на багатий арсенал методів та методик, які пов'язані з польовими спостереженнями безпосередньо в межах гідроекосистем, хімічним аналізом води та донних відкладень, вивченням видового складу гідробіоценозів та кількісних показників розвитку окремих груп гідробіонтів, лабораторними дослідженнями та експериментами на природних водоймах, математичним моделюванням та прогнозуванням функціонування водних екосистем тощо.

Спостереження та дослідження на водоймах можуть мати стаціонарний характер, тобто проводитися на гідробіологічних станціях. При дослідженні морів та океанів, великих річок застосовують експедиційний метод, тобто виїзди наукових колективів заздалегідь спланованими маршрутами на кораблях, спеціально споряджених для наукових цілей.