

Смілий Павло Миколайович

Волинський національний університет імені Лесі Українки,
м. Луцьк, Україна

Гончак Ігор Васильович,

Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна

кандидат географічних наук, доцент

Басюк Тетяна Олександрівна,

Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана
Дем'янчука, м. Рівне, Україна

кандидат географічних наук, доцент

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ РІЧОК ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ (У МЕЖАХ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПРИП'ЯТЬ)

Мета – виконати екологічну оцінку якості річок Житомирської області (у межах басейну річки Прип'ять).

Методика. Дослідження проведено за даними систематичних спостережень на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України, яка включає набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших показників, що відображають особливості складових водних екосистем. 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 сольового 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. Проведено аналіз сучасного екологічного стану річок Житомирської області (у межах басейну річки Прип'ять) та виконано оцінку якості їх вод за відповідними категоріями. Результати спостережень за якісним станом поверхневих вод річок Случ, Уж, Уборть, Норин (у межах Житомирської області) вказують на їх задовільний стан. Води річок Уборть, Уж, Норин відповідають III класу якості води («задовільні» за класом, «слабко забруднені» за ступенем чистоти). Краща якість поверхневих вод спостерігається у р. Случ (II клас якості, «добрі» за класом, «досить чисті» за ступенем чистоти). Найбільший вплив на формування якості води у річках, що досліджуються мають показники трофо-сапробіологічного блоку. Це обумовлено високим антропогенним навантаженням у басейнах річок, в першу чергу скидами недостатньо очищених стічних вод.

Наукова новизна. Вперше на основі аналітичних досліджень та фондових матеріалів проведена екологічна оцінка поверхневих вод річок Случ, Уборть, Уж, Норин у межах Житомирської області за трьома блоками показників: сольового складу, трофо-сапробіологічних показників та специфічних речовин токсичної дії. Визначено інтегральний екологічний індекс. Встановлені тенденції накопичення забруднюючих речовин у поверхневих водах річок, які досліджувалися.

Практична значимість. Виконані дослідження дозволили проаналізувати та оцінити екологічний стан поверхневих вод річок Житомирської області у межах басейну річки Прип'ять, 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 досліджуваних басейнів у межах області.

Ключові слова: поверхневі води, річка, якість води, інтегральний індекс, екологічна оцінка.

Смилый Павел Николаевич

Волинский национальный университет имени Леси Украинки,
г. Луцк, Украина

Гончак Игорь Васильевич,

Национальный университет водного хозяйства и
природопользования, г. Ровно, Украина

кандидат географических наук, доцент

Басюк Татьяна Александровна,

Международный экономико-гуманитарный университет имени
академика Степана Демьянчука, г. Ровно, Украина

кандидат географических наук, доцент

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕК ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ (В ПРЕДЕЛАХ БАСЕЙНА РЕКИ ПРИПЯТЬ)

Цель – выполнить экологическую оценку качества рек Житомирской области (в пределах бассейна реки Припять).

Методика. Исследование проведено по данным систематических наблюдений на основе экологической классификации качества поверхностных вод суши и эстуариев Украины, которая включает набор гидрофизических, гидрохимических, гидробиологических и других показателей, отражающих особенности составляющих водных экосистем. 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-сапробиологическим (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. Проведен анализ современного экологического состояния рек Житомирской области (в пределах бассейна реки Припять) и выполнена оценка качества их вод по соответствующим категориям. Результаты наблюдений за качественным состоянием поверхностных вод рек Случь, Уж, Уборть, Норин (в пределах Житомирской области) указывают на их удовлетворительное состояние. Воды рек Уборть, Уж, Норин соответствуют III классу качества воды («удовлетворительные» по классу, «слабо загрязненные» по степени чистоты). Лучшее качество поверхностных вод наблюдается в р. Случ (II класс качества, «добрые» по классу, «достаточно чистые» по степени чистоты). Наибольшее влияние на формирование качества воды в реках, исследуются имеют показатели трофо-сапробиологическим блока. Это обусловлено высоким антропогенной нагрузкой в бассейнах рек, в первую очередь сбросами недостаточно очищенных сточных вод.

