

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

З Б І Р Н И К
МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК
до практичних занять
з дисципліни
«Екологічні основи меліоративного проектування»


для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 103 «Науки про Землю»,
освітньо-професійної програми «Гідрологія і комплексне використання
водних ресурсів»,
рівня вищої освіти магістр


Одеса-2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

З Б І Р Н И К
МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК
до практичних занять
з дисципліни
«Екологічні основи меліоративного проектування»

для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 103 «Науки про Землю»,
освітньо-професійної програми «Гідрологія і комплексне використання
водних ресурсів»,
рівня вищої освіти магістр

Затверджено
на засіданні групи
забезпечення спеціальності
протокол № 10 від « 13 » травня 2024 р.
Голова групи  Шакірзанова Ж.Р.

Затверджено на засіданні кафедри
гідрології суші
протокол № 13 від « 03 » квітня 2024 р.
Т.в.о. завідувача кафедри  Овчарук В.А.

Одеса-2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

З Б І Р Н И К
МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК
до практичних занять
з дисципліни
«Екологічні основи меліоративного проектування»

для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 103 «Науки про Землю»,
освітньо-професійної програми «Гідрологія і комплексне використання
водних ресурсів»,
рівня вищої освіти магістр

Затверджено
на засіданні групи
забезпечення спеціальності
протокол № 10 від « 13 » травня 2024 р.

Одеса-2024

Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни **«Екологічні основи меліоративного проектування»** для студентів I курсу денної та заочної форм навчання спеціальності 103 «Науки про Землю», ОПП «Гідрологія і комплексне використання водних ресурсів», РВО магістр / Гопцій М.В., канд. геогр. наук, ст. викл., Кущенко Л.В., ст.викл. Одеса, ОДЕКУ, 2024. 37 с.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Оцінка впливу водогосподарських об'єктів на навколишнє середовище	9
Практичне заняття 1. Основні поняття, визначення і вимоги екології.....	9
Практичне заняття 2. Екологічний мінімум водогосподарника. Ключові визначення і слова. Ключові екологічні терміни	15
Практичне заняття 3. Екологічний підхід у водному господарстві та меліорації земель	20
Практичне заняття 4. Обсяг екологічних нормативів	25
Практичне заняття 5. Обсяг законів, якими слід користуватися при проектуванні меліоративних систем.....	27
Практичне заняття 6. Оцінки якості води для зрошення.....	30
Література.....	36

ВСТУП

Дисципліна «**Екологічні основи меліоративного проектування**» – є вибірковою при підготовці студентів освітньо-кваліфікаційного рівня магістр за спеціальністю 103 «Науки про Землю», ОПП «Гідрологія і комплексне використання водних ресурсів», яка навчає студентів оцінювати вплив меліоративних заходів на навколишнє середовище з урахуванням вимог законодавства про охорону навколишнього середовища, дає основи і вимоги до управління з урахуванням екологічних вимог, забезпечення надійності систем з точки зору екологічної небезпеки.

Метою методичних вказівок є вироблення у студентів практичного підходу щодо попереджувального характеру заходів по обґрунтуванню і узгодженню екологічних, економічних і соціальних інтересів суспільства на основі міждисциплінарних знань екологічних, соціальних та природничих наук і прогнозування стану навколишнього природного середовища.

Задача методичних вказівок – вироблення у студентів розуміння елементів визначення і вимоги екології, екологічних проблем водного господарства і меліорації земель в Україні.

У результаті виконання практичних завдань з дисципліни «**Екологічні основи меліоративного проектування**», студенти повинні:

знати:

- екологічні основи експлуатації та проектування водогосподарських об'єктів, меліоративних систем, зрошення;
- екологічну та соціальну спрямованість управління водними ресурсами;
- передумови природоохоронного управління;
- природоохоронні заходи на меліоративних об'єктах.;

вміти:

- визначати забезпечення екологічної рівноваги;
- забезпечувати вимоги регіонального підходу при розгляді екологічних ситуацій;
- проводити оптимізацію природокористування на території, на якій розміщується водогосподарський чи меліоративний об'єкт;
- оцінювати вплив водогосподарських об'єктів на навколишнє середовище.

набути компетентність:

здатність до вирішення питання нормування розрахункових характеристик стоку річок на основі статистичної обробки гідрометеорологічної інформації. Набуття теоретичних знань та сучасних уявлень про принципи математичного моделювання гідрологічних процесів, критеріїв оцінки для можливого використання математичних моделей в гідрологічних розрахунках (при визначенні стоку рідкої ймовірності перевищення) і прогнозах (для різних фізико-географічних умов, водойм різного

водогосподарського призначення та при сучасних змінах клімату і гідрометеорологічного режиму), згідно положень Водної Паводкової Директиви 2006/60/ЄС. Набуття знань щодо методів оцінки впливу меліоративних заходів на навколишнє середовище, охорони та захисту сільськогосподарських земель;

результат навчання:

оцінювати вплив меліоративних заходів на навколишнє середовище з урахуванням вимог законодавства про охорону навколишнього середовища та сільськогосподарських земель.

Практичні завдання, що входять в збірник методичних вказівок є складовою частиною у вивченні загального курсу дисципліни **«Екологічні основи меліоративного проектування»**, для студентів денної і заочної форм навчання, захищаються і оцінюються за прийнятою шкалою відповідності інтегральних оцінок практичного модуля.

***Форма контролю знань та вмінь студентів
з практичного модуля***

1. Практична робота оформлюється в електронному вигляді.
2. Вихідні дані та методичні вказівки до практичних занять студенти отримують від викладача або з системи е-навчання.
3. При виконанні завдання студент обробляє вихідні дані, виконує необхідні розрахунки, будує графіки і таблиці, оформлює пояснювальну записку, письмово відповідає на контрольні запитання, що надаються в методичних вказівках.
4. Після закінчення роботи над завданням студент повинен представити пояснювальну записку, оформлені за ДСТУ графічні і розрахункові матеріали, відповіді на запитання, які ставить викладач.
5. При відповіді на запитання викладача студенту потрібно довести викладачу, що він знає і розуміє мету і задачу практичної роботи.

Практичний модуль з дисципліни «Екологічні основи меліоративного проектування»

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин			
		для денної форми навчання		для заочної форми навчання	
		аудиторні	СРС	аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Оцінка впливу водогосподарських об'єктів на навколишнє середовище		10		20
	• 1. Основні поняття, визначення і вимоги екології.	2			
	• 2. Екологічний мінімум водогосподарника. Ключові визначення і слова. Ключові екологічні терміни.	4			
	• 3. Екологічний підхід у водному господарстві та меліорації земель.	2			
	• 4. Обсяг екологічних нормативів.	2			
	• 5. Обсяг Законів, якими слід користуватися при проектуванні меліоративних систем	2			
	• 6. Оцінки якості води для зрошення	3			
	Разом:	15	10		20

Максимальна сума балів з **ЗМ-П1** – **25 балів** (з них **20 балів** – оформлений звіт по результатах виконання розрахунків (*обов'язковий*) та **5 балів** – усне опитування під час захисту практичного модулю.).

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Практичне заняття 1. Основні поняття, визначення і вимоги екології

План заняття

1. Меліорація земель. Меліоративна система.
2. Основні типи природних екосистем і біомів біосфери.
3. Основні закони екології.

Меліорація земель, як один з видів людської діяльності, використовує технічні засоби, здатні різко змінити природну обстановку, але задача полягає в тому, щоб ці зміни здійснювалися в допустимих межах, не спричиняли втрату екологічної рівноваги в природній системі, а для цього необхідно знати основні положення і закономірності екології, усвідомлено володіти ними при проектування, будівництві і експлуатації меліоративних об'єктів.

Запроектовані і побудовані канали, споруди, водозабори, насосні станції, різні комунікації впливають, і притому в значній мірі, на природне протікання процесів в навколишньому природному середовищі.

При будівництві зрошувальної системи в посушливому степу створюються умови для штучного регулювання водного чинника, внаслідок чого зрошувана територія одержує води значно більше, чим це було в природних умовах.

При осушенні болота або заболоченої території відводиться надмірна волога, створюється інший біохімічний режим, що, зрештою, приводить до перебудови всієї природної системи – зміни видового складу рослинного покриву.

Меліоративна система, незалежно від її технічних характеристик, способів матеріального втілення, у зв'язку її з навколишнім середовищем повинна розглядатися перш за все як змінена (деформована) тією або іншою мірою природна система.

Екологія – це наука про взаємодію живих організмів і утворених ними співтовариств між собою і з навколишнім середовищем.

