

УДК 504.4.054

**В. М. ЖУК**

*Харківське регіональне управління водних ресурсів  
Сіверсько-Донецького басейнового управління водних ресурсів  
61145, м. Харків, вул. Космічна, 21, 702-20-51*

**Г. В. КОРОБКОВА**

*Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем»  
61166, м. Харків, вул. Бакуліна, 6, 702-16-06  
[anet\\_korobkova@mail.ru](mailto:anet_korobkova@mail.ru)*

## **ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО ЯКІСНОГО СТАНУ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ У МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Із використанням моніторингової інформації за 2014 рік здійснено інтегральну оцінку сучасного стану й просторових змін якості вод річки Сіверський Донець. Показано, що найкраща якість води, як за водогосподарською оцінкою (ІЗВ=1,35), так і за екологічною (Іе=2,99) спостерігалася у Печенізькому водосховищі. Відзначена загальна тенденція до погіршення якості води за течією Сіверського Дінця. Найгірша якість води за водогосподарською оцінкою та найбільш суттєве зниження якості води (ІЗВ=2,97, +1,62 відносно попереднього пункту; Іе=3,92, +0,93) зафіксоване нижче впадіння р. Уди. Найгірша якість води за екологічною оцінкою (Іе=4,32) при ІЗВ=2,89 відзначена нижче м. Изюм.

**Ключові слова:** водні ресурси, моніторинг, якість води, забруднення поверхневих вод, інтегральна оцінка, екологічна оцінка

### **Zhuk V. M., Korobkova G. V. THE INTEGRATED ASSESSMENT OF A CURRENT STATE OF THE SIVERSKY DONETS RIVER WITHING THE KHARKIV REGION**

With the use of monitoring data for 2014 was carried out an integrated assessment of the current state and spatial changes in water quality of the river Siversky Donets. It is shown that the best water quality, according to the water management assessment (Index = 1.35) and the environmental (Ie = 2.99) was observed in Pecheniz'ke reservoir. The overall tendency of worsening water quality downstream of the Siversky Donets is noted. The worst water quality according to assessment for water management and the most significant decline in the quality of water (Index = 2.97, +1.62 from the previous paragraph, Ie = 3.92, +0.93) was recorded below the confluence riv. Udy. The worst water quality for environmental assessment (Ie = 4.32) in Index = 2.89 is noted below Izium.

**Key words:** water recourses, monitoring, water quality, surface water contamination, integrated assessment, environmental assessment

### **Жук В. Н., Коробкова А. В. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ Р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ В ПРЕДЕЛАХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

С использованием мониторинговой информации за 2014 год проведено интегральную оценку современного состояния и пространственных изменений качества вод реки Северский Донец. Показано, что наилучшее качество воды, как по водохозяйственной оценке (ИЗВ = 1,35), так и по экологической (Ie = 2,99) наблюдалась в Печенежском водохранилище. Отмечена общая нечеткая тенденция к ухудшению качества воды по течению Северского Донца. Плохое качество воды по водохозяйственной оценке и наиболее существенное снижение качества воды (ИЗВ = 2,97, +1,62 относительно предыдущего пункта; Ie = 3,92, +0,93) зафиксировано ниже впадения р. Уды. Плохое качество воды по экологической оценке (Ie = 4,32) при ИЗВ = 2,89 отмечено ниже г. Изюм.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, мониторинг, качество воды, загрязнение поверхностных вод, интегральная оценка, экологическая оценка

### **Вступ**

Річка Сіверський Донець є головною водною артерією Східної України, джерелом технічного та питного водопостачання.

На території Харківської області річки басейну С.Дінця зазнають значне антропогенне навантаження з боку промислових та комунальних підприємств, а також за рахунок поверхневого стоку з сільськогос-

подарських територій. Забруднення річки Сіверський Донець на території Харківської області негативно впливає на її стан в Донецькій області, де річкова вода також використовується для питного водопостачання. Тому оцінка якості води річки Сіверський Донець у межах Харківської області за даними моніторингових спостережень є актуальною екологічною задачею.

