

Лекція 4. Басейн річки як екосистема, ліс, степ...

Порушення режиму водних систем.

Порушення режиму водних систем – це зміна процесів циркулювання водних потоків, яка погіршує підтримання стану рівноваги природних екосистем.

Водні систем дуже вразливі до дії будь-яких видів антропогенного впливу. Розглянемо основні з них.

Зарегулювання стоку рік виникає в результаті створення штучних перешкод, що погіршують природну течію рік. Як правило, такими об'єктами є дамби, які зводяться людиною для підвищення рівня води у водоймах. Первинними наслідками цього виду впливу є *затоплення значних площ* (що особливо суттєво для рівнинних умов території України), а також *зниження рівня води на ділянках рік, розташованих за течією нижче від дамб*. Вторинними ефектами цих явищ можуть бути: *підтоплення (заболочування) площ, які прилягають до затоплених територій*; *збільшення втрат води через посилення поверхневого випаровування; висушування земель, що прилягають до русла рік нижче за течією від дамб*; *блокування природних магістралей міграції риби* (наприклад на нерест) і *річкових тварин*; *деградація рослинного і тваринного світу річкових екосистем*; *замулення, заболочування та евтрофікація водойм*; *загроза виникнення катастрофічних ситуацій у випадку прориву дамб*.

Вилучення води з водних об'єктів для промислового і сільськогосподарського виробництва може спричинити значне зниження рівня води в річках чи озерах. Це веде не тільки до економічних втрат (зростання дефіциту води), але й до деградації водних прибережних екологічних систем. Зокрема, саме цей вид екодеструктивного впливу спричинив трагедію Аральського моря, рівень води і площа поверхні в якому зменшилися в кілька разів. Море практично перестало існувати, розпавшись на окремі деградуючі водойми. Причина – значне вилучення води з річок Амудар'я і Сирдар'я, що живили море.

Зміна русел рік - це штучна деформація напрямку стоку рік. Одним із найбільш небезпечних наслідків цього є порушення усталеного режиму водообміну між водними об'єктами і прибережними екосистемами. З одного боку, біоценози втрачають «звичне» джерело вологи, з іншого – ріки залишаються без природного екологічного захисту і біорегуляторів (прибережних лісів, лугів, природної рослинності і тварин – мешканців колишнього русла).

Порушення екосистем, які підтримують водні об'єкти, викликає зміни стану рослинних і тваринних ресурсів, що прямо чи опосередковано пов'язані з підтриманням стану рівноваги водних об'єктів. Особливої шкоди завдають вирубування прибережних лісів, переорювання лугів, осушення боліт, а також процеси, які прямо чи опосередковано ведуть до знищення тварин, що живуть у даних екосистемах (наприклад, внаслідок використання ядохімікатів). Водні об'єкти, позбавлені біоти, яка їх підтримує, швидко деградують.

Рівненщина, як і більшість областей західного і північного регіону України, багата на поверхневі води. Територією області протікає 171 річка довжиною понад 10 км, знаходиться 150 озер, 12 водосховищ, 1688 ставків. Річки області належать до басейну правої притоки Дніпра – р. Прип'ять і живляться в основному за рахунок талих, снігових вод, у меншій мірі – ґрунтових вод та атмосферних опадів.

Основний напрямок течії рік з півдня на північ зумовлений загальним зниженням у цьому напрямку висотних відміток поверхні.

У будові річкової сітки відбилися відмінності рельєфу двох фізико-географічних зон, в яких розташована область. У межах Полісся річки мають широкі, з заболоченими заплавами, долини, в яких є багато стариць та озер. У південній частині області, в межах Волинської височини, характер рік різко змінюється.

Внаслідок значного зниження рельєфу швидкість течії річок збільшується до 0,5-1 м/с. Долини рік вузькі та глибокі, ширина заплав невелика.

Озера зосереджені переважно у поліській частині області. Найбільші серед озер Рівненщини – Нобель (4,99 км²) та Біле (4,53 км²). Озеро Біле має максимальну глибину 26,8 м. Нобель розташоване в заплаві Прип'яті, його максимальна глибина 11,3 м. Крім того, на заплавах крупних річок налічується близько 750 заплавних і старичних водойм, площа яких, як і обриси берегів та водозпаси, може змінюватися з року в рік та протягом року у досить значних межах. Саме заплавні озера становлять найчисельнішу генетичну групу природних водойм Рівненщини. Другу велику групу природних водойм в області становлять карстові озера, які особливо поширені у північно-західній її частині.

В області налічується 12 водосховищ, з них 7 - руслових, 5 - наливних. Найбільші водосховища: Хрінницьке на р. Стир і Млинівське на р. Іква.

Басейнова ландшафтна територіальна структура

Підходи до аналізу річкового басейну з комплексних географічних позицій започаткували В.В. Докучаєв та О.І. Восейков, які вбачали в ньому цілісні природні територіальні одиниці й навіть пропонували адміністративні межі проводити по басейнах річок. Як екологічно своєрідні та цілісні системи, річкові басейни розглядали В.В. Альохін (1921) і М.А. Мензбір (1926). Однак у рамках класичного ландшафтознавства та екології річкові басейни як територіальні об'єкти цих наук не розглядалися. Відкриття ряду важливих топологічних закономірностей річкових систем (праці 30-60-х років минулого століття Р. Хортон, С. Шумма, А. Шайдеггера, Р. Шрива, А. Стралера, М.О. Ржаніцина та ін.), а також дослідження річкових систем на широкій географічній основі (В.Г. Глушков, П.С. Кузін, Р.А. Нежиховський та ін.) дали можливість ландшафтознавцям та екологам з нових позицій розглянути басейн та його структуру. У працях Р. Чорлі - Б. Кеннеді (1971), Я. Демека (1974), Л. М. Коритного (1974), К. М. Дьяконова (1976), О. Ю. Ретеюма (1975), Ф. М. Мількова (1981) стверджувалося, що річковий басейн - не тільки гідрологічна, а й географічна система (геосистема) і об'єкт ландшафтних досліджень. Ю. Одум (1975) запропонував вважати річковий басейн за «мінімальну територіальну одиницю» екосистеми. Й. В. Гриб, М. О. Клименко (1999) вважають, що термін «екосистема малої річки» відповідає визначенням і поняттям екології, а річкова мережа - це сполучна ланка ландшафту і його біоценозів.

