

EARTH SCIENCES

DETERMINING THE ENVIRONMENTAL RISK OF DETERIORATION OF THE LOPAN RIVER

Rybalova O.,

*PhD, Associate Professor,
National University of Civil Defence of Ukraine,*

Bryhada O.,

*PhD, Associate Professor,
National University of Civil Defence of Ukraine,*

Пілінський О.

*PhD, Associate Professor,
National University of Civil Defence of Ukraine*

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПОГІРШЕННЯ СТАНУ РІЧКИ ЛОПАНЬ

Рибалова О.,

*канд. техн. наук, доцент,
Національний університет цивільного захисту України,*

Бригада О.,

*канд. техн. наук, доцент,
Національний університет цивільного захисту України,*

Льїнський О.

*канд. біол. наук, доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

Abstract

The assessment of the ecological state of surface water in Ukraine showed that there are watercourses of the Siversky Donets river basin in the most dangerous state. The paper proposes a method for assessing the risk of disturbance of the well-being of the aquatic ecosystem, which is based on the determination of all indicators of surface water quality that exceed environmental standards, using the probit regression model. The process of determining ecological risk for watercourses of the Lopan river basin in Kharkiv region showed a high level of danger to the well-being of the water ecosystem. The application of the proposed approach will allow to fairly optimize financial resources for the rehabilitation of aquatic ecosystems.

Анотація

Оцінка екологічного стану поверхневих вод в Україні показала, що в найбільш небезпечному стані знаходяться водотоки басейну річки Сіверський Донець. В роботі запропоновано методику оцінки ризику порушення благополуччя водної екосистеми, що ґрунтується на визначенні всіх показників якісного стану поверхневих вод, які перевищують екологічні нормативи, із застосуванням моделі пробіт-регресії. Визначення екологічного ризику для водотоків басейну річки Лопань в Харківській області показало високий рівень небезпеки порушення благополуччя водної екосистеми. Застосування запропонованого підходу дасть змогу справедливо оптимізувати фінансові ресурси на оздоровлення водних екосистем.

Keywords: ecological risk, aquatic ecosystem, ecological standard, Lopan river, Kharkiv region, Ukraine.

Ключові слова: екологічний ризик, водна екосистема, екологічний норматив, річка Лопань, Харківська область, Україна.

Харківська область є одним із найбільших промислових центрів України, що обумовлює надзвичайно великий антропогенний тиск на навколишнє природне середовище в регіоні. Аналіз екологічного стану річок Харківської області свідчить про досягнуту межу використання їх водних ресурсів. Методи нормування антропогенного навантаження на водні об'єкти, що засновані на гігієнічній регламентації, не дозволяють оцінити можливість використання водних ресурсів транскордонних річок з дотриманням рівноважного стану водних екосистем [1,2].

Необхідність наукового обґрунтування допустимої межі антропогенного впливу на стан навколишнього природного середовища, зокрема на які-

сний стан поверхневих вод, обумовлює актуальність розробки та впровадження системи екологічних нормативів з метою підвищення екологічної безпеки і раціонального використання природних ресурсів.

Сучасна практика встановлення екологічних нормативів стану навколишнього природного середовища та антропогенного навантаження на нього базується на статті 33 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища", яка зобов'язує дотримання вимог санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних правил і норм, гігієнічних нормативів, але не враховує дослідження ландшафтно-географічних особливостей природних екосистем на основі всебічного аналізу взаємозв'язків всіх компонентів ландшафтних комплексів

у цілому, врахування їх генезису та властивостей, закономірностей формування та змін під впливом природних та антропогенних факторів.

Напрямок досліджень роботи обрано визначення можливості використання водних ресурсів на основі оцінки екологічного ризику порушення благополуччя водних екосистем, що є надзвичайно важливою задачею при вирішенні питання про першочерговість реалізації природоохоронних заходів.

Харківська область розташована в північно-східній частині України, на межі двох фізико-географічних зон - степової та лісостепової.

На півночі Харківська область межує з Білгородською областю, на сході з Луганською, на південному сході з Донецькою, на півдні з Дніпропетровською, на заході з Полтавською та на північному заході з Сумською областями України. Площа

Харківської області становить 314000 км², займає 5,2% території країни.

Рельєф Харківської області – це хвилясті рівнини, розділені річковими долинами, балками та ярами. Основні його характеристики визначаються поділом території до басейнів річок Дону та Дніпра. Басейн Дону займає 75% території в області, а басейн Дніпра – 25%.

Основна водна артерія Харківської області – ріка Сіверський Донець, є притокою річки Дон. На території області річка тече 375 км (загальна довжина складає 1053 км). Основними притоками р. Сіверський Донець в області є річки Оскіл, Уди, Берека, Харків, Лопань, Сухий Торець, Балаклійка, Вовча, Великий Бурлук та ін [47].

Р. Лопань – річка басейну Сіверського Донця, яка є лівою найбільшою притокою річки Уди (рис.1).