Екологія вивчає загальні закони функціонування екосистем різного ієрархічного рівня.

Існують дві точки зору на характер екології як науки. Одна з них розглядає її як біологічну науку, інша, враховуючи те значення, якого екологія набула в сучасному світі, її положення на стику багатьох галузей знання, вважає, що *екологія – це міждисциплінарна наука, яка виражає наукові основи природокористування*.

Меліорація земель – це один з видів природокористування і в той же час – технічна галузь. Враховуючи це, оцінка екології як міждисциплінарної

науки породжує необхідність розглядати природні системи в їх взаємодії з комплексами гідромеліоративних споруд.

Будь-яке угруповання живих істот і його середовище перебування, об'єднані в єдине функціональне ціле завдяки взаємозалежності і потокам енергії і речовин, які протікають в них, називається *екосистемою*. Екосистему слід розглядати як основну функціональну одиницю екології.

З погляду території систем екосистеми є відкритими системами. Важливими компонентами для них є *середовище на вході і середовище на виході*.

Рослинний покрив є найважливішим компонентом будь-якої наземної екосистеми. В екології його визначають терміном «*фітоценоз*». Фітоценоз – це сукупність популяцій автотрофних рослин, пов'язаних схожим відношенням до умов середовища. Розрізняють ще рослини *едифікатори* – тобто види, що виконують основну роль і створенні біосередовища в екосистемі.

При оцінці видів у зв'язку з їх місцеперебуванням існує правило: два види, що мешкають на одній і тій же території, не можуть мати абсолютно однакову екологічну нішу (правило Гаузе).

Для *меліоративних агроценозів* найважливішим біотичним чинником є *водно-повітряний режим*, який утворюється в зоні зростання рослин.

Екосистеми можна класифікувати за їх функціональними або структурними ознаками. Наприклад, за функціональною ознакою можна зробити розподіл екосистеми, оснований на кількості і якості енергії, що надходить, як «рушійної сили» в екосистемі.

З наведених в табл.1.1 шістнадцяти основних типів екосистем найбільшу значущість мають типи екосистем з меліорацією земель і водогосподарським будівництвом в цілому, а саме під номерами 4, 7, 10, 11, 12, 14 і 16.

Проте, як видно з наведеного переліку, він не повною мірою відображає специфіку водогосподарського будівництва в країні.

Таблиця 1.1 – Основні типи природних екосистем і біомів біосфери

№ з/п	Типи природних екосистем і біомів біосфери
Наземні біоми	
1	Тундра: арктична і альпійська
2	Бореальні хвойні ліси
3	Листопадний ліс помірної зони
4	Степ помірної зони
5	Тропічний грасленд і савана
6	Чапараль – райони з дощовою зимою і посушливим літом
7	Пустеля: трав'яниста і чагарникова
8	Напіввічнозелений тропічний ліс: виражений вологий і сухої зони
9	Вічнозелений тропічний дощовий ліс

Кінець табл. 1.1

Типи прісноводних екосистем
Лентичні (стоячі води): озера, ставки і ін.
Лотичні (води, які течуть): річки, струмки і ін.
Заболочені угіддя: болота і болотисті ліси
Типи морських екосистем
Відкритий океан (пелагічна)
Води континентального шельфу (прибережні води)
Райони апвеллінга (родючі райони з продуктивним рибальством)
Естуарії (прибережні бухти, протоки, гирла річок, солоні марші і т.д.)

Розглядаючи питання оцінки екологічних витрат, необхідно, перш за все, зупинитися на основних закономірностях і вимогах екології.

Всі види діяльності, пов'язані з техногенним втручанням в природні системи, включаючи і меліорацію земель, повинні бути засновані на всебічному врахуванні і виконанні основних закономірностей і вимог екології. Відомий американський учений Баррі Коммонер в стислій (афористичній) формі сформулював чотири закони екології:

I. Все пов'язано зі всім.

II. Все повинно кудись діватися.

III. Природа знає краще.

IV. Ніщо не дається дарма.

Розглянемо ці основні закономірності:

I Природні системи мають глибоку і багатовимірну зв'язність. Вони утворюють складні ланцюги взаємозв'язків, кожна ланка несе певне навантаження і випадання її із загального ланцюга, з тих або інших причин, може призвести до не передбачуваних результатів.

На одному рівні з фундаментальною закономірністю – «**все пов'язано зі всім**» – стоїть вимога: зберігати видовий склад, видове багатство екосистем. Чим багатше видове різноманіття екосистеми, тим вона стійкіша, тобто гомеостазіс, рівноважний стан екосистеми досягається шляхом посилення зв'язків всередині самої системи, з навколишніми системами; при випадінні ця зв'язність зменшується.

II Природні системи побудовані надзвичайно раціонально, саме таким чином, що *вихід* з однієї системи є *входом* в іншу і т.д. У будь-якій природній системі екскременти і відходи одних організмів служать їжею для інших. У природі не існує поняття «сміття» і це одна з причин, що забезпечує, зрештою, стійкість всієї біосфери і цілому.

III Результати антропогенних впливів на ті чи інші природні системи краще всього розглядати на досвіді самої природи. Природа ніколи не помиляється через величезний період її еволюції, що виробив функції і структури, які мають високий ступінь досконалості і стійкості. Тому при оцінці впливу на природні системи велике значення має розгляд аналогів, а це значить, що при проектуванні меліоративних систем повинен включатися

історичний момент – вивчення досвіду вже побудованих систем і тих, що знаходяться в експлуатації.

IV Дія на природні системи містить еколого-економічну оцінку цієї дії.

Розрізняють два типи дії технології на середовище: *забруднення і руйнування середовища*. Під забрудненням розуміється такий процес, який припиняється і йде у зворотному напрямку, як тільки закінчується негативний вплив технологій. Це ми спостерігаємо в більшості випадків стосовно забруднення водоймищ і повітряного середовища. Руйнуванням вважається процес, коли екологічна система не відновлюється або відновлюється вкрай повільно.

Стабільність екосистеми. Знання наведених вище закономірностей екології і виконання її вимог, зрештою, має на меті підтримку будь-якої екосистеми в стабільному стані.

Крім потоків енергії і кругообігу речовини екосистема характеризується розвиненими інформаційними ланцюгами, що включають потоки фізичних і хімічних сигналів, які зв'язують всі частини системи і керують (або регулюють) нею як одним цілим.

Найважливішим показником будь-якої екосистеми, в тому числі агроценозу, є її біологічна продуктивність. При розробці ряду проектних матеріалів, і особливо схем, що носять регіональний характер, необхідно визначити екологічну ємність території.

Екологічна ємність території – це максимально можлива в умовах певного району біологічна продуктивність всіх її біогеоценозів, агро – і урбоценозів з урахуванням оптимального для цього району складу представників рослинного і тваринного світу.

Для меліоративних заходів важливим є визначення продуктивності рослинних угруповань, які формують урожай на меліоративному полі (меліоративному агроценозі).

Меліоративна система є сукупністю взаємопов'язаних і взаємодіючих об'єктів, що знаходяться в складних зв'язках з навколишнім природним середовищем і соціальною сферою, вона має певну здатність до адаптації як цілісне системне утворення.

Для розробки екологічно обґрунтованих проектних заходів дуже важливим є встановлення зв'язків між об'єктами природної підсистеми і взаємозв'язку цієї підсистеми з іншими підсистемами – *технічною, соціальною і економічною*.

Природа в меліоративну систему входить в перетвореному вигляді і, завдяки системному об'єднанню, вона набуває властивостей, яких не мала раніше.

Система – це безліч об'єктів з їх зв'язками і властивостями, які функціонують як єдине ціле для виконання певної мети (задачі).

У будь-якій системі в агрегованому вигляді (тобто при розгляді крупними блоками і нехтуванні неістотним) виділяються такі базисні

складові: *вхід, вихід, перетворювач (процесор), обмеження, зворотний зв'язок, навколишнє середовище.*

У загальному випадку на вхід в систему надходять елементи матеріального, енергетичного і інформаційного змісту (МЕІ).

Головний компонент виходу меліоративної системи, її економічний результат – урожай на меліоративному полі, сумарний обсяг додаткової сільськогосподарської продукції, отримуваний завдяки перетвореним природним умовам.

Процесор меліоративної системи – складне утворення, що містить в собі елементи технічні (технічна частина меліоративної системи, система в інженерному значенні), природні, соціальні і економічні.