Научная новизна. Впервые на основе аналитических исследований и фондовых материалов проведена экологическая оценка поверхностных вод рек Случь, Уборть, Уж, Норин в пределах Житомирской области по трем блокам показателей: солевого состава, трофо-сапробиологическим показателей и специфических веществ токсического действия. Определены интегральный экологический индекс. Установлены тенденции накопления загрязняющих веществ в поверхностных водах рек, исследовались.

Практическая значимость. Выполненные исследования позволили проанализировать и оценить экологическое состояние поверхностных вод рек Житомирской области в пределах бассейна реки Припять, что позволит установить экологические нормативы качества воды и на их основе определить основные направления по улучшению состояния водных ресурсов и обосновать систему рекомендаций направленных на улучшение экологического состояния исследуемых бассейнов в пределах области.

Ключевые слова: поверхностные воды, река, качество воды, интегральный индекс, экологическая оценка.

UDC 504.453

<https://doi.org/10.17721/2308-135X.2021.63.60-66>

Smilii Pavlo

Gopchak Igor,

Candidate Of Geographical Sciences, Associate Professor

Basiuk Tetiana,

Candidate Of Geographical Sciences, Associate Professor

Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

National University of Water and Environmental Engineering, ,
Rivne, Ukraine

International University of Economics and Humanities Academician
Stepan Demianchuk, Rivne, Ukraine

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF RIVER QUALITY IN ZHYTOMYR REGION (WITHIN THE PRIPYAT RIVER BASIN)

Purpose – perform an ecological assessment of the quality of the rivers of Zhytomyr region (within the pool of the Pripyat river).

Method. The study was conducted according to systematic observations based on the ecological classification of the quality of surface water and estuaries in Ukraine, which includes a set of hydrophysical, hydrochemical, hydrobiological and other indicators reflecting the peculiarities of components of aqueous ecosystems. 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. An analysis of the modern ecological state of the rivers of the Zhytomyr region was carried out (within the Pripyat River Basin) and an assessment of the quality of their water according to the relevant categories. The results of observations on the qualitative state of surface water of the rivers of the rivers, uz, yarn, norin (within the Zhytomyr region) indicate their satisfactory condition. Water rivers, uz, norin correspond to the III class of water quality ("satisfactory" by class, "weakly polluted" by degree of purity). The best quality of surface water is observed in the river the river (II quality class, "good" by class, "fairly clean" by degree of purity). The greatest influence on the formation of water quality in rivers studied have indicators of a trophy-saprobological block. This is due to a high anthropogenic load in river basins, in the first place discharges of insufficient sewage.

Scientific novelty. For the first time on the basis of analytical studies and stock materials, an ecological evaluation of the surface water of the rivers of the rivers, shoving, UZ, Norin within the Zhytomyr region in three blocks of indicators: saline composition, trophoprobological parameters and specific substances of toxic action. The integral ecological index is determined. The tendencies of accumulation of pollutants in the surface waters of rivers studied are established.

Practical significance. The studies have allowed to analyze and evaluate the environmental state of the rivers of the rivers of the Zhytomyr region within the pool of the Pripyat River, which will establish the environmental standards of water quality and to determine the basic directions to improve the state of water resources and substantiate the system of recommendations aimed at improving the environmental status of the studied. pools within the area.

Key words: surface waters, river, water quality, integrated index, ecological assessment.

Вступ (постановка проблеми). Якісний стан водних ресурсів зазнає постійних змін, що зумовлено насамперед їх інтенсивним і нераціональним використанням. Якість поверхневих вод як великих, так і малих річок залежить від забруднення їх стічними водами промислових підприємств і комунального господарства, а також від поверхневого стоку територій населених пунктів, промислових об'єктів, сільськогосподарських угідь тощо. Тому проблема забруднення річок України на сьогодні є дуже актуальною [1].

