

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
ХНАДУ

С.В.Анісімова

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи здобувачів
з дисципліни
«ПРИРОДООХОРОННИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

**ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ЕКОЛОГІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ НА ПРИКЛАДІ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ**

для здобувачів третього освітнього рівня (доктор філософії)
за спеціальністю 101 – «Екологія» галузі знань 10 – «Природничі науки»
за освітньо-науковою програмою «Екологічна безпека»

Затверджено методичною
радою університету,
протокол № від 2019 р.

Харків ХНАДУ 2019

УДК 514

Рецензент Рибалова О.В., канд. техн. наук (Український науково-дослідницький інститут екологічних проблем УкрНДІЕП, зав. аспірантурою).

Анісімова С.В. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Природоохоронний менеджмент» / Світлана Вікторівна Анісімова: Методичні вказівки. – Харків: ХНАДУ, 2019. – 23 с.

Методичні вказівки розроблені на кафедрі екології ХНАДУ для здобувачів 3 рівня вищої освіти (доктор філософії) очної та заочної форм навчання спеціальності 101 «Екологія», ОНП «Екологічна безпека».

УДК 514

ББК

Анісімова С.В., 2019.

ХНАДУ, 2019.

ВСТУП

Для прийняття рішень при управлінні природоохоронною діяльністю необхідний детальний аналіз процесів, що відбуваються в екосистемі. Формалізація цих процесів може бути виконана на основі ряду показників, що характеризують негативні і позитивні зміни, які відбуваються під впливом природних та антропогенних впливів.

Мета даних Методичних вказівок – на прикладі річкових басейнів показати можливість багатofакторного аналізу екологічного стану басейнових екосистем, необхідного для прийняття природоохоронних рішень, а також закріпити знання щодо процесів, які відбуваються в річкових підсистемах і впливають на екологічний стан ріки та набути вміння оцінювати процеси, використовуючи багато факторів, що їх породжують.

Річковий басейн як приклад у розгляді принципів прийняття природоохоронних рішень вибрано не випадково.

Ріка, як екологічна система, являє собою не тільки саме русло, а велику територію - водозбірний басейн, на котрої і відбувається формування стоку. Таким чином, процес управління природоохоронною діяльністю в річковому басейні поширюється і на інші, супідрядні екосистеми - лісові, лукові, аграрні, урбанізовані й ін.

В даний час кошти, що виділяються для охорони рік, використовуються не завжди ефективно, тому що природоохоронні заходи, що впроваджуються, розробляються без аналізу причин погіршення стану екосистем у басейнах рік і без урахування особливостей руслових і заплавних процесів.

Управління природоохоронною діяльністю потребує формування комплексу цілей на основі аналізу якісного стану окремих річкових підсистем і виділення зон екологічної небезпеки на території водозбірного басейну.

ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПРИКЛАДІ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ

План теми:

1. Аналіз причин змінення водності та якісного стану водних ресурсів.
2. Оцінка спрямованості процесів у річкових екосистемах.

1. Аналіз причин змін водності і якісного стану водних ресурсів

Екосистеми рік пройшли тривалий шлях еволюції, у результаті чого сформувалася їхня структура, виникли і закріпилися взаємозв'язки між окремими компонентами. У результаті цього водні екосистеми набули структурно-функціональної усталеності, що забезпечує визначений рівень біопродуктивності й обмін речовиною й енергією між окремими компонентами.

Для вивчення екології басейнів рік застосовується системний підхід, сутність якого полягає в розчленовуванні екосистеми на автономні взаємодіючі компоненти з їхнім наступним синтезом [1].

З функціональної точки зору екосистеми басейнів рік найбільше доцільно аналізувати на основі вивчення потоку енергії, харчових ланцюгів, круговороту живильних елементів, продуктивності, а також управління внутрішньосистемними зв'язками. Не менш важливі у вивченні екології річок дослідження структури і природи екотопа - неживої частини екосистеми. При будь-яких змінах у екосистемі поряд із перебудовою живої її компоненти відбуваються зміни й у екотопі, його структурі, фізико-хімічних особливостях і т.д. Так, у результаті вирубування лісів на вододілах і, особливо, на схилах річкових долів, змінюються умови освітлення екотопів, транспірації рослин, зростає випаровуваність із вільної поверхні і т.д. Це, у свою чергу, призводить до змін у живій компоненті екосистеми: змінюється склад трав'янистого покриву, багато рослин зникають або різко скорочують свій ареал; інші, навпаки, з'являються і сильно розростаються.