Меліоративна система відноситься до класу фізичних систем, це система відкритого типу, складовою якої є природне і соціальне середовища. За характером поведінки системи, закономірностями настання тих або інших її станів в часі, меліоративну систему слід віднести до типу стохастично-детермінованих.

Актуальною задачею в проектуванні об'єкта будь-якого призначення є забезпечення екологічного підходу, який в сучасних умовах переростає в органічну необхідність і повинен здійснюватись на всіх рівнях і етапах технологічного ланцюга проектування, починаючи з видачі завдання на проектування і виконання дослідницьких робіт.

Відповідно до сучасних вимог повинна розроблятися окрема *екологічна частина проекту (розділ проекту)* як одна з базисних його частин.

Екологічний підхід до проектування меліоративних і водогосподарських об'єктів потребує, в першу чергу, оцінки функціонування їх як природно-технічних систем стосовно *забезпечення екологічної рівноваги.*

Екологічна рівновага – один з визначальних станів природно технічної системи, і задача полягає в тому, щоб цей стан забезпечувався меліоративним об'єктом.

До розкриття цього стану можна підійти, розглядаючи суть динамічної системи як системи, що змінює свої параметри в часі. Всяка екологічна система є динамічною системою, її параметри змінюються в часі, знаходячись при цьому в певному інтервалі, який забезпечує гомеостазіс. Система ніби коливається навколо визначених, властивих їй показників (динамічна рівновага).

Меліоративна система – це, по суті, певна частина природного середовища (екосистема) зі збудованою на ній технічною структурою. Базисна роль, яку в системному комплексі відіграє технічна структура, дозволяє здійснювати регулювання чинників природного середовища як на самій системі, так і на прилеглий навколишній території – в зоні активної дії на неї технічної системи. Збудувавши в існуючій природній (екологічній) системі технічну структуру, ми тим самим відхилили її від природного стану, примусили певним чином деформуватися. Але це відхилення повинно

залишатися в межах, в яких в природному середовищі забезпечується відтворення основних його компонентів. Природно, що це відтворення природних ресурсів відбувається вже під впливом технічних пристроїв і елементів, цілеспрямовано, в інших інтервалах показників в порівнянні з «незайманою» технічними структурами природною системою.

Найбільшій напруги, яка призводить до деформацій, природне середовище зазнає в зоні дії технічної структури, тобто в межах самої меліоративної системи. Проте і прилегла до неї частина території зазнає певних змін.

Контрольні запитання до практичного завдання

1. Яка система розглядається перш за все як змінена (деформована) тією або іншою мірою природна система?
2. Як називається наука про взаємодію живих організмів і утворених ними співтовариств між собою і з навколишнім середовищем?
3. Що є головним компонентом виходу меліоративної системи, її економічного результату?
4. Що таке «Екологічна рівновага» ?

Практичне заняття 2. Екологічний мінімум водогосподарника. Ключові визначення і слова. Ключові екологічні терміни

План заняття

1. Рівні впливу на навколишнє природне середовище.
2. Екологічний підхід до водогосподарських і меліоративних об'єктів.
3. Екологічний мінімум водогосподарника (ЕМВ).

Екологічні знання особливо необхідні інженерам і технологам різних напрямків, які створюють і експлуатують важливі для суспільства об'єкти, як правило, впливають на довкілля і, у тому числі, частина із них – з порушенням екологічних норм. Очевидно, що вимоги до екологічної освіченості таких спеціалістів повинні бути набагато вищими, ніж екологічна поінформованість пересічних громадян, хоч і останні повинні сьогодні розумітись на причинах, які зумовлюють ті чи інші екологічні ситуації.

У загальному випадку розрізняють такі рівні впливу на навколишнє природне середовище:

➤ Тиск на природу, тобто дія, що відбувається практично без відчутної деформації навколишнього середовища і супроводжується стисненням, загромодженням життєвого простору спорудами, комунікаціями та іншими творіннями людської діяльності (прокладка ЛЕП і ліній зв'язку, будівництво мостів та шляхопроводів, створення шуму та ін.)

- Забруднення та засмічення.
- Деформація природного середовища.
- Руйнування природного середовища.

Для водогосподарського будівництва та меліорації земель, де в основі лежить природоперетворювальна функція, характерним є те, що вони здійснюються, як правило, при деформації, а в певних випадках – і при руйнуванні природного середовища, тобто для них характерними є вищі рівні впливу на природу хоч мають місце і два інші – тиск і забруднення (наприклад, скид дренажних вод зі зрошуваних полів, скид насичених гербіцидами рисових вод – у водні джерела).

Виходячи з названих вище особливостей природоперетворювальної діяльності як найбільш відповідальної по відношенню до природи і вимог Закону «Про охорону навколишнього природного середовища», від водогосподарників і меліораторів, інженерів-гідротехніків, агро-меліораторів для забезпечення природоохоронного управління об'єктами вимагається володіння певним (навіть невеликим) обсягом екологічних знань, на основі якого повинен забезпечуватись нормативний екологічний підхід при оцінці різних екологічних ситуацій (проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів), дбайливе і допустиме щодо вимог екології ставлення до водних і земельних ресурсів при їх перетворенні і використанні в складі

водогосподарських та меліоративних систем, екологічний консенсус з флорою і фауною навколишнього середовища.

Найбільш глибоким знанням повинен, звичайно, володіти проектувальник, який відповідає перед суспільством за доцільність і обґрунтованість впровадження в природу технічної структури. Вважається, що системний підхід – це сучасна методологія проектування, а екологічний підхід – це одна із його сторін, поширення системних принципів на проектування природоохоронних заходів.

Як основну настанову екологічного підходу, слід усвідомити те, що природа створила свої структури (у тому числі і ландшафти) і оптимізувала їх на основі *відбору* (три ключових слова біології: *мінливість*, *спадковість*, *відбір*) за величезні періоди часу, і намагання оптимізувати природні умови згідно з потребами суспільства на основі впровадження технічних структур повинно розглядатись як складне і відповідальне завдання.

Основою екологічного підходу до водогосподарських і меліоративних об'єктів є *концепція природно-технічної системи*, яка містить у собі такі положення:

- кожна водогосподарська чи меліоративна система – це певна частина природи, на яку накладена технічна структура (можна сказати: «в яку вмонтовано»);
- по відношенню до навколишнього природного і соціального середовища природно-технічна система виступає як цілісне утворення, в якому в нероздільному системному зв'язку перебувають і функціонують елементи природи і елементи технічної структури;
- основна вимога до функціонування природно-технічної системи – забезпечення *екологічної рівноваги* безпосередньо в межах системи і в зоні її впливу.

Екологічний мінімум водогосподарника (ЕМВ) складається з двох частин:

- I. Правове поле і директиви;
- II. Екологічна частина (екологічний підхід).

У складі першої частини – Закон України «Про охорону навколишнього середовища», Водний кодекс України, Закон України «Про екологічну експертизу», постанови Кабінету Міністрів України і видані ним акти (які стосуються екологічної тематики щодо системи Держводгоспу України).

У другій частині (екологічний підхід) такі підрозділи:

- Основні поняття визначення і вимоги екології.
- Екологічний стан території України.
- Екологічний підхід у водному господарстві та меліорації земель.
- Екологічні нормативи.

- Екологічні проблеми водного господарства і меліорації земель в Україні.
- Моніторинг.

Графічна схема структури екологічного мінімуму показана на рис. 2.1.

