

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

І. М. Нетробчук

*Волинський національний університет імені Лесі Українки
43025, м. Луцьк, пр. Волі, 13*

Визначена екологічна оцінка сучасного стану поверхневих вод Західного Полісся. В контрольних пунктах спостережень показана якість води, виражена значеннями блокових та інтегрального індексів. Визначено відповідність якості води річок екологічним нормам. Встановлено джерела їх забруднення та клас якості води.

Ключові слова: оцінка якості води, індекс забруднення, джерело забруднення, клас якості води, показники, методи.

Netrobchuk I. M. Ecological assessment of the current state of rivers water quality of the Western Polysya. Ecological assessment of the current state of surface water quality of the Western Polysya is carried out. The water quality in observation points described by block and integrated indices. The surface water quality correspondence with ecostandards is determined. The sources of their pollution and class of water's quality are indicated.

Key words: evaluation of water's quality, an index of pollution, a source of pollution, class of water's quality, indexes, methods.

Актуальність проблеми. Водні ресурси відіграють вирішальну роль у багатьох процесах, які відбуваються в природі, в забезпеченні життям людини. Наявність води і способи її використання нерідко визначають долі народів і країн. Особливої гостроти набирає ця проблема на сучасному етапі, оскільки діяльність людини в епоху науково-технічного прогресу призвела до погіршення якості води і режиму річкового стоку, перетворення багатьох річок на канали та ланцюг водосховищ і ставків.

В результаті інтенсивного використання водних ресурсів змінюється не тільки кількість води, а й складові водного балансу, гідрологічний режим водних об'єктів, і найголовніше, змінюється її якість. Проблема комплексного оцінювання якості води на сучасному етапі має важливе і першочергове значення. Ця проблема займає центральне місце у водоохоронній діяльності. Питанням раціонального використання й охорони водних ресурсів приділяється велика увага як на Державному, так і на регіональному та правовому рівнях.

Комплексний підхід до оцінки забруднення поверхневих вод дає мож

ливість мати уявлення про характер та ступінь забрудненості поверхневих вод зростаючою кількістю хімічних речовин, пов'язаних з посиленням антропогенного навантаження на водні об'єкти. Розробка методів оцінки якості води за допомогою умовних показників, що комплексно враховують різні властивості поверхневих вод, є однією з важливих проблем, що має багаторічну історію, тому тема дослідження є актуальною.

Питаннями вивчення оцінки якості води займалися С. Яковлев (1991), який запропонував визначати індекс якості води за сукупністю основних показників залежно від видів водокористування [3]. Й. Грибом (1991) розроблена концепція екологічної класифікації якості поверхневих вод. Трохи пізніше А. Яциком (1992) була розроблена методика комплексної оцінки стану річкових басейнів із водогосподарських позицій. Є пропозиції оцінювати якість води малих річок за допомогою графічного методу [4]. В його основі лежить складання модель-карти та виведення екологічного коефіцієнта якості води. Результати досліджень, які стосуються індексу забрудненості води висвітлено в працях С. Кукурудзи "Гідроекологічні проблеми суходолу" (1999), С. Сніжко "Оцінка та прогнозування якості природних вод" (2001). Питанням оцінки забрудненості вод річок басейну Дніпра присвячено багато статей, серед яких слід відмітити праці В. Хільчевського, В. Маринича, В. Савицького (2002). Екологічну оцінку стану якості поверхневих вод Львівської області виконали А. Чернявська, Т. Бондарчук (2006).

Методи досліджень. Сьогодні в світі, і в тому числі в Україні, чітко виділені два істотно різних підходи до поняття «якість води», які умовно можна назвати екологічним і водоспоживацьким. Екологічний підхід до розуміння якості води ґрунтується на тому, що природна поверхнева вода є, по-перше, найважливішою складовою частиною водних екосистем, а її якість – результатом їх функціонування. По - друге, вода водоєм і водотоків є єдиним можливим середовищем життя водяних рослин і тварин [12].

