



# Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 504.453

© 2019

## СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МАЛИХ РІЧОК ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ РІЧОК ЛУГА ТА ГАПА)

А.В. Яцик<sup>1</sup>, І.А. Пашенюк<sup>2</sup>, І.В. Гопчак<sup>3</sup>, Т.О. Басюк<sup>4</sup>

<sup>1</sup>доктор технічних наук, академік НААН

<sup>2</sup>кандидат економічних наук

<sup>3,4</sup>кандидати географічних наук

<sup>1,2</sup>Український науково-дослідний інститут водогосподарсько-екологічних проблем  
Інженерний провулок, 4б, м. Київ, 01010, Україна

<sup>3</sup>Національний університет водного господарства та природокористування  
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028, Україна

<sup>4</sup>Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука  
вул. акад. С. Дем'янчука, 4, м. Рівне, 33000, Україна

e-mail: <sup>1,2</sup>undiwep@gmail.com, <sup>3</sup>gorchak\_igor@ukr.net, <sup>4</sup>tanya\_basyuk@ukr.net

Надійшла 3.07.2018

**Мета.** Оцінити сучасний екологічний стан малих річок Західного Полісся України (на прикладі річок Луга та Гапа). **Методи.** 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 складників водних екосистем. **Результати.** Проведено аналіз сучасного екологічного стану малих річок Західного Полісся України та виконано оцінку якості їхніх вод за відповідними категоріями. Результати дослідження згруповано в 3 блоки показників: сольового складу води, трофо-сапробіологічного (еколого-санітарного) блока, специфічних речовин токсичної дії. Визначено інтегральний (екологічний) індекс, за значеннями якого встановлено клас і категорію якості поверхневих вод. Результати спостережень за якістю поверхневих вод річок Луга та Гапа свідчать про їхній задовільний стан. Поверхневі води відповідають II класу якості води (р. Луга – води, перехідні за якістю від «дуже добрих» до «добрих», від «чистих» до «досить чистих» за чистотою; р. Гапа – води з тенденцією наближення від «добрих» до «задовільних» за якістю, від «досить чистих» до «слабко забруднених» за чистотою). Перевищення гранично-допустимої концентрації зафіксовано за трофо-сапробіологічними показниками. Це зумовлено високим антропогенним навантаженням у басейнах річок, насамперед скидами недостатньо очищених стічних вод. **Висновки.** Для оцінювання екологічної ситуації водних об'єктів території Західного Полісся та визначення основних напрямів водоохоронної діяльності для оздоровлення екологічного стану кожного водного об'єкта велике значення має саме визначення якості води малих річок.

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

<https://doi.org/10.31073/agroviznyk201902-08>

Екологічний стан поверхневих вод зазнає постійних змін у просторі та часі. Це зумовлено насамперед їхнім інтенсивним, нерациональним використанням. Якість поверхневих вод великих 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 та ін. Адаже малі річки створюють передумови зональної закономірності формування ресурсів стоку якості води великих річок. Отже, проблема забруднення малих річок та їх гідроекологічний аналіз нині є досить актуальними [1].

Своєчасне проведення спостережень за якісним станом поверхневих вод малих річок потрібне для виконання аналізу й узагальнення інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін і розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття відповідних управлінських рішень у галузі використання та 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]. Оцінку якості річкових вод й основні напрями поліпшення екологічного стану малих річок, зокрема басейну р. Західний Буг, висвітлено у наукових працях Я.О. Мольчака [5], В.К. Хільчевського, М.Р. Забокрицької [6].

**Мета досліджень** — оцінка сучасного екологічного стану малих річок Західного Полісся, а саме річок Луга та Гапа, які протікають у межах Волинської обл. й належать до басейну р. Західний Буг.

**Матеріали та методи.** Оцінку сучасного екологічного стану поверхневих вод малих річок Західного Полісся виконано за даними систематичних спостережень на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. До класифікації входить набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших показників, що відображають особливості складників

водних екосистем. Під час оцінки якісного стану природних вод визначають низку гідрохімічних показників: 1) фізико-хімічні (рН,  $O_2$ , біохімічне споживання кисню за 5 діб — БСК<sub>5</sub>); 2) головні іони ( $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ , Cl,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ) і суму іонів; 3) біогенні речовини ( $NH_4^+$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ , N,  $PO_4^{3-}$ , P, Si); 4) мікроелементи (Fe, Cu, Zn, Mn); 5) наявність специфічних забруднювальних речовин (СПАР, фенолів, нафтопродуктів).