Окремі компоненти річкових екосистем по характері функціонування є відкритими біологічними системами. Тому обмін речовинами і енергією здійснюється як між компонентами усередині однієї екосистеми, так і між сусідніми і навіть віддаленими системами. Основними чинниками, що сприяють обміну або його практично здійснюють, є рухливість повітря і води, дифузія газів, концентрація речовини в ґрунті і воді, життєдіяльність організмів, а також господарська діяльність людей [2].

Як критерії для виділення компонентів екосистем басейнів рік використовується їхня відособленість і внутрішня однорідність. По цих ознаках екосистеми річкових басейнів можна розділити на такі компоненти або підсистеми: ліс, поле, лука, ріка.

Запропоноване розчленовування передбачає пересування і проходження рідкого і твердого стоку через кожен з підсистем.

Підсистема лісу. Її обмін з іншими підсистемами носить, зазвичай, односторонній характер і спрямований на винос речовин і енергії в інші підсистеми, що здійснюється в основному за рахунок рослинного матеріалу. Вся ця органічна речовина (близько 5% річного опаду) використовується в інших підсистемах, а нерідко, при їхній відсутності - безпосередньо підсистемою ріки. Завдяки цьому вміщення біогенних елементів у водних системах може зростати. При вирубуванні лісів, крім порушень у водному балансі екосистеми річкового басейну, виникають певні зміни й у біотичному балансі, круговороті біогенних елементів, переривається річний цикл живильних речовин не тільки в лісі, але й в інших підсистемах басейну. Органічна речовина стає доступним розкладанню, інтенсивність якого різко збільшується завдяки більш теплій і вологій підстилці. Відмирання кореневих систем дерев після їхнього вирубування призводить до зниження інтенсивності поглинання ними мінеральних елементів. Роль дерев у процесах перехоплення осадків різко знижується, збільшується відкритий стік і вилучення біогенних елементів за рахунок води, що просочується, тобто змінюється якісний склад стоку. Следством цього є збільшення інтенсивності водної і вітрової ерозії. У

результаті, якщо підсистеми лісу і ріки розташовані в безпосередній близькості, кількість розчинених речовин, що виносяться із підсистеми лісу, різко зростає, це призводить до підвищення їхнього вміщення в річкових водах. Якщо ж ліс розташований на схилах, то речовина, що була винесена з лісу, практично не повертається зворотно та покидає межі екосистеми басейну даної ріки. Речовина губиться в результаті виносу органічних і мінеральних часток поверхневим стоком під впливом гравітаційних сил. Тому наявність лісових масивів на схилах річкових долів є головним чинником, що охороняє річкову підсистему від замулення, надлишку біогенних елементів і т.д. Перераховані шляхи обміну речовиною й енергією підсистеми лісу з іншими підсистемами річкової екосистеми не вичерпують тієї розмаїтості зв'язків, що існують у природних екосистемах у дійсності [2].

Отже, у формуванні річкового стоку ліс здійснює такі функції:

- Лісові масиви перехоплюють атмосферні опади та використовують вологу частково для підтримки своєї життєдіяльності (транспірація, харчування кореневих систем і т.п.), а частково поповнюють підземні води, і таким чином зменшують поверхневий стік.
- Ліси випаровують значно більше вологи, ніж трав'яниста поверхня. Поверхневий стік в лісі практично відсутній, тому що дощ або потала вода поглинаються лісовою підстилкою, інфільтруються у ґрунт і поповнюють ґрунтові води. Ґрунтові води, у свою чергу, забезпечують підземне живлення річок..
- Ріки, водозбори яких покриті лісом, мають у порівнянні з безлісними (розташованими в тієї ж зоні) більш рівномірний у часі стік і велику частку підземного стоку.

Підсистема поля. Обмін підсистеми поля з іншими підсистемами носить різнобічний характер, і він ще більш інтенсивний, чим між лісом і іншими підсистемами. Йому сприяють фізико-географічні, хімічні, метеорологічні й

інші чинники. Приплив речовин у підсистему поля відбувається в основному за рахунок його відтоку з підсистеми лісу і господарської діяльності людини в полі. Цей шлях найбільше виражений. Інтенсивність відтоку речовин із підсистеми поля також надзвичайно висока, і його роль у екосистемі басейну значна.

Так, у процесі видування з ґрунтів дрібних часток відбувається перенос із підсистеми поля в підсистему лісу і луки, а нерідко й у ріку значної кількості мінеральних елементів. Цей процес носить глобальний характер і часто призводить до виснаження ґрунтів і виносу біогенних елементів.

Ці негативні процеси є результатом інтенсивного сільськогосподарського використання земель у річкових басейнах і зростаючій індустріалізації сільського господарства.