Басейни річок можна розглядати як геосистеми різних ієрархічних рівнів. За останні десятиріччя інтенсивно ведуться ландшафтно-екологічні дослідження річкових басейнів. Цьому сприяють чітко визначена функціональна єдність басейну, його територіальна визначеність, сприятливі умови для організації експериментальних досліджень геосистем та інтерпретації їх результатів. Нині досить актуальний басейновий підхід до вивчення процесів, які відбуваються в природному середовищі. Наприклад, у Постанові Верховної Ради України «Про концепцію розвитку водного господарства України» відзначено потребу управління водним господарством за басейновим принципом, щоб забезпечувати збалансованість використання, охорони і відтворення водних ресурсів, запобігати порушенню умов формування поверхневого стоку, що значною мірою зумовлюється станом поверхні водозабору.

Структуро-формувальні відношення.

Концентрований поверхневий стік води з розчиненими та завислими в ній речовинами є структуроформувальним для басейнової ЛТС (ландшафтної територіальної структури).

Концентрація площинного стоку в лінійній можлива за певної мінімальної площі, з якої поверхневі води збираються до лінійної ерозійної форми. Це призводить до формування басейнів - територій, поверхневі води з яких стікають лише до одного

водотоку. Останній можна вважати індикатором багатьох динамічних процесів у межах усього басейну. На думку М. О. Ржаніцина (1960), річкову мережу можна розглядати як кінцеву ланку процесу взаємодії кліматичних, гідрологічних та геоморфологічних факторів, як своєрідний інтегральний показник цього процесу. Структурно формують басейнову ЛТС не всі водотоки, а лише ті, що мають фіксоване в просторі положення, яке, своєю чергою, визначається глибиною врізу ерозійної форми.

З цієї точки зору ерозійні борозни, в яких безпосередньо концентрується площинний стік і які існують короткий час (до чергової обробки ґрунту), не можна вважати структуро-формульними. За цей період вони не встигають сформувати ЛТС хоричного рівня, і лише при їх переході до наступної фази розвитку ерозійної форми виміюні формуються невеликі елементарні водозбори. Таким чином, водотоками, що визначають басейнову ЛТС, є річки, сухоріччя, балки, лощини та яри. Важливими елементами гідрографічної сітки є точки злиття двох водотоків. Тут відбувається стрибкоподібна зміна руху потоку й розвитку руслового процесу, хімічного складу води тощо.

Територіальні одиниці та їх типи.

Територіальними одиницями басейнової ЛТС є басейни, порядок яких визначає чітку ієрархічну організацію структури в цілому. На рисунку 4.1 представлено гідрографічну сітку басейну річки.

Ієрархічність проявляється не тільки в територіальному підпорядкуванні (включенні) басейну меншого порядку до басейну більшого порядку, але й у залежності особливостей руслових та схилових процесів у басейні порядку k від змін базису ерозії в басейні $k+1$. Тобто є підстави зважати на наявність елементів управління басейнів вищих порядків басейнами нижчих порядків. Зрештою, це управління не наскрізне: вплив змін базису ерозії в річці високого порядку істотний лише для її нижніх приток. У басейнах 1 - 3-го порядків її верхніх ланок цей імпульс згасає, і тут немає суттєвої трансформації стоку та інтенсивності схилових процесів. Дослідивши річкові системи Далекого Сходу Росії, М. С. Карасьов та Г. І. Худяков з'ясували, що базис денудації впливає лише на нижню частину басейну, а вища є автономною щодо нього. Межа між цими частинами басейну проходить по його найширшому поперечнику. Порядок басейну - його формальна, але дуже важлива характеристика, що визначає деякі загальні властивості басейнової ЛТС. Наприклад, у басейнах невисоких порядків (1 - 3-го) на величину стоку впливають морфометричні показники басейну, його залісненість, ґрунтовий покрив, сума опадів тощо. Чим більший порядок басейну, тим ця залежність слабша, що є наслідком нівелювання топічних ландшафтних особливостей у басейнах високих порядків. Аналогічний зв'язок гідрохімічних показників річок із ландшафтно-геохімічними характеристиками їх басейнів. Лише за даними гідрохімічних створів на річках 1 - 3-го порядків можна судити про екологічний стан підпорядкованих ними басейнів. Басейни 3-го та 4-го порядків якісно відрізняються між собою. Визначальними факторами формування басейнів 1 - 3-го порядків є місцеві (хоричні) особливості ландшафту, а стік та структура басейнів 4-го і вищих порядків залежать від тектонічних та макрокліматичних факторів регіонального порядку.

Крім поділу басейну на його частини за критерієм порядку, в будьякому басейні можна виділити три підсистеми: долинну, схилову та вододільну. Першу становлять днища (для неруслових водотоків), русло, заплава та тераси (для руслових); другу - прирічкові схили; у третій виділяють центральну зону (за Р. Хортоном - „пояс відсутності ерозії“) та бокову зону межиріч.

Заплавні геосистеми відзначаються багатьма специфічними рисами. Ф. М. Мільков (1981), наприклад, вказує на висотну диференціацію (низька, середня, висока заплави); поперечну зональність (прируслова, центральна, притерасова частини); часову

контрастність (різкі зміни водного, ландшафтно-геохімічного та інших режимів); значну біологічну продуктивність; активність формо- та видоутворення рослин і тварин.

Надзаплавні тераси в басейновій ЛТС відіграють роль своєрідного гальма (бар'єру) у масоенергообміні між вододільною та долинною підсистемами. Інтенсивні горизонтальні потоки на схилах терас при виході на площадку тераси різко гальмуються, і вздовж тилового шва тераси активно акумулюється матеріал, виклинюються ґрунтові води тощо. До русла цей матеріал не доходить. У свою чергу, і потоки, спрямовані з долини до вододілу (міграції багатьох видів рослин та тварин, вітропотоки), можуть не виходити з тераси, блокуючись її схилом. Через нестабільність тераси може порушуватися стійкість басейнової ЛТС в цілому.