Своєчасне проведення спостережень за якісним станом поверхневих вод річок є необхідним для виконання аналізу й узагальнення інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін, а також розробки науково обґрунтованих рекомендацій з метою прийняття відповідних управлінських рішень у галузі використання і охорони водних ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Оцінюванню якості води з різних позицій присвячено низку наукових досліджень. Вагомий внесок у методологію комплексного інтегрального оцінювання екологічного стану басейнів річок зробили Й. В. Гриб [2] та А. В. Яцик [3; 4].

Мета досліджень – виконати екологічну оцінку якості річок Житомирської області (у межах басейну річки Прип'ять).

Об'єктом дослідження є поверхневі води річок Случ, Норин, Уж, Уборть.

Матеріали та методи. Оцінку сучасного екологічного стану поверхневих вод річок Житомирської області виконано за даними систематичних спостережень Державного агентства водних ресурсів України [5] на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України, яка включає набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших показників, що відображають особливості складових водних екосистем.

Оцінка якісного стану природних вод передбачає визначення низки гідрохімічних показників, зокрема: 1) фізико-хімічних показників; 2) головних іонів та суми іонів; 3) біогенних речовин; 4) мікроелементів; 5) специфічних забруднювальних речовин.

Вихідні дані відповідно до «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [4] були згруповані в три блоки показників: 1) сольового складу води (I_1); 2) трофо-сапробіологічного (еколого-санітарного) блоку (I_2); 3) специфічних речовин токсичної дії (I_3). На основі значень блокових індексів розраховано інтегральний (екологічний) індекс (I_E). Відповідно до значень якого встановлено клас і категорію якості, що характеризує певну якість води [3; 4].

Виконання об'єднаної оцінки якості води для певного водного об'єкта загалом або для окремих його ділянок полягає в обчисленні інтегрального екологічного індексу (I_E), який визначається за формулою:

$$I_E = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3},$$

де I_1 – індекс забруднення води компонентами сольового складу; I_2 – індекс трофо-сапробіологічних показників; I_3 – індекс специфічних показників токсичної дії.

Для оперативності розрахунків при виконанні екологічної оцінки, розроблена таблиця (табл. 1) з визначеними субкатегоріями якості води в межах семи категорій і п'яти класів та словесною характеристикою десятичних значень блокових індексів за ступенем чистоти (забрудненості) води. Згідно з [4] виділено 5 класів якості води, кожному класу відповідає певна категорія і певна оцінка (табл. 1).

Результати досліджень. За останні десятиріччя річки, що належать до басейну р. Прип'ять зазнали особливо значних змін. Зміни екологічного стану басейнів річок та умов формування їх якості відбулися за рахунок зростаючого впливу антропогенного навантаження на їх територію, а також відсутності просторового планування меж освоєння басейнів [7].

Таблиця 1

Класи та категорії якості поверхневих за екологічною класифікацією [4]

Назва класів і категорій якості води за їх природним станом	клас	I	II		III		IV	V
		відмінні	добрі		задовільні		погані	дуже погані
	категорія	1	2	3	4	5	6	7
		відмінні	дуже добрі	добрі	задовільні	посередні	погані	дуже погані
	клас	I	II		III		IV	V
		дуже чисті	чисті		забруднені		брудні	дуже брудні
	категорія	1	2	3	4	5	6	7
		дуже чисті	чисті	досить чисті	слабко забруднені	помірно забруднені	брудні	дуже брудні

Нами було досліджено якість поверхневих вод річок, що належать до басейну р. Прип'ять (річки Случ, Уж, Уборть, Норин) у межах Житомирської області.

Сучасні дослідження стану якості води річок Житомирської області, що досліджуються, ґрунтуються на результатах спостережень за гідрохімічними показниками води, що проводилися Басейновим управлінням водних ресурсів річки Прип'ять у 2018-2019 рр. Визначення екологічного стану поверхневих вод річок, які досліджуються, проводилося на затверджених пунктах державного моніторингу якості вод [6].

