

УДК 628.17

DOI <https://doi.org/10.32782/pub.health.2022.1.3>

Гуша Ольга Володимирівна,
бакалавр громадського здоров'я,
здобувач ступеня магістра за ОП «Громадське здоров'я»
Національного університету «Острозька академія»

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Актуальність. Антропогенне навантаження на довкілля зростає з кожним роком і несе серйозні загрози людству. Забруднення водних ресурсів на державному та регіональному рівні залишається важливою проблемою, яка потребує якнайшвидшого вирішення.

Метою роботи є еколого-гігієнічна оцінка стану водойм Волинської області та шляхи щодо оптимізації їх використання на засадах раціонального природокористування.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети використовувалися методи описового, ретроспективного та порівняльного аналізу, математично-статистичний метод.

Результати дослідження. Загалом фонд водних ресурсів Волинської області наповнюється здебільшого місцевим (1 664 млн м³/рік) та транзитним (3 820 млн м³/рік) річковим стоком. На площу одного квадратного кілометра припадає 97,2 м³ середньорічного стоку, і цей показник перевищує середній по Україні майже вдвічі. Аналіз водного балансу з поверхневих водойм вказує на достатній рівень забезпеченості водою для різногалузевих водокористування та водоспоживання всіма господарствами області. Рівень забору прогнозованих експлуатаційних запасів становить 10,3%. Такий показник свідчить про наявність необхідного запасу водних ресурсів для задоволення побутових (комунального господарства), сільськогосподарських, промислових (великої кількості харчових і цукрових виробництв) та технічних потреб області.

Висновки. Волинська область має значний потенціал підземних і поверхневих вод, великі можливості для розвитку на водоймах рекреації та туризму. Проблемним питанням залишається всебічний аналіз водних ресурсів, їх адекватна оцінка, а також раціональне використання.

Ключові слова: поверхневі та підземні води, антропогенне забруднення, попередження.

Hushcha O. V. Environmental problems of water pollution in the Volyn region

Relevance. Anthropogenic impact on the environment grows annually and poses major threats to humanity. Water pollution remains a crucial state and regional problem that must be solved as soon as possible.

The **purpose** of the article is an ecological and hygienic assessment of reservoirs in the Volyn region and ways to optimize their use based on rational nature management.

Materials and methods. To achieve the goal, the following methods were used: descriptive, retrospective and comparative analysis, and mathematical-statistical.

Research results. In general, the water resources fund of the Volyn region is filled mainly with local (1 664 million m³/year) and transit (3 820 million m³/year) river runoff. 97,2 m³ of average annual runoff accounts for the area of one square kilometer; and such an indicator exceeds the average for Ukraine by almost two times. Analysis of the water balance in surface reservoirs shows a sufficient level of water supply for multi-sectoral water use and water consumption by all farms in the region. The level of withdrawal of anticipated operating reserves is 10,3%. This indicator confirms the availability of the necessary supply of water resources to meet the domestic (municipal), agricultural, industrial (a large number of food and sugar factories), and technical needs of the region.

Conclusions. The Volyn region has significant potential of underground and surface waters and great opportunities for developing water recreation and tourism. The issue of concern involves a comprehensive analysis of water resources, their adequate assessment, and rational use.

Key words: surface and underground waters, anthropogenic pollution, prevention.

Вступ. Водойми є найбільш динамічним складником природних ресурсів, адже миттєво демонструють реакцію практично на кожну зміну в геосистемі та водночас є лімітуючим фактором усієї геосистеми. Споживацьке ставлення до водних ресурсів стимулювало загострення суперечностей між можливостями водних об'єктів задовольняти потреби людей у воді високої якості та їх здатністю відтворювати й самоочищувати воду. У результаті зростаючого обсягу викорис-

тання водойм відбуваються зміни як у кількості води, так і в її якості, а також у складниках водного балансу, гідрологічному режимі. Проблема еколого-гігієнічної оцінки якості води нині має надзвичайно важливе, пріоритетне значення. Успішне розв'язання більшості гідрологічних завдань вимагає створення принципово нових засобів дослідження зростаючого антропогенного навантаження на річкові та озерні басейни. Оцінка якості вод стає життєво необхідною та

ключовою у стратегії сталого розвитку, особливо з огляду на інтенсифікацію забруднення довкілля, що своєю чергою вимагає відповідного нормативно-правового врегулювання [1–7].

Метою дослідження є еколого-гігієнічна оцінка стану водойм Волинської області та шляхи щодо оптимізації їх використання на засадах раціонального природокористування.

Для її досягнення необхідно вирішити такі **завдання**:

- здійснити оцінку водних ресурсів Волинської області;
- визначити сучасні методи здійснення еколого-гігієнічної оцінки стану водойм;
- дослідити основні проблеми в забрудненні поверхневих вод Волині;
- окреслити шляхи поліпшення якості поверхневих вод області на засадах раціонального природокористування.

Об'єктом дослідження є водойми Волинської області та їх водно-ресурсний потенціал, а **предметом** – основні забруднювачі, які впливають на еколого-гігієнічний стан поверхневих водойм, заходи щодо поліпшення стану поверхневих водойм.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети були використані фондові матеріали

Волинського регіонального офісу водних ресурсів, Ковельської гідрогеологомеліоративної партії, Волинської обласної державної адміністрації, ДУ «Волинський лабораторний центр МОЗ України». У процесі дослідження були використані методи описового, ретроспективного та порівняльного аналізу, математично-статистичний метод.

Результати дослідження та їх обговорення. Водними ресурсами Волині є озера, річки, водосховища, а також підземні води. Сучасними репрезентативними результатами обчислення норм річного стоку та водних ресурсів є дані, зібрані у працях Ф.В. Зузука, С.С. Кутового, І.М. Нетробчук, Л.В. Ільїна, Л.К. Колошко. Вони є достовірними, оскільки ґрунтуються на тривалих рядах водомірних досліджень [8] та беруть до уваги явища циклічності річкового стоку в басейні р. Прип'ять [9, с. 101–113]. Числові дані норм річного стоку та водних ресурсів річок Волині, подані в довіднику з водних ресурсів [10], є досить надійними. Вони можуть бути використані в різногалузевій практичній і науковій діяльності [11].

