Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет
водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут водного господарства
та природооблаштування

Кафедра природооблаштування та гідромеліорацій

01-01-12

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійного вивчення дисципліни
«Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля»

Національний університет
водного господарства
та природокористування

для студентів за напрямом підготовки 6.060103
«Гідротехніка (водні ресурси)»

Рекомендовано методичною комісією
за напрямом підготовки 6.060103
«Гідротехніка (водні ресурси)»
протокол № 2 від 22.10.2013 р.

Рівне-2013

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни **«Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля»** для студентів за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)» / Козішкурт С.М. – Рівне: НУВГП, 2013. – 32 с.

Упорядник: Козішкурт С.М., к.т.н., доцент кафедри природооблаштування та гідромеліорацій

Відповідальний за випуск: Рокочинський А.М., д.т.н., професор, завідувач кафедри природо-облаштування та гідромеліорацій.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

© Козішкурт С.М., 2013
© НУВГП, 2013

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗМІСТ

Загальні положення ……3
Тема 1. Загальні відомості про довкілля ……..4
Тема 2. Антропогенний вплив на навколишнє середовище ……...7
Тема 3. Моніторинг земель із аномальними явищами ……..10
Тема 4. Моніторинг навколишнього середовища……..15
Тема 5. Моніторинг поверхневих вод.……19
Тема 6. Моніторинг осушуваних земель. Оцінка еколого-меліоративного стану осушуваних земель.……22
Тема 7. Моніторинг зрошуваних земель. Оцінка еколого-меліоративного стану зрошуваних земель.……26
Тема 8. Інженерні методи охорони довкілля ……29
Рекомендована література ……..32

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Метою дисципліни є вивчення основ здійснення моніторингу довкілля з метою забезпечення раціонального використання природних ресурсів, виявлення причин їхнього незадовільного стану, якості та забрудненості, своєчасного виконання заходів із запобігання деградації, відтворення та охорони.

За результатами вивчення даного курсу студент повинен

знати: загальні відомості про довкілля та його компоненти; види антропогенних впливів на довкілля, зокрема водогосподарських заходів при будівництві та експлуатації водогосподарських об'єктів; організацію моніторингу довкілля на водогосподарських об'єктах і прилеглих територіях;

вміти: зробити оцінку еколого-меліоративного стану водогосподарських об'єктів і прилеглих територій; проектувати сучасні інженерні методи та заходи по охороні довкілля на водогосподарських об'єктах і прилеглих територіях; призначити рекомендації з покращанню екологічного стану довкілля на водогосподарських об'єктах.

Національний університет водного господарства та природокористування

Тема 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ДОВКІЛЛЯ

1.1. Загальні відомості про моніторинг довкілля.
1.2. Загальні відомості про довкілля і його компоненти.
1.3. Забруднення навколишнього середовища.
1.4. Види антропогенного впливу на довкілля.

1.1. Загальні відомості про моніторинг довкілля.

Зміни в навколишньому середовищі відбуваються як за рахунок природних процесів, так і в результаті діяльності людини. Останні зміни називаються антропогенними. Досить часто природні й антропогенні зміни відбуваються одночасно. Для того, щоб окремо виділити антропогенні зміни на фоні природних виникла необхідність організації спеціальних спостережень, яка отримала назву моніторингу.

Термін «моніторинг» був запроваджений на Стокгольмській конференції ООН з навколишнього середовища в 1972 р. У 1972-1974 рр. ООН була розроблена і впроваджена ідея глобального моніторингу.

В Україні з 1992 р., відповідно до закону «Про охорону навколишнього середовища» та «Положення про державний моніторинг навколишнього середовища», впроваджена єдина державна система екологічного моніторингу (СЕМ) «Україна».

Моніторинг (від латинського *monitor* – той, що контролює, попереджає) – це система спостережень і контролю за природними та природно-антропогенними комплексами, а також процесами, що проходять у них, з метою забезпечення раціонального використання природних ресурсів й охорони навколишнього середовища.

Основні задачі моніторингу довкілля: спостереження за станом біосфери, оцінка і прогноз її стану, визначення ступеня антропогенного впливу на довкілля, виявлення факторів і джерел впливу.

Метою моніторингу довкілля є оптимізація відносин людини з природою, екологічна орієнтація господарської діяльності.

1.2. Загальні відомості про довкілля і його компоненти.

Компонентами навколишнього середовища є: атмосфера, гідросфера, літосфера. Усе це складає біосферу.

Біосфера – це частина планети, що включає сукупність живих істот, і в якій можливе постійне життя. Нижня межа біосфери зумовлена високими температурами на глибині земної кори і становить біля 5 км. Верхня межа становить 20…22 км, вище організми гинуть від ультрафіолетового випромінювання, від якого землю захищає озоновий шар.

Національний університет
та інформаційних технологій

У Світовому океані життя існує на глибині 10…11 км.

Атмосферою називають газоподібну оболонку Землі, що обертається разом з нею і включає суміш різних газів, водяної пари та пилових часток. Радіус атмосфери біля 20 км.

Гідросфера – це сукупність води, що зосереджена у Світовому океані, на поверхні суші, у підземних горизонтах, живих організмах, в атмосфері (водна оболонка Землі).

Літосфера – це зовнішня тверда оболонка Землі, що охоплює всю земну кору і частину мантії. Потужність літосфери – 25…200 км, у т.ч. земної кори – 30…80 км на континентах та 5…10 км під океаном.

Найбільшого впливу зазнає верхній ґрунтовий покрив. Головна ознака ґрунту та його відмінність від гірських порід – родючість. Родючість – це здатність ґрунту задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, кисню, теплі.

1.3. Забруднення навколишнього середовища

Забруднення навколишнього середовища – це внесення в навколишнє середовище нових невластивих йому речовин або підвищення концентрації речовин, енергії чи будь-яких агентів понад норму, що призводить до негативних наслідків. Причинами забруднення можуть бути природні процеси, або діяльність людини.

Антропогенне забруднення – це несприятливі зміни навколишнього середовища, що повністю або частково спричинені діяльністю людини, прямо чи опосередковано змінюють фізико-хімічні властивості середовища, розподіл потоків енергії, рівня радіації та умови існування організмів.

Основними джерелами антропогенного забруднення є виробники енергії (ТЕС, котельні), промислові об’єкти, хімізоване сільське господарство, транспорт, військові об’єкти.

Забруднюючі агенти можуть впливати на довкілля як *безпосередньо*, так і *опосередковано* через воду, повітря, продукти живлення.

Класифікація забруднень навколишнього середовища.

За *умовами утворення*: природні (вулканічна діяльність, розкладання рослин і тварин тощо); антропогенні (спалювання, викиди та скиди відходів, аварії тощо).

За *типом походження*: механічні (засмічення); фізичні (зміна фізичних параметрів: температури, електромагнітних хвиль, радіоактивності); хімічні (хімічні речовини, сполуки штучного походження); біологічні (нові віруси, бактеріологічна зброя).

Національний університет

За *часом взаємодії* з довкіллям: стійкі (постійні); нестійкі (короткочасні). За *фізичним станом*: газоподібні; рідкі; тверді; енергетичні; матеріальні. *За способом впливу* на біоту: прямої дії; непрямої дії (через воду, повітря, продукти живлення). За *характером походження*: умисні (свідомі); супутні; аварійно-випадкові.

1.4. Види антропогенного впливу на довкілля

Розрізняють два різновиди впливу людства на довкілля: умисний; неумисний. Кожен з них може здійснюватися у прямій або опосередкованій формі.

Умисний вплив відбувається у процесі матеріального виробництва з метою задоволення потреб суспільства і, як правило, пов'язаний з використанням природних ресурсів. Приклад: вирубки лісів (розчищення площ під землеробство, забудову), спорудження водосховищ, осушення земель тощо. Умисний вплив слід розглядати як об'єкт економіки – він планується, фінансується і координується.

Неумисний (стихійний) вплив є побічним наслідком різних умисних заходів з перетворення природи. Приклад: підтоплення земель в зоні прилеглій до водосховища, сільськогосподарське виробництво зумовлює забруднення водойм змитими мінеральними добривами й отрутохімікатами, вторинне засолення зрошуваних земель.