За водоспоживацьким підходом якість води – це ресурс для господарства, який є придатним чи не придатним за своїм складом і властивостями для окремих видів водокористування і водоспоживання. З метою можливості використання поверхневих водних об'єктів району дослідження в зонах рекреації, господарського-питного і промислового водопостачання, риборозведення важливо знати якої якості буде вода.

Екологічна оцінка якості річкових вод Західного Полісся виконана за середньорічними значеннями показників води відповідно вимог "Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями"[5].

За вихідні дані були прийняті результати систематичних спостережень за гідрохімічними показниками води у річках Західного Полісся за 2006-2007 роки, одержані та оброблені обласною мережею пунктів

спостережень та лабораторією аналітичного контролю та моніторингу Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Волинській області.

Розрахунок екологічного індексу якості води виконано стосовно окремих ділянок річок області: р. Західний Буг при виході з Волинської області (с. Ягодин, Любомльського району), р. Західний Буг (Шацький район), р. Прип'ять (с. Положево, Шацького району), р. Стир на виході з області (с. Козлиничі, Маневицького району), р. Турія (500 м нижче випуску очисних споруд м. Ковеля і крохмального заводу), р. Турія (с. Бузаки, Камінь-Каширського району), Стохід (с. Малинівка Рожищенського району і смт. Любешів), р. Цир (500 м нижче випуску очисних споруд Камінь-Каширського району), р. Вижівка (500 м нижче випуску очисних споруд смт. Стара Вижва).

Результати та їх обговорення. На території Західного Полісся досить добре розвинута гідрографічна мережа, що представлена значною кількістю різноманітних озер, багатьма болотами, заляганням близько до поверхні ґрунтових вод, є великі запаси підземних вод. Основною великою річкою Західного Полісся є права притока Дніпра – Прип'ять з її правобережними притоками: Турія, Стохід і Стир, а також меншими за розмірами річкам Вижівка, Цир. На заході зони протікає прикордонна річка Західний Буг з притокою Лугою. Річки Турія, Стохід, Вижівка та Цир беруть свій початок в межах Волинської області і не виходять за її межі, впадаючи в р. Прип'ять. Вони в основному на території Волинської області протікають з півдня на північ, мають повільну течію, що пов'язане із незначним зниженням поверхні області на північ.

У Західному Поліссі річки мають невеликий похил $0,27-0,40$ м/км, розширені заплави, в яких навесні після повені залишаються тимчасові озера. Особливість рік поліської частини – дуже повільна течія $0,1-0,2$ м/сек. Середня густина річкової сітки в басейні Прип'ять коливається в межах $0,29-0,47$ км/км², а в басейні Західного Бугу – $0,22-0,35$ км/км². Модуль стоку – $3,5$ м/с·км², з коливанням в окремі роки від $2,2$ до $4,5$ м/с·км².

Річки Західного Полісся за характером течії належать до рівнинного типу. Водному режимові цих рік властива тривала весняна повінь, яка супроводжується широким розливом. В середньому за рік талі снігові води в річному стоці займають близько 60-70 %, решта стоку має дощове і підземне походження, причому підземне живлення становить 12-32% річного стоку. Характер живлення рік обумовлює їх рівневий режим і режим стоку [8].

Оцінка якості води визначена за індексами блоку показників сольового складу води (I_A), блоку еколого-санітарних показників (I_B), блоку специфічних речовин токсичної та радіаційної дії (I_C), а також загального інтегрального (I_E) екологічного індексу.

В сольовий блок (I_A) входять хлориди, сульфати, критерій мінералізації. Еколого-санітарний блок (I_B) включає: завислі речовин, нітрати, нітроти, азот амонійний, фосфати, розчинений кисень, ХСК, БСК₅. Блок специфічних показників токсичної і радіаційної дії (I_C) налічує від 1 (залізо загальне) до 8 компонентів (залізо загальне, мідь, цинк, манган, хром загальний, феноли, нафтопродукти, СПАР), в середньому – 4 компоненти (залізо загальне, хром загальний, СПАР, нафтопродукти) [1,2].