Поверхневі водойми

Основні характеристики водних ресурсів головних (найдовших) річок області подано в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1

Водні ресурси річкових басейнів по гідрологічних постах Волинської області [10]

| Пост (річка) | Площа басейну, км ² | Норма стоку | | | Водні ресурси, км ³ | | |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------|-----------------|--------------------------------|------|------|
| | | м ³ /с | л/(с*км ²) | км ³ | Забезпеченість | | |
| | | | | | | | |
| <i>Басейн Західного Бугу</i> | | | | | | | |
| Луга – м. Володимир-Волинський | 1270 | 3,75 | 2,94 | 0,12 | 0,11 | 0,08 | 0,06 |
| <i>Басейн Прип'яті</i> | | | | | | | |
| Прип'ять – с. Річиця | 2210 | 8,51 | 3,84 | 0,28 | 0,22 | 0,14 | 0,05 |
| Вижівка – смт Стара Вижівка | 722 | 2,64 | 3,66 | 0,09 | 0,08 | 0,05 | 0,03 |
| Турія – с. Ягідне | 459 | 1,48 | 3,26 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,03 |
| Турія – м. Ковель | 1480 | 4,35 | 2,94 | 0,14 | 0,12 | 0,09 | 0,06 |
| Стохід – с. Малинівка | 692 | 1,83 | 2,64 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,02 |
| Стохід – м. Любешів | 2970 | 10,40 | 3,50 | 0,32 | 0,30 | 0,23 | 0,13 |
| Стир – м. Луцьк | 7200 | 31,60 | 4,39 | 1,03 | 0,98 | 0,82 | 0,64 |
| Стир – с. Млинок | 10900 | 43,41 | 3,97 | 1,38 | 1,39 | 1,09 | 0,81 |

Таблиця 2

Сумарні водні ресурси річкового стоку Волинської області [10]

| Вид ресурсів | Середні багатолітні ресурси | | Ресурси річкового стоку, км ³ | | |
|------------------|-----------------------------|-----------------|--|-------|------|
| | м ³ /с | км ³ | Забезпеченість | | |
| | | | | | |
| | м ³ /с | км ³ | 50% | 75% | 95% |
| Місцевий стік | 69,2 | 2,19 | 2,02 | 1,49 | 0,93 |
| Притік | 59,2 | 1,88 | 1,81 | 1,45 | 1,05 |
| Загальні ресурси | 128,0 | 4,06 | 3,84 | 2,93 | 1,92 |
| Відтік | 128,0 | 4,06 | 3,84 | 29,93 | 1,90 |

Річки. Прип'ять та Західний Буг своїми значними за площею річковими басейнами формують гідрографічну сітку Волинської області (див. рис. 1).

У річковому басейні Прип'яті середня густина річкової сітки варіюється в межах $0,25\text{--}0,47\text{ км/км}^2$, тоді як у басейні Західного Бугу цей показник становить $0,22\text{--}0,35\text{ км/км}^2$. Похили в річок невеликі – $0,28\text{--}0,4\text{ м/км}$, тому течії повільні – $0,2\text{--}0,3\text{ м/с}$. У розширених заплавах після весняних повеней лишаються тимчасові озера. За своїм режимом водні артерії Волині належать до рівнинного типу, живлення переважає снігове. Середньорічний об'єм талих снігових вод у річному стоці становить приблизно $60\text{--}70\%$, а інша складова частина стоку – переважно дощового та підзем-

ного походження, до того ж останнє має частку $12\text{--}32\%$ річного стоку. Рівневий режим, а також режим стоку річок області зумовлюються типом їх живлення. Річному ходу рівнів річок притаманна чітко виражена висока повінь навесні та низька межень, яка порушується літніми й зимовими паводками. Повінь навесні починається в першій декаді березня (інколи наприкінці лютого) та триває до другої половини квітня чи навіть до початку травня. Приблизно півтора – два місяці триває весняна повінь, хоча тривалість цього періоду залежить від довжини річки та заліснення басейну. Високі рівні зазвичай пов'язані з весняною повінню та трапляються наприкінці березня – на початку квітня.



Рис. 1. Поверхневі води на карті Волинської області

Ресурси річок області витрачаються для постачання води промисловим підприємствам, на потреби сільського та комунального господарства, короткотривалої рекреації (включно з риболовлю, купанням) та водного туризму.

Озера. З-поміж усіх областей України Волинська область якісно відрізняється великою кількістю озер. Ресурси цих озер мають вагомe значення для рекреації, водопостачання, добування сапропелів, рибного господарства. За своїм походженням Волинські озера є карстово-тектонічними, карстовими, суфозійно-карстовими та заплавними. На території області налічується 235 озер. Їх сумарна площа – 150,9 км² [12; 13]. Здебільшого кожне з озер має площу від 1,0 до 4,9 км². Об'єм водної маси становить 943,66 млн м³. Основна його частка припадає саме на озера площею 1,0–4,99 км² (18,6%) та 15,0–20 км² (13,3%). Близько половини об'єму всіх озер області становить об'єм оз. Світязь, що становить 457,97 млн м³ (48,7%). Розподілення озер за річковими басейнами вкрай нерівномірне. Співвідношення площ цих басейнів до кількості озер у них наведено на рисунку 2 [12].

Варто зауважити, що в басейні р. Західний Буг лише 9 озер, які можуть бути використані для рекреації. З-поміж них максимальну площу має оз. Світязь, наступне за площею – оз. Пулемцьке, ресурси якого використовують для водного туризму (зокрема й для рибальства).

З еколого-гігієнічної позиції для рекреаційних потреб можна використати ресурси оз. Світязь, адже вода озера прозора й чиста, наділена цілющими властивостями; дно встелене піском (дрібних

фракцій); глибина збільшується поступово, що є вагомою перевагою для відпочинку дітей. У межиріччі Західного Бугу та Прип'яті розташована інша група озер. З них максимальну площу мають озера Тур, Оріховець, Волянське, Синове. Дно цих озер переважно встелене піском, є пляжі вздовж берегів, а поряд розташовані лісові масиви. Ця група озер є об'єктами водного туризму (включно з купанням, риболовлю), що активно використовуються. У річковому басейні р. Прип'ять найбільшими за площею є озера Біле, Любязь, Шипи, Донське, Рогозне, Сирче, Мале Любязьке. Зараз ці озера в рекреаційному напрямі використовують мінімально.

Ставки та водосховища. Рівень зарегулювання річкового стоку водосховищами (їх створено 13, а сумарна їх площа становить 2 253 га), характерний для Волинської області, є невисоким. Сумарний об'єм цих водосховищ становить 42,01 млн м³, а корисний – 38,93 млн м³. Кількість ставків, що розташовані на території області, – 439, а об'єм їх водної маси становить 57,8 млн м³; загальна площа водного дзеркала – 3 986 га.