Схилова підсистема відіграє в басейновій ЛТС не меншу роль, ніж її ядро - водотік. Від набору та інтенсивності схилових процесів залежить багато параметрів стоку (об'єм, мутність, хімічний склад річкових вод, їх забрудненість тощо). Важливе біоекологічне значення схилів річкових долин.

Внаслідок контрастності едафічних умов геотопів схилів та меншою розораністю останні виступають рефугіумом (притулком) для багатьох видів тварин і рослин. Тут збереглося багато реліктових видів, як, наприклад, у Канівському заповіднику на схилах Дніпра. Схилами річок південні елементи флори просуваються далеко на північ. Експозиційний фактор зумовлює й просування лісів схилами річок у межі степової зони.

Серед вододільно-рівнинних підсистем за специфікою їх зв'язку з річковою долиною виділено такі типи (Ф. М. Мільков, 1986): слабо диференційовані вододіли приморських рівнин з майже не вираженими зв'язками з річковою долиною; пласкі межиріччя низовин з послабленими зв'язками з річковою долиною; хвилясті асиметричні підвищені рівнини з чіткими зв'язками з долиною; горбисті рівнини з накладеними льодовиковоакумулятивними формами. Типи, які визначив Ф. М. Мільков, можна доповнити, особливо якщо взяти до уваги гірські басейнові ЛТС.

Роль лісу в регулюванні водності річок.

Водоохоронна роль лісу проявляється у його впливі на водні ресурси безвідносно до розподілу стоку в часі (на підземний стік, річний об'єм стоку та ін.). Водорегульовальне значення лісу полягає у його впливі на рівномірність стоку, збільшення часу тривання повені, підвищення водності річок в меженний період, в оптимізації підземного живлення.

Значну роль при цьому відіграє рівномірність змін заліснених і відкритих територій. Додержуючи певного співвідношення між ними, можна досягти максимального ефекту, коли басейн річки характеризується середнім рівнем лісистості. Це досягається за рахунок нерівномірності в часі танення снігу в лісі та на відкритих ділянках. Для цього бажано зберігати масиви лісу у верхів'ях річок, що дає можливість розділити повінь на дві частини - спочатку за рахунок надходження талих і дощових вод із полів, розміщених у середній та нижній частинах річки, а потім із верхів'я.

Оптимальний розподіл стоку досягається за умови, якщо загальна лісистість басейну становить близько 50% і лісові масиви рівномірно розміщені на території басейну річки.

Гідрологічна роль лісу значною мірою зумовлена специфікою ґрунтово-геологічних і фізико-географічних умов. Не викликають сумніву позитивні тенденції впливу лісу на ресурси річкового стоку та природні ресурси підземних вод. Наприклад, у Поліській зоні України річний стік річок, басейни яких характеризуються відносно низьким рівнем лісистості, в середньому на 13% нижчий, ніж річний стік річок з високим рівнем лісистості їх басейнів. У степовій зоні ця різниця становить відповідно 3%.

Як вже зазначалося вище, ліси сприяють накопичуванню підземних вод і зменшенню стоку поверхневих. Наприклад, у басейнах річок з високим рівнем лісистості підземна складова стоку на 15% більша, а поверхневого – на 6% менша.

Позитивною є також роль лісу у запобіганні випаровуванню літніх опадів. Літні повені доповнюють підземне живлення, причому не викликають на рівнинних річках руйнівних повеней та ерозійних процесів у їх басейнах.

Лісова рослинність сприяє збільшенню кількості опадів над лісом на 10-14% порівняно з їх кількістю над полем. Впливає на цей процес і склад деревних лісових порід. Природно, що немає безпосереднього впливу механічного складу ґрунтів на кількість опадів, але на суглинкових ґрунтах ростуть переважно ялинові, листяні й широколистяні ліси, а на легких піщаних та супіщаних - соснові й листяні. У хвойних лісах південних районів різних географічних зон відмічено збільшення кількості снігових запасів на 4-14%, в мішаних лісах 19 - 30%, в листяних у зоні Полісся - на 27% і в лісостеповій зоні до 80% порівняно зі степовою зоною.

Лісові насадження в басейнах річок виконують дуже важливу водоохоронну та водорегулювальну функцію. Ефективна інфільтрація, яка є основою підземного стоку, посилюється із збільшенням лісистості басейнів річок у всіх природно-кліматичних зонах України в середньому на 21 - 25%, а відповідно і норми підземного живлення у цих річках вищі на 20 - 24%.

Значне перевищення величини показників інфільтрації над середніми значеннями спостерігається у Прикарпатті.

На думку фахівців, для забезпечення водорегулювальної функції лісу конче треба довести показник залісненості Полісся як мінімум до 30 - 35%.

При збільшенні загальної лісистості до 40% ефективна інфільтрація, що забезпечує підземне живлення річок зростає на 10 - 12%, а підземний стік ще на 4 — 10%. Позитивний вплив лісу на підземний стік має дуже важливе значення для збереження та відродження малих річок.

Одним із чинників, що впливає на водний баланс річок, є вік лісу. Залежно від природних умов і характеру лісовідновлення підземний стік з таких територій може відрізнитися в 1,5-3 рази. При цьому показник стоку з водозаборів, на яких ростуть старіші насадження, більший, ніж із басейнів, у яких відновлено молоді ліси, що займають значну площу.

Басейн малої річки як екосистема

Науковці по-різному трактують поняття „екосистема". Сам автор терміна А. Тенслі під екосистемою розумів „будь-яку єдність (дуже різного обсягу і рангу), що включає всі організми (біоценоз) на даній ділянці (біотопі), причому вказана єдність взаємодіє з фізичним середовищем таким чином, що потік енергії створює певну трофічну структуру, видову різноманітність і колообіг речовин всередині системи". На думку Ю. Одума, сукупність організмів та навколишнє середовище створюють екосистему тільки тоді, якщо їм притаманні стабільність і внутрішній колообіг речовин. Він ототожнює її з біогеоценозом. Проте таке ототожнення не загальноприйняте, бо під біогеоценозом розуміють певну територію, окреслену межами фітоценозу, як середовище утворювального фактора. Ряд авторів цілком слушно вважає, що екосистема може охоплювати простір будь-яких розмірів - від краплини води до океану за умови, що їм властивий колообіг речовин. Причому мала річка значно більшою мірою залежить від природних та антропогенних процесів, ніж велика. Така тісна залежність від факторів, що мають специфіку в межах лісу, поля або луки, зумовлює цілісність системи, яку утворює річка та її басейн. Ліс, поле і луки в такому разі являють собою її підсистеми, які відособлені лише візуально, структурно, а функціонально найтіснішим чином взаємозалежні.