У Доповідях про стан навколишнього середовища [1,2] традиційно виконується аналіз якості води тільки за перевищеннями гранично допустимих концентрацій (ГДК). Такий підхід доцільний при розгляді окремих видів забруднень та не дає загальної оцінки якості води. Більш інформативною є оцінка якості води за інтегральними показниками. На практиці як інтегральну оцінку частіше за все використовують індекс забруднення води (ІЗВ) [3], який ґрунтується на кратності перевищень ГДК.

Слід також зазначити, що норми ГДК розроблені для задоволення вимог окремих видів водокористування, тому оцінка якості води з їх використанням є більшою мірою водогосподарською, ніж екологічною. Для її доповнення доцільно використовувати спеціалізовану екологічну оцінку стану водних об'єктів. В Україні така оцінка проводиться згідно з Методикою, яка затверджена Мінприроди [4].

#### Методи дослідження

Вода водного об'єкта може бути віднесена до того чи іншого класу якості, залежно від кратності перевищення концентраціями окремих речовин відповідних нормативних значень (ГДК).

Для виділення класу якості води пропонується ряд підходів, які істотно відрізняються за кількісними підсумковими оцінками [3, 4, 8, 9]. Найбільшого поширення набув індекс якості, загальносанітарний і комбінований індекси забрудненості води.

Нами було проведено визначення класу чистоти води згідно РД 52.24.643-2002 [10], які рекомендовані в даний час до використання.

ІЗВ дозволяє отримати інтегральну оцінку якості води, ґрунтуючись на кратності перевищень ГДК окремих інгредієнтів, відповідних рибогосподарським або іншим вимогам. Віднесення якості води до конкретного класу здійснюється на основі спеціа-

**Об'єкти досліджень.** Сучасний якісний стан річки Сіверський Донець за даними державного моніторингу поверхневих водних об'єктів за 2014 рік на території Харківської області здійснюється лабораторією моніторингу вод Харківського регіонального управління водних ресурсів згідно з Положенням про Державну систему моніторингу спостережень та постановами КМУ [5,6] та відповідно до «Програми моніторингу довкілля ...» [7]. Результати моніторингу систематично використовуються для проведення всебічної екологічної оцінки стану водних об'єктів Харківської області.

При дослідженні розглянуто 11 пунктів спостережень на р. Сіверський Донець. Пункти спостережень встановлені на типових ділянках основних річок, в місцях впадіння приток, на ділянках, де здійснюється активна господарська діяльність, що має значний вплив на формування якості води основної річки, на межах території областей, а також у місцях розташування великих питних водозаборів та водозаборів комплексного призначення.

**Метою роботи** є дослідження просторового розподілу інтегральної оцінки якості води Сіверського Донця з екологічних та водогосподарських позицій.

льних критеріїв інтервального типу для значень ІЗВ.

Індекс забруднення води (ІЗВ) розраховується на основі спостережених концентрацій в  $j$ -му контрольному створі в  $t$ -ий період часу –  $C [j, i, t]$ , де  $i = 1, n$  - кількість показників, які спостерігаються в контрольному створі в  $t$ -ий період часу. Розрахунок ІЗВ в  $j$ -му створі річки,  $I_z$ , проводиться за формулою:

$$I_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{ГДК_6}$$

де  $n$  – число показників, які використовуються для розрахунку індексу, з яких обов'язковими є розчинений кисень  $O_2$  і  $БПК_5$ , а іншими - чотири перших інгредієнта з ранжируваного (по кратності перевищення ГДК) ряду концентрацій;

$C_i$  – концентрація хімічної речовини в воді, мг/л;

ГДК<sub>i</sub> – гранично допустима концентрація речовини у воді, мг/л;

При визначенні ІЗВ для водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового видів водокористування розрахунок проводився для шести обраних компонентів, які мають найбільшу кратність перевищення відносно значень ГДК<sub>вi</sub>.