Загалом фонд водних ресурсів Волинської області наповнюється переважно місцевим (1 664 млн м³/рік) та транзитним (3 820 млн м³/рік) річковим стоком. На площу одного квадратного кілометра припадає 97,2 м³ середньорічного стоку, і цей показник перевищує середній по Україні майже вдвічі. Отже, аналіз водного балансу з поверхневих водойм вказує на достатній рівень забезпеченості водою для різногалузевого водокористування та водоспоживання всіма господарствами області. Рівень забору прогнозованих

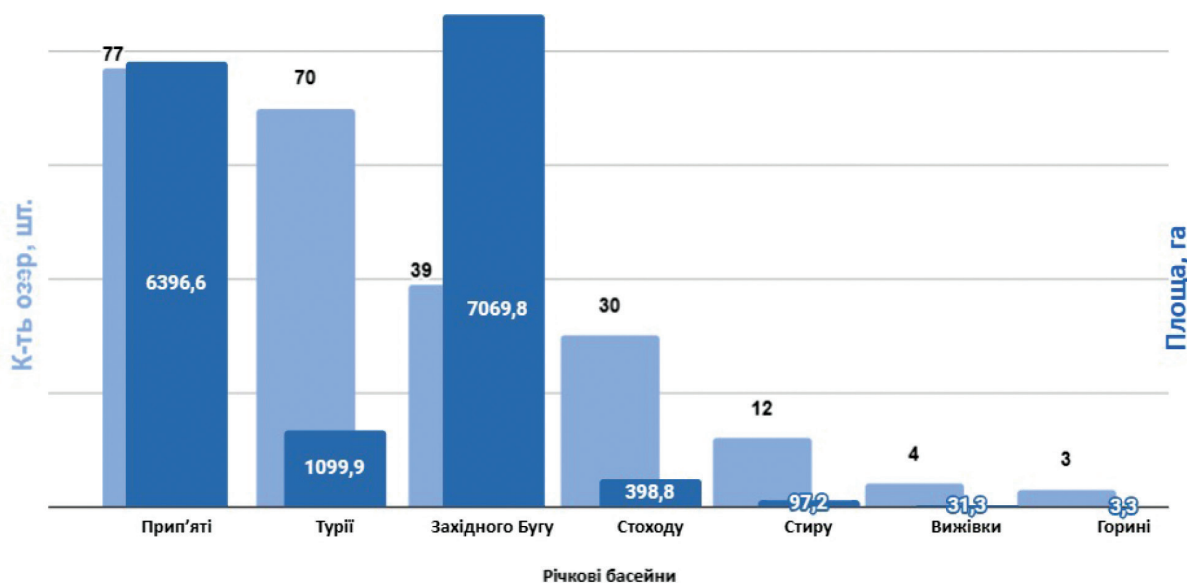


Рис. 2. Кількість озер за річковими басейнами у Волинській області

експлуатаційних запасів становить 10,3%. Такий показник свідчить про наявність необхідного запасу водних ресурсів для задоволення побутових (комунального господарства), сільськогосподарських, промислових (великої кількості харчових і цукрових виробництв) та технічних потреб області. Зміни у водокористуванні та водовідведенні наведені в таблицях 3, 4, 5.

Підземні води

На території Волинської області сконцентровані суттєві запаси підземних вод. Ця питна вода

має високу якість, а її експлуатаційні ресурси становлять 2 586 тис. м³/добу [8]. Виявлені в регіоні родовища мінеральних вод чотирьох типів стимулюють розвиток санаторно-курортного лікування. Експлуатується чотири родовища, а розвідано дев'ять, серед яких – родовища з водами хлоридно-натрієвого, сульфатно-натрієвого та гідрокарбонатно-хлоридно-кальцієвого типів. Наприклад, поблизу смт Ратне, неподалік санаторію «Лісова пісня», є гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-натрієві та хлоридно-кальцієві

Таблиця 3

Зміни об'ємів водовідведення та водокористування у 2009–2018 рр., млн м³

| Показник | Рік | | |
|--|-------|-------|--------|
| | 2009 | 2014 | 2018 |
| Сумарно забрано води з природних джерел | 92,66 | 85,74 | 97,600 |
| у тому числі: | | | |
| поверхневої | 29,34 | 23,78 | 35,800 |
| підземної | 63,12 | 61,97 | 61,700 |
| Сумарно використано свіжої води | 79,90 | 70,61 | 76,860 |
| у тому числі на потреби: | | | |
| господарсько-питні | 29,38 | 28,94 | 28,051 |
| виробничі | 20,98 | 20,69 | 24,780 |
| сільськогосподарські | 16,64 | 16,12 | 16,120 |
| зрошення | 11,13 | 3,78 | 6,096 |
| Скинуто зворотних вод, усього | 55,71 | 55,21 | 54,700 |
| у тому числі: | | | |
| у підземні горизонти | - | - | - |
| у накопичувачі | - | - | - |
| на поля фільтрації | 16,31 | 15,73 | 15,771 |
| у поверхневі водні об'єкти | 39,30 | 39,47 | 38,930 |
| Сумарно скинуто зворотних вод у поверхневі водні об'єкти | 39,41 | 39,49 | 38,930 |
| з них нормативно очищених, усього | 30,21 | 28,90 | 28,011 |
| у тому числі: | | | |
| на спорудах біоочищення | 26,19 | 24,82 | 23,960 |
| на спорудах фізико-хімічного очищення | 0,08 | 0,10 | 0,035 |
| на спорудах механічного очищення | 3,90 | 4,01 | 4,026 |
| нормативно (умовно) чистих без очищення | 8,41 | 9,89 | 10,190 |
| Сумарно забруднених | 0,81 | 0,81 | - |