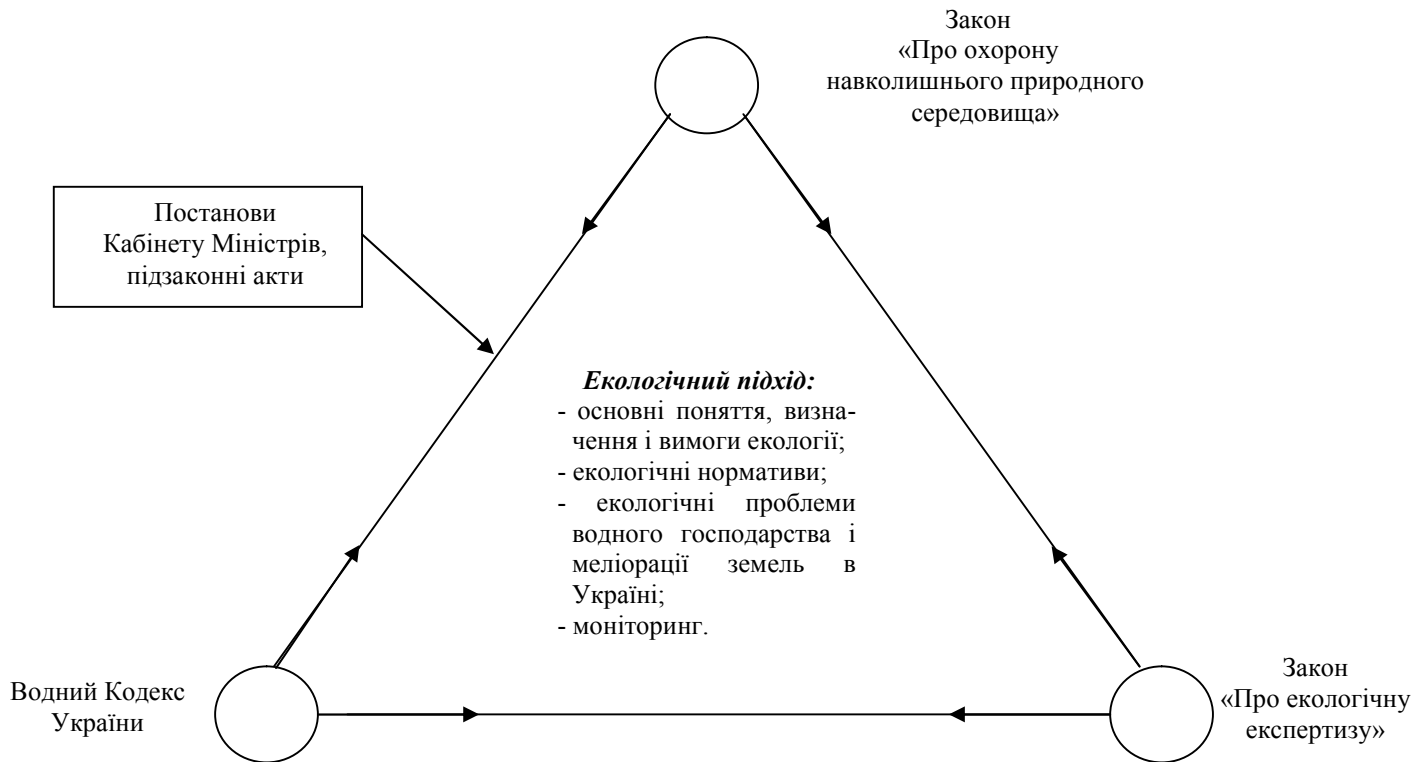


Рисунок 2.1 – Структура екологічного мінімуму водогосподарника

Правове поле. Правові акти (введені Верховною Радою України) і відповідні директивні документи Кабінету Міністрів утворюють вищий рівень екологічного мінімуму водогосподарника.

Загальне ознайомлення з цими документами та детальне вивчення розділів і статей відповідно з конкретними запитам й інтересами є *особовим для всіх водогосподарників (меліораторів)*.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища, прийнятий ВР України 25 червня 1991 р., містить 16 розділів і 72 статті).

Водний кодекс України (прийнятий ВР України 6 червня 1995 р., містить 6 розділів, 24 глави і 112 статей) – регулює водні ресурси в Україні. Зняття економічних аспектів ВКУ – складова і невід’ємна частина ЕМВ. Стаття 16 ВКУ – визначає компетенцію Держводгоспу України. ВКУ – правовий документ на рівні закону, спрямований на збереження, відтворення

і охорону водних ресурсів. Знання цього документу є кваліфікаційним обов'язком водогосподарника.

ВКУ доповнюється підзаконними актами, виданими Кабінетом Міністрів України (і тими, що будуть видані).

Закон України «Про екологічну експертизу», прийнятий ВР України 9 лютого 1995 р., містить 9 розділів і 51 статтю – спрямований на підготовку висновків про відповідність *запланованої чи здійснюваної діяльності* нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища. У законі «Про охорону навколишнього природного середовища» екологічна експертиза розглядається у статтях 26-30. В Законі «Про екологічну експертизу» вона розглядається більш детально. У ньому підкреслюється, що екологічна експертиза може здійснюватись як над об'єктами, що проектуються, так і над об'єктами, що функціонують, але не задовольняють екологічні вимоги.

Важливою вимогою є розробки матеріалів про вплив водогосподарських чи меліоративних об'єктів на навколишнє середовище.

Основні екологічні терміни:

- ***вплив антропогенний*** – вплив господарської діяльності людини на навколишнє середовище та його ресурси, що викликає руйнування екосистем, зникнення ряду видів рослин і тварин.
- ***вплив нормативний*** - вплив на навколишнє середовище, що здійснюється в припустимих межах і не спричиняє понаднормативних змін;
- ***географічна зона*** – велика територія фізико-географічного поясу з особливим характером фізико-морфологічних процесів, особливими типами клімату, рослинності, ґрунту та тваринного світу. В Україні розрізняють зону мішаних лісів, лісостепову зону, зону степу, зону Карпатських гір і зону Кримських гір;
- ***джерела впливу*** - техногенні та природні об'єкти (або їх складові частини), процеси і явища, що впливають на навколишнє середовище
- ***навколишнє природне середовище*** - сукупність природних чинників і об'єктів навколишнього середовища, що мають природне походження або розвиток;
- ***навколишнє середовище*** - сукупність природних, соціальних (включаючи середовище життєдіяльності людини) і техногенних умов існування людського суспільства;
- ***навколишнє соціальне середовище*** - сукупність соціально-побутових умов життєдіяльності населення, соціально-економічних відносин між людьми, групами людей, а також між ними і створюваними ними матеріальними і духовними цінностями;
- ***навколишнє техногенне середовище*** - штучно створена частина навколишнього середовища, що складається з технічних і природних елементів;
- ***об'єкти впливу (реципієнти)*** - об'єкти і компоненти навколишнього

середовища чи їх окремі елементи, на які здійснюється вплив планованої діяльності;

- **оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС)** - визначення масштабів і рівнів впливів планованої діяльності на навколишнє середовище, заходів щодо запобігання або зменшення цих впливів, прийнятності проектних рішень з точки зору безпеки середовища;
- **ризик** - ступінь імовірності певного негативного впливу на навколишнє середовище, який може відбутись в певний час або за певних обставин від планованої діяльності.
- **стан нормативний** - стан території (акваторії), за якого кількісні й якісні характеристики компонентів навколишнього середовища відповідають існуючим нормам і вимогам;
- **стан прогнозований** - прогнозна оцінка стану навколишнього середовища на розрахунковий період із урахуванням змін інфраструктури території та реалізації планованої діяльності;
- **фон прогнозований** - прогнозна оцінка стану навколишнього середовища на розрахунковий період із урахуванням змін інфраструктури території, але без урахування планованої діяльності.

Контрольні запитання до практичного завдання

1. Як розрізняють рівні впливу на навколишнє природне середовище?
2. Який основний екологічний підхід до водогосподарських і меліоративних об'єктів?
3. З яких частин складається екологічний мінімум водогосподарника (ЕМВ)?
4. Які існують основні вимоги для розробки матеріалів про вплив водогосподарських чи меліоративних об'єктів на навколишнє середовище?

Практичне заняття 3. Екологічний підхід у водному господарстві та меліорації земель

План заняття

1. Оцінка впливу об'єкта на навколишнє середовище (ОВНС).
2. Вимоги до складання ОВНС.
3. Водогосподарська чи меліоративна система.

Для забезпечення екологічного благополуччя велике значення має *оцінка впливу об'єкта на навколишнє середовище (ОВНС)*.

Ця оцінка повинна даватися не тільки в процесі проектування, а і для діючих об'єктів – це реальні обставини, які складаються в результаті взаємодії певного об'єкта з навколишнім середовищем.

Під ОВНС розуміється визначення і прогнозування результатів дії об'єктів на біогеографічне середовище, на здоров'я і благополуччя людини, а також інтерпретація і передача відповідної інформації.

Основні положення проектування наведені в державних будівельних нормах з питань ОВНС ДБН А.2.2-1-2003.

Норми є обов'язковими для органів державного управління, контролю і експертизи, місцевого і регіонального самоврядування, підприємств, організацій і установ, незалежно від форм власності і відомчої приналежності і громадян, які здійснюють проектування і будівництво.