Структура і функціонування екосистеми басейну малої річки.

Екосистеми басейнів малих річок пройшли дуже довгий шлях еволюції, в результаті якої досягли певної структурно-функціональної стійкості, належного рівня

біопродуктивності та узгодженості обміну речовин і енергії між окремими компонентами. Цим забезпечується цілісність екосистеми, її функціональна єдність. Розчленовують екосистему на окремі підсистеми тільки задля зручності її вивчення.

Компоненти екосистем басейнів малих річок (підсистеми лісу, поля, луки, річки) за характером функціонування - це відкриті біологічні системи. Тому обмін речовин та енергії відбувається як між компонентами однієї екосистеми, так і між компонентами сусідніх і навіть віддалених екосистем. Такому обміну сприяють рухливість повітря і води, дифузія, фільтрація через ґрунти і материнські породи, життєдіяльність організмів, господарська діяльність людини.

Підсистема лісу.

Рух речовин поза межі лісу відбувається переважно за рахунок рослинного матеріалу, їх кількість становить близько 4 - 5 % маси річних опадів листя. Ця органічна речовина надходить в інші підсистеми, у тому числі в підсистему річки, збільшуючи в ній вміст біогенних елементів.

Після вирубування лісів поряд із порушенням водного балансу екосистеми річкового басейну постають порушення колообігу біогенних елементів. Переривається річний цикл міграції поживних речовин у лісі та суміжних підсистемах. Органічна речовина більшою мірою може розкладатись у теплій та вологій лісовій підстилці. Коренева система відмирає, і вона не здатна в такому разі утримувати і поглинати органічні та мінеральні речовини, які інтенсивно вимиваються в ріку. Рух органічних і мінеральних речовин до інших підсистем, у тому числі й до річки, внаслідок вітрової ерозії значно посилюється у вирубаному лісі.

Швидко заростання площі вирубки і поглинання поживних речовин новою рослинністю зводить до мінімуму їх вимивання й поновлює трофічні ланцюги. Інтенсивність розкладу органічних решток послаблюється, в той час як ступінь перехоплення опадів збільшується. Внаслідок цього кількість розчинених у річковій воді речовин помітно зменшується.

Особливо багато речовин надходить зі схилів. Заліснення схилів перешкоджає вимивання речовин у річку, зменшуючи її замулення та надходження біогенних елементів, органічних речовин тощо.

Підсистема поля.

Надходження речовин у підсистему поля здійснюється двома шляхами: з підсистеми лісу і внаслідок господарської діяльності людини. Винос речовин за межі підсистеми поля відбувається за рахунок вітрової та водної ерозії, а також під час вивезення врожаю з поля.

Особливо важливий для підсистеми річки рух органічних речовин разом із поверхневим та підземним стоком. Для ілюстрації можна згадати сфагнові

болота в річкових долинах, куди потрапляє стільки азоту та інших біогенів, що можливість збіднення їх запасів виключається на багато років. Особливо інтенсивний перенос речовин характерний для системи зрошеного рільництва.

Підсистема луки.

Підсистема луки виконує бар'єрну функцію між річковою та іншими підсистемами екосистеми басейну малої річки, її обмінні процеси з іншими підсистемами значно різноманітніші. Вона виступає як акумулятор біогенних елементів і трансформатор їх сполук, що переміщуються з водозбору до річки. Ритм первинного продукування органічної речовини в ній відображений у структурі рослинного ценозу і є індикатором умов існування (екотопу), а взаємовідносин між компонентами біоценозу. Від цього ритму залежать функціонування біоценозу і пов'язана з ним трансформація речовин в системі лука - ріка.

Підсистема річки.

Найбільш складною, багатогранною і уразливою підсистемою є власне річка, її складність зумовлена багатокомпонентністю та ярусністю розподілу біоти: зона повітряно-водних, занурених та рослин із листям, що плаває. Крім того, в підсистемі функціонують планктон, бентос, перифітон. Багатогранна взаємодія між берегом, водним середовищем та мулистими відкладами значно ускладнює колообіг речовин та енергії у межах підсистеми. Уразливість її обумовлена тим, що у вузькому просторі, зайнятому руслом річки, концентрується поверхневий стік водозбірної площі.

Підсистема річки є інтегральним показником кількості та якості стоку в даному басейні. За її станом можна судити про функціональну активність інших підсистем і характер людської діяльності в басейні річки.

Обмін речовин і енергії в річці тісно пов'язаний з іншими підсистемами, внаслідок чого створюється цілісна екосистема басейну. Разом з тим, у річці є свій специфічний обмін речовин, зі своїм набором та співвідношенням гідробіонтів, своїм трофічним ланцюгом, трофічними рівнями та пов'язаними з ними процесами самоочищення води.

Формування річкового стоку в сучасних умовах

Сучасний стан річкових екосистем визначається питомою вагою поверхневого стоку у витратах річкової води. Враховуючи значну освоєність поверхні водозбору - розораність, урбанізованість, розвиток інфраструктури, видобуток корисних копалин відкритим способом тощо, можна стверджувати, що цей стан визначається рівнем антропогенного навантаження (А), рівнем природного буферного захисту - природної ємності (Е₀), а також рівнем самоочисної здатності водотоку (Р), тобто

$$Se = f(A, E_0, P).$$

Основні гідрологічні параметри річкової екосистеми - це швидкість (V) та витрата води (Q), рівень водного дзеркала (h), циклічність фаз гідрологічного режиму (п), а також часові характеристики (Т). Максимальні та мінімальні значення цих параметрів і обумовлюють межі функціонування екосистеми водного середовища.