Річка Случ є найбільшою притокою Горині, завдовжки 451 км, в межах Житомирської області – 194 км (43 %), площа водозбору 13800 км², в межах області – 5100 км², (37 %). Протікає на території Тернопільської, Хмельницької, Житомирської і Рівненської областей [8-10]. Верхів'я річки розташоване на Волино-Подільському плато, пониззя – у Поліській низовині. Долина річки проходить у крейдяних і третинних відкладах, представлених пісками, глинами, мергельно-крейдяними породами і вапняками. Живлення річки переважно снігове (50-60 %) із значною часткою ґрунтово-болотного [11]. Характерне значне антропогенне навантаження. У межах Житомирщини в Случ впадають річки Смолка, Тня і Церем.

Річка Уборть – права притока Прип'яті. Річка завдовжки 292 км, в межах Житомирської області – 174 км (66,4 %), площа водозбору 5820 км², в межах області – 3808 км² (65,4 %) [8-10]. Уборть бере початок у низинному болоті біля с. Андріївчів Новоград-Волинського району, тече з півдня на північний захід і з північного заходу на північний схід, впадаючи в Прип'ять за 280 км вище від її гирла. Басейн річки займає північну частину Поліської низовини. Близько 39 % площі басейну зайнято лісом, 23-30 % – болотами. Болота переважно низинні, поширені рівномірно по всій площі басейну. Живлення річки переважно снігове (весняна повінь дає 60 % річкового стоку) із значною часткою болотного [11].

Річка Уж – права притока Прип'яті, завдовжки 256 км, в межах Житомирської області – 162 км (63,3 %), площа водозбору – 8080 км², в межах області – 5930 км² (73,4 %), впадає в Прип'ять за 28 км від її гирла. Басейн розташований в Поліській низовині, значна частина його припадає на Київське Полісся. Долина річки широка і порівняно неглибока, в місцях виходу кристалічних порід вона вузька (каньйоноподібна) з глибоким врізанням русла і значним ухилом. Заплава, як правило, рівнинна, широка, досить заболочена. У живленні річки беруть участь ґрунтові води третинних і четвертинних відкладів, болотні води і води снігового танення (50-60 %) [8-10].

Блок показників сольового складу (I_1). На основі досліджень річок Житомирської області за сольовим складом води встановлено, що мінералізація, яка відбиває фізико-географічні умови формування стоку річки, коливалася в межах від 280,2 мг/дм³ (р. Уборть) до 480,2 мг/дм³ (р. Уж). Тому річкові води за критерієм мінералізації є прісними гіпогалінними водами та відповідають 1 категорії I класу якості води (табл. 2).

Значення вмісту хлоридів в поверхневих водах річок коливалася від 34,5 мг/дм³ (р. Случ) до 87,0 мг/дм³ (р. Норин), що в межах норми (350 мг/дм³). Якість води відповідала I (р. Случ, р. Уж) та II (р. Уборть, р. Норин) класу. Значення вмісту сульфатів знаходилося в межах від 40,2 мг/дм³ (р. Случ) до 82,3 мг/дм³ (р. Норин) при екологічному оптимумі – 500 мг/дм³. За даним показником до I класу якості відносяться поверхневі води р. Случ, усі решта річок належать до II класу.

Таблиця 2

Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за показниками сольового складу, I_1

№ з/п	Показник	р. Случ		р.Уборть		р. Уж		р. Норин	
		величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія
1	Сума іонів, мг/дм ³	416,7	1	375,7	1	280,2	1	461,8	1
2	Хлориди, мг/дм ³	34,5	3	83,8	4	40,7	3	87,0	4
3	Сульфати, мг/дм ³	40,2	1	64,3	2	54,7	2	82,3	3
Значення I_1		1,7	2	2,3	2	2,0	2	2,7	3
Клас якості води		II		II		II		II	

Загалом показники сольового блоку знаходяться в межах ГДК для водойм рибогосподарського призначення. Поверхневі води річок належать до II класу якості води («добрі» за класом, «чисті» за ступенем чистоти).

Блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (I_2). За показниками даного блоку (табл. 3) поверхневі води річок, які досліджуються, належать до 4-5 категорії III класу якості води («задовільні» за класом, «забруднені» за ступенем чистоти).