ОВНС виконується з урахуванням пріоритету екологічних чинників в їх взаємодії з соціальними і економічними чинниками та їх перерозподілі на локальному і регіональному рівнях. ОВНС – це основний документ для екологічної експертизи.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 554 «Про перелік видів діяльності і об'єктів, які представляють підвищену екологічну небезпеку» до цього переліку віднесені водогосподарські і меліоративні системи, у зв'язку з чим (ДБН, п.2) при проектуванні (а при діючих об'єктах – відповідно) ОВНС повинна містити такі підрозділи:

- підставу для проведення ОВНС;
- фізико-географічну і кліматичну характеристику району і майданчика (траси);
- загальну характеристику об'єктів і господарської діяльності в зонах їх впливу;
- характеристику навколишнього природного середовища і оцінку впливу на нього;
- характеристику навколишнього соціального середовища і оцінку впливу на нього;
- оцінку впливу проектувальної діяльності на навколишнє техногенне середовище;

- заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища і екологічної безпеки;
- комплексну оцінку впливу проектувальної діяльності на навколишнє середовище і характеристику залишкових впливів;
- заяву про екологічні наслідки діяльності.

До того ж, Закон України «Про екологічну експертизу» (стаття 34, п.3) встановлює: «Державна екологічна експертиза видів діяльності і об'єктів, які представляють підвищену екологічну небезпеку, проводиться після оголошення замовником через засоби масової інформації Заяви про екологічні наслідки діяльності і подання екологоекспертним органам комплексу документів з обґрунтуванням оцінки впливу на навколишнє природне середовище».

З наведеного вище переліку пунктів, які входять в ОВНС, видно, що особливе значення надається зонам впливу об'єктів на навколишнє середовище.

Вимоги до складання ОВНС:

1. Матеріали ОВНС розробляються на підставі інженерно-екологічних, санітарно-гігієнічних, інженерно-технічних пошуків і досліджень на базі сучасних методик і технічних засобів.

Вихідними даними для виконання ОВНС є всі наявні фондові дані, що характеризують стан навколишнього середовища на досліджуваній території, дані моніторингу, результати інженерно-технічних і інших досліджень минулих років, картографічні матеріали та інша інформація.

2. Звітні матеріали з ОВНС повинні за своїм складом і змістом бути достатні для того, щоб характеризувати:

- дотримання вимог нормативно-правових документів органів державної влади (Укази президента, постанови і розпорядження Кабінету Міністрів України та місцевих органів виконавчої влади);

- дотримання положень чинних природоохоронного, санітарного і містобудівного законодавств;

- відповідність вимогам чинних нормативних документів (ДБН, ВБН, РБН, національних стандартів) у частині регламентації ними питань, пов'язаних з природоохоронними проблемами, використанням природних ресурсів, а також з проблемами забезпечення безпечних умов життєдіяльності людини та експлуатаційної надійності техногенних об'єктів;

- неперевикнення впливів на навколишнє середовище щодо показників, нормативних і лімітованих на момент проектування об'єкта (ГДК, ліміти та ін.);

- можливість виникнення у навколишньому середовищі небезпечних ендегенних і екзогенних геологічних процесів та інших явищ (забруднення, заростання водоймищ тощо);

- дотримання екологічних, санітарно-епідеміологічних, інженерно-технічних і місцевих функціонально-планувальних обмежень;
- ефективність запропонованих ресурсозберігаючих, захисних, відновлюваних, компенсаційних і охоронних заходів.

Розділ ОВНС повинен мати такі підрозділи:

- підстави для проведення ОВНС;
- фізико-географічні особливості району і майданчика (траси) будівництва об'єкта проектування;
- загальна характеристика об'єкта проектування;
- оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє природне середовище;
- оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє соціальне середовище;
- оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє техногенне середовище;
- комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища і його безпеки;
- оцінка впливів на навколишнє середовище під час будівництва;
- заява про екологічні наслідки.

До складу матеріалів підрозділу ОВНС включають:

- відомості про документи, що є підставою для розроблення матеріалів ОВНС у складі інвестиційної програми чи проекту будівництва;
- перелік джерел потенційного впливу планованої діяльності на навколишнє середовище з урахуванням її альтернативних варіантів;
- стислу характеристику видів впливів планованої діяльності на навколишнє середовище та їх перелік, визначений у «Заяві про наміри» або на інших етапах виконання ОВНС;
- перелік екологічних, санітарно-епідеміологічних, протипожежних і містобудівних обмежень;
- дані щодо ставлення громадськості та інших зацікавлених сторін до планованої діяльності і пов'язаних з нею проблем, що потребують вирішення;
- перелік використаних нормативно-методичних документів;
- опис методів прогнозування динаміки показників навколишнього середовища і обґрунтування розрахункових періодів прогнозу;
- дані про структурні підрозділи виконавця та перелік субпідрядних організацій і фахівців, котрі виконували ОВНС (якщо не наводилися у вступі);

- перелік та стислий аналіз попередніх погоджених експертиз, включаючи і громадську експертизу (якщо вона проводилась);
- перелік джерел інформації, використаних при розробці матеріалів ОВНС.

Заява про екологічні наслідки діяльності є юридичним документом щодо суті цих наслідків і гарантій виконання природоохоронних заходів із збереження безпеки навколишнього середовища на весь період здійснення планованої діяльності, складається замовником і генпроектувальником або за їх дорученням виконавцем ОВНС і являє собою резюме матеріалів ОВНС, де повинні бути відображені:

- дані про планову діяльність, мету і шляхи здійснення;
- суттєві фактори, що впливають чи можуть впливати на стан навколишнього природного середовища з урахуванням можливості виникнення надзвичайних екологічних ситуацій;
- кількісні та якісні показники оцінки рівнів екологічного ризику та безпеки для життєдіяльності населення планованої діяльності, а також заходи, що гарантують здійснення діяльності відповідно до екологічних стандартів і нормативів;
- перелік залишкових впливів;
- вжиті заходи щодо інформування громадськості про плановану діяльність, мету і шляхи її здійснення;
- зобов'язання замовника щодо здійснення проектних рішень відповідно до норм і правил охорони навколишнього середовища і вимог екологічної безпеки на всіх етапах будівництва та експлуатації об'єкта планованої діяльності.

Заява про екологічні наслідки діяльності складається в стислій формі, містить тільки підсумкові результати ОВНС і необхідні коментарі.

Заява про екологічні наслідки діяльності підписується замовником і генеральним проектувальником, копії, у тому числі на магнітних носіях, подаються для подальшого контролю в місцеві органи влади.

Водогосподарська чи меліоративна система – це сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих об'єктів, що перебувають у складному зв'язку з навколишнім природним середовищем та соціальною сферою. Вона має здатність до адаптації (приспосовування) до зміни зовнішніх умов. Цю сукупність – цілісне системне земне утворення – складають чотири підсистеми: технологічна (водогосподарсько-меліоративна), природна, соціальна та економічна [19].

Системна мета водогосподарського (меліоративного) об'єкта – забезпечувати високу економічну ефективність за умови *збереження екологічної безпеки та пріоритетного виконання вимог соціальної сфери.*

Основні питання екологічного підходу:

- концепція природно-технічної системи;
- забезпечення екологічної рівноваги;

- вимога регіонального підходу при розгляді екологічних ситуацій,
- оптимізація природокористування на території, на якій розміщується водогосподарський чи меліоративний об'єкт;
- біоекономічна інвентаризація природних ресурсів (БЕІПР) як системний метод оптимізації природокористування [36];
- екологічна ємність території: чиста біологічна продукція, біомаса, їх величини і одиниці виміру.

Фітомеліорація на водогосподарських та меліоративних об'єктах – необхідний елемент забезпечення екологічного благополуччя, система заходів із докорінного поліпшення природних умов за допомогою рослинних асоціацій, водоохоронні смуги вздовж річок, водосховищ, ставків, озер, каналів та інших водних об'єктів – це необхідні компоненти фітомеліорації стосовно водних джерел.

Контрольні запитання до практичного завдання

1. Що розуміють під оцінкою впливу об'єкта на навколишнє середовище (ОВНС)?
2. Які вимоги до складання ОВНС ви знаєте?
3. Що включають до складу матеріалів підрозділу ОВНС?
4. Дайте визначення, що таке водогосподарська чи меліоративна система?

Практичне заняття 4. Обсяг екологічних нормативів

План заняття

1. Екологічне нормування. Мета екологічного нормування.
2. Нормативи гранично допустимих концентрацій.

Екологічне нормування — це розробка системи норм, правил і регламентів допустимого навантаження на довкілля.

Екологічні нормативи встановлюють гранично допустимі викиди та скиди у навколишнє природне середовище забруднюючих хімічних речовин, рівні допустимого шкідливого впливу на нього фізичних та біологічних факторів.