Особливо важлива роль в обміні речовиною й енергією підсистеми поля приділяється зрошуваному землеробству, тому що вода є одним з основних чинників виносу речовини в інші підсистеми. Механізм виносу речовини й енергії з підсистеми поля дуже складний і зумовлений багатьма природними і антропогенними чинниками. Спрямованість людської діяльності в підсистемі поля визначає інтенсивність і характер її обміну речовиною й енергією з іншими підсистемами. Так, наприклад, різко зростає інтенсивність обміну речовиною й енергією підсистеми поле під впливом такого чинника, як терміни і кількість застосовуваних мінеральних добрив. Обмін ними з підсистемою поля, а через її - і з підсистемою ріки - посилюється і призводить до збагачення останньої біогенними елементами.

Таким чином, у формуванні річкового стоку поле здійснює такі функції:

- Підсистеми поля здійснюють передачу речовин з інших підсистем і від господарської діяльності людини в підсистему ріки.
- Поле є найбільше уразливою і схильною до антропогенного впливу підсистемою в річковому басейні.

- Інтенсивність обміну речовинами й енергією між підсистемою поля й іншими підсистемами залежить, в основному, від господарської діяльності людини.
- Ріки, на водозборах яких підсистеми поля займають незначні площі, мають більш рівномірний розподіл у році стоку біогенних і мінеральних речовин.

Підсистема луки. Обмінні процеси її з іншими підсистемами ще більш різноманітні. Завдяки своїй структурі й особливостям функціонування підсистема луки виступає як акумулятор і трансформатор біогенних елементів, що переміщуються з площі водозбору в напрямку до ріки. Ритм первинного продуціювання органічної речовини в ній відображається у структурі рослинного співтовариства, його складі і будівлі і являє собою індикатор не тільки конкретних умов місцеперебування (екотопа), але і внутрішніх взаємовідносин між компонентами співтовариства. Він, деякою мірою, є індикатором екологічної обстановки на всій площі водозбору, а в окремих випадках і самій річці.

Таким чином, підсистема луки також дуже впливає на підсистему ріки:

- лука є природним фільтром поверхневого стоку, що забезпечує процеси седиментації твердого стоку, частково перехоплюючи поверхневий стік;
- лука є механічним захистом від розмиву і руйнації заплавних ґрунтів і від замулення рік.

Підсистема ріки. Ця підсистема по своїх структурно-функціональних особливостях, з одного боку, надзвичайно складна і різноманітна, а з іншого боку - найбільше уразлива з усіх підсистем екосистеми річкового басейну. Саме вона, насамперед, є інтегральним показником кількості і якості стоку в даному басейні. По її стані можна судити про функціональну активність інших підсистем і результатах діяльності людини на площі водозбору. Вона ж визначає і формує ряд природних чинників середовища в басейні: температуру,

вологість, мікроклімат і т.д. Її обмін речовиною й енергією з іншими підсистемами надзвичайно активний і виражається не тільки в процесах їхнього переносу, але й у процесах синтезу органічної речовини в самій системі. Для неї, як і для інших підсистем, характерний свій внутрішній круговорот речовин і енергії [2].

Екосистеми рік, в основному, являють собою історично сформовані системи зі своїми кількісними співвідношеннями між площею підсистем - поля, лісів, лук. При різноманітних їхніх співвідношеннях змінюється не тільки спрямованість обміну речовиною й енергією, але й інтенсивність цього процесу. Проте, завдяки людській діяльності на площі водозбору ці співвідношення постійно перетворюються, унаслідок чого далеко не у всіх річкових басейнах нині зустрічаються повноправні як за структурою, так і по функціональній значимості перераховані підсистеми. Водночас, розширення масштабів однієї підсистеми повинно здійснюватися тільки з урахуванням можливостей іншої, спроможної, деякою мірою, доповнити скорочену ланку в даній екосистемі. Розширенню площ орних земель повинні передувати зміни в площі лісових масивів, лук і т.д. Припустимими ці співвідношення можна вважати за умови, коли площа лісових (полезахисних, протиерозійних, водоохоронних) насаджень стосовно всієї території складає 20-25%, багаторічних трав - 25-30% (тут враховуються цілинні ділянки, посіви багаторічних кормових трав і введення протиерозійних сівозмін), посіви однолітніх сільськогосподарських культур повинні складати не більш 40-45% [3]. В даний час приведені вище співвідношення розподілів території під ліс, трави, сільськогосподарські культури не витримується. Наприклад, у Харківській області площа орних земель - 62%, площа сіножатей і пасовищ - 13%, площа лісів складає 13% [4].

Порушення необхідного співвідношення вищевказаних площ, недооцінка робіт із проведення протиерозійних заходів призводять до швидкого проходження поверхневого стоку, розширенню масштабів ерозійних процесів і в остаточному підсумку замуленню рік.