Таблиця 3

Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за показниками блоку трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників, I_2

№ з/п	Показник	р. Случ		р.Уборть		р. Уж		р. Норин	
		величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія
1	Прозорість, см	24,3	6	27,7	6	22,4	6	27,1	6
2	Завислі речовини, мг/дм ³	12,9	3	4,7	1	12,5	3	8,6	2
3	pH	8,30	4	7,30	1	7,55	1	8,10	3
4	Азот амонійний, мг/дм ³	1,05	6	1,46	6	0,76	5	1,95	6
5	Азот нітритний, мг/дм ³	0,120	7	0,025	5	0,139	7	0,76	7
6	Азот нітратний, мг/дм ³	3,93	7	8,43	7	2,54	7	10,60	7
7	Фосфор фосфатів, мг/дм ³	0,266	6	-	-	0,163	5	2,55	7
8	Розчинений кисень, мг/дм ³	10,2	1	8,95	1	9,80	1	10,27	1
9	Розчинений кисень, %	129,0	4	-	-	90,0	3	-	-
10	Перманганатна окисність, мг/л	6,50	3	27,80	7	-	-	-	-
11	Біхроматна окисність, мг/дм ³	36,2	5	72,7	7	37,0	5	46,5	6
12	БСК ₅ , мг/дм ³	3,71	4	13,60	7	3,40	4	4,95	5
Значення I_2		4,7	5	4,8	5	4,3	4	5,0	5
Клас якості води		III		III		III		III	

Варто відмітити, що найбільший вплив на величину блокового індексу I_2 мали наступні показники: прозорість; вміст амонійного, нітратного та нітратного азоту; вміст фосфору, перманганат на та біхроматна окисність; БСК₅. Поверхневі води за даними показниками належали до 6-7 категорії IV-V класу якості («погані» – «дуже погані» за класом; «брудні» – «дуже брудні» за ступенем чистоти).

Блок специфічних показників токсичної дії (I_3). Щодо блоку специфічних речовин токсичної дії (табл. 4), то якість поверхневих вод річок Случ, Уборть, Уж відповідала II класу якості («добрі» за класом, «чисті» за ступенем чистоти). Якість води у р. Уж оцінюється 5 категорією III класу якості («посередні» за класом, «помірно забруднені» за ступенем чистоти).

Таблиця 4

Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за показниками блоку специфічних показників токсичної дії, I_3

№ з/п	Показник	р. Случ		р.Уборть		р. Уж		р. Норин	
		величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія
	Мідь, мг/дм ³	3,6	4	25,0	5	4,2	4	9,0	4
	Цинк, мг/дм ³	18,0	3	1,0	1	-	-	73,0	5
	Свинець, мг/дм ³	-	-	1,0	1	-	-	1,0	1
	Хром загальний, мг/дм ³	5,9	4	4,5	3	6,8	4	1,0	1
	Нікель, мг/дм ³	-	-	10,0	3	-	-	-	-
	Залізо загальне, мг/дм ³	323,3	4	1900	6	885,0	5	780,0	5
	Марганець, мг/дм ³	80,5	4	-	-	-	-	-	-
	Нафтопродукти, мг/дм ³	19,6	2	50,0	3	345,0	7	-	-
	СПАР	16,7	3	-	-	85,0	5	-	-
Значення I_2		3,4	3	3,1	3	5,0	5	3,2	3
Клас якості води		II		II		III		II	

Об'єднана екологічна оцінка (I_E). За підсумковим інтегральним екологічним індексом (I_E) найкраща якість води спостерігається у р. Случ, яка відповідає 3 категорії II класу якості («добрі» за класом, «досить чисті» за ступенем чистоти). Поверхневі води річок Уборть, Уж, Норин відповідають 4 категорії III класу якості («задовільні» за класом, «слабко забруднені» за ступенем чистоти). Результати об'єднаної екологічної оцінки якості поверхневих вод річок Житомирської області (I_E) наведено у табл. 5.