Прямим називають безпосередній вплив людини на довкілля, який відбувається у процесі її життєдіяльності, виробництва, в результаті робіт по перетворенню живої та неживої природи.

Опосередкований вплив є похідним від прямого і зумовлений взаємозалежністю елементів природи і здійснюється через ланцюги взаємопов'язаних явищ та вторинних процесів (підтоплення території при будівництві водосховищ, утворення токсичних речовин при так званому вторинному забрудненні тощо).

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте поняття та основні задачі моніторингу довкілля.
2. Які найбільш актуальні проблеми людства?
3. Охарактеризуйте компоненти навколишнього середовища.
4. Розкрийте причини забруднення навколишнього середовища.
5. За якими принципами класифікують забруднення довкілля?
6. Охарактеризуйте умисний вплив та неумисний впливи на довкілля.
8. Охарактеризуйте прямий та опосередкований впливи на довкілля.

Рекомендована література: 1, 2, 3, 5.

Національний університет
та природокористування

Тема 2. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1. Причини забруднення атмосфери.
2.2. Наслідки антропогенного забруднення атмосфери.
2.3. Антропогенний вплив на літосферу і його наслідки.
2.4. Антропогенний вплив на гідросферу.
2.5. Екологічні проблеми водних ресурсів України.

2.1. Причини забруднення атмосфери.

Під *забрудненням атмосфери* розуміють привнесення у повітря чи утворення в ньому фізичних, хімічних та органічних речовин та організмів, які несприятливо впливають на середовище, життя чи завдають збитків матеріальним цінностям.

Природне забруднення атмосфери відбувається в результаті: надходження пилу і газів із земної кори; взаємодії повітря з водою та мінералами літосфери; біохімічних реакцій обміну газами з живими організмами. Пил за походженням буває: мінеральний (продукт вивітрювання гірських порід, пилових бур, пожеж); органічний (бактерії, пилок рослин); космічний.

Основним джерелом *антропогенного* забруднення атмосфери є промисловість, транспорт, сільське господарство, побутові відходи.

Основні забруднювачі атмосфери у промисловості: ТЕС (27 % всіх забруднень); чорна металургія (24 %); нафтохімія (16 %); автотранспорт (13 %); кольорова металургія (11 %); будівельні матеріали (8 %).

2.2. Наслідки антропогенного забруднення атмосфери.

Антропогенне забруднення атмосфери призводить до таких *негативних наслідків* глобального характеру.

Потепління клімату зумовлено парниковим ефектом. Шар CO_2 як плівка утримує тепло біля поверхні Землі, що призводить до підвищення температури на 0,3° за 10 років.

Кислотні опади – це опади з *pH* менше 7. Причини їхнього утворення – це надходження до атмосфери оксидів азоту та сірки, при взаємодії з вологою в атмосфері утворюється азотна і сірчана кислота. Це призводить до підвищення кислотності водойм і ґрунтів, зникнення окремих видів рослин і тварин, уповільнення росту рослин і лісів, руйнування будівель та металоконструкцій.

Руйнування озонового шару. Він знаходиться на висоті 12…23 км і захищає Землю від ультрафіолетового випромінювання.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Найбільшої шкоди озоновому шару завдають фреони. Швидкість руйнування озону – 0,22 % за рік. Це призводить до підвищення опромінення, зниження імунітету людини, захворювань на рак шкіри.

Опустелювання – це збільшення площ пустель і непридатних для життя рослин і тварин територій (60 тис. км^2 щороку).

2.3. Антропогенний вплив на літосферу і його наслідки.

Основні причини погіршення якості ґрунтів: порушення правил агротехніки і сівозмін, вирубання лісів, розорювання схилів, неправильне проведення осушення і зрошення земель, надмірний випас худоби, забруднення ґрунтів хімічними добривами й отрутохімікатами, вилучення сільськогосподарських земель під будівництво.

Ґрунт повинен самовідновлюватися, для відновлення 1 см ґрунту потрібно 100 років. У світі щорічно втрачається 5 млн. га родючої землі (загальна площа – 1,45 млрд. га).

Негативні наслідки антропогенного впливу на ґрунт:

- зменшення родючості ґрунтів;
- забруднення ґрунтів засобами хімізації, техногенними викидами;
- розвиток ерозійних процесів (вітрова, водна, технічна ерозії);
- засолення, заболочення, перезволоження ґрунтів;
- ущільнення орного шару ґрунтів;
- пересушення ґрунтів;
- знищення ґрунтів, несільськогосподарське використання.

2.4. Антропогенний вплив на гідросферу.

Інтенсивне використання водних ресурсів зумовлює значні кількісні і якісні зміни. *Кількісні* зміни: зменшення об'єму стоку в річках, зміна їхнього гідрологічного режиму, складових водного балансу. *Якісні* зміни: збільшення концентрації забруднюючих речовин.

Хімічне забруднення – це надходження до води неорганічних й органічних домішок. Неорганічні домішки – це хімічні сполуки, які не розкладаються у воді. Органічні – це стоки тваринницьких ферм, підприємств, які розкладаються у воді і зменшують вміст кисню.

Фізичне забруднення – призводить до зміни фізичних властивостей води: прозорості, мутності тощо. Суспензії (пісок, мул, пил) потрапляють у водойми після злив з міст, полів та атмосфери.

Біологічне забруднення – надходження до водойм разом зі стічними водами різних рослин, мікроорганізмів (бактерій, вірусів), спор грибів, яєць гельмінтів.

Національний університет

Теплове забруднення – спричинене скидом у водойму теплих вод із енергетичних установок (ТЕС, АЕС тощо), порушує умови нересту риб, зменшує кількість кисню, призводить до бурхливого розвитку рослинності. При температурі 36 °С риба гине.

Причини забруднення поверхневих вод: скид неочищених стічних вод; надходження забруднених речовин з опадами з поверхні забудованих територій, сільськогосподарських угідь; водний транспорт; надходження забруднювачів з атмосфери; надходження забруднювачів внаслідок ерозії ґрунтів на водозбірній площі та берегах річок.

2.5. Екологічні проблеми водних ресурсів України.

Найактуальніші проблеми водних ресурсів України:

- надмірне *антропогенне навантаження* на водні об'єкти призвело до зменшення самовідтворюючих можливостей річок та виснаження водно-ресурсного потенціалу;
- *значне забруднення* водних об'єктів внаслідок неупорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь;
- широкомасштабне *радіаційне забруднення* басейнів багатьох річок внаслідок катастрофи на Чорнобильській АЕС;
- *погіршення якості питної води* внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання;
- *недосконалість економічного* механізму водокористування і реалізації водоохоронних заходів;
- *недосконала нормативно-правової база* управління охороною та використанням водних ресурсів;
- відсутність автоматизованої *системи моніторингу* екологічного стану водних басейнів Чорного і Азовського морів, якості питної води і стічних вод у системах водопостачання і водовідведення.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть причини забруднення атмосфери.
2. Охарактеризуйте наслідки антропогенного забруднення атмосфери.
3. Назвіть причини погіршення якості ґрунтів.
4. Розкрийте негативні наслідки антропогенного впливу на ґрунт.
5. Охарактеризуйте види забруднення поверхневих вод.
6. Назвіть причини забруднення поверхневих вод.
7. Проблеми сучасного екологічного стану басейнів річок України.

Рекомендована література: 1, 2, 3, 5.

Національний університет
та природокористування

Тема 3. МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ ІЗ АНОМАЛЬНИМИ ЯВИЩАМИ

3.1. Поняття та види стихійного лиха.
3.2. Літосферні стихійні лиха.
3.3. Атмосферні стихійні лиха.
3.4. Гідросферні стихійні лиха.

3.1. Поняття та види стихійного лиха.

Об'єкти народного господарства зазнають постійного впливу природно-антропогенних явищ. Природне явище, що діє з великою руйнівною силою, завдає значної шкоди району, в якому відбувається, порушує нормальну життєдіяльність населення, знищує матеріальні цінності називається *стихійним лихом.*

Стихійні лиха можуть виникати як незалежно один від одного, так і зв'язано: одне спричиняє інше. Деякі виникають у результаті діяльності людини (лісові, торф'яні пожежі; вибухи в гірській місцевості при будівництві, розробці кар'єрів, що призводить до зсувів, лавин тощо).