Належність якості води водотоку до конкретного класу визначається приналежністю Із відповідним інтервалам. При цьому розрізняють наступні 7 класів:

- якщо  $I_z = 0 \div 0,3$ , то клас якості води перший – «дуже чиста»;

- якщо  $I_z = 0,3 \div 1,0$ , то клас якості води другий – «чиста»;

- якщо  $I_z = 1,0 \div 2,5$ , то клас якості води третій – «помірно-забруднена»;

- якщо  $I_z = 2,5 \div 4,0$ , то клас якості води четвертий – «забруднена»;

- якщо  $I_z = 4,00 \div 6,0$ , то клас якості води п'ятий – «брудна»;

- якщо  $I_z = 6,00 \div 10,0$ , то клас якості води шостий – «дуже брудна»;

- якщо  $I_z \geq 10,0$ , то клас якості води сьомий – «надзвичайно-брудна».

Загальна екологічна оцінка стану вод здійснювалася за методикою [4]. Принцип оцінки наступний.

Весь комплекс показників поділявся на три групи:

1 – показники сольового складу вод: (сума іонів, хлориди, сульфати);

2 – показники трофо-сапро-біологічного стану вод: завислі речовини, розчинений кисень, рН, розчинені органічні

речовини (БСК<sub>5</sub> та ХСК), сполуки головних біогенних елементів (азот амонійний, азот нітратний, азот нітритний, фосфати);

3 – показники вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії: нафтопродукти, СПАР, феноли; важкі метали (залізо загальне, хром загальний, свинець, нікель, кадмій).

Перша група показників характеризує вміст головних іонів, який є найбільш фундаментальним аспектом складу вод.

Друга група показників характеризує за хімічними, фізичними та біологічними параметрами природні властивості вод і, відповідно, їх зміни під впливом антропогенних чинників.

Третя група показників характеризує забруднення вод речовинами, які у природному стані відсутні або практично відсутні (ксенобіотики).

Далі отримувалися блокові індекси екологічної оцінки по кожному пункту за двома варіантами: шляхом усереднення категорій показників у блоці та шляхом вибору найгіршої у блоці категорії. Індекс загальної екологічної оцінки (Ie) знаходився як середньоарифметичне блокових індексів по кожному пункту. Після цього отримані індекси усереднювалися по кожному з пунктів спостережень. Таким чином, оцінка проводилася за середніми величинами (Ie<sub>(сеп)</sub>) та за середніми з найгірших величин (Ie<sub>(max)</sub>).

Якість води визначалася за отриманими індексами екологічної оцінки за таким принципом (табл.).

### Результати дослідження

За особливостями гідрохімічного режиму річки у Харківській області можуть бути поділені на два типи. До першого типу відносяться річки, води яких протягом річного циклу характеризуються гідрокарбонатним складом. Це в основному річки лісостепової частини області (Мерла, Коломак, верхні течії Сіверського Дінця, включаючи водозбір р. Оскіл), сольовий склад яких формується під впливом багатих карбонатами ґрунтів в умовах помірної вологості. У складі вод переважають іони HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> і Ca<sup>2+</sup> (36-44 % екв. у період повені і 25-44 % екв. у межінь). Мінералізація і жорсткість води складає відповідно 120-300 мг/л і

1,5-4 мг-екв./л у період повені, та 600-1000 мг/л і 4-8 мг-екв. у межінь [11].

До другого типу відносяться малі річки, води яких характеризуються підвищеною мінералізацією і сульфатно-хлоридним складом. До нього відносяться річки, які протікають у межах ерозійного району Донецького кряжа (праві притоки Сіверського Дінця нижче впадіння р. Бритаї), а також притоки Дніпра (річки Оріль і Самара). Мінералізація води цих річок в повінь коливається в межах 500-1000 мг/л, у межінь – 2000-5000 мг/л. Жорсткість води відповідно дорівнює 6-9 мг-екв. у період повені і більше 9 мг-екв. у межінь.