Таблиця 4

Основні показники використання та відведення води у 2016–2018 рр., млн м³

| Показники використання та відведення води | Рік | | |
|--|-------|-------|-------|
| | 2016 | 2017 | 2018 |
| Забрано води з природних водних об'єктів, усього | 67,07 | 71,18 | 69,24 |
| Спожито свіжої води | 51,4 | 57,71 | 54,49 |
| з неї на: | | | |
| виробничі потреби | 14,24 | 14,64 | 14,09 |
| побутово-питні потреби | 17,90 | 18,83 | 18,99 |
| сільськогосподарські потреби | 13,20 | 17,71 | 14,85 |
| Загальне водовідведення | 41,89 | 42,62 | 39,53 |
| з нього: | | | |
| у поверхневі водні об'єкти | 30,19 | 29,82 | 28,40 |
| забруднених зворотних вод | 0,32 | 0,11 | 0,428 |
| нормативно очищених вод | 20,51 | 20,68 | 19,93 |
| Обсяг оборотної та послідовно використаної води | 3,234 | 5,734 | 5,943 |
| Частка оборотної та послідовно використаної води | 6,3% | 10% | 11% |

Таблиця 5

Збір, використання та відведення води за 2018 р., млн. м³

| Назва водного об'єкта | Забрано води | | Використано води | | Водовідведення в поверхневі водні об'єкти | |
|------------------------|--------------|--|------------------|--|---|---------------------------------|
| | всього | у тому числі з поверхневих водних об'єктів | всього | у тому числі з поверхневих водних об'єктів | всього | з них забруднених зворотних вод |
| Басейн р. Прип'ять | 50,88 | 13,44 | 42,15 | 11,50 | 21,19 | 0,428 |
| Басейн р. Західний Буг | 18,36 | 2,53 | 12,16 | 1,96 | 7,2 | - |
| Разом | 69,24 | 15,97 | 54,31 | 13,46 | 28,39 | 0,428 |

мінеральні води. Хлоридно-натрієві води з високим рівнем мінералізації (12–13 г/л) поширені поблизу с. Журавичі (Ківерецький район). У цьому населеному пункті пробурили дві свердловини з експлуатаційними запасами, оціненими в 90 м³/добу. Ці води у своєму складі містять йод і бром та використовуються під час лікування серцево-судинної системи, атеросклерозу, дихальної і травної систем. Води Журавичівського родовища відповідають за якісним складом водам із джерел Моршинське № 1. У Волинській області 27 підприємств, 4 районні сільські комунальні господарства, а також дрібні комунальні господарства регулюють централізоване питне водопостачання населених пунктів. Відповідно до чинного законодавства особливі дозволи на розробку родовищ підземних прісних вод із метою питного централізованого водопостачання видані лише п'ятьом підприємствам: Луцькому, Ковельському, Володимир-Волинському, Нововолинському та Ківерецькому.

Не досить вивченими залишаються запаси підземних вод на 24 водозаборах міст і селищ Волинської області та зони відпочинку Шацького національного природного парку.

Сучасні методи проведення еколого-гігієнічної оцінки стану водойм

Для проведення еколого-гігієнічної оцінки стану водойм у сучасній методології використовують такі методи:

- експертної оцінки та математичні (статистичну обробку чисельних даних – параметричний критерій Стьюдента);
- кластерного аналізу;
- інтегральної оцінки та дистанційного зондування Землі [14].

Для спрощення оцінювання якості річкової води щодо вмісту органічних речовин у різних точках відбору проб використовують інтегральний показник. Суть цього показника полягає у зведенні до однієї цифри результатів спостереження за якістю природної води та за параметрами, що можуть впливати на вміст органічних речовин (кисень, амоній, хімічне споживання кисню). Методика формування інтегрального показника складається з таких етапів, як визначення «норми» показника, обчислення безрозмірних еквівалентів, обчислення вагових коефіцієнтів значимості показників, зведення всіх змінних в інтегральний показник.

Щоб оцінити якість річкової води, використовують один із найефективніших засобів сортування – метод кластерного аналізу. Цим методом за схожими ознаками згруповано параметри якості

річкової води (розчинений кисень, амоній, хімічне споживання кисню, фосфат-іон, марганець та залізо). Число кластерів визначають автоматично.

В Україні створення методів оцінки якості води за допомогою умовних параметрів, що враховують різні характеристики поверхневих вод у системі, є актуальним завданням сьогодення. Є.О. Яковлев запропонував обчислити індекс якості води за сукупністю основних параметрів залежно від видів водокористування. Й.В. Гриб сформулював концепцію екологічної систематизації якості поверхневих вод [15]. А.В. Яцик визначив методику комплексної оцінки стану річкових басейнів із водогосподарським підходом [16]. Також висувуються ідеї здійснювати оцінку якості води малих річок за допомогою графічного методу [14], в основі якого лежить конструювання модель-карти та обчислення екологічного коефіцієнта якості води. Результати вивчення індексу забрудненості води опубліковані у працях С.І. Кукурудзи [9], С.І. Сніжко [17].

Метод інтегральної оцінки якості вод застосовувався також для екологічної оцінки сучасного стану якості води в річках Західного Полісся [18] за середньорічними значеннями показників води відповідно до вимог «Методики встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуарій України» [5]. При цьому за вихідні параметри були взяті дані з результатами систематичного моніторингу гідрохімічних показників води в річках Західного Полісся за 2006–2007 рр., отримані та обчислені обласною мережею точок спостережень і лабораторією аналітичного контролю й моніторингу Державного управління охорони довкілля у Волинській області.

Застосування методів інтегральної оцінки та кластерного аналізу дає змогу зробити моніторинг якості природних вод ще ефективнішим та таким, що відповідає вимогам чинного європейського законодавства.

Основні проблеми забруднення поверхневих вод Волинської області

Антропогенне навантаження, що зростає, суттєво впливає на поверхневі води Волинського регіону. Відбулися зміни сольового складу та якості річкових вод області. Якщо порівнювати з даними Г.Д. Коненко, яка дослідила склад вод річок Полісся в 50-ті рр. ХХ ст., то зросло закислення поверхневих вод, унаслідок цього збільшилося забруднення атмосферного повітря від локалізованих джерел, урбанізованих територій (слабко очищених і зливових вод, питома вага яких становить приблизно 60% від загальної маси

забруднень), третина забруднень надходить з агроландшафтів (біоциди, біогенні сполуки, органічна речовина). Найнебезпечніші спорадичні випадки аварійних забруднень річкової мережі спостерігаються в осінньо-зимовий період стічними водами цукрових заводів. У таких випадках води р. Стир «очищалися» від іхтіофауни не лише через порушення кисневого режиму. Унаслідок надходження у водне середовище сапоніну-глікозиду (міститься у відходах цукрового виробництва) він здійснив гліколізну дію на еритроцити крові риб у разі розведення 1:1000000. За звичайних умов обмежувальними факторами забруднень були хлориди та сульфати, мінеральні азот і фосфор, органічна речовина, бактеріальні забруднення, мідь, цинк та хром, а у верхів'ях Прип'яті – закисне залізо.