Метою екологічного нормування є встановлення таких гранично допустимих норм антропогенних впливів на навколишнє середовище при здійсненні господарської та іншої діяльності, які б гарантували забезпечення екологічної безпеки населення та збереження біорізноманіття, а також забезпечували раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Екологічне нормування в даному напрямку здійснюється задля державного регулювання впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище, що гарантує збереження сприятливого стану (сталого розвитку) навколишнього середовища і забезпечення екологічної безпеки.

Нормування в сфері охорони навколишнього середовища полягає у встановленні нормативів якості навколишнього середовища, нормативів допустимого впливу на навколишнє середовище при здійсненні господарської та (або) іншої діяльності.

Нормативи якості навколишнього середовища встановлюються для оцінки стану навколишнього середовища з метою забезпечення сприятливих умов життєдіяльності людини, раціонального використання природних ресурсів, збереження природних екологічних систем, а також збереження біорізноманіття, з метою підтримання в цих системах гомеостазу, тобто стану динамічної рівноваги.

Екологічні нормативи встановлюють:

- гранично допустимі викиди а атмосферне повітря та скиди у поверхневі водні об'єкти забруднюючих речовин;
- рівні допустимого шкідливого впливу на навколишнє середовище фізичних та біологічних речовин;
- нормативи використання природних ресурсів.

Екологічні нормативи встановлюються з урахуванням вимог санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних правил і норм та гігієнічних нормативів.

Нормативи гранично допустимих концентрацій (далі — ГДК) забруднюючих речовин у довкіллі та рівні шкідливих фізичних та біологічних впливів на нього єдині для всієї території України.

Екологічні нормативи розробляються і вводяться в дію центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища, та іншими уповноваженими на те державними органами відповідно до законодавства України.

Контрольні запитання до практичного завдання

1. Що таке «Екологічне нормування»?
2. Яка мета екологічного нормування?
3. З урахуванням яких вимог встановлюються екологічні нормативи?
4. Дайте визначення «Нормативи гранично допустимих концентрацій»?

Практичне заняття 5. Обсяг Законів, якими слід користуватися при проектуванні меліоративних систем

План заняття

1. Закони і кодекси України, якими слід користуватися при проектуванні меліоративних систем.

Таблиця 5.1 – Закони і кодекси України, міжнародні конвенції та угоди щодо охорони навколишнього середовища, які ратифіковані Україною

ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ		
<i>Закони України:</i>		
Про охорону навколишнього середовища	від 25.06.1991 р.	№ 1264
Про охорону атмосферного повітря	від 16.10.1992 р.	№ 2707
Про охорону земель	від 19.06.2003 р.	№ 0962
Про природно-заповідний фонд України	від 16.06.1992 р.	№ 2456
Про рослинний світ	від 09.04.1999 р.	№ 0591
Про тваринний світ	від 03.03.1993 р. і від 13.12.2001 р.	№ 3041 № 2894
Про екологічну експертизу	від 09.02.1995 р.	№ 0045
Про захист рослин	від 14.10.1998 р.	№ 0180
Про зону надзвичайної екологічної ситуації	від 13.07.2000 р.	№ 1908
Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки	від 21.09.2000 р.	№ 1989
<i>Кодекси України:</i>		
Господарський кодекс України	від 16.01.2003 р.	№ 436-IV
Земельний кодекс України	від 25.10.2001 р.	№ 2768-14
Водний кодекс України	від 06.06.1995 р.	№ 213/95
Повітряний кодекс України	від 04.05.1993 р.	№ 3167-12
Кодекс України про надра	від 27.07.1994 р.	№ 132/94
Лісовий кодекс України	від 21.01.1994 р.	№ 3852-12
<i>Міжнародні конвенції та угоди:</i>		
Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі	від 29.10.1996 р.	№ 436/96
Конвенція про біологічне різноманіття	від 29.11.1994 р.	№ 257/94
Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовища існування водоплавних птахів	від 29.10.1996 р.	№ 437/96
Конвенція про приєднання озер	від 01.07.1999 р.	№ 801-14
Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміни клімату	від 29.10.1996 р.	№ 435/96
Картахенський протокол про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття	від 12.09.2002 р.	№ 152-IV
СОЦІАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ		
<i>Закони України:</i>		
Основи законодавства України про охорону здоров'я	від 19.11.1992 р.	№ 2801
Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення	від 24.02.1994 р.	№ 4004

Кінець табл. 5.1

Про місцеве самоврядування в Україні	від 21.05.1997 р.	№ 280/97
Про об'єднання громадян	від 16.06.1992 р.	№ 2460-12
Про власність	від 07.02.1991 р.	№ 0697
Про підприємництво	від 07.02.1991 р.	№ 0698
Про звернення громадян	від 02.10.1996 р.	№ 393/96
Про інформацію	від 02.10.1992 р.	№ 2657
Про державну таємницю	від 21.01.1994 р.	№ 3855-12
Міжнародні конвенції та угоди:		
Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля	від 06.07.1999 р.	№ 832-12
ТЕХНОГЕННЕ СЕРЕДОВИЩЕ		
Закони України:		
Про основи містобудування	від 16.11.1992 р.	№ 2780
Про землеустрій	від 22.05.2003 р.	№ 0858
Про використання земель оборони	від 27.11.2003 р.	№ 1345
Про меліорацію земель	від 14.01.2000 р.	№ 1389
Про пестициди і агрохімікати	від 02.03.1995 р.	№ 0086
Про відходи	від 05.03.1998 р.	№ 0187
Про металобрухт	від 05.05.1999 р.	№ 0619-XIV
Про об'єкти підвищеної небезпеки	від 18.01.2001 р.	№ 2245
Про пожежну безпеку	від 17.12.1993 р.	№ 3745
Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру	від 08.06.2000 р.	№ 1809-III
Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку	від 08.02.1995 р.	№ 0039
Про поводження з радіоактивними відходами	від 30.06.1995 р.	№ 0255
Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами	від 14.09.2000 р.	№ 1947
Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції	від 14.01.2000 р.	№ 1393
Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо відходів	від 07.03.2002 р.	№ 3073
Міжнародні конвенції та угоди:		
Конвенція про заборону розробки, виробництва, накопичення, застосування хімічної зброї та про її знищення	від 16.10.1996 р.	№ 187
Угода про співробітництво в галузі вивчення, розвідки і використання мінерально-сировинних ресурсів	від 16.01.1998 р.	№ 38/98
Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті	від 19.03.1999 р.	№ 534-14
Конвенція про ядерну безпеку	від 17.12.1997 р.	№ 736/97
Об'єднана конвенція про безпеку поводження з відпрацьованим паливом та про безпеку поводження з радіоактивними відходами	від 30.04.2000 р.	№ 1688-III

Контрольні запитання до практичного завдання

1. Які існують угоди щодо охорони навколишнього середовища?
2. Якими законами і кодекси України, якими слід користуватися при проектуванні меліоративних систем в *природному* середовищі?
3. Якими законами і кодекси України, якими слід користуватися при проектуванні меліоративних систем в *соціальному* середовищі?
4. Якими законами і кодекси України, якими слід користуватися при проектуванні меліоративних систем в *техногенному* середовищі?

Практичне заняття 6. Розрахунок оцінки якості води для зрошення

Завдання: За даними проб води у річці Хаджидер провести оцінку якості води для зрошення.

Вихідні дані: Середньорічні значення показників якості води р. Хаджидер – с. Чистоводне (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Середньорічні значення показників якості води р. Хаджидер – с. Чистоводне за 2015-2018 рр. (II квартал)

Роки	pH	HCO_3^- мг/дм ³	СГ мг/дм ³	Ca^{2+} мг/дм ³	Mg^{2+} мг/дм ³	Na^+ мг/дм ³	K^+ мг/дм ³	Мінералізація мг/дм ³
2015	7,21	610,00	186,11	110,00	78,98	335,11	3,00	1863,56
2016	7,3	573,40	212,70	155,00	85,05	284,97	3,00	1874,64
2017	7,74	622,20	194,98	115,00	91,13	319,93	3,00	1893,31
2018	7,60	567,30	230,43	125,00	139,73	390,08	8,00	2360,21

Порядок виконання завдання:

1. визначити відсоток натрію в воді для зрошення, який впливає на проникність ґрунту, за даною формулою:

$$Na\% = \frac{Na^+ + K^+}{Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+ + K^+} * 100$$

Поливна вода, що має понад 60% може призвести до накопичення Na^+ та до призупинення росту рослин.

2. Визначати коефіцієнт адсорбції магнію (*MAR*), який є важливим поживним елементом для росту рослин, за формулою

$$MAR = \frac{Mg}{Ca + Mg} * 100\%$$

Якщо $MAR < 50$ – вода вважається придатною для поливу, $MAR > 50$ – вода не придатна для зрошення.