Вихідні дані відповідно до «Методики» [4] було згруповано в 3 блоки показників: сольового складу води ( $I_1$ ); трофо-сапробіологічного (еколого-санітарного) блоку ( $I_2$ ); специфічних речовин токсичної дії ( $I_3$ ).

На основі значень блокових індексів, згідно з нормативами якості поверхневих текучих вод розраховують інтегральний (екологічний) індекс ( $I_E$ ). Відповідно до його значень встановлюють клас і категорію якості, що характеризує певну якість води [3, 4].

Сучасні дослідження стану якості води річок Луга та Гапа ґрунтуються на результатах спостережень Державної екологічної інспекції у Волинській обл. за гідрохімічними показниками води у 2017 р. [7].

**Результати досліджень.** Басейни річок Західного Полісся за останні десятиріччя зазнали особливо значних змін. Зміни екологічного стану басейнів річок та умов формування якості поверхневих вод малих річок Полісся відбулися внаслідок зростального впливу антропогенного навантаження на їх басейни, а також відсутності просторового планування меж освоєння басейнів [8].

Досліджувані річки є правими притоками р. Західний Буг. Луга протікає у межах Локачинського, Іваничівського та Володимир-Волинського р-нів, а Гапа — Любомльського р-ну Волинської обл. Довжина р. Луга становить близько 93 км, р. Гапа — 14 км; площа басейнів — відповідно 1348 і 140 км<sup>2</sup> [5–11].

Визначення екологічного стану поверхневих вод річок, які досліджуються, проводили на затверджених пунктах державного моніторингу якості вод [7]: р. Луга — пункт с. П'ятидні (за 6 км від гирла річки); р. Гапа — пункт с. П'ятидні (за 2 км від гирла річки,

1. Екологічна оцінка якості поверхневих вод малих річок Західного Полісся (2017 р.)

Показник	р. Луга		р. Гапа	
	Значення	Категорія	Значення	Категорія
<i>Блок показників сольового складу</i>				
Сухий залишок, мг/дм <sup>2</sup>	481,8	1	316,5	1
Хлориди	23,9	2	26,4	2
Сульфати	18,9	1	54,7	2
I <sub>1</sub>	1,3	1	1,7	2
Клас якості води	I		II	
<i>Блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників</i>				
Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	8,5	2	12	3
Прозорість, см	27,5	6	27	6
pH	7,4	1	6,5	3
Азот, мг/дм <sup>3</sup> :				
амонійний	0,381	4	0,689	5
нітритний	0,042	5	0,023	5
нітратний	2	6	1,18	6
Розчинений кисень, мг/дм <sup>3</sup>	7,08	3	7	4
ХСК, мг/дм <sup>3</sup>	7,82	1	8,26	1
БСК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	3,61	4	4,45	5
I <sub>2</sub>	3,6	4	4,2	4
Клас якості води	III		III	
<i>Блок специфічних показників токсичної дії</i>				
Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	0,28	4	0,678	5
Марганець, мг/дм <sup>3</sup>	0,023	2	0,033	3
I <sub>3</sub>	3	3	4	4
Клас якості води	II		III	
<i>Інтегральний екологічний індекс</i>				
I <sub>E</sub>	2,6	3	3,3	3
Клас якості води	II		II	

нижче озера Ягодинське). Визначено результати екологічної оцінки якості поверхневих вод річок Луга та Гапа (табл. 1).

*Блок показників сольового складу (I<sub>1</sub>).* На основі досліджень річок Луга та Гапа за сольовим складом води встановлено, що її мінералізація відображає фізико-географічні умови формування стоку і становить 316,5–481,8 мг/дм<sup>3</sup>. Тому річкові води за критерієм мінералізації відповідають 1-й категорії I класу якості води, тобто «прісні гіпогалінні води».

Хлориди й сульфати завдяки своїй високій розчинності наявні в усіх природних водах. У поверхневих водах річок уміст хлоридів становить 23,9–26,4 мг/дм<sup>3</sup>, що в межах норми (350 мг/дм<sup>3</sup>). Якість води відповідає I класу. Уміст сульфатів — 18,9–54,7 мг/дм<sup>3</sup> (екологічний оптимум — 500 мг/дм<sup>3</sup>). Якість

поверхневих вод відповідає I класу, «відмінна» за станом, «дуже чиста» за ступенем чистоти.