Таблиця 5
Об'єднана екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирської області

№ з/п	Річка		Показник			
			Величина	Категорія	Субкатегорія	Клас якості води
1	р. Случ	I_1	1,7	2	1-2	II
		I_2	4,7	5	4-5	III
		I_3	3,4	3	3(4)	II
		I_E	3,3	3	3(4)	II
2	р. Уборть	I_1	2,3	2	2(3)	II
		I_2	4,8	5	5(4)	III
		I_3	3,1	3	3	II
		I_E	3,6	4	3-4	III
3	р. Уж	I_1	2,0	2	2	II
		I_2	4,3	4	4(5)	III
		I_3	5,0	5	5	III
		I_E	3,8	4	4(3)	III
4	р. Норин	I_1	2,7	3	2-3	II
		I_2	5,0	5	5	III
		I_3	3,2	3	3	II
		I_E	3,6	4	3-4	III

Висновки та перспективи подальших пошуків у даному напрямі. Результати спостережень за якісним станом поверхневих вод річок басейну р. Прип'ять у межах Житомирської області (річки Случ, Уборть, Уж, Норин) вказують на їх задовільний стан. Води річок Уборть, Уж, Норин відповідають III класу якості води та характеризуються як «задовільні» за класом, «слабко забруднені» за ступенем чистоти. Краща якість поверхневих вод спостерігається у р. Случ (II клас якості, «добрі» за класом, «досить чисті» за ступенем чистоти). Найбільший вплив на формування якості води у річках, що досліджуються мають показники трофо-сапробіологічного блоку. Це обумовлено високим антропогенним навантаженням у басейнах річок, в першу чергу скидами недостатньо очищених стічних вод.

Визначення якості води річок має досить важливе значення для оцінювання екологічної ситуації водних об'єктів у межах Житомирської області, основних напрямів водоохоронної діяльності для оздоровлення екологічного стану кожного водного об'єкту, а також встановлення екологічних нормативів якості води.

Список використаних джерел

1. Яцык А.В. Экологические основы рационального водопользования. К. : Генеза, 1997. 640 с.

2. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідрологія, управління) : навч. посіб. Т. 1 / Й. В. Гриб, М. О. Клименко, В. В. Сондак. Рівне : Рівнен. держ. техн. ун-т, 1999. 348 с.
3. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. К. : [б. в.], 2001. 48 с.
4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксїюк, А. В. Яцик. К. : [б. в.], 1998. – 28 с.
5. Державне агентство водних ресурсів України [Електронний ресурс] : [Сайт]. – URL: <https://www.davr.gov.ua/>
6. Басейнове управління водних ресурсів річки Прип'ять [Електронний ресурс] : [Сайт]. – URL: <https://buvrzt.gov.ua/>
7. Клименко О. М., Статник І. І. Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р. Горинь) : монографія. Рівне : НУВГП, 2012. 206 с.
8. Паламарчук М. М., Закорчевна Н. Б. Водний фонд України : довідковий посібник / за ред. В. М. Хорєва, К. А. Алієва. Київ : Ніка-Центр, 2001. 392 с.
9. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини / Карпов В. І. та ін. ; за ред. П. П. Михайленка. Житомир, 2001. 320 с.
10. Малі річки України: Довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та ін.; за ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991. 296 с.
11. Гідробіологія і гідрохімія річок Правобережного Придніпров'я / В. В. Поліщук, В. С. Трав'янка, Г. Д. Коненко, І. Г. Гарасевич. Київ : Наукова думка, 1978. 271 с.