У результаті інтенсивного водокористування відбуваються зміни водності, рельєфу русла, заплави, берегових ліній. Головними причинами, що викликають негативні наслідки на ріках, є порушення природного механізму надходження рідкого і твердого стоків і їхнього транспортування по руслу ріки. Зміни в цих процесах призводять до того, що на ріках встановлюються не характерні раніше для них гідрологічні умови - різкі періодичні підйоми і спади рівнів води. Збільшення негативних впливів через зміну пропускнуої спроможності ріки відзначено при надходженні з прилягаючих територій різноманітного походження суспензій (продуктів водної ерозії й ін.).

Основний вплив на водність рік чинять антропогенні й у першу чергу збільшення площ орних земель, сіножатей, пасовищ і ін. Ця реконструкція природи порушила природні процеси надходження і розподіли вологи, трансформованої з навколишнього середовища в ріки. Не відсутність необхідних обсягів вологи, необхідних для постійного поповнення водою рік, а нерациональні методи її накопичення і збереження призвели до того, що більшість рік, розташованих не тільки в районах хитливого або недостатнього зволоження, але й у Лісостепу і Полісся стали маловодними.

Відомо, що живлення більшості рік відбувається за рахунок періодичного надходження в них поверхневих і підземних вод із переваженням у конкретний період року тих або інших. Саме через порушення умов нормального протікання цих процесів, прояви механізму акумулювання вологи атмосфери поверхнею землі (суші) і відбуваються необоротні гідрологічні явища, що ведуть до обміління і загибелі рік.

Основна роль у своєчасному забезпеченні надходження вологи в ріки належить ґрунтам лісів і степів, що служать посередником між кліматичними і гідрологічними процесами, які протікають на територіях басейнів рік. Знижуючи інтенсивність танення снігів навесні, і уповільнюючи стік поталих і дощових вод із водозбірної площі, ґрунти лісів і степів фактично продовжували повіддя на ріках. При цьому поверхневий стік не перевищував 10% обсягу осадків, що надходили до водозбірної площі. Інша частина осадків

транспортувалося і накопичувалося в ґрунті, затримувалося в її прошарках і надалі струмочками поступово виносилося на поверхню, живлячи ріки, озера, болота й ін. Катастрофічних весняних повенів і дощових паводків практично не спостерігалось. Ефективне протікання цих процесів багато в чому визначалося високими показниками водоутримання і водопроникності ґрунту, що залежить від механічного складу ґрунтів, умов рельєфу, наявності на територіях певних рослинних асоціацій і ін.

Негативні впливи на водно-фізичні властивості лісових ґрунтів спричиняє рубка лісу, що руйнує підстилку, ущільнює ґрунт і тим самим змінює його водопроникність.

У степу цілісність ґрунту порушує плуг. Шари дернини, розрізані і перевернені плугом, не затримують вологу, що інтенсивно випаровується і несеться вітрами. Дернина створюється десятками років, а плуг щорічно перемішує землю, не даючи можливості утворитися переплетенню коренів. Це у свою чергу, крім впливу на водний режим, створює передумови для збільшення поверхневого стоку. Порушується і структура ґрунтів. Відбувається руйнація найбільше дрібних агрегатних елементів, спостерігається зменшення в ґрунтах вмісту гумусу. Так створюються умови для збільшення випару вологи з поверхні і порушується механізм живлення і поповнення підземних вод.

Зміна структури ґрунтів впливає на характер надходження вод у поверхневі водні джерела. В даний час збільшився поверхневий стік, частка якого складає до 70% від повного, а частка загального зволоження ґрунту і живлення рік підземними водами зменшилась у порівнянні з природним водним балансом. Це і визначає в сучасних умовах різкі коливання рівнів води в малих та середніх ріках.

У періоди танення снігів і дощів із прилягаючих оброблюваних територій і схилів у заплаву і русло ріки зі стоком транспортується величезна кількість терригенного матеріалу. Тому що в даний час басейни рік фактично позбавлені лісів і на 60-70% використовуються для вирощування однолітніх просапних сільськогосподарських культур, поталі і дощові води, стікаючи до ріки,

руйнують поораний ґрунт і, захоплюючи материкові частки, заносять їх у русло.

У процесі замулення рік велике значення має характер течії у річці. Якщо швидкості потоків води не забезпечують (хоча б періодично) транспортування з басейнів рік твердого матеріалу і залишків рослин по трасі русла, то тут утворюються поступово мілини і піщані коси. Ці нові утворення в ріці швидко й рясно заростають надводною і зануреною рослинністю, що призводить до звуження річкового русла і до подальшого повного замулення і заростання. Це створює передумови до заболочування, тому що ріка вже далі не може пропустити ту кількість води, що надходить у неї в період повіддя і затяжних дощів. Вода, що не вміщається в замулені русла, виходить на заплаву і довгий час залишається тут. Слід зазначити, що в даний час практично будь-яке весняне повіддя або дощовий паводок викликає постійне затоплення заплав рік [2, 3].

