

Смільй Павло Миколайович

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, аспірант,  
м. Луцьк, Україна

Мельничук Михайло Михайлович,  
кандидат географічних наук, доцент

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, аспірант,  
м. Луцьк, Україна, e-mail: melniichuk.mm@gmail.com

### ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ РОСТАВИЦЯ

**Мета** – екологічна оцінка поверхневих вод річки Роставиця у межах Житомирської області.

**Методика.** Екологічну оцінку якості поверхневих вод річки Роставиця проведено із застосуванням системи класифікації нормативів оцінки якості поверхневих вод України. На основі єдиних екологічних критеріїв методика дозволяє порівняти якість води на окремих ділянках водних об'єктів, у водних об'єктах різних регіонів. Розрахунок екологічної оцінки якості води проведено в межах трьох блоків: блоку соляового складу ( $I_1$ ), блоку трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників ( $I_2$ ) та блоку показників вмісту специфічних речовин токсичної дії ( $I_3$ ). Результати подаються у вигляді об'єднаної екологічної оцінки, яка ґрунтується на заключних висновках по трьох блоках та полягає в обчисленні інтегрального екологічного індексу ( $I_E$ ).

**Результати.** Комплексні дослідження, щодо зміни якості води річки Роставиця проводилися у межах Житомирської області впродовж 2016-2017 років. Якість води річки за підсумковими значеннями інтегральних показників якості води трьох блоків варіюються в межах II і III класів якості. Підсумкові екологічні індекси ( $I_E$ ) для середніх і найгірших значень індексів становлять 3,2 і 3,3 відповідно. Загалом якість води за основним руслом річки Роставиця в межах Житомирської області відповідає II класу, 3 категорії, 3 субкатегорії за середніми показниками якості та 3(4) субкатегорії за найгіршими показниками. Підсумкові величини інтегральних показників якості поверхневих вод річки Роставиця свідчить про їх забруднення за трофо-сапробіологічними компонентами.

**Наукова новизна.** Вперше на основі аналітичних досліджень та фондових матеріалів проведена екологічна оцінка поверхневих вод річки Роставиця в межах Житомирської області за трьома блоками показників: соляового складу, трофо-сапробіологічних показників та специфічних речовин токсичної дії. Визначено інтегральний екологічний індекс. Встановлені тенденції накопичення забруднюючих речовин у поверхневих водах річки Роставиця.

**Практична значимість.** Виконані дослідження дозволили проаналізувати та оцінити екологічний стан поверхневих вод річки Роставиця в межах Житомирської області, що дозволить встановити екологічні нормативи якості води та на їх основі визначити основні напрямки щодо поліпшення стану водних ресурсів і обґрунтувати систему рекомендацій спрямованих на покращення екологічного стану досліджуваного басейну в межах області.

**Ключові слова:** поверхневі води, річка, басейн річки, екологічна оцінка, якість води.

Смільй Павел Николаевич

Восточноєвропейский национальный университет имени Леси Украинки, аспирант,  
г. Луцк, Украина

Мельничук Михаил Михайлович,  
кандидат географических наук, доцент

Восточноєвропейский национальный университет имени Леси Украинки, аспирант,  
г. Луцк, Украина, e-mail: melniichuk.mm@gmail.com

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ РОСТАВИЦА

**Цель** – выполнить экологическую оценку поверхностных вод реки Роставица в пределах Житомирской области.

**Методика.** Экологическую оценку качества поверхностных вод реки Роставица проведено с применением системы классификации нормативов оценки качества поверхностных вод Украины. На основе единых экологических критериев методика позволяет сравнить качество воды на отдельных участках водных объектов, в водных объектах разных регионов. Расчет экологической оценки качества воды проведено в пределах трех блоков: блока солевого состава ( $I_1$ ), блока трофо-сапробіологіческим (эколого-санитарных) показателей ( $I_2$ ) и блока показателей содержания специфических веществ токсического действия ( $I_3$ ). Результаты представляются в виде объединенной экологической оценки, которая основанная на заключительных выводах по трем блокам и заключается в вычислении интегрального экологического индекса ( $I_E$ ).