3. Визначати коефіцієнт іонообміну (оцінка за небезпекою підлужування та подальшого осолонцювання за І.М. Антиповим-Каратаєвим)

$$K = \frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{Na^+ + 0.23M} \%$$

При $K \geq 1,0$ – вода придатна для зрошення і не викликає небезпеки підлужування та осолонцювання. При $K < 1,0$ – вода непридатна для зрошення, викликає процеси підлужування та

осолонцювання.

4. Розрахувати коефіцієнт адсорбції натрію (SAR), який використовується для визначення небезпеки натрію для зрошувальних вод.

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{0.5 * (Ca + Mg)}}.$$

При коефіцієнті SAR < 10 вважається, що небезпека осолонцювання ґрунту низька. У межах 10 < SAR < 18 - небезпека осолонцювання ґрунту середня, при коефіцієнті SAR > 18 - небезпека осолонцювання ґрунту висока.

Вода з високим коефіцієнтом адсорбції натрію при використанні для зрошення несприятливо впливає на структуру ґрунту, призводить до зниження інфільтрації, підвищення поверхневого стоку і ерозії.

5. Дослідити вміст хлоридів Cl^- в воді, який вважається токсичним іоном у зрошувальній воді. При надмірній концентрації, призводить до згорання листя при поливах.

6. Визначити клас води згідно ДСТУ 2730:2015.

Приклад розрахунку оцінки якості води для зрошення в р. Хаджидер наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Оцінки якості води для зрошення в р. Хаджидер – с. Чистоводне за 2015-2018 рр. (II квартал)

Роки	Na, %		MAR		K, %		SAR		Cl ⁻ мг/дм ³	
		вода не придатна для зрошення		вода придатна для зрошення		вода не придатна для зрошення		висока небезпека осолонцювання ґрунту		вода придатна для зрошення
2015	64,15		41,79		186,11		34,47		186,11	
2016	54,54		35,43		212,70		26,01		212,70	
2017	61,04		44,21		194,98		31,51		194,98	
2018	60,06		52,78		230,43		33,91		230,43	

7. Будуємо графіки динаміки показників якості води.

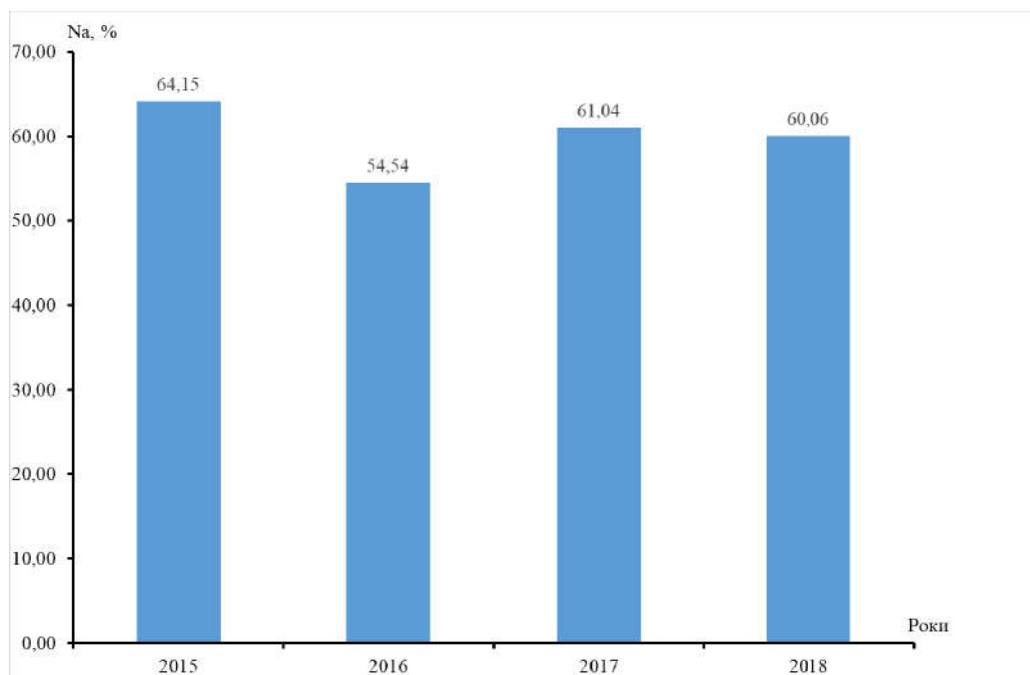


Рисунок 6.1 – Динаміка відсотка натрію у воді р. Хаджидер – с. Чистоводне за 2015-2018 рр. (II квартал)

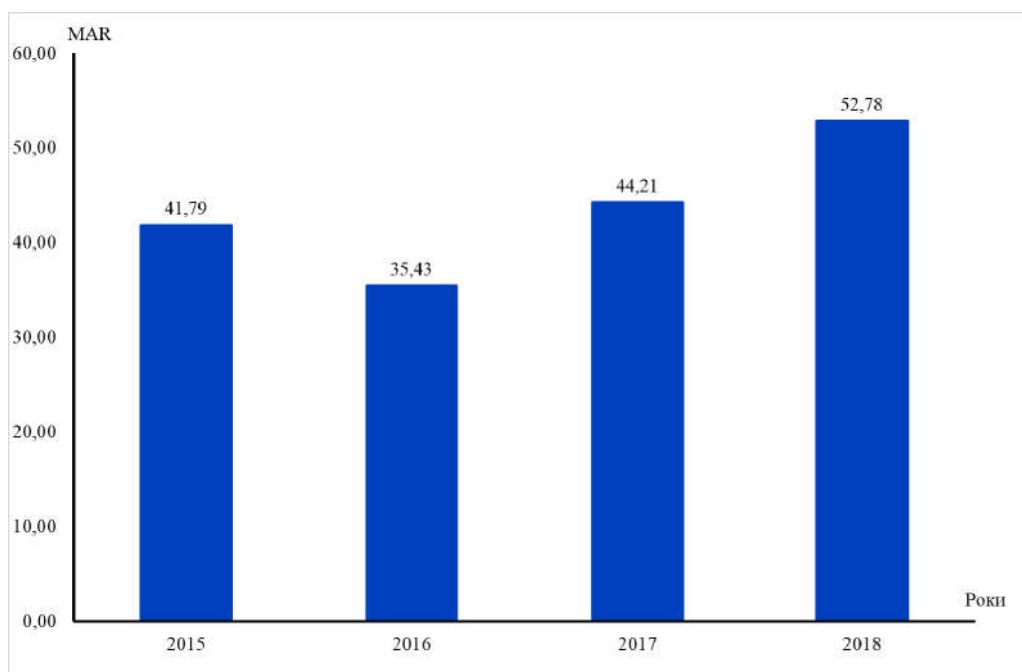


Рисунок 6.2 – Динаміка показника коефіцієнта адсорбції магнію у воді р. Хаджидер – с. Чистоводне за 2015-2018 рр. (II квартал)

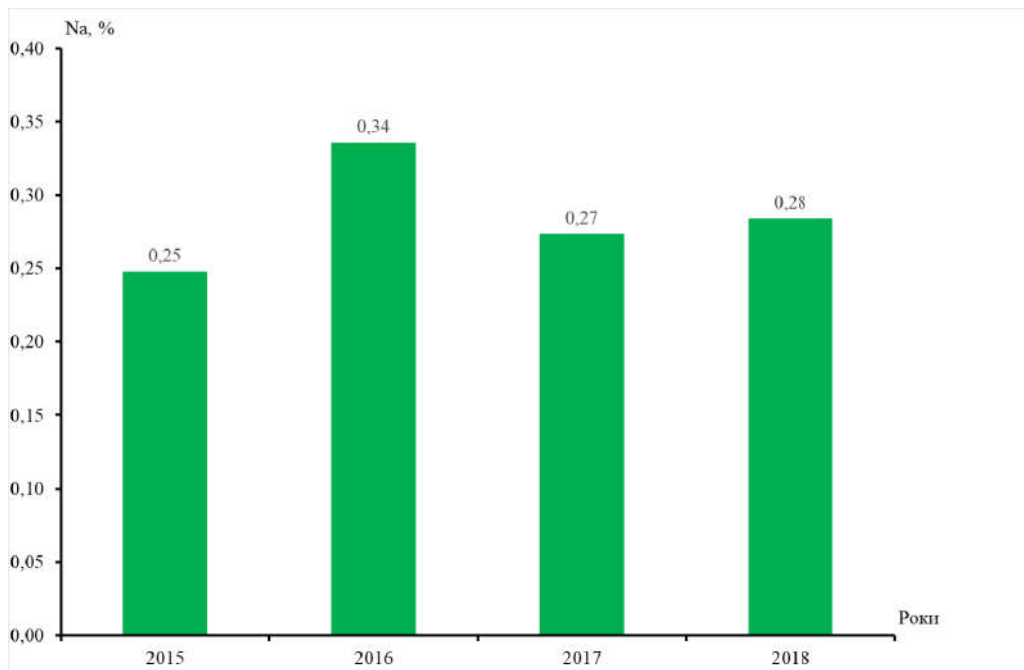


Рисунок 6.3 – Динаміка показника коефіцієнта іонообміну у воді р. Хаджидер – с. Чистоводне за 2015-2018 рр. (II квартал)