Сольовий блок.

Мінералізація відбиває фізико-географічні умови формування стоку і становить в середньому 277 мг/л, при цьому склад іонів на 25-30% складають хлориди, сульфати, калій, натрій. Тому вода більшості річок за природними умовами відповідає, згідно класифікації О.О. Альокіна гідрокарбонатному класу, групі кальцію, II-III типу.

Хлориди і сульфати завдяки своїй високій розчинності присутні у всіх природних водах у формі натрієвих, кальцієвих і магнієвих солей [3]. Значення вмісту хлоридів коливалось у межах від 7 мг/дм³ до 48 мг/дм³, що в межах норми (350 мг/дм³). Якість води характеризувалася I класом, “відмінна” за станом, “дуже чиста” за ступенем чистоти. Виняток становив вміст хлоридів в пункті контролю р. Турія в 2006 р. (109 мг/дм³), але це не перевищувало норми.

Значення вмісту сульфатів коливалось в межах від 13 мг/дм³ до 63 мг/дм³, що в межах екологічного оптимуму (500 мг/дм³). Найвищі значення сульфатів 73,3 мг/дм³ були зафіксовані для пункту контролю р. Західний Буг Любомльського району в 2007 році. Якість води характеризувалася I класом, “відмінна” за станом, “дуже чиста” за ступенем чистоти. Найменші значення спостерігалися в пункті контролю р. Прип’ять Любешівського району в 2007 році – 3,22 мг/дм³ [5,6].

Стосовно класифікації якості води за блоком сольового складу, то результати показали наступне.

Згідно розрахунків за сольовим блоком найменший він був в 2007 р. і становив I_A – 0,06 для створу на р. Прип’ять (Любешівський район). Найвищі показники були на р. Турія I_A – 0,22 і на р. Західний Буг I_A - 0,18 у 2006 р., які зменшились відповідно до I_A -0,1; I_A - 0,13 у 2007 р. Загалом для 2007 року характерні низькі значення індексів за сольовим блоком і знаходяться вони в більш-менш однакових значеннях по відношенню до 2006 р.

Еколого-санітарний блок.

Завислі речовини характеризують вміст мінеральної частини. Для річок Західного Полісся їх вміст коливався у межах від 1,2 до 8 мг/дм³ і засвідчив, що значення знаходились в межах норми (до 30 мг/дм³). Найменше значення 0,75 мг/дм³ було зафіксоване для створу р. Турія Камінь-Каширського району у 2006 р., яке збільшилось до 4 мг/дм³ в 2007 р. Найбільша величина становила в 2007 р. у пункті контролю на р.

Вижівка - 9 мг/дм^3 . Якість води річок відповідала I класу, “відмінна” за станом, “дуже чиста” за ступенем чистоти.

БСК₅ визначає кількість кисню необхідну для окиснення органічних речовин, що міститься у воді в анаеробних умовах. Зниження його кількості у воді від норми ($3,0 \text{ мг/дм}^3$) свідчить про зміну біологічних процесів, зумовлених забрудненням водою речовинами, що швидко окиснюються. За результатами спостережень, видно, що БСК₅ коливалось в межах від $1,67 \text{ мг/дм}^3$ (р. Стохід, Любешівський район) до 6 мг/дм^3 (Турія, м. Ковель) у 2007 р. Якість води відповідала 6 категорії, IV класу, “погана” за станом, “брудна” за ступенем чистоти, технічне використання [6].

Значення нітратів для річок Західного Полісся коливалось в межах від $0,57 \text{ мг/дм}^3$ до $6,48 \text{ мг/дм}^3$, що не перевищувало нормативні показники (45 мг/дм^3). Найбільше значення було зафіксоване в пункті контролю р. Західний Буг Любомльського району ($6,48 \text{ мг/дм}^3$) в 2007 р., що свідчить про деякий змив з сільськогосподарських угідь. Найменше значення становило $0,5 \text{ мг/дм}^3$ в пункті контролю р. Цир в 2006 р. Якість води відповідала III класу, “задовільна” за станом, “забруднена” за ступенем чистоти, з обмеженим користуванням.