Класи та категорії якості поверхневих вод України за Методикою [4]

Клас якості вод	I		II		III		IV	V
Категорія якості вод	1	2	3	4	5	6	7	
Назва класів і категорій якості вод за їх станом	Відмінні	Добрі		Задовільні		Погані	Дуже погані	
	Відмінні	Дуже добрі	Добрі	Задовільні	Посередні	Погані	Дуже погані	
Назва класів і категорій якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)	Дуже чисті	Чисті		Забруднені		Брудні	Дуже брудні	
	Дуже чисті	Чисті	Досить чисті	Слабо забруднені	Помірно забруднені	Брудні	Дуже брудні	

Гідрохімічний режим річок формується із стоку поверхневих дощових і талих вод, з підземного живлення, а також під впливом водозаборів з ріки і скиду промислових і господарчо-побутових стічних вод. Впливає також зарегулювання стоку у ставках і водосховищах. Хімічний склад води р. Сіверський Донець змінюється просторово і в часі.

По Харківській області стан річкової води Сіверського Дінця за індексом ІЗВ у верхній частині оцінюється як 3 «помірно забруднена». Після впадіння притоки р. Уди індекс ІЗВ збільшується більш ніж вдвічі, стан річкової води значно погіршується і оцінюється як 4 «забруднена». Нижче впадіння притоки р. Мжа (м. Зміїв) індекс ІЗВ знижується (з 2,97 до 2,39) і стан річкової води знову покращується до 3 «помірно забруднена», що вказує на її позитивний вплив. Далі за течією індекс ІЗВ варіює на межі класу якості 3 «помірно забруднена» і 4 «забруднена», і на межі Харківської і Донецької областей відповідає 4 «забруднена».

Показники, які визначають клас якості вздовж водотоку річки в межах Харківської області, є: мідь, хром<sup>6+</sup>, нафтопродукти, марганець, сульфати, нітроти, цинк та БСК<sub>5</sub>.

Так, у пункті спостережень верхів'я р. Сіверський Донець – с. Огірцеве ІЗВ становить – 1,65, клас якості – 3 «помірно-забруднена». Перевищення ГДК встановлено по БСК<sub>5</sub> – в 1,27 раз, міді – у 2,83 рази, хрому<sup>6+</sup> – в 2,08 раз, марганцю<sup>2+</sup> – в 1,58 рази та заліза – в 1,39 раз. Іе<sub>(сер)</sub> складає – 3,25, категорія якості вод – 3 «досить чис-

ті», Іе<sub>(max)</sub> – 5,0, категорія якості – 5 «помірно забруднені».

В наступному пункті спостережень р. Сіверський Донець – с.Печеніги спостерігається найкраща якість води. ІЗВ складає 1,35, клас якості – 3 «помірно-забруднена». Перевищення ГДК встановлено по БСК<sub>5</sub> – в 1,19 раз, міді – в 2,33 раз, хрому<sup>6+</sup> – в 1,42 раз, марганцю<sup>2+</sup> – в 1,21, заліза – в 1,17 раз. Показник Іе<sub>(сер)</sub> складає – 2,99, категорія якості вод – 3 «досить чисті», Іе<sub>(max)</sub> – 4,67, категорія якості – 5 «помірно забруднені».

Покращення якості води обумовлене тим, що великий обсяг води Печенізького водосховища (об'ємом води 383 млн.м<sup>3</sup>) сприяє вирівнюванню пікових концентрацій забруднюючих речовин, а сповільнення течії – акумуляції речовин у донних відкладах водосховища.