Відомості про стан водних об'єктів області можна одержати в Регіональному офісі водних ресурсів у Волинській області. Ще перед масштабним осушенням на Поліських болотах деякі озера були практично недоторканими природними еталонами. Сьогодні таких озер у Волинській області залишилося мінімум. Антропогенні зміни, що мали місце в області останніми десятиліттями, наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Характер антропогенних змін на озерах Волинської області

| Процеси в озерах | Суть процесу |
|------------------------------------|--|
| Посилення евтрофікації | інтенсифікація природного процесу в лімносистемах через обміління, заростання вищою водною рослинністю |
| Зміна структури поверхні водозбору | зменшення площі природних територій (лісу, лук, боліт), перехват меліоративними каналами поверхневого стоку |
| Порушення гідрологічного режиму | зменшення глибини й площі водного дзеркала за рахунок шлюзування, впливу прилягаючих осушених територій, ізоляція від річкових русел і річкової мережі |

Як правило, такі зміни спостерігалися в комплексі, унаслідок чого випадки виникнення кризових ситуацій на озерах набули масового характеру. До таких ситуацій належать погіршення умов відтворення озерної іхтіофауни, літні та зимові задухи риб.

В еколого-санітарній системі завислі речовини характеризують вміст мінеральної частини. Для водних артерій Волинської області

їхній вміст коливався в межах 1,3–8 мг/дм³ (норма – до 30 мг/дм³). Якість води річок I класу «відмінна» за станом, «дуже чиста» за рівнем чистоти. БСК₅ обчислює, скільки кисню потрібно для окислення органічних речовин, що містяться у воді за анаеробних умов. Склад частки кисню у воді щодо норми (3,0 мг/дм³) сигналізує про трансформацію біологічних процесів, спричинених забрудненнями речовинами, що швидко окислюються. За результатами моніторингу встановлено, що БСК₅ варіюється в межах 1,68–6 мг/дм³ (точка на р. Турія, м. Ковель). Якість води відповідає 6-й категорії IV класу, «погана» за станом, «брудна» за рівнем чистоти, призначення – технічне використання. Частка нітратів для річок області варіюється в межах 0,58–6,48 мг/дм³ за нормативного параметру 45 мг/дм³ (без перевищень). Максимальна частка нітратів була зафіксована в точці контролю р. Західний Буг, що свідчить про частковий змив із сільськогосподарських земель. Мінімальна частка нітратів становила 0,5 мг/дм³ у точці контролю р. Цир. Якість води там відповідала III класу, «задовільна» за станом, «забруднена» за рівнем чистоти, з обмеженим користуванням. Значення нітритів варіювалося в межах 0,001–0,161 мг/дм³, що також без перевищень норми. Частка нітритів у воді була максимальною на р. Турії, 500 м нижче очисної системи м. Ковеля, і становила 0,22 мг/дм³. Вода там належала до 6-ї категорії IV класу якості води, «погана» за станом, «брудна» за рівнем чистоти, призначення – технічне використання. Параметр частки фосфатів варіювався в межах 0,06–0,69 мг/дм³ (далеко за межами норми). Наприклад, частка фосфатів у точці контролю р. Західний Буг дорівнювала 0,68 мг/дм³ та перевищувала гранично допустиму концентрацію в 14 разів. Вода характеризувалася 6-ю категорією, IV класом якості води, «погана» за станом, «брудна» за рівнем чистоти, призначення – технічне використання. Для більш зручного розуміння аналіз розподілу середніх значень системних індексів (I_в) наводимо в таблиці 7.

Результати комплексної екологічної оцінки якості води річок Волинської області представлені в таблиці 8. За результатами інтегральних екологічних індексів річки Волині відносно чисті. У 2017 р. максимальний параметр забруднення (I_в) був на р. Турія (Ковельський район) і становив 1,1. Мінімально забрудненою була р. Цир (I_в – 0,49), особливо щодо 2016 р. (I_в – 0,95). Такі показники відобразили покращення екологічного стану річок до року.

Таблиця 7

**Розподіл середніх значень
системних індексів**

| Річка | Середній показник системних індексів, I_v | Рівень системного індексу |
|--------------------------------------|---|---------------------------|
| Турія | 2,82 | Максимальний |
| Цир | 2,20 | Високий |
| Західний Буг | 1,78 | Високий |
| Турія (Камінь-Каширського району) | 1,43 | Середній |
| Стир | 1,10 | Середній |
| Прип'ять | 1,02 | Середній |
| Прип'ять (Любешівського району) | 0,70 | Мінімальний |

У сумарному забрудненні річкових вод максимальна частка складена за еколого-санітарними показниками, а мінімальна – за індексом сольового складу. Індекс специфічних параметрів має середню позицію. Залежно від ступеня антропогенного навантаження відрізнятиметься рівень забруднення. Основна площа басейну р. Турії розорана, а в середній течії навіть урбанізована. Головним джерелом забруднення тут є м. Ковель, а саме КП «Ковельводоканал» (3744,1 тис. м³/рік очищених згідно з нормативами зворотних вод). Своїми скидами суттєвої шкоди також завдають такі підприємства міста, як «КОМО», «Сільмаш», автопідприємства. До гирлової ділянки р. Турії стан води стабілізується. Проте на всій протяжності течії відчувається вплив антропогенних скидів від міста.

Виробничі управління житлово-комунального господарства Волині є лідерами серед інших основних забруднювачів басейнів річок Прип'ять, Цир та Вижівка. З-поміж них варто виділити Ратнівське (126,3 тис. м³/рік НДО), Камінь-Каширське (85,6 тис. м³/рік НДО), Старовижівське (57,9 тис. м³/рік НДО) виробничі управління житлово-комунального господарства. Екологічний стан решти річок відносно кращий. На нашу думку, це зумовлено нижчим рівнем антропогенного навантаження на їхні екосистеми. Зокрема, річки Стохід, Вижівка, Прип'ять протікають через населені пункти, де не розміщені підприємства, які могли би суттєво впливати на якісний стан водойм. Саме тому вони найчистіші з-поміж інших річок Західного Полісся. Екологічний стан річок Волинської області, згідно з результатами аналізу, став якісно кращим порівняно з 2010–2015 рр. Хоча в кожній точці виявлено перевищення гранично допустимої концентрації фосфатів, амонію сольового. Результат обчис-