Аналіз причин зміни водності і якісного стану рік показує, що вони залежать від параметрів, що характеризують стан поверхні водозбору (лісистість, заболоченість, розораність, зарегульованість і інші показники) [5].

Отже, при розробці системи заходів щодо екологічного захисту й оздоровлення рік необхідно, насамперед, вивчити їхні природні особливості з виявленням параметрів стійкої рівноваги і проаналізувати наслідки антропогенного впливу з метою визначення гранично-допустимого навантаження на водяні екосистеми. При цьому басейн ріки варто розглядати як єдину екосистему з визначеним взаємозв'язком між її компонентами - підсистемами ріки, ліси, луки, поля, тому що деградація однієї з них спричиняє за собою погіршення природного стану інших.

При здійсненні господарської діяльності в басейнах рік, розробці і впровадженні природоохоронних заходів необхідно пам'ятати, що кожна ріка є складовою частиною живої природи і має свої особливості, що потребують докладного вивчення.

2. Оцінка спрямованості процесів у екосистемах рік

Зберігання природних екосистем є надзвичайно важливою проблемою, тому дослідженням у цій області присвячена велика кількість наукових праць [6-11]. Наукові дослідження в області екологічного нормування антропогенного впливу на стан водних екосистем [12-23] показали необхідність аналізу взаємозв'язків усіх компонентів ландшафтно-географічної системи в цілому з урахуванням їхнього генезису й особливостей, закономірностей формування і змін під впливом природних і антропогенних чинників.

Для управління охороною і раціональним використанням водних ресурсів необхідний ряд презентативних показників, що можуть охарактеризувати процеси, які відбуваються в річкових екосистемах і дати можливість прийняти рішення про черговість упровадження природоохоронних заходів для ряду річкових басейнів або для різноманітних частин одного басейну.

Як очевидно з п.1, водний режим і якість поверхневих вод багато в чому залежать від процесів, що відбуваються на водозбірній площі. Ці процеси можуть мати як позитивну, так і негативну спрямованість у залежності від кількісних і якісних змін окремих річкових підсистем.

Не торкаючись якісних і кількісних характеристик води в самому руслі ріки, можна виділити основні чинники (компоненти) водозбору, зміна яких призведе до зміни екологічного стану річкової системи в цілому.

До таких чинників, насамперед, відносяться:

- байракоутворення (**О**),
- заболочуваність (**Б**),
- еродованність (**Э**),
- замулення (**И**).

Стабільний стан річкової екосистеми спостерігається при мінімальних значеннях цих чинників. Збільшення площі на водозборі, схильних цим

чинникам, указує на посилення деградаційних процесів у екосистемі річкового басейну.

Таким чином, для стабілізації екосистеми річкового басейну необхідно виконання вимог:

$$\left. \begin{aligned} \mathbf{O} &= \mathbf{S_o/S_{бр}} \\ \mathbf{Б} &= \mathbf{S_{б}/S_{бр}} \\ \mathbf{Э} &= \mathbf{S_{э}/S_{бр}} \\ \mathbf{И} &= \mathbf{S_{и}/S_{бр}} \end{aligned} \right\} \rightarrow \min \quad (1)$$

де:

О,Б,Э,И - ступені байракоутворення , заболочування, еродованості, замулення (відповідно);

S_o, S_б, S_э, S_и - площі, схильні байракоутворенню , заболочуванню, еродованню, замуленню (відповідно);

S_{бр} - загальна площа водозбірного басейну ріки.

Основною причиною посилення деградаційних процесів на водозборі є господарська діяльність людини. Проте практично всі деградаційні процеси на водозборі є оборотними. При раціональній схемі господарювання, при зберіганні або підтримці в оптимальному співвідношенні обсягів усіх підсистем річкового басейну, можна домогтися зменшення або призупинення деградаційних процесів.

З метою визначення оборотності деградаційних процесів необхідно досліджувати чинники, що на них впливають і розділити їх на “негативні” чинники, що є причиною або можуть прискорити процес деградації екосистем, і на “позитивні” чинники, що можуть стабілізувати екологічний стан басейнів рік.