Значення нітритів коливалось в межах від $0,001 \text{ мг/дм}^3$ до $0,161 \text{ мг/дм}^3$, що в межах норми ($3,0 \text{ мг/дм}^3$). Найменше значення було зафіксоване для пункту контролю р. Стохід Рожищенського району і становило $0,001 \text{ мг/дм}^3$ у 2006 році, що характеризувало I клас якості води, “відмінна” за станом, “дуже чиста” за ступенем чистоти.

Концентрація нітритів у воді була найвищою у 2007 році в пункті контролю р. Турія, 500 м нижче очисних споруд м. Ковеля і становила $0,22 \text{ мг/дм}^3$. Вода характеризувалася 6 категорією, IV класом якості води, “погана” за станом, “брудна” за ступенем чистоти, технічне використання [10].

Значення вмісту фосфатів коливалось в межах від $0,05 \text{ мг/дм}^3$ до $0,68 \text{ мг/дм}^3$, що значно перевищувало норму ($0,05 \text{ мг/дм}^3$). Зокрема, концентрація фосфатів була найвищою у 2007 році для пункту контролю р. Західний Буг і складала $0,68 \text{ мг/дм}^3$, що в 14 разів перевищувало ГДК. Вода характеризувалася 6 категорією, IV класом якості води, “погана” за станом, “брудна” за ступенем чистоти, технічне використання.

Найменші значення фосфатів були виявлені в пункті контролю р. Стохід Рожищенського району теж в 2007 році і становили $0,04 \text{ мг/дм}^3$. Якість води відповідала III класу, “задовільна” за станом, “забруднена” за ступенем чистоти, з обмеженим користуванням [11].

Аналіз розподілу середніх значень блокових індексів (I_B) засвідчив, що найбільші показники характерні для р. Турія ($I_B - 2,82$) у 2007 р., що значно більше по відношенню до 2006 р. ($I_B - 1,24$). Високі показники виявлені і для р. Західний Буг Любомльського району ($I_B - 1,78$) у 2007р.,

що значно більше по відношенню до 2006 р., а також для р. Цир ($I_B - 2,2$) у 2006 р. Середні значення характерні для р. Прип'яті ($I_B - 1,02$), р. Стир ($I_B - 1,1$), р. Турія Камінь-Каширського району ($I_B - 1,43$) і р. Стохід Рожищенського району ($I_B - 1,36$). Найменші значення були виявлені для р. Прип'яті Любешівського району ($I_B - 0,7$) як в 2007 р., так і в 2006 р.

Блок специфічних показників токсичної дії.

Щодо блоку специфічних речовин токсичної дії в річках Західного Полісся відслідковували наявність лише чотирьох компонентів: заліза загального, хрому шестивалентного, мангану та нікелю.

Значення хрому у всіх контрольних створах річок однакове і становить $0,001 \text{ мг/дм}^3$, що в межах норми. Норма заліза була зафіксована на р. Стохід Любешівського району $0,3 \text{ мг/дм}^3$ в 2006 р., а в 2007 р. перевищення її становило в 2,5 рази.

Загалом всі значення токсичних показників є досить низькими, що відповідає нормі і якість води за екологічною оцінкою відноситься до 1 класу, "відмінна" за станом, "дуже чиста" за ступенем чистоти.

Значення блокових індексів (I_C) коливалось в різних межах. Найменшим воно було для р. Турія м. Ковель $I_C - 0,07 \text{ мг/дм}^3$ у 2006 р. Найбільший показник виділений для р. Стохід Любешівського району $I_C - 0,65 \text{ мг/дм}^3$ у 2007 р., що значно є більшим в порівнянні з 2006 р.