Швидкість води у річці визначає інтенсивність окислювальних процесів, насичення розчиненим киснем, видовий склад біоти та її біопродуктивність, інтенсивність водообміну. Зменшення швидкості води призводить до явищ стагнації, старіння системи, зміни складу біоти на всіх рівнях - від мікрowodоростей до макрофітів, до деградації, випадання з трофічного ланцюга реофільних риб, чутливих до насичення води розчиненим киснем. Швидкість води тісно пов'язана з рельєфом і механічним складом руслоформуєвальних та підстилкових порід.

Встановлено три принципи існування річки, пов'язаних із швидкістю води:

- швидкість потоку має забезпечувати винесення з основного русла матеріалів, що потрапляють до нього внаслідок обвалів і зсувів, а також поглиблення русла та його очищення від залишків вищої водної рослинності та осаду;
- поверхня водозбору має забезпечувати, при наявних рівнях ухилу поверхні, достатню водність та глибину русла і, відповідно, швидкість течії, що відповідає першій вимозі;
- добуток гідравлічного нахилу в середній та нижній течії на коефіцієнт звивистості має бути меншим за значення середнього нахилу місцевості.

Господарська діяльність (влаштування гребель, шлюзів, спрямлених русел, розсіювачів, змив твердого стоку з поверхні водозбору, вирубування лісів) спричинює посилення руслових явищ, мандрування русел або явищ стагнації та заболочування, призводить до порушення умов руслоутворення. Прикладом може бути розмивання лівого берега річки Горинь нижче від Хмельницької АЕС (створ с. Оженин).

Витрати води - це також визначальний чинник у формуванні екосистеми річки. Від них залежать процеси самоочищення та біопродуктивності, рівень захисту водного

середовища від антропогенних навантажень. У зв'язку з регулюванням річкового стоку та дедалі значнішим водоспоживанням запроваджено поняття «екологічно допустимі витрати води» (ЕДВ). Правильніше було б поняття «екологічно необхідні витрати води» (ЕНВ), що забезпечують збереження та функціонування екосистеми при наявних антропогенних навантаженнях. Це особливо важливо при зарегулюванні стоку та екологічних попусках. У гідрологічному плані ЕНВ - це витрати води, що обумовлюють промивний режим та винесення завислих речовин і донних відкладів у період повноводдя на заплаву чи у гирло (руслоформуюча функція).

В екологічному плані - це витрати, які в системі русло - заплава під час повноводдя забезпечують обмін речовиною та енергією, а в літній період - оптимальні умови функціонування біоти, належні умови процесів самоочищення водного середовища та сполучення русел із заплавами ектопами. Рівневий режим річок тісно пов'язаний із циклічністю фаз гідрологічного режиму, витратами води та температурним режимом. Підняття рівня дзеркала в повноводдя та вихід річки на заплаву забезпечує розчищення русла, прогрівання води на мілководді, розвиток фіто- та зоопланктону, створює умови для нересту риби, розвитку малька та скочування його в русло.

Циклічність фаз гідрологічного режиму пов'язана з фізіологічними ритмами та життєвими циклами водної біоти в системі річка - заплава.

Аналізуючи хід гідрографів протягом року річок різних фізико-географічних регіонів та їх часові характеристики, можна зробити наступні висновки:

- річки Полісся характеризуються підняттям рівня води тривалістю до двох місяців у період весняного повноводдя, що зумовлює належне промивання русел та їх очищення, а затоплені заплави створюють належні умови для нересту риб. Такі ж самі умови забезпечує літнє підняття рівнів води під час весняно-літніх злив. У цьому плані гідрографічну мережу Полісся належить розглядати як головний риборозплідник аборигенної іхтіофауни чорноморського басейну;

- для річок Лісостепу притаманні високий рівень зарегульованості, що порушує 30-денний цикл підняття рівнів та затоплення заплави; порушення природної промивної системи русел, що призводить до накопичення токсичних компонентів - важких металів, біоцидів, до явищ замору риб, стагнації та самозабруднення. Осушені й розорані заплави у межах водозбору не забезпечують належних умов формування поверхневого стоку;

- річки Степу характеризуються тим, що на незарегульованих ділянках забезпечується весняне підняття рівнів, однак це відбувається за рахунок танення снігу, що нагромаджується на непорушених степових ділянках та в лісосмугах, і характеризується як доволі короткочасне;

- в умовах Криму надходження прісних вод забезпечує функціонування естуарних екосистем та літоралі Чорного моря (умови нересту).

Роль атмосферних опадів, вилуговування порід, підземних вод та місцевого стоку у формуванні якості річкових вод

Питома вага атмосферних опадів у формуванні маси розчинених мінеральних речовин у річкових водах визначається як відношення величин середньорічних багаторічних концентрацій тих іонів, які надходять із атмосферними опадами, до відповідних величин, сформованих за рахунок усіх генетичних складових.

Мінералізація атмосферної складової розчинених у річкових водах речовин коливається від 29 мг/л у межах Гірського Криму до 59 мг/л в зоні Степу. Для території України в цілому ця величина становить 46 мг/л.

Сульфатний натрієво-магнієвий склад води сформовано за рахунок надходження іонів з опадами.

Внесок мінеральної маси, що надходить з опадами, коливається від 3% у степовій зоні до 23% на території Гірського Криму.

На всій території України хімічний склад розчинених у річкових водах мінеральних речовин, що формуються за рахунок вилуговування порід, має яскраво виражений гідрокарбонатний кальцієвий характер.

Вміст мінеральних речовин у річковій воді, що надходять за рахунок цієї складової, змінюється від 85 мг/л - в межах Гірського Криму до 933 мг/л - в межах степової зони.

Внесок вилуговування порід у формування мінералізації річкових вод коливається від 83% в лісостеповій зоні до 54% - у степовій.

Внесок підземних вод у формування мінералізації річкових вод коливається від 16% у степовій зоні до 74% у межах Закарпатської рівнини. Найвищі значення цієї величини спостерігаються в гірських районах, особливо в Карпатах (63%), низькі - в рівнинній частині України (26% на Поліссі, 37% в зоні Лісостепу).