До стихійного лиха належать: виверження вулканів, землетруси, цунамі, обвали, селі, лавини, повені, урагани, тайфуни, смерчі, смог, град, блискавки, лісова пожежа та ін.

Злива, снігопад, заморозок, ожеледиця можуть мати характер стихійного лиха при раптовому різкому настанні або при незвичайно високій інтенсивності. Найнебезпечнішим стихійним лихом вважаються циклони, тайфуни, засуха й опустелювання.

Стихійне лихо оцінюється за кількістю жертв і руйнування, в ненаселених місцях – за ступенем порушення природного середовища: рельєфу, рослинності, тваринного світу, а також за площею охоплення.

За місцем локалізації стихійні лиха поділяють на: літосферні, гідросферні, атмосферні.

Для розробки заходів реагування на ці явища визначають тип кризового стану: нормальний, задовільний, передкризовий, кризовий, катастрофічний.

3.2. Літосферні стихійні лиха.

Більша частина території України знаходиться в зоні сейсмічності.

Неотектонічні рухи проявляються у вигляді вертикальних і горизонтальних переміщень гірських порід. Оцінка характеру та ступеню впливу неотектоніки основана на прямих морфологічних та хімічних показниках, які визначаються при ґрунтових обстеженнях.

Національний університет

Сейсмічну і неотектонічну дію слід враховувати при організації території, при будівництві державних споруд (атомні електростанції, санаторно-курортні комплекси та ін.).

Серед усіх стихійних лих, за даними ЮНЕСКО, землетруси займають перше місце в світі за заподіяною економічною шкодою і кількістю загиблих. Щороку фіксується біля 1 млн. землетрусів.

У сейсмічному плані найнебезпечнішими областями в Україні є Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Одеська та АР Крим.

Вулканізм – сукупність явищ, пов'язаних з утворенням та переміщенням магми в глибинах Землі та її виверженням з надр на поверхню суші або дно морів і океанів. У процесі вулканізму в атмосферу виділяється велика кількість вулканічних газів, які служать основою для формування атмосфери та гідросфери.

Лавові потоки призводять до загибелі людей, знищують будівлі, перекривають дороги, сільгоспугіддя, вулканічні гази отруюють поверхню або утворюють кислотні дощі тощо. Тому виникла потреба в прогнозуванні явища. Для прогнозу вивержень складають карти вулканічної небезпеки з показом розповсюдження продуктів минулих вивержень, ведеться моніторинг їхніх провісників (слабкі вулканічні землетруси, «дихання» вулканів, розширення або звуження кратеру).

Види вулканічної діяльності: гейзер, гарячі джерела, сопухи або грязьові вулкани. Позитив вулканізму – це геотермальна енергія.

Сель – раптовий короткочасний бурхливий паводок на гірських річках, ущелинах із величезною кількістю наносів, що надає йому характер брудно-камінного потоку. Селі виникають в гірських районах під час дощів, при інтенсивному таненні снігу і льоду, при прориві озер, землетрусів та виверженні вулканів.

Виникненню сприяють антропогенні фактори: вирубка лісів, деградація ґрунтів на гірських схилах, вибухи гірських порід при прокладанні доріг, роботи у кар'єрах, неправильна організація обвалів, підвищена загазованість повітря, що згубно діє на ґрунтово-рослинний покрив. В Україні селеві процеси спостерігаються у гірських районах Карпат та Криму, на правому березі Дніпра. Нині площа ураження селевими потоками становить від 5 до 40 % території України (Закарпатська, Івано-Франківська область).

Селі завдають великої шкоди: руйнують орні землі на схилах, дороги, будівлі, споруди; замулюють садиби, сади, водойми, наносять збитків лісовому та рибному господарствам тощо. Часто змінюють ландшафт. Родючість ґрунтів зменшується на 30 % і більше.

Карст – процес розчинення чи вилуговування гірських порід поверхневими чи підземними водами і формування специфічного (поверхневого та підземного) рельєфу. Карстуванню легко піддаються породи: сіль, гіпс, вапняки, доломіти, крейда, мергель. У результаті карстових процесів утворюються форми рельєфу, як кари, лійки, улоговини, понори, провалля, шахти, печери, підземні ріки, озера тощо.

В Україні карст поширений у Кримських горах, Карпатах, на Поділлі, Донбасі. Загалом карстові процеси розвиваються на 60 % території України, а в деяких областях рівень ураження карстовими процесами сягає 100% території. Особливу небезпеку викликають ділянки розвитку відкритого карсту (вирви, колодязі, провалля), що становить 27 % від всієї площі карстоутворення. Найбільш розвинутий відкритий карст на території Волинської області на площі 594 км^2.

Зсуви – ковзке зміщення мас гірських порід вниз по схилу під впливом сили тяжіння. Виникають внаслідок підмиву схилу, перезволоження. До *природних* причин належать: збільшення крутизни схилів, підмив їхньої основи морською чи річковою водою, сейсмічні поштовхи. *Штучними* причинами є руйнування схилів дорожніми канавами, надмірним виносом ґрунту, вирубкою лісів, неправильним вибором агротехніки для сільгоспугідь на схилах та інше.

Обвальні процеси – гравітаційні процеси на схилах, що виявляються в обваленні частини масиву гірських порід. Класифікуються на: осипи, обвали, розвали, уламково-глибові і сніжно-кам'яні лавини.

Райони Карпатських і Кримських гір підпадають під дію обвалів та осипів, деякі з яких мали катастрофічний характер та призвели до людських втрат.

Абразія – це процес руйнування хвилями прибою берегів морів, озер та водосховищ. Абразійний процес найпоширеніший на Чорноморському узбережжі.

Купол – округле підняття шарів земної кори. Розрізняють купола: вулканічні, тектонічні і соляні. Ці ділянки рельєфу мають високу галогенну та ерозійну активність, розчленовані радіальною сіткою ярів. Велика кількість солей, що витиснена наверх, дуже негативно впливає на хімічний склад та ступінь мінералізації ґрунтових вод і ґрунтів. Розчинені у воді солі можуть досягати високої концентрації до 30 г/л.

Поди та западини – плоскодонні впадини, частіше округлої форми, поперек мають 2,5…7,0 км і глибиною 0,5…20,0 м; переважно просадочного походження. Мають поширення в степовій і лісостеповій зоні України. Найбільшою є Дніпровсько-Донецька западина.

Національний університет

3.3. Атмосферні стихійні лиха.

Сильний дощ – дощ з кількістю опадів понад 50 мм на рівнинній території та 30 мм в гірських районах. В Україні з-поміж стихійних явищ найчастішими є сильні дощі (зливи).

Град – частинки льоду, що випадають у теплий період року. У 40 % випадків спостерігається дрібний інтенсивний град.

Сильна спека – підвищення температури повітря до плюс 35 °С і вище. У степовій зоні щорічно буває сильна спека з температурою понад 30 °С, причому в деякі роки вона перевищує 40 °С.

Суховії – це вітри з високою температурою і низькою відносною вологістю повітря. Під час суховіїв посилюється випаровування, що при нестачі вологи у ґрунті часто призводить до в'янення та загибелі рослин. Найбільше зазнає дії суховіїв степова зона, а також частково зона лісостепу.

Посухи – тривала та значна нестача опадів, частіше при підвищеній температурі та низькій вологості повітря, що викликає зниження запасів вологи у ґрунті і, як наслідок, погіршення росту, а іноді і загибель рослин. Найчастіше вони бувають на півдні степової зони.

Ураган – це вітер зі швидкістю 32 м/с. На більшій частині території України вітри зі швидкістю понад 25 м/с бувають майже щорічно.

Циклони – область низького тиску в атмосфері з мінімумом у центрі. Погода при циклонах переважно похмура з сильними вітрами. За своїми властивостями, походженням та наслідками вони схожі на тропічні урагани.