Рис. 1. Карта – схема р. Лопань

Якість річкової води обумовлюється значним антропогенним навантаженням: скидами стічних вод промислових підприємств і комунального господарства, надходженням забруднень із поверхневим стоком з території м. Харків і сільськогосподарської діяльності, а також потраплянням забруднюючих речовин з території Белгородської області (РФ).

Розробка екологічних нормативів для водних об'єктів має за мету удосконалення водоохоронної

діяльності для збереження благополуччя водної екосистеми. Екологічні нормативи встановлюють на підставі аналізу результатів обробки матеріалів попередніх гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних, еколого-токсикологічних і радіоекологічних експедиційних досліджень і режимних спостережень. У цьому полягає принципова відмінність екологічних нормативів якості поверхневих вод від нормативів безпеки водокористування (ГДК) окремих шкідливих речовин [3].

В роботах [4, 5] розглядаються екологічні нормативи допустимі (ЕНд), перевищення яких призведе порушення стійкості водної екосистеми й екологічні нормативи цільові (ЕНц) як перспективні, на досягнення яких повинна орієнтуватися водоохоронна стратегія.

В роботах [4, 5] представлено методику визначення екологічних нормативів якості поверхневих вод і відповідно до цього методу встановлено екологічні нормативи для ріки Оскіл.

Запропоновано встановлювати екологічні нормативи (ЕНд і ЕНц) окремо для конкретних водних об'єктів на підставі обробки багаторічних даних спостережень по гідрологічних, гідрохімічним і гідробіологічним даним з визначенням екологічного індексу згідно з удосконаленою Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод по відповідних до категорій, з урахуванням прогнозних моделей [4, 5].

Встановлення значень екологічних нормативів (ЕН) для конкретного водного об'єкта складається із наступних етапів:

1) збір, обробка, аналіз вихідних даних і усереднення величин кожного показника екологічного стану водного об'єкта за обраний період часу;

2) побудова бази даних щодо якісного стану водного об'єкта за період більше 20 останніх років;

3) оцінка середнього і максимального екологічного індексу (I_E) за відповідними категоріями по окремим показникам якісного стану водного об'єкта за методикою [6] або в разі наявності гідробіологічних і гідроморфологічних даних за методикою [7];

4) аналіз динаміки змін середнього і максимального екологічного індексу за обраний період спостереження для водного об'єкта з метою визначення опорних періодів для встановлення екологічних нормативів з мінімальними значеннями екологічного індексу (I_E);

5) побудова прогнозної моделі екологічного стану водного об'єкта за кожним досліджуваним показником на період від 15 до 25 років;

6) встановлення значень допустимих екологічних нормативів (ЕНд) для окремих показників якості води на основі визначення середнього значення даних показників з ряду спостережень в обрані опорні періоди, сучасних значень і їх прогнозних величин.

7) встановлення значень цільових екологічних нормативів (ЕНц) для окремих показників якості води на основі визначення мінімальних значень даних показників з ряду спостережень в обрані опорні періоди, сучасних значень і їх прогнозних величин.

Для побудови прогнозних моделей екологічного стану водних об'єктів пропонуємо використовувати метод Хольта-Уінтерса. Цей метод успішно впроваджується як із середньостроковими, так і з довгостроковими прогнозами, оскільки він здатний визначати мікротренди (тренди, які відбуваються у

короткі періоди) у періоди часу, що безпосередньо передують прогнозним, і екстраполювати ці тренди на майбутнє [8].

Використання прогнозних значень необхідно для уточнення значень екологічного нормативу, а також для правильного планування водогосподарчої діяльності, у тому числі й розробки науково-обґрунтованих природоохоронних заходів.

Встановлення значень ЕНд для окремих показників якості поверхневих вод проводиться на основі фактичних значень окремих показників в обрані опорні періоди, з урахуванням прогнозних величин. При цьому відбираються не менш 3х років із усього ряду років спостережень і один рік з останніх 5 років ряду спостережень з найкращими показниками екологічного індексу (I_E). Таким чином, екологічний норматив припустимий (ЕНд) представляє собою середньоарифметичне значення між перерахованими значеннями для кожного показника.

З метою визначення основних показників погіршення екологічного стану водного об'єкта кожному значенню ЕНд привласнюються відповідні категорії якості поверхневих вод відповідно до методики [6] або методики [7].

Встановлення значень ЕНц для окремих показників якості води проводиться аналогічно визначенню ЕНд. Але значення цільового екологічного нормативу (ЕНц) відповідає мінімальним значенням показників з діапазону обраних даних.

В роботі [9] запропоновано новий метод оцінювання екологічного ризику погіршення стану водної екосистеми на основі визначення екологічних нормативів з урахуванням ландшафтних і географічних особливостей річкових басейнів. Запропоновано оцінювати ризик порушення благополуччя водної екосистеми (ER) за визначенням пробіту на основі рівняння [9]:

$$\text{Prob} = -2,3 + 2,2 \lg \sum \left(\frac{C_i}{C_{ен}} \right), \quad (1)$$

де C_i – концентрація i -ої речовини у водному об'єкті, мг/дм³; $C_{ен}$ – екологічний норматив для водних об'єктів, який визначається як верхня межа 3-ої категорії класифікації якості поверхневих вод, що відповідає II класу з добрим станом, мг/дм³.