**Результаты.** Комплексные исследования по изменению качества воды реки Роставица проводились в пределах Житомирской области на протяжении 2016-2017 годов. Качество воды реки по итоговым значениям интегральных показателей качества воды трех блоков варьируются в пределах II и III классов качества. Итоговые экологические индексы ( $I_E$ ) для средних и худших значений индексов составляют 3,2 и 3,3 соответственно. В общем, качество воды по основному руслу реки Роставица в пределах Житомирской

області відповідає II класу, 3 категорії, 3 субкатегорії по середнім показателям якості та 3(4) субкатегорії по найгіршим показателям. Ітогові величини інтегральних показників якості поверхневих вод річки Роставиця свідчать про їх забрудненість трофо-сапробіологічними компонентами.

*Наукова новизна.* Вперше на основі аналітичних досліджень і фонових матеріалів проведена екологічна оцінка поверхневих вод річки Роставиця в межах Житомирської області по трьох блоках показників: солевого складу, трофо-сапробіологічними показниками та специфічних речовин токсичного дії. Визначено інтегральний екологічний індекс. Встановлено тенденції накоплення забруднюючих речовин в поверхневих водах річки Роставиця.

*Практична значимість.* Виконані дослідження дозволили проаналізувати та оцінити екологічне стан поверхневих вод річки Роставиця в межах Житомирської області, дозволить встановити екологічні нормативи якості води та на їх основі визначити основні напрями по покращенню стану водних ресурсів та обґрунтувати систему рекомендацій направлених на покращення екологічного стану досліджуваного басейну в межах області.

*Ключові слова:* поверхнові води, річка, басейн річки, екологічна оцінка, якість води.

УДК 504.453

<https://doi.org/10.17721/2308-135X.2020.60.86-92>

Smilii Pavlo Mykolaiovych

Eastern European Lesya Ukrainka National University, Lutsk,  
Ukraine

Melniychuk Mykhailo Mykhailovych,  
Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor

Eastern European Lesya Ukrainka National University, Lutsk,  
Ukraine, e-mail: melniichuk.mm@gmail.com

### ECOLOGICAL ASSESSMENT OF SURFACE WATER QUALITY OF ROSTAVYTSIA RIVER

*Purpose* – perform ecological assessment of the surface waters of the Rostavytsia river within the Zhytomyr region.

*Method.* Environmental assessment of the surface water of the Rostavytsia river was carried out using the system of classification of standards for the assessment of surface water quality of Ukraine. On the basis of common environmental criteria, the methodology makes it possible to compare the quality of water at different sites of water bodies, in water bodies of different regions. The calculation of the ecological assessment of water quality was carried out within three blocks: block of salt composition ( $I_1$ ), block of trophic-saprobological (ecological-sanitary) indicators ( $I_2$ ) and block of indicators of content of specific substances of toxic action ( $I_3$ ). The results are presented in the form of a combined environmental assessment based on the final conclusions of the three blocks and based on the calculation of the integrated environmental index ( $I_E$ ).

*Results.* Comprehensive studies on changing the water quality of the Rostavytsia river were conducted within the Zhytomyr region during 2016-2017. The water quality of the river according to the final values of the integral indicators of water quality of the three blocks varies within the II and III quality classes. The total environmental indices ( $I_E$ ) for the mean and worst indices are 3,2 and 3,3 respectively. In general, the water quality along the main channel of the Rostavytsia river within the Zhytomyr region corresponds to the second class, 3 categories, 3 subcategories according to the average quality indicators and 3(4) subcategories by worst performance. The total values of the integral surface water quality indicators of the Rostavytsia river indicate their contamination by trophic-saprobological components.

*Scientific novelty.* For the first time, on the basis of analytical studies and stock materials, an ecological assessment of the surface waters of the Rostavytsia river within the Zhytomyr region was carried out by three blocks of indicators: salt composition, trophic-saprobological indicators and specific toxic substances. The integral ecological index is determined. The trends of pollutants accumulation in the surface waters of the Rostavytsia river have been established.

*Practical significance.* The conducted researches allowed to analyze and evaluate the ecological status of the surface waters of the Rostavytsia river within the Zhytomyr region, which will allow to establish ecological standards of water quality and on this basis to determine the main directions for improvement of water resources and to substantiate the system of recommendations aimed at improving the ecological status of the studied basin.