Шквали – короткочасне різке збільшення швидкості вітру, що супроводжується зміною його напряму. Це різке короткочасне посилення вітру, іноді до 30-70 м/с, зі зміною його напряму.

Смерчі – сильний вихор, має майже вертикальну вісь, невеликий поперечний перетин і дуже низький тиск у центральній його частині. Найменш досліджене, але найбільш руйнівне явище. Він супроводжується грозою, дощем, градом. Завдає значних руйнувань, вбираючи у себе воду та предмети, на своєму шляху, піднімаючи їх високо над землею і переносячи на значні відстані.

Пилові бурі – довготривале перенесення значної кількості пилу та піску сильним вітром зі швидкістю понад 15 м/с, тривалістю понад 12 годин. Це складні атмосферні явища, що знищують поверхню ґрунту. Висота підйому пилу досягає 2-3 км. У зимово-весняний період у центральних і південних областях України спостерігаються сніжно-пилові бурі.

Національний університет

Сильні снігопади – інтенсивне випадання снігу у кількості більше 20 мм за період менше 12 годин, що призводить до значного погіршення видимості та припинення руху транспорту.

Сильні морози – зниження температури повітря до мінус 30 °С.

Сильні ожеледі – шар щільного льоду діаметром понад 20 мм, що наростає на дротах та наземних предметах внаслідок замерзання крапель дощу, мряки або туману. Визначальним фактором небезпеки ожеледі є тривалість. Сильна ожеледь триває до 2 діб.

Тумани – явища, що погіршують видимість на шляхах, створюють перешкоди для роботи транспорту, сприяють забрудненню повітря.

Лісові пожежі - неконтрольоване горіння на землях лісового фонду. Вони виникають з вини людини та внаслідок дії деяких природних чинників (грози, вулканічної діяльності).

Торф'яна пожежа – загоряння висушеного торфовища внаслідок природних чинників або викликане штучно.

3.4. Гідросферні стихійні лиха.

Гідрологічними небезпечними явищами, що мають місце в Україні, є: повені; селі; маловоддя; крім того, вздовж узбережжя та в акваторії Чорного й Азовського морів трапляються небезпечні підйоми та спади рівня моря.

Повені, паводки – фази водного режиму річки, що можуть багаторазово повторюватися в різні сезони року, характеризуються інтенсивним збільшенням рівнів води внаслідок дощів чи сніготанення під час відлиг (на річках Карпат 1998, 2001, 2008 років).

За даними ВМО близько 90 % усіх природних стихійних лих, мають гідрометеорологічне походження.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте поняття та види стихійного лиха.
2. Назвіть літосферні стихійні лиха.
3. Назвіть види і наслідки сейсмічної дії.
4. Охарактеризуйте вулканічну діяльність.
5. Розкрийте причини виникнення та види селевих потоків.
6. Дайте характеристику карстовим процесам.
7. Розкрийте поняття та причини виникнення зсувів, обвалів.
8. Назвіть атмосферні стихійні лиха.
9. Охарактеризуйте гідросферні стихійні лиха.

Рекомендована література: 1, 2, 3, 5.

Тема 4. МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Моніторинг довкілля та його рівні.
4.2. Організація моніторингу в Україні.
4.3. Види й об'єкти моніторингових досліджень.
4.4. Оцінка стану навколишнього середовища.
4.5. Прогнозування навколишнього середовища.

4.1. Моніторинг довкілля та його рівні.

Моніторинг довкілля – це система спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

Рівні моніторингу визначаються залежно від території (глобальний, національний, регіональний, локальний); завдання контролю та об'єктів спостереження (біосистемний, геосистемний, біосферний).

Глобальний моніторинг – це слідкування за планетарними процесами та явищами у біосфері, в т.ч. наслідками антропогенного впливу.

Національний моніторинг – це національні системи спостереження за станом і змінами довкілля в межах держави.

Регіональний моніторинг – здійснюється в межах певної географічної зони, адміністративно-територіальної одиниці, на територіях економічних і природних регіонів.

Локальний моніторинг – здійснюється на територіях окремих об'єктів (підприємств, населених пунктів, ділянок ландшафтів).

Біосистемний моніторинг – це спостереження за станом довкілля з точки зору впливу на здоров'я людини (народжуваність, захворюваність, смертність, тривалість життя).

Геосистемний моніторинг – передбачає спостереження за змінами головних природних та природно-технічних екосистем (наслідки знищення, урбанізація тощо).

Біосферний моніторинг – завдання полягає у забезпеченні спостережень, контролю і прогнозу можливих змін у глобальному, загальносвітовому масштабі, тобто у біосфері в цілому.

4.2. Організація моніторингу в Україні.

Нормативною базою створення і функціонування державної системи моніторингу довкілля є Закон України «Про охорону НПС» та Положення про державну систему моніторингу довкілля.

Національний університет

Суб'єктами державної системи моніторингу довкілля є: Міністерство екології та природних ресурсів; Державна служба з надзвичайних ситуацій; Міністерство охорони здоров'я; Міністерство аграрної політики і продовольства; Міністерство регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ; Державне агентство лісових ресурсів; Державне агентство земельних ресурсів; Державне агентство водних ресурсів; Державна служба геології та надр.

Основними завданнями суб'єктів моніторингу довкілля є:

а) довгострокові систематичні спостереження за довкіллям;

б) аналіз екологічного стану довкілля та прогнозування його змін;

в) інформаційно-аналітична підтримка прийняття рішень у галузі охорони природи, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки;

г) інформаційне обслуговування органів державної влади.

Державна система моніторингу довкілля проводить здійснення видів робіт: режимні спостереження, оперативні та спеціальні роботи.

Регіональний моніторинг навколишнього середовища функціонує на різноманітних станціях, що охоплюють всю територію України:

1. Станції і пости спостережень за змінами метеорологічних умов (гідрометеорологічні, аерологічні і морські).

2. Станції і пости, на яких проводять комплексні спостереження за станом гідрогеологічних умов, водних ресурсів (гідрологічні, гідрогеологічні, стокові та водно-балансові).

3. Станції, на яких спостерігають за змінами стану природних комплексів і процесів (озерні, болотні, водосховищ, лісові, степові тощо).

4. Комплексні географічні стаціонари, на яких проводиться вивчення природних комплексів та процесів (заповідники, природні національні парки, спеціально створені географічні стаціонари).

5. Станції і полігони, на яких спостерігають за протіканням несприятливих природних процесів (сейсмологічні, за розвитком зсувів, проходженням селевих потоків, сходами снігових лавин тощо).

6. Станції, на яких досліджуються можливості протидії несприятливим фізико-географічним процесам (протиерозійні, агромеліоративні, лісомеліоративні, протисельові та протиснігозатримувальні).

7. Науково-дослідні станції, де розробляють і впроваджують заходи раціонального господарювання (сільськогосподарські, лісові, агрометеорологічні, садівництва, виноградарства, луківництва тощо).

8. Станції біологічного моніторингу (ботанічні сади, дендрологічні та зоологічні парки).

Національний університет

Спостереження за станом природних комплексів, їхніх компонентів, впливом на них господарської діяльності ведеться за розробленими спеціальними програмами і методиками.

4.3. Види й об'єкти моніторингових досліджень.

Види моніторингу визначають, виходячи з: предмету спостереження (геофізичний, фізичний, хімічний, біологічний, екологічний, санітарно-токсикологічний); ступеня антропогенного порушення об'єктів контролю (фоновий, стандартний, кризовий); за просторово-часовими параметрами досліджень (дистанційний, історичний).

Геофізичний – вивчення геофізичних характеристик сонячної радіації як головної енергетичної бази усіх біосферних процесів.

Фізичний – вивчення стану озонового екрану та умови проходження потоків радіаційної енергії крізь атмосферу.

Хімічний – вивчення впливу запиленості атмосфери, змін її газового складу та впливу тепла антропогенного походження на загальну енергетику біосфери.

Біологічний – вивчення даних про зміни глобальної біологічної продуктивності ґрунтів суходолу і вод Світового океану.

Фоновий (науковий, базовий) – це спеціальні високоточні спостереження за компонентами довкілля, забруднюючими речовинами і реакцією організмів на забруднення.