В даній роботі факторні індекси визначалися за відношенням усереднених значень однієї з характеристик у кожній групі до їх регламентованих величин, а інтегральний екологічний індекс (I_E) як середнє арифметичне значення від трьох факторних індексів. Результати комплексної екологічної оцінки якості води річок Західного Полісся представлені у таблиці.

Таблиця

Оцінка екологічної якості поверхневих вод Західного Полісся з інтегральним індексом I_E (за матеріалами спостережень 2006-2007рр.)*

№	Назва річки	Дата	I_A	I_B	I_C	I_E
1.	Західний Буг, с. Ягодин Любомльський район	2006	0,18	1,57	0,19	0,64
		2007	0,13	1,78	0,18	0,69
2.	Західний Буг, с. Грабове Шацький район	2006	0,16	1,5	0,17	0,61
		2007	0,09	1,45	0,22	0,58
3.	Прип'ять, с. Положево Шацький район	2006	0,09	1,02	0,22	0,44
4.	Прип'ять, с. Любязь Любешівський район	2006	0,13	0,7	0,42	0,41
		2007	0,06	0,7	0,19	0,32
5.	Стир, с. Козлиничі	2006	0,13	1,1	0,33	0,52

	Маневицький район	2007	0,08	0,77	0,24	0,36
6.	Турія, 500 м нижче випуску ОС м. Ковеля	2006	0,22	1,24	0,07	0,51
		2007	0,1	2,82	0,37	1,1
7.	Турія, с. Бузаки Камінь-Каширського району	2006	0,10	1,43	0,55	0,69
		2007	0,07	0,96	0,24	0,51
8.	Стохід, с. Малинівка Рожищенський район	2006	0,12	0,98	0,12	0,41
		2007	0,07	1,36	0,18	0,53
9.	Стохід, смт. Любешів	2006	0,09	0,76	0,38	0,41
		2007	0,07	1,02	0,65	0,58
10.	Цир, 500 м нижче випуску ОС Камінь-Каширського УЖКГ	2006	0,13	2,2	0,52	0,95
		2007	0,08	1,12	0,27	0,49
11.	Виживка, 500 м нижче випуску ОС смт. Стара Вижива	2006	0,14	1,5	0,3	0,64
		2007	0,08	1,65	0,27	0,67

*Складено за матеріалами Управління охорони навколишнього природного середовища у Волинській області.

Отримані результати інтегральних екологічних індексів свідчать, що річки Західного Полісся є більш-менш відносно чистими. У 2007 р. найбільш забрудненою виявилася р. Турія Ковельський район ($I_E - 1,1$), що по відношенню до 2005 р. якість води ($I_E - 2,09$) значно покращилась. Менш забруднена у 2007 р. була р. Цир ($I_E - 0,49$) по відношенню до 2006 р ($I_E - 0,95$), засвідчило про кращий екологічний стан.

Аналіз співвідношень екологічних індексів свідчить, що найбільший внесок у сумарне забруднення річкових вод належить еколого-санітарним показникам, а найменше – індексу сольового складу. Індекс специфічних показників займає проміжне положення.

Рівень забруднення залежить від антропогенного навантаження. Більша частина басейну річки Турія розорана і урбанізована. Основне джерело забруднення – місто Ковель, зокрема, підприємство “Ковель водоканал” (3744,1 тис. м³/рік нормативно очищених зворотних вод). Значного забруднення також завдають такі підприємства, як “КОМО”, “Ковельський м’ясокомбінат”, “Сільмаш”, автопідприємства. До гирлової ділянки стан стабілізується, однак на всій протяжності відчувається вплив скидів від міста.

Найбільшими забрудниками басейну річки Прип’ять, Цир і Виживки є Ратнівське (127,4 тис. м³/рік НДО), Камінь-Каширське (84,8 тис. м³/рік НДО), Старовиживське (58,8 тис. м³/рік НДО) ВУЖКГ.