*Key words:* surface water, river, river basin, environmental assessment, water quality.

*Постановка проблеми.* Розвиток народного господарства України тісно пов'язаний із перспективою інтенсивного використання річок, які в окремих регіонах є основними, а іноді і єдиними джерелами водопостачання. На сьогодні надзвичайно актуальним є питання оцінки якості поверхневих вод. Адже своєчасне та систематичне проведення спостережень за станом поверхневих вод басейнів річок є необхідним при прогнозуванні його змін. Незважаючи на значну роль річок у багатьох процесах, що відбуваються в природі, їх сучасний стан оцінюють як критичний [6; 8; 10].

Найбільшою мірою якість природних вод, як великих так і малих річок, змінюється від забруднення їх стічними водами промислових підприємств та комунального господарства, від поверхневого стоку територій населених пунктів, промислових об'єктів, транспортних шляхів і

сільськогосподарських угідь тощо. Оскільки в сукупності своєї різноманітної множини малі ріки створюють передумови зональної закономірності формування ресурсів стоку якості води великих річок, тому проблема їхнього забруднення та гідроекологічний аналіз є на сьогодні досить актуальними [2; 6-8; 10; 11].

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Оцінці якості поверхневих вод з різних позицій присвячено низку наукових досліджень. Аналіз наукових публікацій з екологічної оцінки якості води річок України, засвідчує про його проведення за басейновим [11], та адміністративно-територіальним принципом. Вагомий внесок у методологію комплексної інтегральної оцінки екологічного стану басейнів річок зробили І. В. Гопчак, В. Н. Жукинський, Л. Г. Руденко, С. І. Сніжко, В. К. Хільчевський, А. П. Чернявська, А. В. Яцик та інші.

*Мета дослідження* – екологічна оцінка поверхневих вод р. Роставиця у межах Житомирської області.

Для досягнення вказаної мети вирішувалися наступні завдання: 1) проведено збір, структурування та систематизацію гідрохімічних, гідрофізичних та гідробіологічних даних у воді р. Роставиця за найгіршими та середніми значеннями показників; 2) здійснено аналіз природних і антропогенних чинників, що зумовлюють забруднення поверхневих вод р. Роставиця; 3) обчислено блокові та екологічні індекси якості води, а також узагальнено та визначено класи, категорії та субкатегорії стану якості води.

*Виклад основного матеріалу.* Річка Роставиця – ліва притока р. Рось (басейн Дніпра). Довжина річки становить 116 км (у межах області – 60 км), площа басейну – 1465 км<sup>2</sup> (у межах області – 951 км), похил – 1,3 м/км. Пересічна ширина річища у верхів'ї – 7-15 м, у нижній течії – 12-30 м, глибина до 2-2,5 м (у середній течії). Середня витрата води у гирлі Роставиці становить 3,59 м<sup>3</sup>/с.

Басейн р. Роставиця розташований у межах Козятинського району Вінницької області, Ружинського і Попільнянському районах Житомирської області та Сквирського і Білоцерківського районів Київської області. Найбільшими притоками річки Роставиця є річки Струмок Роставиця, Фоса (праві); Ситна, Шапова, Мурованка, Постіл, Паволочка, Новосілка (ліві) [3; 5].

Визначення якості поверхневих вод ґрунтується на основі екологічної класифікації, яка включає набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, та інших показників, що відображають особливості складових водних екосистем. Екологічна класифікація є критеріальною базою екологічної оцінки якості поверхневих вод, яка в свою чергу є складовою частиною нормативної бази для комплексної характеристики стану довкілля і основою для оцінки впливу антропогенної діяльності на навколишнє середовище [4, 10].

Екологічну оцінку якості поверхневих вод р. Роставиця у межах Житомирської області виконано за середніми та найгіршими значеннями показників відповідно до вимог «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [9] та «Методики встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України» [4].

Процедура виконання екологічної оцінки якості води р. Роставиця передбачала проведення наступних послідовних етапів: 1) визначення пунктів гідроекологічних спостережень; 2) групування і оброблення вихідної інформації; 3) визначення класів і категорій якості річкових вод за окремими показниками та окремими блоками; 4) визначення об'єднаної оцінки якості води окремих ділянок досліджуваного водного об'єкту.