Загальний (стандартний) – це моніторинг антропогенного впливу на довкілля, який здійснюється шляхом проведення систематичних спостережень за джерелами забруднення.

Оперативний (кризовий) – це спостереження за джерелами підвищеного екологічного ризику в зонах надзвичайної екологічної ситуації, а також у районах аварії зі шкідливими екологічними наслідками.

Дистанційний моніторинг – слідкування за природними процесами з літальних чи космічних апаратів.

Історичний моніторинг полягає у визначенні фонового стану середовища до початку впливу людини.

4.4. Оцінка стану навколишнього середовища.

Оцінити якісно та кількісно стан довкілля дуже складно, оскільки він визначається багатьма факторами.

У загальному вигляді оцінка екологічного стану території зводиться до визначення ступеня її антропогенного порушення, за якими можна виділити такі три основні категорії:

1. Величина техногенного навантаження на довкілля *перевищує допустимі рівні* (спустошення, знищення)**.**

2. Величина техногенного навантаження на довкілля *зростає до критичних значень,* але не перевищує допустимого.

3. Величина техногенного навантаження на довкілля знаходиться *у допустимих межах*.

Оцінку проводять шляхом порівняння достовірних показників якості природних компонентів із відповідними проектними значеннями та нормативними гранично допустимими величинами. Перевищення показників стану довкілля над проектними і нормативними величинами характеризує екологічну обстановку як несприятливу.

Клас небезпечності забруднюючої речовини визначають, виходячи з її токсичності, стійкості, здатності до накопичення, алергенної і мутагенної дії. Залежно від дії на організм людини забруднюючі речовини поділяють на чотири класи небезпечності: I – надзвичайно небезпечні; II – дуже небезпечні; III – небезпечні; IV – помірно небезпечні.

4.5. Прогнозування стану навколишнього середовища.

Екологічне прогнозування – передбачення стійких змін у довкіллі, зв'язаних як з безпосереднім впливом людства на довкілля, так і з віддаленими опосередкованими наслідками цих впливів.

За масштабами передбачуваних явищ екологічні прогнози поділяють на: глобальні (фізико-географічні); регіональні (в межах кількох країн, одного материка, океану тощо); національні (в межах країни); локальні (для невеликих територій).

Методи прогнозування стану НПС можна об'єднати у три основні групи: методи експертної оцінки, екстраполювання та моделювання.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте поняття моніторингу та назвіть його рівні.
2. Охарактеризуйте рівні моніторингу залежно від території; від завдання контролю і об'єктів спостереження.
3. Назвіть основні завдання суб'єктів державної системи моніторингу.
4. Станції спостережень системи регіонального моніторингу.
5. Охарактеризуйте види моніторингу відносно предмету спостереження та ступеня порушення об'єкту.
6. Розкрийте категорії антропогенного порушення території.
7. Види екологічних прогнозів та методи прогнозування стану НПС.

Рекомендована література: 1, 2, 3, 5.

Національний університет водного господарства та природокористування

Тема 5. МОНІТОРИНГ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

5.1. Організація моніторингу поверхневих вод.
5.2. Організація пунктів спостереження.
5.3. Оцінка якості поверхневих вод.
5.4. Заходи по охороні поверхневих вод.

5.1. Організація моніторингу поверхневих вод.

Державний моніторинг поверхневих вод (водогосподарський моніторинг) **–** це система спостережень, оцінка стану поверхневих вод суші з метою одержання інформації про їхню якість, яка необхідна для раціонального використання водних ресурсів і здійснення заходів щодо їхньої охорони від забруднення і виснаження.

Водогосподарський моніторинг вирішує такі завдання:

– спостереження і контроль рівня забруднення вод за фізичними, хімічними, токсикологічними та радіологічними показниками;

– вивчення динаміки забруднюючих речовин і виявлення умов, при яких відбуваються різкі коливання рівня забруднення;

– вивчення закономірностей процесів самоочищення і нагромадження забруднюючих речовин у донних відкладах;

– встановлення закономірностей виносу речовин через гирлові створи річок для складання балансу хімічних речовин водних об'єктів.

Державний моніторинг поверхневих вод поділяється на такі види:

-загальний моніторинг – вивчення антропогенного впливу на стан водних об’єктів, здійснюється в місцях водозаборів і скидів води;

-кризовий моніторинг водних об’єктів здійснюється на об’єктах підвищеного ризику, а також в зонах можливих аварій;

-спеціальний моніторинг озер і водосховищ;

-фоновий моніторинг води здійснюється на водних об’єктах в місцях мінімального антропогенного навантаження для вивчення природного складу води.

5.2. Організація пунктів спостереження.

Державний моніторинг вод виконується з метою забезпечення постійних спостережень за станом водних об'єктів, аналізу і прогнозування його змін та розробки рекомендацій щодо прийняття управлінських рішень з питань використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Найбільший обсяг робіт з моніторингу виконують пункти спостережень гідрометеослужби (річкова – 374, озерна мережа – 60 постів).

Національний університет водного господарства та природокористування

Пункти спостереження якості поверхневих вод влаштовують у місцях: скиду стічних вод міст і селищ; скиду окремих підприємств; колекторно-дренажних вод з меліоративних систем; кінцевих створів середніх і малих річок, що впадають в море; кордонів країн; у районах нересту та зимування цінних порід риби; у районах аварійних скидів води з великих озер і водосховищ.

Спостереження проводять за обов'язковою або скороченою програмою.

За *обов'язковою програмою* визначають: гідрологічні характеристики (витрата, швидкість, рівень води); гідрохімічні показники (кольоровість, прозорість, запах, t^o); концентрація розчинного кисню, діоксиду вуглецю, завислих речовин; pH; загальна мінералізація води і концентрація іонів; хімічне споживання кисню (ХСК); БСК 5; концентрація біогенних елементів; концентрація забруднюючих речовин (нафтопродукти, важкі метали тощо).

За *скороченою програмою* визначають: витрату або рівень води; візуальні спостереження, температуру, концентрацію кисню, питому електропровідність.

Національний університет водного господарства та природокористування

5.3. Оцінка якості поверхневих вод.

Якість поверхневих вод оцінюється ступенем забрудненості води або придатністю води до нових видів користувачів.

Якість поверхневої води включає *блоки показників*: сольовий склад; еколого-санітарні показники; спеціальні показники токсичної і радіаційної групи. Виходячи з цієї класифікації передбачають три *рівні градації*: добрий, задовільний та поганий стан.

З *добрим станом* вважаються води з низьким ступенем антропогенного впливу, величини фізико-хімічних і гідробіологічних показників близькі до фонових значень.

З *задовільним станом* вважаються води, на які діє значне антропогенне навантаження, рівень близький до межі стійкості водних систем.

З *поганим станом* – води з порушеними екологічними параметрами, що відповідають різним стадіям деградаційних процесів.

Відносно *сольового балансу* води діляться на: добрі (мінералізація до 0,5 г/л); задовільні (0,5…1,75 г/л); поганої якості (понад 1,75 г/л).

За *еколого-санітарними показниками* (наявність завислих речовин): добра вода (до 20 мг/л); задовільна (21…100 мг/л); погана (понад 100 мг/л). *Спеціальні показники* (фенол): добра вода (до 0.001 мг/л); задовільна (0.001…0.02 мг/л); погана (до 0.02 мг/л).

Національний університет

5.4. Заходи по охороні поверхневих вод.

Заходи по охороні поверхневих вод від забруднення і виснаження є однією з найважливіших проблем сучасності.

Інженерні заходи поділено на такі групи: загальні заходи; протиповіневі заходи на річках; водоохоронні заходи на водозборах; захисні заходи на Дніпровських водосховищах.

До *загальних водоохоронних заходів* відносять: обмеження забору води з річок (не вище 60…70 % від витрат); очищення скидних вод; створення водоохоронних зон (збереження рослинності, висадка дерев, заборона оранки землі, заборона влаштування звалищ).

Ширина водоохоронних зон приймається такою: для малих річок (25 м); для середніх річок і ставків (50 м); для великих річок, озер, водосховищ (100 м).