До “негативних” чинникам, що є основною причиною деградації екосистем рік, відносяться, насамперед, антропогенні чинники:

- розораність (**P**);
- урбанізованість (**У**);
- водозабір підприємств промисловості, комунального і сільського господарства (**ВЗ**);
- стічні води підприємств промисловості, комунального і сільського господарства (**СВ**);

У районах інтенсивного землеробства використання орних земель без достатніх ґрунтоохоронних заходів призводить не тільки до зміни водного режиму рік, але і до посилення ерозійних процесів, стимулює байракоутворення, що є причиною повної деградації основних природних комплексів і впливає на будівлю морфологічної системи, збільшує площу поверхні випару. Процес інтенсивної водної ерозії визначає підвищене надходження наносів у ріки, порушує заплавно-руслові процеси. Для рік у районах інтенсивного землеробства характерно не тільки замулення заплави, але і зменшення їхньої довжини в зв'язку з дефіцитом енергії водних потоків на переміщення наносів і замулення місць виходу ґрунтових вод.

Таким чином, розораність (**P**) - є одним з основних “негативних” чинників, що визначають стан екосистем басейнів рік.

Урбанізація неминуче викликає ріст експлуатації водних ресурсів, а поверхневий стік з урбанізованих територій істотно погіршує якісний стан водних об'єктів.

На формування якісного складу поверхневого стоку впливають багато чинників. Насамперед, це атмосферні осадки, хімічний склад яких залежить від забруднення повітряного басейну, що в умовах великого промислового міста подає серйозну проблему. Крім цього на формування поверхневого стоку з урбанізованих територій впливають як умови водозбору (ступінь благоустрою і санітарний стан території, щільність забудови і її функціональне призначення, інтенсивність руху транспорту й ін.), так і гідрометеорологічні умови

(інтенсивність і кількість осадків, інтенсивність процесу сніготанення, період сухої погоди й ін.).

Негативний вплив поверхневого стоку з урбанізованих територій на стан рік виявляється як у процесі його надходження, так і в сухої період. Найбільше помітне погіршення якісного стану водних об'єктів відбувається від надходження поверхневого стоку в результаті інтенсивних злив. Але й у суху погоду у всі сезони року відбувається замулення рік і порушення кисневого режиму за рахунок донних відкладень, що утворилися в результаті надходження з поверхневим стоком зважених речовин, а також засмічення ріки плаваючими домішками, утворення поверхневої плівки нафтопродуктів, надходження органічних і токсичних речовин.

Таким чином, урбанізація (**У**) також значно впливає на стан річкових екосистем.

Водозабір підприємств промисловості, комунального і сільського господарства впливає на виснаження водних ресурсів рік. Найчастіше, забрана з ріки вода не повертається в неї навіть у вигляді стічних вод, а витрачається на випар і/або скидається в інший водний об'єкт. Витрати на випар, особливо в зоні зрошуваного землеробства, іноді складають до 90% від стоку малих і середніх рік у літній період. Тому показник впливу водозабору на зменшення стоку рік (**ВЗ**) є значним чинником негативного впливу на річкові екосистеми.

Водовідведення промислових підприємств, а також об'єктів комунального і сільського господарства також відноситься до одного з найбільше значних “негативних” чинників впливу на гідрологічний і гідрохімічний режим водних об'єктів. Неорганічні й органічні речовини, які поступають у воду, гальмують процеси самоочищення, що збільшує ризик забруднення водою і порушення їхньої екологічної усталеності.

Таким чином, для поліпшення або стабілізації стану річкових екосистем необхідно зводити до мінімуму вплив «негативних», що посилюють деградаційні процеси, чинників:

$$\left. \begin{aligned}
 P &= S_{\Pi} / S_{\text{бр}} \\
 Y &= S_{\text{ст}} / S_{\text{бр}} \\
 BЗ &= Q_3 / Q_{95\%} \\
 СВ &= Q_{\text{св}} / Q_{95\%},
 \end{aligned} \right\} \rightarrow \min \quad (2)$$

де:

P, Y, BЗ, СВ - показники розораності, урбанізованості, впливу водозабору, скидання стічних вод (відповідно);

S_Π, S_{ст}, Q₃, Q_{св} - площі розораних земель, площі селітебної території, загальний обсяг водозабору підприємствами - водокористувачами, загальний обсяг стічних вод (відповідно);

S_{бр} - загальна площа водозбірного басейну ріки;

Q_{95%} - витрата ріки 95% забезпечення.

До “позитивних” чинників, що покращують стани екосистем річкових басейнів, відносяться:

- лісистість (**Л**);
- залученість *залуженность* (**ЛГ**);
- доля озер (**ПО**);
- природний гідрологічний стік ріки (**ВИ**).