Методика [9] включає три блоки показників:

- 1) блок сольового складу ( $I_1$ );
- 2) блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників ( $I_2$ );
- 3) блок показників вмісту специфічних речовин токсичної дії ( $I_3$ ).

Середні значення для трьох блокових індексів якості води визначаються шляхом обчислення середнього номера категорій за всіма показниками даного блоку, найгірші значення для трьох блокових індексів якості води визначаються за відносно найгіршим показником серед всіх показників даного блоку [9].

Загалом було визначено середні та найгірші значення категорій і субкатегорій, розраховано величини трьох блокових та інтегрального екологічного індексів якості води ( $I_E$ ). Варто зауважити, що середні та найгірші значення кожного показника у межах трьох блоків не є конкретними (елементарними) значеннями, що характеризують якість води. Це середньоарифметичні величини кількох таких конкретних значень кожного показника впродовж відповідного року [9].

У сольовий блок ( $I_1$ ) входять хлориди, сульфати, критерій мінералізації. Еколого-санітарний блок ( $I_2$ ) включає: завислі речовини, нітрати, нітрити, азот амонійний, фосфати, розчинений кисень, ХСК, БСК<sub>5</sub>. Блок специфічних показників токсичної і радіаційної дії ( $I_3$ ) налічує від одного (залізо загальне) до восьми компонентів (залізо загальне, мідь, цинк, марганець, хром загальний, феноли, нафтопродукти, СПАР), у середньому – чотири компоненти (залізо загальне, хром загальний, СПАР, нафтопродукти) [6; 9].

Для визначення об'єднаної екологічної оцінки якості води р. Роставиця нами було обчислено інтегральний екологічний індекс ( $I_E$ ). Відповідно до значень інтегрального екологічного індексу ( $I_E$ ) було встановлено клас і категорію якості, що характеризували відповідну якість води в річці. Діапазон величин усіх показників якості води поділено на 5 класів і 7 категорій якості з певними назвами, що характеризують відповідну якість води від «відмінної», «дуже чистої» до «дуже поганої», «дуже брудної».

Етап узагальнення оцінок якості води за окремими показниками з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості поверхневих води р. Роставиця у межах Житомирської області здійснювався на основі аналізу показників в межах відповідних блоків і величин інтегральних екологічних індексів.

Блок показників сольового складу ( $I_1$ ). У результаті досліджень встановлено, що найбільш повно екологічний стан якості води р. Роставиця охарактеризовано за блоком показників сольового складу ( $I_1$ ). Наявність вихідної інформації за кількістю і якістю повністю відповідає вимогам «Методики...» [9] щодо класифікації якості води р. Роставиця за критеріями мінералізації і забруднення компонентами сольового складу (хлориди, сульфати).

Мінералізація відбиває фізико-географічні умови формування стоку. За критерієм мінералізації поверхневі води р. Роставиця належать до «прісних гіпогалінних вод», групи Са, I-II типу (за класифікацією О. А. Альокіна [1]), що за своїм станом характеризуються як «відмінні», а за ступенем чистоти «чисті». Хлориди й сульфати завдяки своїй високій розчинності наявні у всіх природних водах у формі натрієвих, кальцієвих і магнієвих солей. Значення вмісту хлоридів в межах норми (до 350 мг/дм<sup>3</sup>). Значення вмісту сульфатів у межах екологічного оптимуму (до 500 мг/дм<sup>3</sup>).

За даними табл. 1 значення індексу сольового складу ( $I_1$ ) становить 2,0 за найгіршими та середніми значеннями показників. Вода р. Роставиця у межах Житомирської області за сольовим складом відповідає II класу, 2 категорії, 2 субкатегорії (за станом «дуже добрі», за ступенем чистоти «чисті»).