У пункті спостережень в межах с.Есхар відзначається найгірша якість води. ІЗВ складає 2,97, клас якості – 4 «забруднена». Перевищення ГДК встановлено по БСК<sub>5</sub> – в 1,83 раз, нітратам – в 3,47 раз, міді – в 5,83 раз, хрому<sup>6+</sup> – в 2,17 раз, нафтопродуктам – в 3,67 раз. Іе<sub>(сер)</sub> складає – 3,92, категорія якості вод 4 «слабо забруднена», Іе<sub>(max)</sub> – 6,0 категорія якості вод – 6 «брудні». Таке погіршення якості води відбувається внаслідок надходження забруднених вод з річки Уди, яка впадає в р.Сіверський Донець за 2 км вище даного моніторингового створу.

Варто зазначити, що р. Уди впродовж своєї течії зазнає найбільш значного забруднення серед всіх річок Харківської області. Воно відбувається внаслідок антропогенного навантаження, пов'язаного зі скидом сті-

чних вод, які містять біогенні речовини. Власне за інтегральним показником річка Уди відноситься до 5 класу якості «брудна», ІЗВ складає – 4,47.  $I_{e(сep)}$  на цій річці складає – 4,56, категорія якості вод 5 «помірно забруднені»,  $I_{e(max)}$  – 6,56, категорія якості 7 «дуже брудні».

Перевищення ГДК відбувається по БСК<sub>5</sub> – в 1,6 раз, нітратам – в 7,95 раз, міді – в 6,42 раз, хрому<sup>6+</sup> – в 3,25 раз, нафтопродуктам – в 4,42 рази. Власно сам басейн річки Уди привносить до р. Сіверський Донець основну кількість забруднюючих речовин, а саме: БСК<sub>20</sub> – 44,6 %, нітритів – 50,1 %, міді – 37,7%, сульфатів – 21,4 %, нафтопродуктів – 83,1%, хрому – 49,6 %, цинку – 40,9 %.

Нижче за течією якість води Сіверського Дінця вирівнюється, і у пункті спостереження в м. Зміїв клас якості знову повертається до третього «помірно-забруднена», ІЗВ складає – 2,39, перевищення ГДК встановлено по БСК<sub>5</sub> – в 1,58 раз, міді – в 4,5 раз, нітратам – в 2,57 раз, хрому<sup>6+</sup> – в 2,17 рази, нафтопродуктам – в 2,75 рази. Значення  $I_{e(сep)}$  та  $I_{e(max)}$  поліпшуються відповідно до 3,59, категорія якості вод 4 «слабко забруднені», та 5,67, категорія якості – 6 «брудні» відповідно.

На ділянці від м. Змієва до м. Ізюма якість води залишається практично стабільною, індекс забруднення коливається в межах від 2,1 до 2,5.  $I_{e(сep)}$  варіює у межах категорії 4 «слабко забруднені» від 3,59 до 4,21 та за  $I_{e(max)}$  – від 5,67 до 6,33 у межах категорії 6 «брудні».

Лише нижче м.Ізюма внаслідок антропогенного впливу комунальних стоків,

якість погіршується і клас якості становить 4 «забруднена», ІЗВ – 2,89. Кратність перевищення ГДК, що визначають клас якості, наступні: БСК<sub>5</sub> – 1,88, мідь – 2,76, хром<sup>6+</sup> – 5,17, сульфати – 3,59, марганець<sup>2+</sup> – 3,3. На цій ділянці значення індексів екологічної оцінки  $I_{e(сep)}$  та  $I_{e(max)}$  були найбільшими – 4,19 та 6,33 відповідно.

Стан річкової води Сіверського Дінця за індексом ІЗВ на межі Харківської та Донецької областей оцінюється як 4 «забруднена», ІЗВ – 2,74, перевищення ГДК становлять: по БСК<sub>5</sub> – в 1,81 раз, по хрому<sup>6+</sup> - в 4,58 раз, по марганцю<sup>2+</sup> - в 3,63 раз, по сульфатам – в 2,96 раз, по міді – в 2,81 раз.  $I_{e(сep)}$  складає - 3,79, категорія якості вод 4 «слабко забруднені»,  $I_{e(max)}$  – 6,0, категорія якості 6 «брудні».