Таблиця 8

**Оцінка екологічної якості поверхневих
вод Волинської області з інтегральним
індексом IE (за матеріалами спостережень
2016–2017 рр.)**

| № з/п | Назва річки, точка контролю | Дата | I_a | I_b | I_c | I_E |
|-------|---|------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Західний Буг, с. Ягодин, Любомльський район | 2016 | 0,19 | 1,58 | 0,19 | 0,65 |
| | | 2017 | 0,14 | 1,79 | 0,17 | 0,68 |
| 2 | Західний Буг, с. Грабове, Шацький район | 2016 | 0,17 | 1,49 | 0,18 | 0,62 |
| | | 2017 | 0,09 | 1,45 | 0,22 | 0,58 |
| 3 | Прип'ять, с. Положево, Шацький район | 2016 | 0,09 | 1,02 | 0,22 | 0,44 |
| 4 | Прип'ять, с. Любязь, Любешівський район | 2016 | 0,13 | 0,70 | 0,42 | 0,41 |
| | | 2017 | 0,06 | 0,70 | 0,19 | 0,32 |
| 5 | Стир, с. Козлиничі, Маневський район | 2016 | 0,13 | 1,10 | 0,33 | 0,52 |
| | | 2017 | 0,08 | 0,77 | 0,24 | 0,36 |
| 6 | Турія, 500 м нижче випуску ОС м. Ковеля | 2016 | 0,22 | 1,24 | 0,07 | 0,51 |
| | | 2017 | 0,10 | 2,82 | 0,37 | 1,10 |
| 7 | Турія, с. Бузаки, Камінь-Каширський район | 2016 | 0,10 | 1,43 | 0,55 | 0,69 |
| | | 2017 | 0,07 | 0,96 | 0,24 | 0,51 |
| 8 | Стохід, с. Малинівка, Рожищенський район | 2016 | 0,12 | 0,98 | 0,12 | 0,41 |
| | | 2017 | 0,07 | 1,36 | 0,18 | 0,53 |
| 9 | Стохід, смт. Любешів | 2016 | 0,09 | 0,76 | 0,38 | 0,41 |
| | | 2017 | 0,08 | 43861 | 0,65 | 0,58 |
| 10 | Цир, 500 м нижче випуску ОС Камінь-Каширського виробничого управління житлово-комунального господарства | 2016 | 0,14 | 2,20 | 0,53 | 0,95 |
| | | 2017 | 0,08 | 1,12 | 0,27 | 0,49 |
| 11 | Вижівка, 500 м нижче випуску ОС смт Стара Вижва | 2016 | 0,14 | 1,50 | 0,30 | 0,64 |
| | | 2017 | 0,08 | 1,65 | 0,27 | 0,67 |

Джерело: складено за матеріалами Управління охорони навколишнього природного середовища у Волинській області

лення екологічного коефіцієнта оцінки якості води графічним способом (див. рис. 3) дає змогу зробити висновок, що за всіма обчислювальними методиками найбільш забрудненою є р. Турія. Її екологічний індекс становить 8,54 та відповідає VI класу якості води.

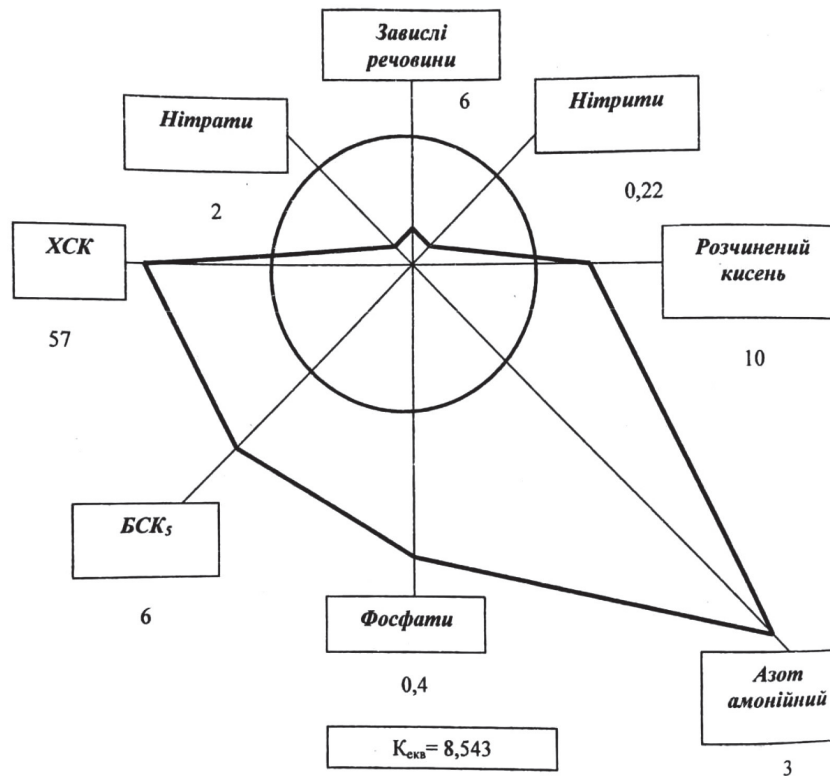


Рис. 3. Визначення коефіцієнта якості води для створу річки Турія за методикою І.М. Нетробчук [18, с. 86]

Головними забруднювачами річок, озер, боліт і ставків Волинської області є підприємства житлово-комунального господарства. З-поміж них максимальне забруднення у 2018 р. припадає на КП «Луцькводоканал». Станом на 2019 р. на території області функціонувало більше 60 господарських об'єктів – забруднювачів довкілля стічними водами. Максимальна їх кількість зосереджена в Луцькому та Ковельському районах. Важливо, що тільки 42 із цих об'єктів – забруднювачів довкілля мають на своєму балансі очисні споруди, проте на 38 з них вони працюють неефективно. Таке неналежне очищення спричинене довготривалою експлуатацією застарілих технологічних схем, які надмірно навантажені, відсутністю кваліфікованого технічно-матеріального обслуговування тощо.

Лише оз. Світязь із-поміж усіх озер Волині можна віднести до еталонних за комплексною екологічною оцінкою поверхні водозбору. У гарному стані сьогодні перебувають озера Туричанське та Охотин, у задовільному й перехідному стані – озера Оріхове, Скоринь, Білин, Охнич, Карасино. В інших озерах перевищення антропогенного навантаження над природною ємністю становило від 5,9 до 12 разів.