Таблиця 1

Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Роставиця за блоком показників сольового складу

№ з/п	Показники	Значення			
		найгірші		середні	
		величина	категорія	величина	категорія
1	Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>	419,0	1	388,0	1
2	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	45,0	3	39,5	3
3	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	60,5	2	53,0	2
Екологічна оцінка якості води	значення індексу $I_1$	2,0		2,0	
	категорія / субкатегорія	2 / 2		2 / 2	
	клас якості води	II		II	

Блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників ( $I_2$ ). Щодо трофо-сапробіологічних показників слід зауважити наступне: із 17 передбачених екологічною класифікацією забезпечені даними 10 показників (прозорість, завислі речовини, рН, азот амонійний, нітритний та нітратний, фосфор фосфатів, вміст розчиненого кисню у воді, біхроматна окиснюваність, БСК<sub>5</sub>, БСК<sub>20</sub>). Отже вимога «Методики...» [9], щодо загальної кількості показників трофо-сапробіологічного блоку (не має бути меншою десяти показників) цілком дотримана.

Аналіз якості води р. Роставиця, оціненої за результатами усередненого обчислення трофо-сапробіологічних індексів (табл. 2) показав, що вода річки в межах Житомирської області належить до III класу. За найгіршими значеннями показників води р. Роставиця належать до 5 категорії, 5(4) субкатегорії ( $I_2=4,8$ ), за станом «посередні» з тенденцією наближення до «поганих», за ступенем чистоти «слабко забруднені» з тенденцією наближення до «брудних», ев-політрофні,  $\alpha'$ - мезосапробні. За середніми значеннями показників води річки належать до 4

категорії, 4 субкатегорії ( $I_2=4,0$ ), за станом «задовільні», за ступенем чистоти «слабко забруднені», евтрофні води з тенденцією наближення до ев-політрофних,  $\beta$ -мезосапробні зона з тенденцією наближення до  $\alpha$ -мезосапробних.

Високий рівень трофності р. Роставиця можна пояснити високим вмістом у воді органічних і біогенних речовин, що є чинниками високої біологічної продуктивності цього водотоку і, водночас, факторами погіршення якості води.

Таблиця 2

Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Роставиця за блоком трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників

№ з/п	Показники	Значення			
		найгірші		середні	
		величина	категорія	величина	категорія
1	Прозорість, см	24,3	6	30,0	6
2	Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	13,35	3	7,95	2
3	pH	8,13	3	8,00	3
4	Азот амонійний, мг/дм <sup>3</sup>	1,12	6	0,71	5
5	Азот нітритний, мг/дм <sup>3</sup>	0,041	5	0,030	5
6	Азот нітратний, мг/дм <sup>3</sup>	3,13	7	1,72	6
7	Фосфор фосфатів, мг/дм <sup>3</sup>	0,206	6	0,110	5
8	Розчинений кисень, мг/дм <sup>3</sup>	9,00	1	11,40	1
9	Біхроматна окисність, мг/дм <sup>3</sup>	52,0	6	46,0	6
10	БСК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	6,60	5	4,60	5
Екологічна оцінка якості води	значення індексу $I_2$	4,8		4,0	
	категорія / субкатегорія	5 / 5(4)		4 / 4(5)	
	клас якості води	III		III	

**Блок специфічних показників токсичної дії ( $I_3$ ).** Із екологічної точки зору надходження токсикантів у воду розглядається як процес токсифікації. У разі визначення якості води за специфічними речовинами токсичної дії враховуються кількісні характеристики 10 металів, а також фторидів, ціанідів, нафтопродуктів, летких фенолів, та СПАР – всього 15 показників [9].

Блок специфічних речовин токсичної дії характеризується тим, що за останні роки досліджень службами моніторингу поверхневих вод у басейні р. Роставиця визначалися в основному сім компонентів (мідь, свинець, хром, нікель, залізо, нафтопродукти, СПАР), що зазвичай визначаються аналітично та можуть розцінюватися як пріоритетні токсиканти.

За даним блоком (табл. 3), як за середніми так, і за найгіршими величинами значення  $I_3=3,1$ , вода характеризується II класом якості, 3 категорією, 3 субкатегорією, води «добрі» за станом, «досить чисті» за ступенем чистоти.