Наведені на рис. 1 та 2 дані визначають зміни якості води за течією річки Сіверський Донець від кордону України з Російською Федерацією до межі Харківської та Донецької областей України за показниками ІЗВ та  $I_e$  відповідно.

Згідно результатів моніторингу якісного стану поверхневих водних об'єктів Харківської області, відповідно ІЗВ, стан якості поверхневих вод р. Сіверський Донець, в основному, був стабільним та коливався від «помірно-забрудненої» до «забрудненої», а в місцях значного зосередження населення і промисловості – «до брудної».

За результатами екологічної оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв, відповідно екологічного індексу якості води ( $I_e$ ), стан якості поверхневих вод за ступенем їх чистоти (забрудненості) був досить

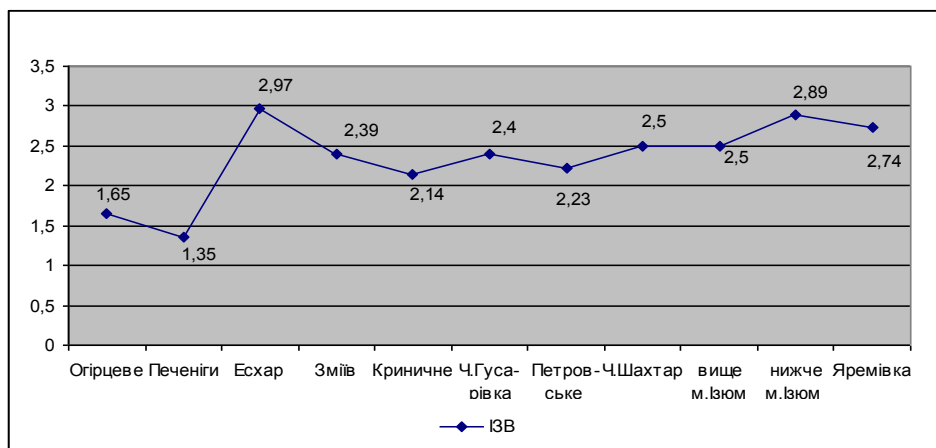


Рис. 1 – Просторові зміни індексу забрудненості вод (ІЗВ) за течією р. Сіверський Донець у 2014 році

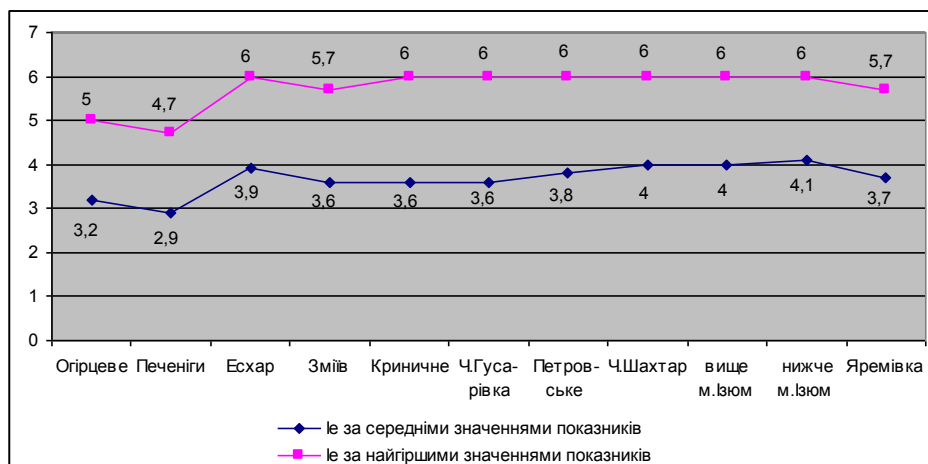


Рис. 2 – Просторові зміни екологічного індексу (Ie) за середніми та найгіршими показниками за течією р. Сіверський Донець у 2014 році

стабільним та коливався від «досить чистої» до «слабко забрудненої» за середніми значеннями показників та від «помірно забруднені» до «брудні» за найгіршими значеннями показників.