Відчутне погіршення якості води в оз. Світязь є наслідком ненормованого зростаючого рекре-

ційного навантаження на Шацький національний природний парк загалом та на озеро зокрема. Стимулюють це погіршення такі чинники:

- відсутність сформованої та чітко структурованої інфраструктури рекреаційних зон, насамперед низький рівень розвитку каналізаційних очисних споруд;
- недоліки складеного планування будівництва нових житлових комплексів, а також закладів оздоровлення й відпочинку без дотримання розмірів прибережних водоохоронних зон;
- нехтування вимогами природоохоронного та санітарно-гігієнічних правочинів.

Перелічені вище чинники в комплексі та поодиночі роблять прогноз найближчої перспективи з оцінки якості води оз. Світязь украй несприятливим.

Шляхи покращення якості поверхневих вод області

Серед основних напрямів покращення якості поверхневих вод Волинської області пріоритетними є такі:

- 1) системне зменшення шкідливого впливу на водні об'єкти через мінімізацію скиду забруднювальних речовин, мінімізацію об'ємів води, що забирається з природних джерел. Водогосподарська політика своїм пріоритетним вектором повинна вибрати безупинну мінімізацію скиду забруднювальних речовин, навіть до цілковитої заборони у стратегічній перспективі. Збереження

ресурсів річок, озер, боліт і ставків має стати стилем життя для користувачів під впливом елементарного та надійного механізму – економічної зацікавленості;

2) етапність, планомірність та обґрунтованість водоохоронних заходів: проведення здійснюється покроково з всебічним науковим соціально-економічним аналізом;

3) цілеспрямованість і професійність у здійсненні заходів збереження та відновлення чистоти водойм (див. табл. 9);

4) відкритість, що означає залучення широкого кола громадськості до обговорення питань щодо вирішення водогосподарських проблем. Державні галузеві установи мають відкрито донести населенню всю суть небезпеки, що сталася, і запропонувати шляхи для подолання кризи.

Для кращого розуміння та візуалізації сучасної системи управління використанням, охороною та відтворенням водних ресурсів області представимо схему цього процесу на рисунку 4.

Таблиця 9

Заходи зі збереження та відновлення чистоти водойм

| Мета | Заходи |
|---|---|
| Для збереження чистоти водойм | 1) забезпечити повну очистку комунально-побутових і промислових стоків; 2) удосконалювати та змінювати технологію промислового виробництва; 3) розробляти та впроваджувати маловодну й безводну технології; 4) широко впроваджувати оборотне водопостачання, розширювати повторне використання очищених стічних вод; 5) застосовувати раціональні способи та прийоми використання добрив і пестицидів; 6) розробляти та здійснювати державні плани водоохоронних заходів у межах басейнів річок і водойм з урахуванням перспективного розташування продуктивних сил. |
| Для запобігання потраплянню добрив у водойми | 1) дотримуватися норм кількості добрив відповідно до потреб рослин; 2) встановлювати оптимальні терміни внесення добрив; 3) вносити добрива в подрібненому вигляді в період вегетації рослин; 4) вносити добрива разом зі зрошувальною водою, що зменшує їх дозу. |
| Для обмеження потрапляння пестицидів у водні об'єкти | 1) удосконалювати систему їх застосування; 2) застосовувати стрічкову чи крайову обробку замість суцільної; 3) ширше застосовувати біологічні методи захисту рослин; 4) забороняти хімічну обробку за допомогою авіації. |
| Для регулювання розвитку синьо-зелених водоростей («цвітіння» води) | 1) зменшити притік харчових продуктів у водойму за рахунок поверхневих і стічних вод; 2) видаляти водорості з подальшим їх використанням у господарських цілях; 3) локально видаляти мулові відкладення, які акумулюють значні запаси біогенних елементів; 4) підвищувати ступінь кисневого насичення природних шарів води за рахунок додаткової аерації, розробляти менш шкідливі види пестицидів. |

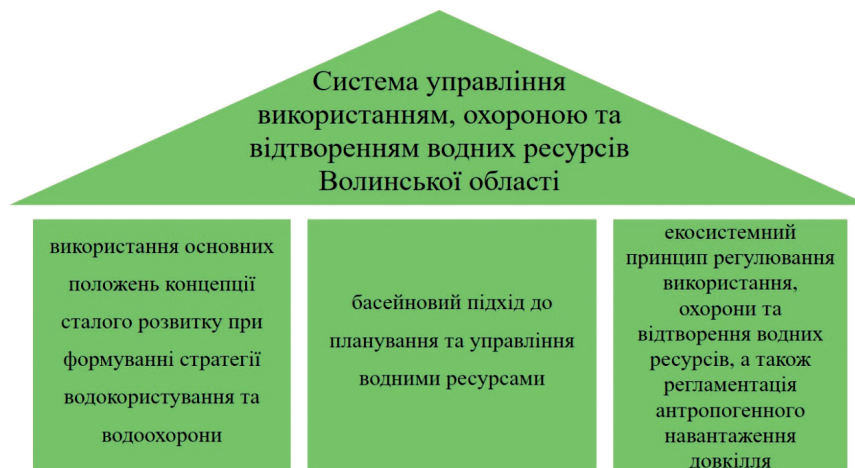


Рис. 4. Основа управління використанням, охороною та відтворенням водних ресурсів у Волинській області

З огляду на зазначене розробляються конкретні шляхи поліпшення якості вод річок, озер, боліт і ставків Волинської області. Вони чітко визначені в Регіональній екологічній програмі «Екологія 2016–2020», що діє в області.

Унаслідок реалізації запланованих заходів створюється можливість запобігти забрудненню доквілля (зокрема 39 водних об'єктів) стічними водами й відходами та недопущення проникнення стічних вод у підземні водоносні горизонти, а також захищення від підтоплення повенежими й паводковими водами населених пунктів області. На оз. Світязь, де водовідведення з об'єктів рекреації та житлових будинків неякісне, каналізування спрямовується на вигреби з подальшим трансфером стічних вод на поля фільтрації, розташовані на відстані 8 500 м від озера. Визначальним серед цих заходів є уникнення скидів стічних вод і неочищеного поверхневого стоку із земель, де базуються рекреаційні заклади та житлові будівлі (які часто також виконують рекреаційні функції, проте не мають необхідних спеціалізованих каналізаційних споруд). Варто зупинити каналізування на вигріб усіх рекреаційних об'єктів, адже ступінь їхнього водоспоживання для забезпечення мінімального благоустрою суттєво перевищує можливості об'ємів вигребів. Останні до того ж взагалі заборонено розміщувати ближче ніж за 100 м від прибережних смуг озер (стаття 88 Водного кодексу України). Потрібно лімітувати будівництво так званого приватного сектору в таких самих межах, терміново зупинити використання ділянок лісу навколо озера як полів асенізації, що триває й досі.