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

*Блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (I<sub>2</sub>).* За показниками цього блоку поверхневі води річок Луга та Гапа належать до 4-ї категорії III класу якості води. Варто зазначити, що найбільший вплив на величину блокового індексу I<sub>2</sub> мали показники прозорості та вмісту нітратного азоту. Поверхневі води за цими показниками належали до 6-ї категорії IV класу якості («погані» за класом, «брудні» за ступенем чистоти).

2. Об'єднана екологічна оцінка якості поверхневих вод малих річок Західного Полісся (2017 р.)

Показник	р. Луга				р. Гапа			
	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_E$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_E$
Величина	1,3	3,6	3	2,6	1,7	4,2	4	3,3
Категорія	1	4	3	3	2	4	4	3
Субкатегорія	1(2)	3–4	3	2–3	1–2	4	4	3(4)
Клас якості води	I	III	II	II	II	III	III	II

Блок специфічних показників токсичної дії ( $I_3$ ). Щодо блоку специфічних речовин токсичної дії, то в досліджуваних річкових басейнах відслідковували наявність лише заліза загального та марганцю. Тому екологічне оцінювання за цим блоком можна вважати орієнтовним. Загалом значення заліза зафіксовано у межах 0,28–0,678, марганцю — 0,023–0,033 мг/дм<sup>3</sup>. Якість води річки за цим блоком відповідає III класу.

Об'єднана екологічна оцінка ( $I_E$ ). За підсумковим інтегральним екологічним індексом ( $I_E$ ) поверхневі води річок належать до II класу якості води та характеризуються так: р. Луга — води перехідні за якістю від «дуже добрих» до «добрих», від «чистих» до «досить чистих» за чистотою; р. Гапа — води з тенденцією наближення від «добрих» до «задовільних» за якістю, від «досить чистих» до «слабкозабруднених» за чистотою (табл. 2).

**Висновки**

Результати спостережень за якісним станом поверхневих вод річок Луга та Гапа свідчать про їх задовільний стан. Води відповідають II класу якості води. Перевищення ГДК зафіксовано за трофо-сапробіологічними показниками. Це зумовлено високим антропогенним навантаженням у басейнах річок, насамперед скидами недостатньо

очищених стічних вод. Визначення якості води малих річок має велике значення для оцінювання екологічної ситуації водних об'єктів території Західного Полісся, основних напрямів водоохоронної діяльності для оздоровлення екологічного стану кожного водного об'єкта, а також установлення екологічних нормативів якості води.

**Яцьк А.В.<sup>1</sup>, Пашенюк І.А.<sup>2</sup>, Гопчак І.В.<sup>3</sup>, Басюк Т.А.<sup>4</sup>**

<sup>1, 2</sup>Український науково-дослідницький інститут водохозяйственно-екологічних проблем, Інженерний переулок, 4б, г. Київ, 01010, Україна, <sup>3</sup>Національний університет водного господарства та природопольовання, ул. Соборная, 11, г. Ровно, 33028, Україна, <sup>4</sup>Міжнародний економіко-гуманитарний університет імені академіка Степана Дем'янука, ул. акад. С. Дем'янука, 4, г. Ровно, 33000, Україна; e-mail: <sup>1, 2</sup>undiver@gmail.com, <sup>3</sup>gorchak\_igor@ukr.net, <sup>4</sup>tanya\_basyuk@ukr.net

**Современное экологическое состояние малых рек Западного Полесья Украины (на примере рек Луга и Гапа)**

**Цель.** Оценить современное экологическое состояние малых рек Западного Полесья Украины (на примере рек Луга и Гапа). **Методы.** 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. **Результаты.** Проведен анализ современного экологического состояния малых рек Западного Полесья Украины и выполнена оценка качества их вод по соответствующим категориям. Результаты исследования сгруппированы в 3 блока показателей: солевого состава воды, трофо-сапробіологічного (еколого-санітарного) блока, специфических веществ токсического действия. Определен интегральный (экологический) индекс, по значениям которого установлены класс и категория качества поверхностных вод. Результаты наблюдений за качеством поверхностных вод рек Луга и Гапа свидетельствуют об их удовлетворительном состоянии. Поверхностные воды соответствуют II классу качества воды (р. Луга — воды, переходные по качеству от «очень хороших» до «хороших», от «чистых» до «достаточно чистых» по чистоте;

р. Гапа — воды с тенденцией приближения от «хороших» до «удовлетворительных» по качеству, от «достаточно чистых» до «слабозагрязненных» по чистоте). Превышение предельно-допустимой концентрации зафиксировано по трофо-сапробиологическим показателям. Это обусловлено высокой антропогенной нагрузкой в бассейнах рек, в первую очередь, сбросами недостаточно очищенных сточных вод. **Выводы.** Для оценки экологической ситуации водных объектов территории Западного Полесья и определения основных направлений водоохранной деятельности по оздоровлению экологического состояния каждого водного объекта большое значение имеет само определение качества воды малых рек.