Як було показано раніше, у житті річкових систем величезну роль грає ліс. Лісові насадження впливають на якісний склад стоку, поглинають із розчинів катіони й аніони, покращують бактеріологічні властивості води, очищають води від зважених твердих часток і впливають на температурний режим водних об'єктів. Крім того, забезпечують трансформацію поверхневого стоку в підземний і його рівномірність у часі. Зменшення лісистості водозбірної площі призводить до обміління, і навіть загибелі малих і середніх рік. Для малих річкових систем велике значення має деревна і чагарникова рослинність,

що росте по берегах, тому що вона не тільки запобігає ерозії берегів, але і зменшує випар і прогрівання, затіняючи водну поверхню.

У екосистемі ріки площі лук виступають як акумулятори і трансформатори речовин, що переміщуються з площі водозбору в напрямку до ріки. Коренева система рослинних співтовариств запобігає площинній ерозії земель і сприяє кращому проникненню кисню в поверхневий прошарок ґрунту, що активізує процеси редукції органічної речовини. Відмерла наприкінці вегетаційного періоду біомаса покращує фізико - механічні властивості ґрунтів, що сприяє опірності вітрової і водної ерозії.

Природні озера на водозбірній площі ріки, як правило, живляться підземними і ґрунтовими водами, тому є своєрідними акумуляторами цієї складового стоку. Крім того, в озерах акумулюється частина поверхневого стоку, при цьому вони виступають у ролі своєрідних природних відстійників, що дозволяють трансформувати речовини біогенного походження. Озерність впливає на рівномірний розподіл стоку в ріці, отже, це позитивний чинник стабілізації екологічного стану рік.

На процес замулення русла і заплави великий вплив спричиняє гідрологічний режим ріки. Історично сформована річкова система була улаштована таким чином, що пропускна спроможність русла забезпечувала гідравлічні швидкості, і процеси замулення не відбувалися. Весняні й осінні паводки також сприяли додатковому промиванню русла і звільненню його від органічних залишків, що накопичилися, і мінеральних часток. Зарегулювання стоку, перехоплення й акумуляція у водоймищах паводкових вод, зменшення обсягів води, що проходить по руслу, призводять не тільки до замулення річища і зміні процесів трансформації заплави, але і до якісних і кількісних змін складу гідробіонтів, що населяють ріку, і, як слідство, зміні природних процесів трансформації біогенних речовин.

Доведення гідрологічного режиму рік до природних характеристик і забезпечення природних витрат води є «позитивним» чинником у стабілізації стану екосистеми ріки.

Таким чином, для стабілізації деградаційних процесів необхідно доведення «позитивних» чинників до їхніх оптимальних значень, до таких, що були властиві даному водозбірному басейну в їх природному (антропогенно - непорушеному) стані, тобто:

$$\left. \begin{aligned} \mathbf{Л} &= \mathbf{S_{л}} / \mathbf{S_{бр}} \\ \mathbf{ЛГ} &= \mathbf{S_{лг}} / \mathbf{S_{бр}} \\ \mathbf{ПО} &= \mathbf{S_{в}} / \mathbf{S_{бр}} \\ \mathbf{ВИ} &= \mathbf{M_{с}} / \mathbf{M_{р}} \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{оптимум} \quad (3)$$

де:

Л, ЛГ, ПО, ВИ - показники лісистості, залученості, озерності, виснаженості гідрологічного стоку ріки (відповідно);

S_л, S_{лг}, S_в, - площі басейну ріки, покриті лісами, луками, озерами (відповідно);

S_{бр} - загальна площа водозбірного басейну ріки;

M_с - сучасний модуль стоку ріки;

M_р - ретроспективний модуль стоку ріки.

Для кожної природної зони і підзони є значення лісистості, озерності, розораності й інших показників, при яких компоненти природного середовища знаходяться в близьких до оптимальних взаємовідносинах [24].

Ступінь відхилення фактичних показників стана водозбірного басейну ріки від природних (антропогенно - непорушених) дозволяє визначити можливість порушення екологічної усталеності басейнів рік і може бути прийнята в якості міри екологічної небезпеки.

Зони екологічної небезпеки являють собою території з порушеною рівновагою екосистем, тобто порушенням процесів саморегуляції і

відтворення основних її компонентів і станом навколишнього середовища, що викликає ріст захворюваності населення.

Задача ідентифікації зон екологічної небезпеки особливо актуальна при управлінні природоохоронною діяльністю, ціллю якої є мінімізація антропогенного впливу на природне середовище для забезпечення зберігання усталеності екосистем і створення комфортних умов середовища мешкання.