Спостерігалися перевищення нормативів вмісту забруднюючих речовин для рибогосподарського водокористування за вмістом органічних сполук та важких металів, що носять систематичний характер. Основними джерелами забруднення річкової води є недостатньо очищені зворотні води промислових і комунальних підприємств, серед яких основна маса забруднюючих речовин – це органічні речовини, сульфати, азот амонійний, залізо, тощо. Саме їх потрапляння до водних об'єктів призводить до значних змін якісного стану вод.

Аналізуючи зміни якості води вздовж водотоку р. Сіверський Донець на основі індексу забрудненості вод можна відмітити, що суттєве погіршення якості води спостерігається в наступних пунктах спостережень: нижче впадіння річки Уди, нижче міста Балаклії, нижче впадіння каналу Дніпро-Донбас та нижче міста Ізюм. Позитивний вплив на стан якості р. Сіверський

Донець відіграє наявність ділянок, на яких мають місце інтенсивні процеси самоочищення, що відповідає ділянкам з меншим антропогенним навантаженням. На Сіверському Дінці такі ділянки відмічаються від кордону з Белгородською областю РФ до селища Печеніги, а також певні ділянки перед впливом міст Балаклія та Ізюм.

Просторовий розподіл показників якості води у р. Сіверський Донець у Харківській області за 2014 рік наведений на рис. 3.

Показниками, що визначають клас якості уздовж водотоку річки в межах Харківської області є вміст: міді, хрому, марганцю, заліза, нафтопродуктів, нітритів, сульфатів, цинку та значення БСК<sub>5</sub>. Жорсткість вздовж водотоку річки в середньому складає 7,36 ммоль/дм<sup>3</sup>. Кисневий режим вздовж водотоку р. Сіверський Донець у 2014 році був задовільний.

Проведений аналіз повторюваності перевищень щодо нормативів вище означених показників дає можливість стверджувати, що ці забруднення є характерними, оскільки частка таких випадків складає більше 50%.

### Висновки

Результати спостережень за якісним станом вод басейну р. Сіверський Донець свідчать про те, що має місце загальна тенденція до погіршення якості води за течією.

Основними факторами, що впливають на стан річок басейну, є надходження забруднюючих речовин зі зворотними водами промислових підприємств і комунальних

господарств, з поверхневим стоком урбанізованих та сільськогосподарських територій.

Найкраща якість води, як за водогосподарською оцінкою, так і за екологічною, спостерігалася у Печенізькому водосховищі.

Напрямок наступних досліджень за даною темою є аналіз динаміки зміни якості води у часі.