Протиповіневі заходи на річках: влаштування захисних дамб; регулювання стоку за допомогою водосховищ; закріплення берегів річок і укосів дамб; влаштування виправних споруд, розчищення і поглиблення русел річок.

Водоохоронні заходи на водозборах. Кількісна і якісна характеристика поверхневих вод формується на водозборах. Основні заходи: господарсько-організаційні заходи; агротехнічні; фітомеліоративні.

Захисні заходи на Дніпровських водосховищах: захист території від затоплення з обвалованих територій; для боротьби з підтопленням земель в зонах водосховищ проектують дренаж; закріплення берегів водосховищ і укосів земляних споруд.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть завдання, що вирішує водогосподарський моніторинг.
2. Охарактеризуйте види державного моніторингу вод.
3. Де влаштовують пункти спостережень якості поверхневих вод?
4. Охарактеризуйте програми спостережень за поверхневими водами.
5. Назвіть параметри спостережень за станом води на річці та озері.
6. За якими блоками показників визначається якість води?
7. Охарактеризуйте рівні градації стану води.
8. Назвіть інженерні заходи по охороні поверхневих вод.
9. Назвіть загальні водоохоронні заходи.
10. Назвіть протиповіневі заходи на річках.
11. Назвіть водоохоронні заходи на водозборах.
12. Назвіть захисні заходи на Дніпровських водосховищах.

Рекомендована література: 1, 2, 3.

Національний університет водного господарства та природокористування

Тема 6. МОНІТОРИНГ ОСУШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

6.1. Завдання моніторингу осушуваних земель.
6.2. Створення спостережної мережі на осушуваних землях.
6.3. Види спостережень на осушуваних землях.
6.4. Показники і критерії оцінки ЕМС ОЗ.
6.5. Оцінка еколого-меліоративного стану ОЗ.
6.6. Прогнозування ЕМС ОЗ.

6.1. Завдання моніторингу осушуваних земель.

Моніторинг осушуваних земель – система спостережень, оцінки, прогнозу і прийняття рішень з метою оптимізації меліоративного стану осушуваних земель і прилеглих до них територій.

Основними завданнями моніторингу є: вивчення закономірностей природного та зміненого під впливом осушення режиму і балансу ґрунтових вод; вивчення режиму вологості ґрунтів; вивчення змін гідрогеологічних, гідрологічних, ґрунтових умов на осушених і прилеглих територіях; оцінка фактичного стану осушуваних земель і визначення впливу осушення на навколишнє середовище; гідрогеологічне прогнозування; управління меліоративним станом осушуваних земель з метою їхньої оптимізації.

Національний університет водного господарства та природокористування

6.2. Створення спостережної мережі на осушуваних землях.

Спостереження за еколого-меліоративним станом (ЕМС) осушуваних земель проводять на еталонних системах. *Еталонна система* характеризується однаковими для даної території природними умовами, кліматичними характеристиками, гідромеліоративним станом, методами і способами меліорацій, господарським використанням території.

Спостережні пункти на еталонних системах розташовують у вигляді майданчиків і профілів. *Майданчики* – обладнанні ділянки, на яких ведуть комплексні спостереження за станом природного середовища (режимом рівнів, балансом і хімічним складом природних вод; рослинністю; радіологічним станом; технічним станом системи).

Профіль – це нівелірний хід, що прокладається через систему та її водозбір й охоплює суміжні площі в межах водозбору.

Локальні зони спостережень на системі визначають біля джерел із забрудненням (тваринницькі ферми, склади отрутохімікатів).

Для визначення складових водного балансу використовують *водно-балансові ділянки* (станції), де проводять такі спостереження: метеорологічні, гідрогеологічні, гідрологічні, ґрунтові, фенологічні.

Національний університет

6.3. Види спостережень на осушуваних землях.

Види, обсяг і терміни спостережень на еталонних системах проводять згідно ВБН 33-5.5-01-97 "Організація і проведення еколого-меліоративного моніторингу на меліорованих землях. Осушувані землі".

Комплекс робіт включає проведення польових спостережень, лабораторних робіт, експериментальних досліджень та моделювання.

Основні види спостережень:

1) заміри РГВ проводяться на свердловинах, розташованих у створах на розрахункових і балансових ділянках. У теплий період року (квітень – жовтень) спостереження проводяться 3 рази на місяць (10, 20, 30), у холодний період – один раз на місяць;

2) відбір проб води із свердловин на загальний хімічний аналіз проводиться на трьох розрахункових майданчиках в кожному профілі один раз на рік у вегетаційний період;

3) заміри дренажного стоку проводяться три рази на місяць одночасно із замірами рівня ґрунтових вод;

4) відбір дренажних вод на загальний хімічний аналіз проводять один раз на місяць;

5) заміри рівнів води в каналах, водотоках проводять на балансових ділянках щоденно, а на позабалансових ділянках 2 рази в місяць;

6) відбір проб поверхневих вод проводять одночасно із замірами рівнів один раз у місяць;

7) відбір проб ґрунтів для визначення:

- фізико-хімічних та агрофізичних властивостей один раз на рік з 10 по 20 квітня або з 10 по 20 жовтня;
- водної витяжки один раз на рік;
- вологості ґрунту один раз на місяць;
- забруднюючих речовин, вмісту металів один раз в рік;
- агрегатний склад, забезпечення поживними речовинами, кислотності один раз на рік;
- радіоактивності по завданню;

8) відбір монолітів ґрунту для визначень водно-фізичних властивостей 1 раз у рік;

9) визначення коефіцієнта фільтрації 1 раз в 3 роки;

10) оцінка технічного стану системи 1 раз в рік після вегетації;

11) фенологічні спостереження (фази розвитку рослин);

12) визначення стану водогосподарських об’єктів 1 раз в рік після вегетації;

13) геодезичні роботи 1 раз перед початком моніторингових робіт.

Національний університет

6.4. Показники і критерії оцінки ЕМС осушуваних земель.

На осушуваних землях одночасно оцінюється меліоративний і екологічний стан території. Меліоративний стан осушуваних земель за даними Б.С.Маслова характеризується показниками:

1) *водний режим* земель (вологість кореневого шару ґрунту; тривалість поверхневого затоплення; рівень ґрунтових вод);

2) *технічний стан* осушувальної системи. Природні (заростання, замулення, розмив укосів каналів, закупорювання дренажних трубок) та антропогенні показники (скидання сміття в канали);

3) *культуртехнічний стан*: мікрорельєф поверхні, наявність чагарників, каміння тощо;

4) *рівень родючості ґрунтів*.

Показники меліоративного стану в поєднанні з екологічними показниками дають комплексну оцінку ЕМС осушуваних земель.

Екологічні показники: наявність негативних процесів на території (ерозія, вторинне заболочення, деградація ґрунтів, осідання торфу); хімічних склад підземних, дренажних, поверхневих вод, гідрохімічний режим земель; стан рослинності.

Кожен з наведених показників характеризується критеріями.

Всі критерії, за якими робиться оцінка ЕМС можна об'єднати в 3 групи: гідрологічні і гідрогеологічні, ґрунтові, радіологічні.

6.5. Оцінка ЕМС осушуваних земель.

Оцінка ЕМС осушуваних земель проводиться шляхом порівняння одержаної в результаті польових спостережень, лабораторних аналізів інформації з прийнятими за основу базовими даними. Відхилення параметрів будь-якого компонента природного середовища (критерію) на 30...35 % від базових є загальним екологічним обмеженням.

Існують такі оцінки ЕМС земель:

- сприятливий (добрий) стан – відхилення до 10 %
- задовільний стан – відхилення до 30 %
- незадовільний стан – відхилення більше 30 %
- вкрай незадовільний стан – відхилення більше 50 %.

6.6. Прогнозування ЕМС осушуваних земель.

Осушувальні системи знижують рівень ґрунтових вод не тільки в межах осушуваних масивів, але і на прилеглих землях. Зниження РГВ на прилеглих територіях часто небажано, так як воно призводить до змін в рослинному покриві та знижує рівні води в питних колодязях.