Література

1. Старобогатов Я.И. Системный подход в современной биологии. -В кн.: Системные исследования. М.: Наука, 1970, с.7-136.
2. А.И.Мережко. Структура и характер взаимосвязей в основных компонентах экосистем бассейнов малых рек. // Гидробиологический журнал. - 1985.-Том XXI.-с.3-10.
3. Л.П.Фильчагов, В.В.Полищук. Возрождение малых рек.- Киев, Урожай.- 1989.-182с.
4. Рыбалова О.В., Ковалева Ю.С. Проблемы рационального использования малых рек Харьковской области // Сб. науч. тр. Международного Конгресса “ЭТЭВК-2001”: Экология, Технология, Экономика, Водопровод, Канализация, г.Ялта, 22-26 мая 2001г.
5. Рыбалова О.В., Анісімова С.В., Поддашкін О.В. Оцінка спрямованості процесів стану екосистем річок // Сб. науч. тр. Международного Славянского Университета, 2002 – с.
6. Базилевич Н.И. Некоторые критерии оценки структуры и функционирования природных зональных геосистем //Почвоведение.-1983.- N2.-С.27-40.
7. Викторов С.В., Чекишев А.Г. Ландшафтная индикация антропогенных изменений природных комплексов // Прикладные ландшафтные исследования. - М.:МГПИ им.Ленина,1985.-С.25-31.
8. Исаков Ю.И., Казанская Н.С., Тишков А.А. Зональные закономерности динамики экосистем. - М.: Наука, 1986.-150 с.
9. Куркин К.А. Параметры биогеоценозов и системный подход к их определению//Бюлл. МОИП.-Отд. биол.-1980.-Т.25,Н 3.-С.40-56.
10. Муравейский С.Д. Роль географических факторов в формировании географических комплексов//Вопросы географии.-Сб.9,-М.-ОГИЗ, 1948.-С.95.
11. Одум Ю. Экология. – М.:Мир,1986.-Т.1-11.-376 с.

12. Светлосанов В.А. Устойчивость и стабильность природных экосистем// Итоги науки и техники.- Сер. Теоретические и общие вопросы географии. -Т.8.- 1990.
13. Margulis C.R., Usher M.B. Criteria used in assessing wildlife conservation potential//Biology Cal. Conservation. - V.21.-1981.- P.79-109.
14. Долгушин И.Ю. Основные тактические пути определения допустимой антропогенной нагрузки на ландшафты//Нормирование антропогенных нагрузок. - М.:ИГ АН СССР,1988.-С.26-28.
15. Жукинский В.Н. и др. Проект унифицированной системы для характеристики универсальных водоемов и водотоков и ее применение для анализа качества воды//Гидробиологический журнал.-1976.-Т.12,№2.-С.103-111.
16. Романенко В.Д. и др. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. - Киев: Наукова думка,1990.-256с.
17. Садыков О.Ф. Экологическое нормирование: проблемы и перспективы//Экология.-1989.-№ 3.-С.3-11.
18. Степанов А.М., Черненко Т.В. Экологическое нормирование на основе расчетов интегрального критерия сохранности экосистем // Экологические и социально-экономические критерии в системе управления охраной природной среды. -Самарканд,1987.-С. 158-160.
19. Экосистемы в критических состояниях/ Под ред. Ю.Г.Пузаченко.- М.:Наука,1989.-214 с.
20. Sladecsek V. System of water quality from biological point of view // Ergebn.himnol., 1973.-V.7.-P.1-128.
21. Scraalen N.M. New methodological for estimating the ecological risk of chemical in the environment // Proc.6th Int. Assoc.of Engineering Geology. 6-10 August 1990.-Amsterdam, 1990.- P.241-251.
22. Шайн А. С. Интегральные оценки и их использование при долгосрочном прогнозировании качества воды рек. // Комплексная оценка качества поверхностных вод.— Л.: Гидрометиздат, 1984.— с. 24-33.

Навчальне видання

Анісімова Світлана Вікторівна

Методичні вказівки
самостійної роботи здобувачів
з дисципліни
«Природоохоронний менеджмент»

Відповідальний за випуск Н.В.Внукова

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка
Дизайн обкладинки

План 2019 р. Поз.

Підписано до друку _____ р. Формат 60x80 1/16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman Суг. Віддруковано на різнографі.
Ум. друк. арк. ____ . Обл.-вид. арк. ____ .
Зам. № ____ . Тираж ____ прим. Ціна договірна.

ВИДАВНИЦТВО

Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Видавництво ХНАДУ, 61002, Харків - МСП, вул. Ярослава Мудрого, 25.
Тел./факс: (057)700-38-72; 707-37-03, e-mail: rio@khadi.kharkov.ua

Свідоцтво Державного комітету інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України про внесення суб'єкту видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції, серія ДК №897 від 17.04.2002 р.