Відносно кращим є екологічний стан інших річок, що на нашу думку визначається меншим ступенем антропогенізації її екосистеми. Річки Стохід, Вижівка, Цир, Прип'ять, Стир, протікають через населені пункти, які не мають великих підприємств, що можуть значно впливати на якісний стан водойми, тому вони є найчистішими відносно інших річок Західного Полісся.

Результати аналізу показали, що екологічний стан річок Західного Полісся значно покращився порівняно з 2000-2005 роками, хоча в кожному створі виявлено перевищення ГДК по БСК₅, амонію сольового, фосфатів.

Якщо розглядати іншу методику визначення екологічного коефіцієнта оцінки якості води графічним способом (рисунок), яка достатньо добре висвітлена в літературі [3,7], можна зробити висновок, що незалежно від застосовуваних методик, найбільш забрудненою виявилася теж річка Турія з екологічним індексом відповідно до другої методики ($K_{\text{екв}}$ - 8,54, 6 клас якості води, дуже брудна).

Висновки. На підставі проведених розрахунків екологічної оцінки якості води річок Західного Полісся можна констатувати наступне.

1. За сольовим складом, критерієм специфічних речовин токсичної та радіаційної дії якість річкових вод Західного Полісся можна віднести до I класу, „відмінна” за станом, „дуже чиста” за ступенем чистоти.

2. За еколого-санітарним блоком поверхневі води можуть бути оцінені III-IV класом якості „задовільна”, „погана” за станом, “забруднена”, “брудна” за ступенем чистоти.

3. Величина інтегрального екологічного індексу I_E коливається в межах від 0,32 - р. Прип'ять Любешівського району до 1,1 - р. Турія (500 м нижче випуску очисних споруд м. Ковеля), що дає підставу віднести водотоки до I та II класу. Їх води за якістю оцінюються як „відмінні”, „добрі” за станом, „ дуже чисті” та „чисті” за ступенем чистоти.

Результати дослідження можуть бути використанні для уніфікації методики екологічної оцінки стану річкових басейнів та озер; для створення системи екологічного моніторингу та комп'ютерної обробки даних спостережень за поверхневими водами; для ефективного управління станом поверхневих вод і відновлення порушених річкових екосистем.