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

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201902-08>

**Yatsyk A.<sup>1</sup>, Pasheniuk I.<sup>2</sup>, Hopychak I.<sup>3</sup>, Basiuk T.<sup>4</sup>**  
<sup>1, 2</sup>*Ukrainian research institute of water-ecological problems, Inzhenernyi provulok, 4B, Kyiv, 01010, Ukraine,* <sup>3</sup>*National university of water economy and natural management, Soborna Str., 11, Rivne, 33028, Ukraine,* <sup>4</sup>*S. Demianchuk International economic-humanitarian university, Acad. S. Demianchuk Str., 4, Rivne, 33000, Ukraine;* e-mail: <sup>1, 2</sup>*undiwep@gmail.com,* <sup>3</sup>*gopchak\_igor@ukr.net,* <sup>4</sup>*tanya\_basyuk@ukr.net*

**Modern ecological state of small rivers of Western Polissia of Ukraine (on an instance of rivers Luga and Ghapa)**

**The purpose.** To assess modern ecological state of small rivers of Western Polissia of Ukraine (on

an instance of rivers Luga and Ghapa). **Methods.** Research was carried out according to regular observation on the basis of ecological classification of quality of surface waters of land and firths of Ukraine which includes a panel of hydrophysical, hydrochemical, hydrobiological and other parameters reflecting features of components of aquatic ecosystems. **Results.** Analysis of modern ecological state of small rivers of Western Polissia of Ukraine was carried out, and also assessment of quality of their waters on conforming classes is made. Findings of investigation were grouped in 3 blocks of parameters: salt compound of water, trophic-saprobological (ecological-sanitary) block, specific matters of toxic effect. Integrated (ecological) index is determined, which values establish class and category of quality of surface waters. Results of observation over quality of surface waters of rivers Luga and Ghapa testifies to their satisfactory state. Surface waters match to IInd class of quality of water (river Luga — waters, transient on quality from “very good” up to “good”, from “clean” up to «enough clean» on purity; river Ghapa — waters with a trend from “good” up to “satisfactory” on quality, from «enough clean» up to “poorly polluted” on purity). Excess of maximum-permissible concentration is fixed according to trophic-saprobological parameters. It is caused by high anthropogenic load in basins of the rivers, first of all, waste interceptions of not enough cleaned waste waters. **Conclusions.** For assessment of ecological situation of water objects of Western Polissia and determination of main directions of water-security activity on improvement of ecological state of each water object the great value has water quality assessment of small rivers.

**Key words:** river, surface waters, quality of water, integrated index, ecological evaluation.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201902-08>

**Бібліографія**

1. Яцък А.В. Экологические основы рационального водопользования. Киев: Генега, 1997. 640 с.
2. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідрологія, управління): навч. посіб. Т. 1. Рівне: Рівнен. держ. техн. ун-т, 1999. 348 с.
3. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Київ, 2001. 48 с.
4. Романенко В.Д., Жукінський В.М., Оксіюк О.П., Яцък А.В. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ, 1998. 28 с.
5. Мольчак Я.О., Мігас Р.В. Річки Волині. Луцьк: Надстир'я, 1999. 176 с.
6. Забокрицька М.Р., Хільчевський В.К., Манченко А.П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. Київ: Ніка-Центр, 2006. 184 с.

7. Інформаційний бюлетень про якісний стан поверхневих вод басейну річки Західний Буг у 2017 році. Луцьк, 2018. 50 с.
8. Клименко О.М., Статник І.І. Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р. Горинь): монографія. Рівне: НУВГП, 2012. 206 с.
9. Яцък А.В., Бишовець Л.Б., Богатов Є.О. та ін. Малі річки України: довідник; за ред. А.В. Яцicka. Київ: Урожай, 1991. 296 с.
10. Яцък А.В., Пашенюк І.А., Гопчак І.В., Басіюк Т.О. Екологічна оцінка сучасного стану якості води річки Луга. Збірка доповідей Міжнародного Конгресу «ЕТЕВК-2017», Україна, м. Чорноморськ, 2017. С. 182–186.
11. Rahaman M.M., Mizanur M., Varis O. Integrated Water resources management: evolution, prospects and future challenges. Sustainability: Science, Practice, & Policy. V. 1. Is. 1. 2005. P. 15–21.