Морські екосистеми України, що забезпечують основні екосистемні послуги

За даними [32], морські екосистеми підрозділяються за основними географічними ознаками, що забезпечують людину різними екосистемними послугами. До прибережних морських екосистем слід віднести прибережні бухти, порти, протоки, естуарії, гирла річок, лимани та інше. Екосистеми відокремлені між собою географічними бар'єрами, або є ізольованими, так як річки, озера, морські гідролого-гідрохімічні фронтальні розділи, характеризуються різними показниками зміни трофічної структури екосистем.

Присутність в екосистемах біотичної та абіотичної компонент зумовлює цілий ряд показників цих компонент, які ураховуються при визначенні морських екосистем, тобто при їх районуванні. Найбільш гарним показником визначення екосистеми є оцінка комплексного урахування біотичних та абіотичних характеристик морського середовища, однак, слід відзначити, що абіотичні показники морської екосистеми є переважаючими й обумовлюють формування її біотичної і, відповідно, трофічної структури.

Екосистеми не є абсолютно непроникними і накладаються одна на одну як за масштабами, так і за об'єднаними ознаками сукупності однорідних показників, наприклад, структури біогеоценозу, ландшафтної та геоморфологічної структури, або ступеню континентальності клімату.

До прибережних морських екосистем слід віднести прибережні бухти, порти, протоки, естуарії, гирла річок, лимани, солоні марші та інше. Тому, враховуючи це визначення, до основних екосистем слід додати відносно локальні екосистеми, які відносяться до поширених прибережних екосистем, що отримані за гідролого-гідрохімічним та географічним районуванням ПЗЧМ.

До Дунайського району, за цими ознаками, слід віднести екосистему дельти гирл Дунаю. Дунайський район охоплює акваторію Усть-Дунайського морського порту, що стикається з Очаківським гирлом річки Дунай і розташований у південній частині Жебріянської бухти Чорного моря.

Більшість важливих особливостей екосистем акваторій морських портів не лише пов'язані з їх географічним положенням, а, перш за все, часто визначаються їх розташуванням у системі «річка-море», як і Усть-Дунайський морський порт (МП).

У Дністровський район входить група прибережних Тузловських лиманів, найбільші з яких Шагани, Алібей та Бурнас, екосистеми яких відрізняються від морського складу і відокремлюються від моря піщаним пересипом, шириною від 50 м до 350-400 м. Природно, в результаті штормовий діяльності і нагонів, в пересипу періодично виникають промоїни, що надає можливості водообміну лиманів з морем. Ця група лиманів входить до національного природного парку «Тузловські лимани» [39]. Дністровський лиман відповідно відноситься до Дністровського району. Лиман відокремлений від моря піщаним пересипом шириною від 40 м до 500 м та з'єднується з Чорним морем узькою протокою – Цареградським гирлом [40].

У Дніпро-Бузькому районі розташовуються лимани, що природно або штучно з'єднані з Чорним морем: Сухий лиман, на акваторії якого розташовано порт Чорноморськ; Малий Аджаликський лиман, на акваторії якого знаходиться порт Южний; Березанський лиман; Дніпро-Бузький лиман, з розташованим на його акваторії портом Очаків. До прибережних морських екосистем Дніпро-Бузького району слід віднести і затоки Ягорлицьку та Тендрівську, які включено до складу Чорноморського біосферного заповідника.

В районі Каркінітської затоки виділяється додатково Джарилгацька затока лагунного походження, що обмежена з півночі та заходу корінним берегом, а з півдня відокремлена від Каркінітської затоки островом Джерилгач.

В районі Каламітської затоки до прибережних екосистем слід віднести прибережне озеро Донузлав та прибережні бухти Євпаторійську і Севастопольську, де розташовані морські порти.

Перелік морських екосистем які забезпечують основні екосистемні послуги

Умовний номер	Екосистема	Характеристика	Примітка
1	2	3	4
1	Дунайського району	Прибережна	
1.1	Дельти гирл Дунаю	Прибережна	Біосферний заповідник
1.2	Острову Зміїний	Острівна	Загально зоологічний заказник
1.3	Порту Усть-Дунайський	Прибережна	Природно-антропогенна
2	Дністровського району	Прибережна	
2.1	Тузловських лиманів	Прибережна	Природний парк
2.2	Дністровського лиману	Прибережна	
2.3	Порту Білгород-Дністровський	Прибережна	Природно-антропогенна
3	Дніпро-Бузького району	Прибережна	
3.1	Порту Чорноморськ	Прибережна	Природно-антропогенна
3.2	Порту Одеса	Прибережна	Природно-антропогенна
3.3	Порту Южний	Прибережна	Природно-антропогенна
3.4	Березанського лиману	Прибережна	
3.5	Дніпровсько-Бузького лиману	Прибережна	
3.6	Порту Очаків	Прибережна	Природно-антропогенна
3.7	Ягорлицької затоки	Прибережна	Біосферний заповідник
3.8	Тендрівської затоки	Прибережна	Біосферний заповідник
4	Каркінітської затоки	Прибережна	Ботанічний заказник
4.1	Джарилгацької затоки	Прибережна	
4.2	Порту Скадовськ	Прибережна	Природно-антропогенна
5	Каламітської затоки	Прибережна	
5.1	Озера Донузлав	Прибережна	Штучно змінена
5.2	Порту Євпаторія	Прибережна	Природно-антропогенна
5.3	Севастопольській бухти і порту	Прибережна	Природно-антропогенна
6	Зони змішування	Перехідна	Ботанічний заказник
7	Центрального району	Морська	

На підставі моніторингу прибережних акваторій Чорного моря і аналізу отриманих даних слід зазначити, що морські води в районах активної господарської діяльності містять локальні забруднення антропогенного походження: фосфати, амоній, нітроти, нафтопродукти, важкі метали - залізо, мідь, цинк, свинець, марганець, молібден, ванадій.

Гідросфера (водна оболонка Землі) піддається постійним випробуванням в результаті господарського вторгнення у водні системи. Ріки, озера і моря перетворюються на місця скидання різних відходів і забруднюючих речовин. Відбувається якісна зміна гідросфери (хімічного складу і властивостей водного середовища). Стає в наш час головним фактором і кількісне виснаження прісної води на Землі, а також знищення значного класу біоти - річкової, озерної, морської.