Таблиця 3

Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Роставиця за блоком специфічних показників токсичної дії

№ з/п	Показники	Значення			
		найгірші		середні	
		величина	категорія	величина	категорія
1	Мідь, мг/дм <sup>3</sup>	8,0	4	6,0	4
2	Свинець, мг/дм <sup>3</sup>	1,0	1	1,0	1
3	Хром загальний, мг/дм <sup>3</sup>	1,0	1	1,0	1
4	Нікель, мг/дм <sup>3</sup>	10,0	3	8,0	3
5	Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	260,0	4	220,0	4
6	Нафтопродукти, мг/дм <sup>3</sup>	50,0	3	30,0	3
7	СПАР	120,0	6	110,0	6
Екологічна оцінка якості води	значення індексу $I_1$	3,1		3,1	
	категорія / субкатегорія	3 / 3		3 / 3	
	клас якості води	II		II	

Результати об'єднаної екологічної оцінки свідчать про те, що за величиною **інтегрального екологічного індексу**  $I_E$  (табл. 4) вода в р. Роставиця в межах Житомирської області відповідає II класу якості.

За найгіршими значеннями показників води р. Роставиця належать до 3 категорії, 3(4) субкатегорії ( $I_2=3,3$ ), за станом «добрі» з тенденцією наближення до «задовільних», за ступенем чистоти «досить чисті» з тенденцією наближення до «слабко забруднених». За середніми значеннями показників води річки належать до 3 категорії, 3 субкатегорії ( $I_2=3,2$ ), за станом «добрі», за ступенем чистоти «досить чисті».

Таблиця 4

Об'єднана екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну р. Луга  
за інтегральним екологічним індексом  $I_E$  [5; 6]

№ з/п	Показники	Значення			
		найгірші		середні	
		величина	клас	величина	клас
1	Блок показників сольового складу, $I_1$	2,0	II	2,0	II
2	Блок трофо-сапробіологічних показників, $I_2$	4,8	III	4,4	III
3	Блок специфічних показників токсичної дії, $I_3$	3,1	II	3,1	II
Екологічна оцінка якості води	значення індексу $I_E$	3,3		3,2	
	категорія / субкатегорія	3 / 3(4)		3 / 3	
	клас якості води	II		II	

Аналіз співвідношень екологічних індексів свідчить, що найбільший внесок у сумарне забруднення поверхневих вод р. Роставиця належить еколого-санітарним (трофо-сапробіологічним) показникам ( $I_2$ ), які характеризуються високими значеннями їх показників, а найменше – показникам сольового складу води ( $I_1$ ).

**Висновок.** Результати екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Роставиця свідчать про необхідність здійснення цілеспрямованих заходів щодо покращення екологічної ситуації і захисту екосистеми річки та визначення основних напрямків щодо поліпшення стану водних ресурсів в межах Житомирської області.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод є важливою для узагальнення інформації щодо екологічного стану водних об'єктів, прогнозування його змін і розробки науково обґрунтованих водоохоронних рекомендацій для розробки відповідних управлінських рішень у галузі використання, охорони та відтворення водних ресурсів. Це й окреслює перспективу розширення подальших досліджень основних річкових басейнів Житомирської області.

Список використаних джерел:

1. Алєкин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометиздат, 1970. 444 с.
2. Гриб И. В., Клименко М. А., Сондак В. В. Восстановительная гидроэкология нарушенных речных и озерных систем (гидрохимия, гидрология, управления): учеб. пособие. Т. 1. Ровно: Ривненской. гос. техн. ун-т, 1999. 348 с.
3. Гідроекологічний стан басейну річки Рось / За ред. В. К. Хільчевського. К.: Ніка-Центр, 2009. 116 с.
4. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. К.: [б. в.], 2001. 48 с.
5. Паламарчук М. М., Загорчевна Н. Б. Водний фонд України: Довідковий посібник. Київ: Ніка-Центр, 2001. 392 с.
6. Руденко Л. Г., Денісова О. І., Яцик А. В. Екологічна оцінка сучасного стану поверхневих вод (методичні аспекти). *Український географічний журнал*, 1996. № 3. С. 35–38.
7. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ: Ніка-Центр, 2001. 264 с.
8. Юрасов С. М., Сафранов Т. А., Чугай А. В. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2012. 168 с.
9. Яцик А. В., Жукинський В. М., Чернявська А. П., Єзловська І. С. Досвід використання «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (пояснення, застереження, приклади). К.: Оріяни, 2006. 44 с.
10. Яцук А. В. Экологические основы рационального водопользования К.: Генеза, 1997. 640 с.
11. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000, establishing a framework for Community action in the field of water policy // Official Journal of the European Communities. EN. – 22.12.2000. L. 327. pp. 1–72.