Висновки. У процесі дослідження встановлено, що сумарні запаси водних ресурсів у Волинській області формуються за рахунок місцевого та транзитного річкового стоку, що становлять 1 664 млн м³/рік і 3 820 млн м³/рік відповідно. У середньому за рік припадає 97,2 м³ стоку на 1 км² площі, а це вдвічі більше, ніж по всій Україні. Запаси води в необхідному об'ємі задовольняють водокористувачів і водоспоживачів усіх галузей господарства Волинської області.

Визначено, що для еколого-гігієнічної оцінки стану водойм використовують такі сучасні

методи, як експертна оцінка, математичні методи (статистична обробка кількісних даних – параметричний критерій Стьюдента), метод кластерного аналізу, дистанційного зондування Землі та інтегральної оцінки. Якість води у природних водних об'єктах оцінюється із санітарно-гігієнічного та водогосподарського підходів. При цьому екологічні нормативи призначені для охорони водних екосистем від антропогенного навантаження, а санітарно-гігієнічні забезпечують охорону здоров'я населення та санітарно-епідемічне благополуччя.

Встановлено, що в області з-поміж 60 господарських об'єктів – забруднювачів доквілля стічними водами тільки 42 мають на своєму балансі очисні споруди, а на 38 з них вони працюють неефективно через перевантаженість і застарілі технології очищення. Основними забруднювачами водойм Волинської області є підприємства житлово-комунального господарства, а серед них – КП «Луцькводоканал».

Доведено, що Волинська область має значний потенціал підземних і поверхневих вод, великі можливості для розвитку на водоймах рекреації та туризму. Однак проблемним питанням залишається всебічний аналіз водних ресурсів, їх адекватна оцінка, а також раціональне використання. У регіоні відсутнє оптимальне збалансоване використання водно-ресурсного потенціалу, що робить очевидним відсутність дієвої державної природоохоронної політики та контролю в екологічному напрямі.

Рекомендовано для покращення діяльності з мінімізації антропогенного забруднення поверхневих вод і запобігання йому забезпечити організацію роботи системи моніторингу за станом поверхневих вод області з використанням технологій дистанційного зондування Землі та геоінформаційних систем. Необхідно створити базу даних системи моніторингу поверхневих вод області, що призначена для зберігання даних, опису параметрів досліджуваних речовин, їх гранично допустимої концентрації, опису постів спостережень, паспортних даних водних об'єктів, аналізу даних, прогнозування та оцінки.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Водний кодекс України : Закон України від 6 червня 1995 р. № 213/95-ВР / Верховна Рада України. *Відомості Верховної Ради України*. 1995. № 24. Ст. 189. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text>.
2. Про затвердження національних стандартів України, скасування нормативних документів та внесення змін до наказів Держспоживстандарту : наказ Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 5 липня 2007 р. № 144 / Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0144609-07#Text>.
3. Про схвалення Концепції національної екологічної політики України на період до 2020 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2007 р. № 880-р / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/880-2007-р#Text>.

4. Про затвердження Порядку взаємодії Міністерства екології та природних ресурсів України з обласними, Київською і Севастопольською міськими державними адміністраціями з питань охорони навколишнього природного середовища : Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 31 березня 2017 р. № 150 / Міністерство екології та природних ресурсів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1568-17#Text>.
5. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. ; Міністерство екології та природних ресурсів України. Київ, 2001. 48 с.
6. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 р. № 400 / Міністерство охорони здоров'я України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10.7#Text>.
7. Integrated River Basin Management (IRBM). URL: <https://riverfoundation.org.au/our-programs/integrated-river-basin-management/>.
8. Природні ресурси Волинської області / Ф.В. Зузук, С.С. Кутовий, Л.В. Ільїн, Л.К. Колошко, І.М. Нетробчук, О.В. Міщенко, М.Р. Химин. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2009. Вип. 37. С. 29–42.
9. Кукурудза С.І. Гідроекологічні проблеми суходолу : навчальний посібник / за ред. В.К. Хільчевського. Львів : Світ, 1999. 232 с.
10. Шашук В.А. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами. Дніпропетровськ : Зоря, 2006. 480 с.
11. Васенко О.Г., Верніченко Г.А. Комплексне планування та управління водними ресурсами : монографія. Київ : Інститут географії НАН України, 2001. 367 с.
12. Кутовий С.С. Багаторічні коливання водності р. Прип'ять. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій* : матеріали науково-практичної конференції, м. Луцьк, 22–24 вересня 2005 р. Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2005. С. 83–92.
13. Малі річки України : довідник / за ред. А.В. Яцика. Київ : Урожай, 1991. 298 с.
14. Екологічна оцінка сучасного стану поверхневих вод України: методичні аспекти / О.І. Денисова, Т.М. Себрязова, А.П. Чернявська, А.В. Яцик, Л.Г. Руденко, В.П. Разов, Г.А. Верніченко, І.А. Куценко, М.М. Макаренко, Й.В. Гриб, Л.А. Сіренко. *Український географічний журнал*. 1996. № 3. С. 3–11.
15. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем : навчальний посібник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів України : у 2 т. / Й.В. Гриб, М.О. Клименко, В.В. Сондак та ін. ; Рівненський державний технічний університет, Інститут гідробіології НАН України. Рівне : Волинські береги, 1999. Т. 1 : Гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління. 348 с.
16. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління : підручник для студентів вищих навчальних закладів / А.В. Яцик, Ю.М. Грищенко, Л.А. Волкова, І.А. Пашенюк. Київ : Генеза, 2007. 360 с.
17. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод : підручник для студентів географічних, геологічних, біологічних та гідрометеорологічних факультетів вищих закладів освіти. Київ : Ніка-Центр, 2001. 196 с.
18. Нетробчук І.М. Екологічна оцінка сучасного стану якості води річок Західного Полісся. *Природа Західного Полісся і прилеглих територій* : збірник наукових праць / відп. ред. Ф.В. Зузук. Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2007. № 4. С. 81–87.