В останні два десятиліття проблема ресурсів прісної води на Землі зазнала різних змін: у країнах, багатих джерелами води, стали з'являтися ознаки водного дефіциту. З врахуванням же країн, що традиційно страждають через природно-географічні умови від нестачі цього життєво важливого ресурсу, у наявності картина напруженості водного балансу в загальнопланетарному масштабі. Річний водозабір у світі складає 5000 км³ чи близько 15% повного річкового стоку. Безповоротна ж витрата досягла 4000 км³. При цьому поворотні води направляються в природу настільки забрудненими, що для їхнього знешкодження (розчинення) потрібно в кілька разів більший обсяг чистої води.

Настання водної кризи не є фатальною неминучістю, оскільки людство має у своєму розпорядженні можливості переломити тенденцію нераціонального водоспоживання. Це призведе до докорінного перегляду концепції використання прісних вод, розробки принципово нової стратегії, перебудови технічних, організаційних і економічних основ водокористування.

Більше 70% поверхні Землі покрито морями й океанами, що породило міф про те, що вони можуть нескінченно слугувати джерелом знешкодження і приймачем усіх видів відходів людської діяльності. Світовий океан, при усій своїй неосяжності, уразливий, як будь-яка інша природна система.

Забруднення, що надходять у Світовий океан, порушили в першу чергу природну рівновагу морського середовища в прибережній зоні континентального шельфу, де зосереджено 99% усіх морських біологічних ресурсів, що добуваються людиною. Антропогенні забруднення цієї зони послужили причиною того, що її біологічна продуктивність знизилася на 20%, а світовий рибний промисел не дорахувався 15-20 мільйонів тонн улову. За даними ООН, щорічно у Світовий океан потрапляє 50 тис. т пестицидів, 5000 тонн ртуті, 10 млн т нафти і безліч інших забруднювачів.

Кількість речовин, які щорічно потрапляють з антропогенних джерел зі стоком річок у води морів і океанів - заліза, марганцю, міді, цинку, свинцю, олова, миш'яку, нафти перевищує обсяг цих речовин, що надходять у результаті геологічних процесів. Дно Світового океану, у тому числі і глибоководні западини, усе ширше використовуються для захоронення особливо небезпечних токсичних речовин (включаючи «морально застарілі» бойові отруйні речовини), а також радіоактивних матеріалів. Так, з 1946 по 1970 рік США поховали на Атлантичному узбережжі країни близько 90 000 контейнерів з відходами загальною радіоактивністю приблизно 100 000 кюрі, а європейські країни скинули в океан відходів загальною радіоактивністю 500 000 кюрі. У результаті розгерметизації контейнерів спостерігаються випадки небезпечного зараження вод і природного середовища в місцях цих поховань.

У морі нафтове забруднення має різні форми. Воно може тонкою плівкою покривати поверхню води, а під час розливів шар нафтової плівки спочатку може складати кілька сантиметрів. З часом утвориться емульсія нафти в воді чи води в нафті. Пізніше виникають грудочки важкої фракції нафти, нафтові агрегати, що здатні довго плавати на поверхні моря. До грудочок мазуту, що плавають, прикріплюються різні дрібні тварини, якими охоче харчуються риби і вусаті кити. Разом з ними вони заковтують і нафту. Одні риби від цього гинуть, інші наскрізь просочуються нафтою і стають не придатними для вживання в їжу через неприємний запах і смак.

Усі компоненти нафти - токсини для морських організмів. Нафта впливає на структуру співтовариства морських тварин. При нафтовому забрудненні змінюється співвідношення видів і зменшується їхня різноманітність. Так, рясно розвиваються

мікроорганізми, що харчуються нафтовими вуглеводнями, а біомаса цих мікроорганізмів отрутна для багатьох морських мешканців. Доведено, що дуже небезпечний тривалий хронічний вплив навіть невеликих концентрацій нафти. При цьому поступово падає первинна біологічна продуктивність моря. У нафти є ще одна неприємна побічна властивість. Її вуглеводні здатні розчинити в собі ряд інших забруднюючих речовин, таких, як пестициди, важкі метали, що разом з нафтою концентруються в приповерхньому шарі і ще більше отруюють його. Ароматична фракція нафти містить речовини мутагенної і канцерогенної природи.

Найбільша кількість нафти зосереджена в тонкому приповерхневому шарі морської води. В ньому зосереджена безліч організмів, цей шар відіграє роль «дитячого садка» для багатьох популяцій. Поверхневі нафтові плівки порушують газообмін між атмосферою і океаном. Змінюються процеси розчинення і виділення кисню, вуглекислого газу, теплообміну, знижується відбивна здатність (альbedo) морської води.

Хлоровані вуглеводні, які широко застосовуються для боротьби зі шкідниками сільського і лісового господарства, з переносниками інфекційних хвороб, уже багато десятиліть разом зі стоком річок і через атмосферу надходять у Світовий океан. ДДТ і його похідні зустрічаються всюди у Світовому океані, включаючи Арктику й Антарктику.

Вони легко розчиняються в жирах і тому накопичуються в органах риб, ссавців, морських птахів. Як ксенобіотики, тобто речовини цілком штучного походження, вони не мають серед мікроорганізмів своїх «споживачів» і тому майже не розкладаються в природних умовах, а тільки накопичуються у Світовому океані. Разом з тим вони гостро токсичні, впливають на кровотворну систему, придушують ферментативну активність, сильно впливають на спадковість.

Разом з річковим стоком в океан надходять і важкі метали, багато з яких мають токсичні властивості. Загальний обсяг річкового стоку складає 46 тис. м³ води на рік. Разом з ним у Світовий океан надходить до 2 млн т свинцю, до 20 тис. т кадмію, до 10 тис. т ртуті. Найбільш високі рівні забруднення мають прибережні води і внутрішні моря. Чималу роль у забрудненні Світового океану відіграє й атмосфера. Так, наприклад, до 30% усієї ртуті і 50% свинцю, що надходять в океан, щорічно переноситься через атмосферу.

За своєю токсичністю дії в морському середовищі особливу небезпеку становить ртуть. Під впливом мікробіологічних процесів токсична неорганічна ртуть перетворюється на набагато більш токсичні органічні форми ртуті. Накопичені завдяки біоаккумуляції в рибі чи моллюсках сполуки метилованої ртуті являють пряму загрозу життю і здоров'ю людей.