Список использованных источников:

1. Алєкин А.А. Основы гидрохимии. - Л.: Гидрометиздат, 1970. - 444с.
2. Гриб И. В., Клименко М. А., Сондак В. В. Восстановительная гидроэкология нарушенных речных и озерных систем (гидрохимия, гидрология, управления): учеб. пособие. Т. 1. Ровно: Ривненской. гос. техн. ун-т, 1999. 348 с.

3. Гидроэкологическое состояние бассейна реки Рось / Под ред. В. К. Хильчевский. К. : Ника-Центр, 2009. 116 с.
4. Методика установления и использования экологических нормативов качества поверхностных вод суши и эстуариев Украины. М. : [б. и.], 2001. 48 с.
5. Паламарчук М. М., Загорчевна Н. Б. Водный фонд Украины : Справочное пособие. Киев : Ника-Центр, 2001. 392 с.
6. Руденко Л. Г., Денисова А. И., Яцык А. В. Экологическая оценка современного состояния поверхностных вод (методические аспекты). *Украинский географический журнал*, 1996. № 3. С. 35-38.
7. Снизко С. И. Оценка и прогнозирование качества природных вод. Киев: Ника-Центр, 2001. 264 с.
8. Юрасов С. М., Сафранов Т. А., Чугай А. В. Оценка качества природных вод: учебное пособие. Одесса: Экология, 2012. 168 с.
9. Яцык А. В., Жукинський В. М., Чернявська А. П., Езловецька І. С. Опыт использования «Методики экологической оценки качества поверхностных вод по соответствующим категориям» (объяснение, предостережение, примеры). М. : Орианы, 2006. 44 с.
10. Яцык А. В. Экологические основы рационального водопользования К. : Генеза, 1997. 640 с.
11. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000, establishing a framework for Community action in the field of water policy // Official Journal of the European Communities. EN. – 22.12.2000. L. 327. pp. 1–72.

*References:*

1. Alëkyn O.A. Osnovy hydrokhymyy. L. : Hydrometizdat, 1970. 444 p.
2. Hryb Y. V. Klimenko M. A., Sondak V. V. Restorative hydroecology of disturbed river and lake systems (hydrochemistry, hydrology, management): textbook. allowance. T. 1. Exactly: Rivne. state tech. Univ., 1999. 348 p.
3. Гидроэкологическое состояние бассейна реки Рось / Под ред. В. К. Хильчевский. К. : Ника-Центр, 2009. 116 с.
4. Methods of establishing and using ecological standards for surface water quality of land and estuaries of Ukraine K. : [b. c.], 2001. 48 p.
5. Palamarchuk M. M., Zakorchevna N. B. Water Fund of Ukraine : A Reference Guide. Kyiv: Nika-Center, 2001. 392 p.
6. Rudenko LG, Denisova OI, Yatsyk AV Ecological assessment of the current state of surface waters (methodical aspects). *Ukrainian Geographical Journal*, 1996. № 3. P. 35–38.
7. Snizhko SI Estimation and prediction of natural water quality. Kyiv: Nika-Center, 2001. 264 p.
8. Yurasov S. M., Safranov T. A., Chugay A. V. Assessment of natural water quality: a textbook. Odessa : Ecology, 2012. 168 p.
9. Yatsyk A. V., Zhukinsky V. M., Chernyavskaya A. P., Ezlovetska I. S. Experience in using "Methods of ecological assessment of surface water quality by relevant categories" (explanations, reservations, examples). K. : Oriyani, 2006. 44 p.
10. Yatsyk A. V. Ecological basis of rational water use K.: Genesis, 1997. 640 p.
11. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000, establishing a framework for Community action in the field of water policy // Official Journal of the European Communities. EN. – 22.12.2000. L. 327. pp. 1–72.

*Надійшла до редколегії 02.12.2020*