Список использованных источников

1. Яцик А.В. Экологические основы рационального водопользования. М.: Генезис, 1997. 640 с.
2. Восстановительная гидроэкология нарушенных речных и озерных систем (гидрохимия, гидрология, управления): учеб. пособие. Т. 1 / И. В. Гриб, М. А. Клименко, В. В. Сондак. Ровно: Ровенской. гос. техн. ун-т, 1999. 348 с.
3. Методика установления и использования экологических нормативов качества поверхностных вод суши и эстуариев Украины. М.: [б. и.], 2001. 48 с.
4. Методика экологической оценки качества поверхностных вод по соответствующим категориям / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, А. П. Оксїюк, А. В. Яцик. М.: [б. и.], 1998. - 28 с.
5. Государственное агентство водных ресурсов Украины [Электронный ресурс]: [Сайт]. - URL: <https://www.davr.gov.ua/>
6. Басейновое управление водных ресурсов реки Припять [Электронный ресурс]: [Сайт]. - URL: <https://buvrzt.gov.ua/>
7. Клименко А. М., Статник И. Методология улучшения экологического состояния рек Западного Полесья (на примере р. Горынь): монография. Ровно: НУВХП, 2012. 206 с.
8. Паламарчук М. М., Закорчевна Н. Б. Водный фонд Украины: справочное пособие / под ред. В. М. Хорева, К. А. Алиева. Киев: Ника-Центр, 2001. 392 с.
9. Эколого-экономические проблемы окружающей среды Житомирщины / Карпов В. И. и др. ; под ред. П. П. Михайленко. Житомир, 2001. 320 с.
10. Малые реки Украины: Справочник / А.В. Яцик, Л.Б. Бышовец, Е.А. Богатов и др. ; под ред. А.В. Яцика. - К. : Урожай, 1991. 296 с.
11. Гидробиология и гидрохимия рек Правобережного Приднепровья / В. Полищук, В. С. Травянка, Г. Д. Коненко, И. Г. Гарасевич. Киев: Наукова думка, 1978. 271 с.

References

1. Yatsyk A.V. Ekologicheskiye osnovy ratsional'nogo vodopol'zovaniya. M.: Genezis, 1997. 640 s.
2. Vidnovna hidroekolohiia porushenykh richkovykh ta ozernykh system (hidrokhimiia, hidrolohiia, upravlinnia) : navch. posib. T. 1 / Y. V. Hryb, M. O. Klymenko, V. V. Sondak. Rivne : Rivnen. derzh. tekhn. un-t, 1999. 348 s.
3. Metodyka vstanovlennia i vykorystannia ekolohichnykh normatyviv yakosti poverkhnevykh vod sushi ta estuariiv Ukrainy. K. : [b. v.], 2001. 48 s.
4. Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevykh vod za vidpovidnymy katehoriiamy / V. D. Romanenko, V. M. Zhukynskyi, O. P. Oksiiuk, A. V. Yatsyk. K. : [b. v.], 1998. – 28 s.
5. Derzhavne ahentstvo vodnykh resursiv Ukrainy [Elektronnyi resurs] : [Sait]. – URL: <https://www.davr.gov.ua/>
6. Baseinove upravlinnia vodnykh resursiv richky Prypiat [Elektronnyi resurs] : [Sait]. – URL: <https://buvrzt.gov.ua/>
7. Klymenko O. M., Statnyk I. I. Metodolohiia pokrashchennia ekolohichnoho stanu richok Zakhidnoho Polissia (na prykladi r. Horyn) : monohrafiia. Rivne : NUVHP, 2012. 206 s.
8. Palamarchuk M. M., Zakorchевна N. B. Vodnyi fond Ukrainy : dovidkovyi posibnyk / za red. V. M. Khorieva, K. A. Aliieva. Kyiv : Nika-Tsentr, 2001. 392 s.
9. Ekoloho-ekonomichni problemy dovkillia Zhytomyrshchyny / Karpov V. I. ta in. ; za red. P. P. Mykhailenka. Zhytomyr, 2001. 320 s.
10. Mali richky Ukrainy: Dovidnyk / A.V. Yatsyk, L.B. Byshovets, Ye.O. Bohatov ta in.; za red. A.V. Yatsyka. – K.: Urozhai, 1991. 296 s.
11. Hidrobiolohiia i hidrokhimii richok Pravoberezhnoho Prydniprovia / V. V. Polishchuk, V. S. Travianko, H. D. Konenko, I. H. Harasevych. Kyiv : Naukova dumka, 1978. 271 s.

Надійшла до редколегії 29.03.2021