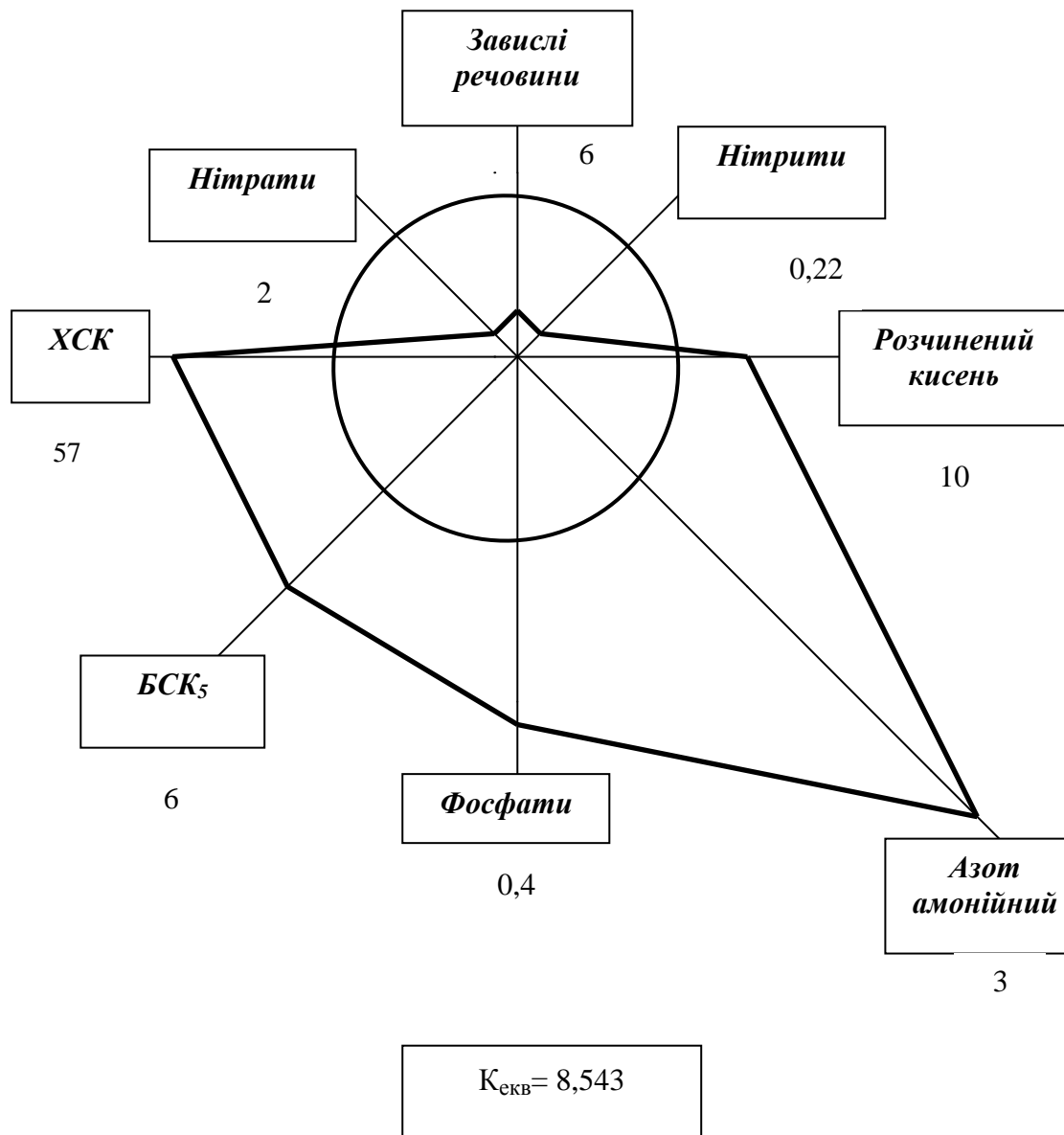


Рис. Визначення коефіцієнта якості води для створу р. Турія

1. Гриб Й.В. О периодичности характеристик в экологической классификации качества поверхностных вод. – Гидробиологический журнал, 1993. – № 3. – С. 38-43.
2. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління). Навчальний посібник. – Т.1.- Рівне: Рівненський державний технічний університет, 1999. – 348 с.
3. Кукурудза С. І. Гідроекологічні проблеми суходолу. – Львів: Світ, 1999. – С. 101-113.
4. Малі річки України /За ред. А.В. Яцика.- Київ: Урожай, 1991. - 296 с.
5. Методика екологічної оцінки поверхневих вод за відповідними категоріями. – Київ: Держмінекобезпеки України, 1998. – 28 с.
6. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України.- К., 2001. - 48 с.
7. Мольчак Я.О., Мігас Р.В. Річки Волині. - Луцьк: Надстир'я, 1999. – 176 с.
8. Природа Волинської області. /За ред. К.І. Геренчука. – Львів: ЛДУ, 1975. – 145 с.
9. Руденко Л.Г., Денісова О.І., Яцик А.В. Екологічна оцінка сучасного стану поверхневих вод (методичні аспекти) // Укр. геогр. журнал. - 1996. - № 3. – С. 35 -38.
10. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 264 с.
11. Хільчевський В.К., Маринич В.В., Савицький В.М. Порівняльна оцінка якості річкових вод басейну Дніпра //Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – Київ-Луцьк: РВВ Луцького ДТУ, 2002. – Т.4. – С. 167– 169.
12. Чернявська А.П., Бондарчук Т.В. Екологічна оцінка сучасного стану якості води річок Львівської області //Укр. геогр. журнал. – 2006. - № 2. – С.45-53.