Національний університет

На рівнинних територіях величину зниження РГВ H (м) на відстані x (м) від осушувальної системи можна визначити за формулою

$$H = H_o \cdot f(z), \text{ м},$$

де H_0– величина зниження РГВ в огороджувальному каналі, тобто на межі осушувальної системи, м; $f(z)$ – спеціальна функція, значення якої знаходять залежно від показника z, що визначається з формули

$$z = \frac{x}{2\sqrt{\frac{K_\phi \cdot h \cdot t}{\mu}}},$$

де K_ϕ – коефіцієнт фільтрації ґрунту, м/добу; h – потужність водоносного горизонту, м; μ - коефіцієнт водовіддачі ґрунту; t – тривалість зниження РГВ від весняного максимуму до літньо-осіннього мінімуму.

Величину зниження рівня ґрунтових вод визначають на різних відстанях від системи та будують криву депресії, щоб встановити зону впливу осушувальної системи. Межу зони впливу осушувальної системи визначають там, де зниження РГВ не перевищує 0,2 м.

Національний університет водного господарства та природокористування

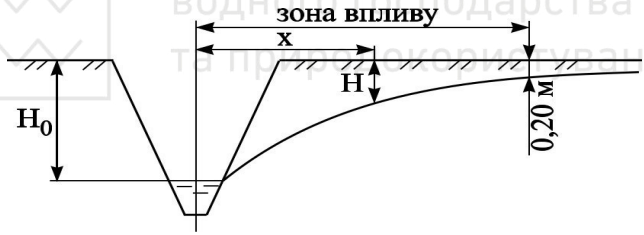

Рис. 1. Зниження РГВ в зоні впливу осушувальних систем.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні завдання моніторингу осушуваних земель.
2. Еталонна систему спостережень на осушуваних землях.
3. Майданчики і профілі на осушуваних землях.
4. Основні види спостережень на осушуваних землях.
5. Назвіть показники, що характеризують стан осушуваних земель.
6. Які показники характеризують водний режим і родючість ґрунту?
7. Назвіть екологічні показники ЕМС осушуваних земель.
8. Гідрологічні і гідрогеологічні критерії ЕМС осушуваних земель.
9. Назвіть ґрунтові критерії ЕМС осушуваних земель.
10. Прогнозування ЕМС осушуваних земель.

Рекомендована література: 1, 2, 3, 4, 6.

Національний університет водного господарства та природокористування

Тема 7. МОНІТОРИНГ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

7.1. Завдання і рівні ЕММ ЗЗ.
7.2. Вибір і створення системи спостережень для ведення ЕММ.
7.3. Види спостережень на зрошуваних землях.
7.4. Показники і критерії оцінки ЕМС ЗЗ.
7.5. Оцінювання еколого-меліоративного стану ЗЗ.
7.6. Прогнозування ЕМС ЗЗ.

7.1. Завдання і рівні ЕММ ЗЗ.

Еколого-меліоративний моніторинг зрошуваних земель (ЕММЗЗ) – це спостережно-інформаційна система, що:

1) збирає, обробляє, зберігає і надає інформацію про стан зрошуваних і прилеглих до них земель за спеціальною схемою моніторингових спостережень;

2) вивчає та визначає закономірності змін і розвитку еколого-меліоративної ситуації в умовах зрошення;

3) оцінює і прогнозує ЕМС і стійкість земель в умовах дії техногенних навантажень (ерозія, підтоплення, заболочування, засоленість);

4) обгрунтовує заходи для запобігання і ліквідації негативних наслідків зрошення.

Система ЕММ має 3 рівні: локальний, регіональний, національний.

7.2. Вибір і створення системи спостережень для ведення ЕММ.

Для створення системи спостережень за ЕМС проводять природно-меліоративне районування територій з виділенням *регіонально-типологічних областей*, що характеризуються спільними ґрунтово-геологічними, гідрогеологічними і геоморфологічними умовами та розвитком процесів під впливом зрошення. Кожна територіальна одиниця районування повинна мати необхідну кількість точок спостережень (свердловини, шурфи, стаціонари, гідропости, балансові ділянки).

Також виділяються об'єкти підвищеного екологічного ризику (рисові системи, місця прориву каналів, аварій, шкідливих викидів, скидів дренажних вод).

Мережа спостережень може бути: регіональна, опорна, спеціальна.

1. Регіональна мережа включає систему стаціонарних свердловин, полігонів, метеостанцій, гідропостів тощо.

2. Опорна мережа (міжгосподарська і внутрішньогосподарська) призначена для вивчення ЕМС на кожному зрошуваному масиві і здійснення ЕММ.

До опорної мережі відносять також точки спостережень за забрудненням ґрунтових і підземних вод, ґрунтів та стаціонарні опорні дослідні ділянки, які закладають на найбільш характерних ділянках рельєфу – водорозділах, схилах, терасах, заплавах.

3. Спеціальна мережа призначена для більш детального вивчення ЕМС території, її окремих складових і процесів на території (за режимом і хімічним складом ґрунтових і дренажних вод, вологосолеобміном, міграцією техногенних забруднюючих речовин в ґрунтах, режимом зрошення, агрометеоумовами, зміною ґрунтів, урожайністю).

7.3. Види спостережень на зрошуваних землях

Види спостережень і терміни їхнього виконання проводять згідно Посібника до ВБН 33-5.5-01-97.

Основні види спостережень: глибина рівня ґрунтових вод; хімічний склад і мінералізація ґрунтових вод, поливної води, ДСВ; склад і вміст забруднюючих речовин у ґрунтових водах, ДСВ; заміри рівнів води на каналах, водоймах; кількість наданої і відведеної води; обстеження ЕМС земель; визначення властивостей ґрунтів; інтенсифікація потенційної ерозії; ступінь засоленості і солонцюватості ґрунтів; вологозабезпеченість ґрунту; склад і вміст забруднюючих речовин в ґрунті; урожай культур; вміст у продукції важких металів; технічний стан зрошувальних систем, колекторно-дренажної, скидної мережі.

7.4. Критерії і показники оцінки ЕМС ЗЗ .

Всі критерії, за якими робиться оцінка ЕМС можна об’єднати в 4 групи: *гідрогеологічні* (глибина РГВ за вегетацію, у передпосівний і міжвегетаційний періоди, мінералізація і гідрохімічний склад ґрунтових вод); *інженерно-геологічні* (коефіцієнт пористості орного, підорного шару, товщі порід), *ґрунтово-меліоративні критерії* (ступінь засолення, солонцювання ґрунтів, глибини сольових горизонтів), *показники забруднення ґрунтів і вод.*

7.5. Оцінювання ЕМС ЗЗ.

ЕМС ЗЗ та прилеглих територій оцінюється щорічно. Для оцінювання прийнято шкалу, на якій виділяють 5 категорій стану:

1. добрий – оцінка 0,2 бали,
2. задовільний – 1 бал,
3. задовільний, із загрозою погіршення – 5 балів,
4. незадовільний – 25 балів,
5. дуже незадовільний – 125 балів.

Національний університет

Така оцінка дається по кожному критерію по всіх групах показників. Підсумкове оцінювання ЕМС проводиться за середнім балом:

Бс < 0,4 – ЕМС добрий,

Бс 0,4-2,0 – ЕМС задовільний,

Бс 2-10 – ЕМС задовільний із загрозою погіршення,

Бс 10-30 –ЕМС незадовільний,

Бс > 30 – ЕМС дуже незадовільний.

Одночасно проводять оцінку технічного стану системи.

8. Прогнозування ЕМС ЗЗ

Прогнозування ЕМС ЗЗ і прилеглих земель виконується на основі потенційної і фактичної стійкості земель.

Потенційна ЕМ стійкість – це природна здатність геологічного середовища протистояти дії зрошування без додаткових природоохоронних заходів.

Цю стійкість виконують на початку ведення моніторингу ЗЗ. Критерії, за якими оцінюють потенційну стійкість поділяють на гідрогеологічні, інженерно-гідрологічні та грунтово-меліоративні.

Виділяють 4 категорії стійкості для кожного критерію: стійка, умовно нестійка, нестійка, дуже нестійка.

Фактична еколого-меліоративна стійкість земель характеризує ступінь трансформації геологічного середовища під впливом техногенного навантаження на певний момент часу.