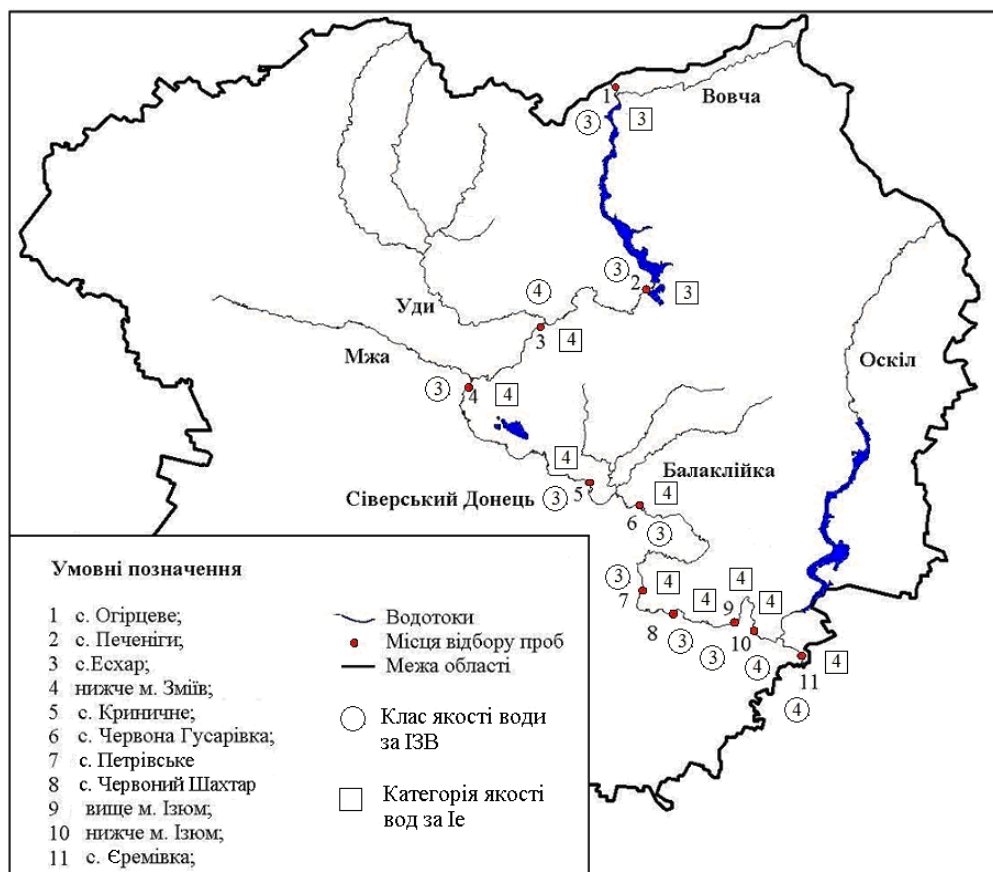


Рис. 3 – Карта-схема просторового розподілу показників якості води р. Сіверський Донець

### Література

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області за 2013 рік. [Текст] // Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області. – Харків, 2014. – 225 с.

2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році. [Текст] // Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2012. – 415с.

3. Ємельянова В. П. Оцінка якості поверхневих вод суші по гідрохімічним показникам. [Текст] / В. П. Ємельянова, Г. Н. Данилова, Т. Х. Колеснікова. – //Гідрохім. матеріали, ГХІ. – 1983. – Т. 88. – С. 119-129.

4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. [Текст] – К.: Символ-Т, 1998. - 28 с.

5. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 липня 1996 року № 815 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/815-96-п>.

6. Постанова Кабінету Міністрів України № 815 від 30.03.1998 № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу до-

вкілля» [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/391-98-п>.

7. Жук В. Здійснення державного моніторингу поверхневих водних об'єктів. [Текст]/ В. Жук. // Екологічні аспекти регіонального партнерства в надзвичайних ситуаціях: збірка матеріалів науково-методичної конференції. – Х. : НУЦЗУ, 2012. – С. 38.

8. Гузарій В.І. Індекс якості води. [Текст]/ В. І. Гузарій, А. С. Шайн. – Проблеми охорони вод. – Х., 1975. – С. 136-139.

9. Методичні рекомендації по формалізованій комплексній оцінці поверхневих вод по гідрохімічним показникам. [Текст] – Л.: Гідрометеоіздат, 1988.

10. РД 52.24.643-2002: Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : <http://meganorm.ru/Index2/1/4293831/4293831806.htm>

11. Коненко А. Д. Гидрохимическая характеристика рек УССР. Изд. АН УССР. [Текст] / А. Д. Коненко. – К., 1972. – 172 с.

Надійшла до редколегії 15.05.2015