Ртуть, кадмій, свинець, мідь, цинк, хром, миш'як і інші важкі метали не тільки накопичуються в морських організмах, отруюючи тим самим морські продукти харчування, але і найнегативнішим чином впливають на мешканців моря. Коефіцієнти накопичення токсичних металів, тобто концентрація їх на одиницю ваги в морських організмах стосовно морської води, змінюються в широких межах - від сотень до сотень тисяч, в залежності від природи металів і видів організмів)). Ці коефіцієнти показують, як накопичуються шкідливі речовини в рибі, моллюсках, ракоподібних і інших організмах.

Особливе місце в проблематиці глобальної екології займає зведення **лісів** на планеті, у першу чергу тропічних лісів. Щорічно знищується більше 11 мільйонів гектарів лісу. Це призведе, при збереженні нинішніх темпів їхнього зведення, до зникнення лісів у найближчі 30 років на території, рівній Індії.

Зона лісів, через збіг історичних, соціально-економічних і світогосподарських обставин, перетворюється на об'єкт масового екологічного руйнування, то загрожує не тільки порушенням природних рівноваг на відповідних територіях, але і загальним зниженням рівня організації біосфери в цілому.

Негативні наслідки зведення тропічних лісів визначаються тим, що вони являють собою основу і джерело більшої частини генофонду земної біоти (близько 40 - 50%), у тому числі 100 000 видів вищих рослин з 250000.

Масштаби зведення тропічних лісів величезні, темпи їхнього зникнення і деградації усе більше прискорюються. В даний час вони складають 2% на рік. З 16 млн км² Землі, покритої в першій половині ХХ століття тропічними лісами, наприкінці 70-х років залишилося лише 9,3 млн км² (скорочення на 42%). Зведені 2/3 лісів в Азії, 1/2 в Африці, до 1/3 у Латинській Америці. Повному зведенню, корінній зміні і деградації щорічно піддаються 245 тис. км² тропічних лісів.

Однак, судячи з наростаючого обсягу експорту деревини з тропічних лісів у Північну Америку, Західну Європу і Японію, освоєння зайнятих цими лісами територій під рілля і пасовища, а також використання деревини в енергетичних цілях (від 30 до 95% від загального споживання енергії в країнах, що розвиваються), терміни їхнього знищення можуть значно скоротитися. Екологічні і соціально-економічні негативні наслідки процесу численні: колосальні втрати вологи, деградація ґрунтів і опустелення, зміна локальних кліматичних умов, руйнування величезних, що не піддаються оцінці, природно-економічних ресурсів. Зникнення лісів тропіків змінить структуру поверхні Землі, збільшить її відбивну здатність (альбедо).

За роки незалежності в Україні зникло більше 10 тисяч річок

30.01.2020

Річки в Україні зникають через стрімке зміни клімату і забруднення вод, гинуть водні живі ресурси, передає FaceNews.ua.

Незважаючи на те, що в Україні 63 тисячі річок, 400 тисяч ставків, 1 100 водосховищ, 1 млн 300 тисяч гектарів прісної води, наша країна значиться як маловодний, повідомляє прес-служба Національної Екологічної Ради. Як зазначається, маловодність - це одна з причин зникнення малих річок в Україні. Наочним прикладом можуть служити річки Ірпінь і Буча в Київській області.

У Раді підкреслили, що водні джерела забруднені настільки, що з них не можна брати питну воду. Тільки в 2019 році в вітчизняні водойми було скинуто понад 2 млрд кубометрів різних стоків. 1/3 з них неочищені.

За даними досліджень, Україна знаходиться на 125 місці з 180 країн за кількістю питної води на душу населення.

Екологи також повідомляє, що в Україні в 2019 році під 2140 водоймах України загинуло майже всі водні живі ресурси. Причинами цього стають маловоддя, різні скиди забруднених вод і зими без снігу.

"В Україні за останні чотири роки спостерігається катастрофічне маловоддя. Водойми наповнюються максимум на 70% від норми", - йдеться в повідомленні.

Рада заборонила захищати прибережні зони: порушникам загрожують штрафи до 17 тис. Гривень

29 ЖОВТНЯ 2019

Верховна Рада заборонила захищати прибережні зони і ввела штраф до 17 тис. Гривень за обмеження доступу громадян до водойм.

За прийняття законопроекту №0869 в цілому проголосували 314 депутатів при мінімально необхідних 226, передають Українські Новини.

Документом передбачено, що за обмеження доступу громадян до узбережжя морів, морських заток, лиманів і островів у внутрішніх морських водах в межах пляжної зони, а також до берегів річок, водойм і островів для загального водокористування, крім випадків, передбачених законом, буде накладатися штраф на громадян від 3 400 гривень до 6 800 гривень (від 200 до 400 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян) і на посадових осіб - від 6 800 гривень до 11 900 гривень (від 400 до 700 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян), а за ті ж дії, вчинені повторно протягом г да після накладення адміністративного стягнення тягне за собою накладення штрафу на громадян від 6 800 гривень до 11 900 гривень і на посадових осіб - від 11 900 гривень до 17 000 гривень.

При цьому обмеження доступу громадян будь-яким способом (у тому числі шляхом влаштування огорожень або інших конструкцій) до узбережжя водних об'єктів на прибережних земельних ділянках, які знаходяться в користуванні юридичних або фізичних осіб, а також стягування за нього плати є підставою для припинення права користування земельними ділянками прибережних захисних смуг за рішенням суду.

Передбачено, що в прибережних захисних смугах забороняються огорожі або інші конструкції, що перешкоджають доступу громадян до берегів річок, водойм і островів, крім випадків, передбачених законом.

Такі огорожі або інші конструкції демонтуються їх власниками протягом 10 днів після отримання письмової вимоги місцевої державної адміністрації або виконавчого органу сільської, селищної або міської ради.

Огородження, встановлені до вступу закону в силу, демонтуються протягом 3 місяців з дня набрання ним чинності.

Закон вступає в силу на наступний день після опублікування і вводиться в дію через 3 місяці після дня вступу в силу.