Прогнозування ЕМС ЗЗ здійснюють шляхом зіставлення потенційної і фактичної стійкості на різні періоди часу з урахуванням рівня техногенного навантаження на територію.

Питання для самоконтролю

1. Завдання та рівні еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних земель.
2. Назвіть види мереж спостережень на зрошуваних землях.
3. Охарактеризуйте опорну і спеціальну мережу спостережень для ведення еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних земель.
4. Назвіть види спостережень на зрошуваних землях.
5. Охарактеризуйте критерії і показники оцінки ЕММ ЗЗ.
6. Назвіть категорії стану ЕМС зрошуваних земель.
7. Охарактеризуйте потенційну і фактичну еколого-меліоративну стійкість зрошуваних земель.

Рекомендована література: 1, 2, 3, 6.

Національний університет

Тема 8. ІНЖЕНЕРНІ МЕТОДИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

8.1. Негативні наслідки осушення земель.
8.2. Інженерні методи охорони довкілля при осушенні земель.
8.3. Захист осушуваних і прилеглих земель від повені.
8.4. Негативні наслідки зрошення земель.
8.5. Інженерні методи охорони довкілля при зрошенні земель.

8.1. Негативні наслідки осушення земель.

Осушення перезволожених земель змінює водно-повітряний і пов'язаний з ним температурний, поживний, мікробіологічний режими ґрунтів. Це призводить до покращання умов вирощування сільськогосподарських культур, значно підвищує їхню урожайність.

Разом з тим осушення призводить до деяких *негативних наслідків:* пересушення земель, зміна стоку річок-водоприймачів, зміна водно-фізичних властивостей ґрунтів, зміна умов проживання рослин і тварин, зміна природної родючості ґрунтів, замулення і забруднення річок-водоприймачів**.**

Негативні наслідки осушення земель суттєво впливають на навколишнє середовище там, де мали місце помилки при вишукуванні, проектуванні та будівництві системи, недостатньо здійснюється нагляд за її технічним станом, не дотримується технологія регулювання водного режиму ґрунтів і агротехніка вирощування сільськогосподарських культур, відсутній моніторинг за станом ґрунтів і водних об'єктів.

8.2. Інженерні методи охорони довкілля при осушенні земель.

Для зменшення негативного впливу наслідків осушення на навколишнє середовище необхідно проводити на осушуваних землях комплекс інженерних та експлуатаційних заходів.

Експлуатаційні заходи здійснюються на існуючих системах під час експлуатації. До них можна віднести: проведення зволоження осушуваних земель в сухі періоди, підтримання на території оптимального водно-повітряного режиму, запровадження спеціальних сівозмін, внесення добрив, підтримання системи в робочому стані та інше.

Інженерні заходи здійснюються на стадії проектування і будівництва осушувальної системи або під час її реконструкції. Залежно від природних умов території, еколого-меліоративного стану, конструкції і технічного стану системи застосовують такі інженерні заходи:

1) застосування осушувально-зволожувальних систем;
2) застосування закритої регулюючої мережі;

Національний університет

3) автоматизація водорозподілу при зволоженні;
4) створення протипожежних ємностей;
5) застосування водообігових систем;
6) регулювання річок-водоприймачів;
7) укріплення укосів каналів;
8) влаштування природоохоронних споруд.

Захист осушуваних і прилеглих земель від паводків. Найбільш паводконебезпечними в Україні є: Карпати та передгірські райони, а також Полісся, придунайські і придністровські землі, Донбас.

Основні природні причини виникнення паводків: велика кількість атмосферних опадів; стан земної поверхні на схилах; стан рослинності на водозбірній площі; великі похили гірських річок і схилів, ерозійні процеси на схилах, берегах і руслах річок; зміна клімату.

Основні антропогенні причини виникнення паводків: господарська діяльність у руслах річок, на водозбірних площах, надмірна вирубка лісів у басейні річок, незадовільний стан водогосподарських об'єктів.

Організаційні протипаводкові заходи направлені на прогнозування паводків, організацію аварійно-рятувальних, експлуатаційних і відновлювальних робіт.

Агролісомеліоративні протипаводкові заходи направлені на відновлення лісонасаджень на крутих схилах, заплавах, вздовж річок тощо.

Найбільш суттєво на процес формування і проходження паводків впливають *інженерні* заходи: реконструкція існуючих і будівництво нових водозахисних дамб, укріплення укосів дамб, регулювання русел річок, реконструкція мостових переходів, захист від ерозії та зсувів, регулювання паводкового стоку, перекидання частини стоку, підвищення територій.

8.4. Негативні наслідки зрошення земель.

Негативні наслідки зрошення:

1) підйом РГВ внаслідок фільтрації води з каналів, відсутності або поганої роботи дренажної мережі, недотримання режиму зрошення;

2) вторинне засолення зрошуваних земель виникає внаслідок підйому мінералізованих ґрунтових вод, поливу мінералізованою водою;

3) підтоплення прилеглих до водосховищ територій виникає коли рівень води в них вище поверхні землі;

4) іригаційна ерозія відбувається при поливі дощуванням, якщо інтенсивність дощу перевищує швидкість всмоктування води в ґрунт, або коли поливні норми перевищують ерозійно допустимі;

Національний університет

5) погіршення водно-фізичних властивостей ґрунтів;
6) зменшення родючості ґрунтів;
7) забруднення річок і водойм дренажно-скидними водами.

8.5. Інженерні методи охорони довкілля при зрошенні земель.

Для зменшення негативного впливу зрошення використовують інженерні методи:

1) заміна відкритої мережі каналів на закриті трубопроводи для зменшення втрат води на фільтрацію;

2) оснащення шлюзів-регуляторів на каналах гідроавтоматами, що забезпечить нормовану подачі води згідно потреб водоспоживачів;

3) застосування дощувальної техніки з малою інтенсивністю дощу, при якій буде відсутній поверхневий стік і іригаційна ерозія;

4) автоматизація процесу поверхневого поливу і дощування дозволить дотримуватися оптимального режиму зрошення с/г культур

5) підготовка недостатньо якісної поливної води до поливу шляхом внесення необхідних хімічних речовин;

6) будівництво дренажу на зрошуваних землях для перехоплення фільтрації вод і проведення промивок засолених земель;

7) промивка засолених земель;

8) внесення хімічних меліорантів, що покращить водно-фізичні і хімічні властивості ґрунту, знизить кількість солі;

9) застосування агромеліоративних заходів, що покращують структуру і водно-фізичні властивості ґрунту;

10) будівництво берегового (ловильного) дренажу в зоні підтоплення водосховищ для перехоплення потоку поверхневих вод;

11) повторне використання ДСВ для зрошення з метою захисту водоприймачів від хімічного забруднення.

Запитання для самоконтролю

1. Які негативні наслідки осушення земель?
2. Експлуатаційні заходи зменшення негативних наслідків осушення.
3. Які інженерні методи охорони довкілля на осушених землях?
4. Осушувально-зволожувальні і водообігові системи.
5. Які природні й антропогенні причини виникнення паводків?
6. Протипаводкові заходи для захисту територій?
7. Які інженерні методи захисту територій від паводків?
8. В чому полягає регулювання русел річок?

Рекомендована література: 1, 2, 3, 4, 6.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Рекомендована літератури

1. Конспект лекцій з дисципліни «Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля».
2. Мацнєв М.І., Проценко Б.С., Саблій Л.А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля. Рівне, 2000.
3. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. Рівне, 2004.- 232 с.
1. ВБН 33-5.5-01-97. Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу.- Київ, 1997, 2002.
2. Посібник до ВБН 33-5.5-01-97 Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу.- Київ - 2002.
3. Сільськогосподарські меліорації /під ред. С.М.Гончарова, Г.С.Потоцького.– К.: Вища школа, 1991. – 398.
4. Лазарчук М.О., Рокочинський А.М., Черенков А.В. Проектування осушувальних систем с основами САПР. Практикум.– К.: ІСДО, 1994.
5. Географічна енциклопедія України /під ред. О.М.Маринич.- К., 1989.
6. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління /за ред. В.В.Медведєва.- К: Урожай, 1992.

Національний університет
водного господарства
та природокористування