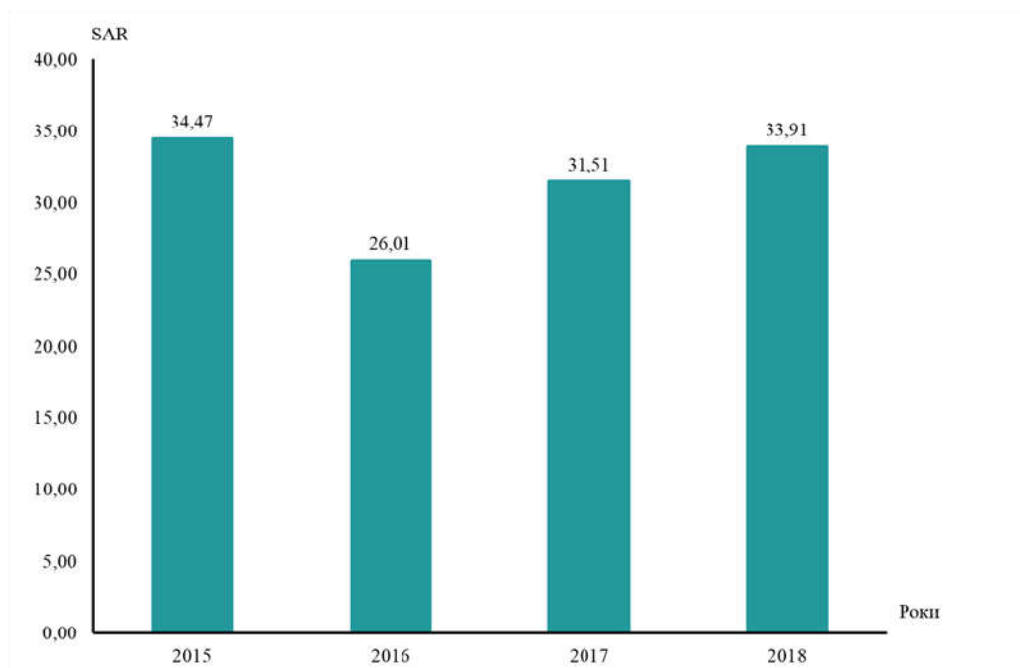


Рисунок 6.4 – Динаміка показника коефіцієнта адсорбції натрію у воді р. Хаджидер – с. Чистоводне за 2015-2018 рр. (II квартал)

8. Надати відповідь на контрольні запитання.

9. Сформулювати висновки: провівши відповідні розрахунки поверхневих вод річки Хаджидер, які відібрані в II кварталі з 2015 по 2018 рр., відповідно до цієї методики можна зробити висновки, що за такими показниками як коефіцієнт адсорбції магнію (MAR) та вмісту хлоридів Cl^- вода в річці Хаджидер придатна для зрошення, а за показниками відсотком вмісту натрію, коефіцієнтом іонообміну та коефіцієнтом адсорбції натрію вода не придатна для зрошення.

Вихідні дані

Варіант №1

Таблиця 6.3 – Середньорічні значення показників якості води р. Хаджидер – с. Чистоводне за 2019-2022 рр. (II квартал)

Роки	pH	HCO_3^- мг/дм ³	Cl ⁻ мг/дм ³	Ca^{2+} мг/дм ³	Mg^{2+} мг/дм ³	Na^+ мг/дм ³	K^+ мг/дм ³	Мінералізація мг/дм ³
2019	7,96	506,30	194,98	140,00	97,20	290,00	11,00	1884,20
2020	8,57	579,50	319,05	75,00	133,65	440,00	-	2260,23
2021	8,83	427,00	310,20	100,00	179,20	475,00	-	2664,10
2022	7,98	634,40	434,30	125,00	170,10	390,10	-	2470,06

Варіант №2

Таблиця 6.4 – Середньорічні значення показників якості води р. Хаджидер – с. Чистоводне за 2015-2018 рр. (III квартал)

Роки	pH	HCO_3^- мг/дм ³	Cl ⁻ мг/дм ³	Ca^{2+} мг/дм ³	Mg^{2+} мг/дм ³	Na^+ мг/дм ³	K^+ мг/дм ³	Мінералізація мг/дм ³
2015	8,25	457,50	239,29	100,00	78,98	350,06	6,00	1806,38
2016	8,40	378,20	230,43	100,00	97,20	259,90	3,00	1608,13
2017	8,04	463,60	212,70	145,00	72,90	224,94	4,00	1564,58
2018	8,00	475,80	194,98	135,00	69,86	284,97	3,00	1709,73

Варіант №3

Таблиця 6.5 – Середньорічні значення показників якості води р. Хаджидер – с. Чистоводне за 2019-2022 рр. (III квартал)

Роки	pH	HCO_3^- мг/дм ³	Cl ⁻ мг/дм ³	Ca^{2+} мг/дм ³	Mg^{2+} мг/дм ³	Na^+ мг/дм ³	K^+ мг/дм ³	Мінералізація мг/дм ³
2019	7,63	518,50	203,80	135,00	85,05	204,90	11,00	1551,00
2020	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	8,65	420,90	327,90	55,00	124,50	535,00	6,00	2420,39
2022	8,22	518,5	345,6	70	142,8	245	-	1682,71

Література

Основна

1. Кулібабін О.Г. Навчальний посібник «Екологічні основи меліоративного проектування». Одеса, «Екологія», 2007. 103 с.
2. Бабенко Ю.О., Дупляк В.Д. Охорона природи при іригації земель. Київ: Урожай, 1988. 264 с.
3. Водний кодекс України. Київ, 1998. 60 с.
4. Закон України «Про охорону навколишнього середовища». Київ, 1991. 60 с.
5. Закон України «Про екологічну експертизу», Київ, 1995. 24 с.
6. Словник-довідник сучасних екологічних та природоохоронних термінів / [укл. Гончаренко Г. Є., Совгіра С. В.]. Київ: Наук. світ, 2010. 67с.
7. Екологія. Основні терміни, поняття та означення. / За ред. П.Д. Плахтія. - Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2011. 320 с .
8. Жемеров О.О., Доц В.Г. Оцінка якості поверхневих вод суші: Методичний посібник для студентів-географів вищих навчальних закладів. Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. 48 с.

Додаткова

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями розроблено Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем (УкрНДІЕП) / за ред. А.В. Гриценко, О.Г. Васенко, Г. А. Верніченко // Міністерство екології та природних ресурсів України. Харків, 2012. 37 с.
2. Доценко В.І., Онопрієнко Д.М., Запорожченко В.Ю., Ткачук Т.І. О 65 Оцінка якості води для поливів сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Дніпро: ДДАЕУ, Акцент ПП, 2022. 149 с.
3. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення: Вид. офіційне. Київ: Твій формат, 2006. 240 с.
4. ДБН А.2.-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОБНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будівель і споруд.
5. ВНД 33-5.5-02-97. Якість води для зрошення. Екологічні критерії. Державний комітет по водному господарству. Харків, 1998.
6. Закон України «Про екологічну експертизу», Київ, 1995. 24 с.
7. Електронна бібліотека ОДЕКУ www.library-odeku.16mb.com
8. Репозитарій ОДЕКУ <http://eprints.library.odeku.edu.ua/>

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

по виконанню практичних робіт з навчальної дисципліни
«Екологічні основи меліоративного проектування»

Укладачі: Гопцій М.В., канд. геогр. наук, ст. викл.,
Кущенко Л.В., ст. викл.

Підп. до друку Формат Папір друк. №

Умовн. друк. Арк. Тираж Зам. №

Надруковано з готових оригіналів – макетів

Одеський державний екологічний університет
65016, Одеса, вул. Львівська, 15