Моделі пробіт-регресії часто використовують для визначення залежності «доза – ефект» з метою оцінки ймовірності негативних наслідків. Екологічний ризик погіршення стану водної екосистеми визначається відповідно до нормально-ймовірнісного розподілу при взаємозв'язку пробітів і ризику.

Класифікація екологічного ризику порушення благополуччя водної екосистеми за величиною його значення наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика екологічного ризику погіршення стану водних екосистем

Клас	Значення показника екологічного ризику	Якісна оцінка екологічного ризику
1	0,01–0,19	Незначний ризик
2	0,20–0,39	Підвищений ризик
3	0,40–0,59	Значний ризик
4	0,60–0,79	Високий ризик
5	0,80–1,00	Критичний ризик

За представленою методикою дано оцінку екологічного ризику порушення благополуччя водної екосистеми для водотоків басейну річки Лопань в Харківській області (табл. 2).

Таблиця 2

Визначення екологічного ризику порушення благополуччя водної екосистеми для водотоків басейну річки Лопань в Харківській області

Назва показника	Концентрація, С, мг/дм ³	ЕНд, мг/дм ³	С/ЕНд	Ig	Prob	ER
р. Лопань, с. Казача Лопань, кордон з РФ						
мідь	0,003	0,002	1,50			
залізо	0,21	0,1	2,10			
нафтопродукти	0,1	0,05	2,00			
сульфати	172,73	100	1,73			
БСК5	3,018	2,1	1,44			
азот амонійний	0,588	0,3	1,96			
нікель	0,014	0,01	1,40			
			12,12	1,084	0,084	0,53
р. Лопань, гирло, м. Харків						
мідь	0,0043	0,002	2,15			
нафтопродукти	0,15	0,05	3,00			
залізо	0,1975	0,1	1,98			
сульфати	188,68	100	1,89			
БСК5	3,725	2,1	1,77			
азот амонійний	0,7125	0,3	2,38			
нікель	0,0153	0,01	1,53			
СПАР	0,0223	0,02	1,12			
ХСК	27,6	25	1,10			
			16,91	1,228	0,402	0,66
р. Харків, гирло, м. Харків						
мідь	0,0043	0,002	2,15			
нафтопродукти	0,15	0,05	3,00			
залізо	0,1975	0,1	1,98			
сульфати	188,68	100	1,89			
БСК5	3,725	2,1	1,77			
азот амонійний	0,7125	0,3	2,38			
нікель	0,0153	0,01	1,53			
СПАР	0,0223	0,02	1,12			
ХСК	27,6	25	1,10			
			16,91	1,228	0,402	0,66

Розрахунки показали, що значення показників екологічного ризику погіршення стану водної екосистеми водотоків басейну річки Лопань в Харківській області відповідають 3 класу (значний ризик) і 4 класу (високий ризик), що потребує негайного впровадження водоохоронних заходів на основі аналізу впливу природних і антропогенних чинників на екологічний стан річки і раціональності господарського використання водозбірної площі річкового басейну.

Характерними процесами в басейні річки Лопань є яругоутворення (більше 1/3 території), плоска ерозія та заболочування.

Аналіз даних, що характеризують схили долини, заплаву й русло показує, що відбуваються

ерозійні процеси, часткове певна дефляція, невеликі зсуви, що сприяє замуленню русла, підйому рівня ґрунтових вод і підтопленню прилягаючих територій. Ці процеси вимагають проведення спеціальних заходів запобігання негативних наслідків для водної екосистеми [10].

Програма управління водними ресурсами повинна ґрунтуватися на досягненні цільових показників екологічного стану поверхневих вод з урахуванням ландшафтних і географічних особливостей річкових басейнів і поступовим зменшенням екологічного ризику [9].

Регіональна стратегія досягнення цільових показників екологічного стану водних об'єктів повинна базуватися на прогнозуванні кліматичних

змін з визначенням ризику для здоров'я населення і природних екосистем, а також технологічних і соціально-економічних можливостей суспільства [9].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рибалова О.В., Горбань А.В. Визначення небезпеки рекреаційного використання малих річок Харківської області / The 19th International scientific and practical conference «Scientific bases of solving of the modern tasks» (1-2 June, 2020). Frankfurt am Main, Germany 2020. p 309- 313

2. Васенко О. Г., Рибалова О.В., Козловська О. В., Жук В. М. Risk assessment of the recreational water usage of the river Udy in the Kharkiv region. Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: зб. наук. пр. / УкрНДІЕП. – Х.: Райдер, 2016. – Вип. XXXVIII. – С.67-74

3. Васенко О.Г., Коробкова Г.В. Загальні принципи визначення екологічних нормативів якості поверхневих вод // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: VII Міжнародна наук.-практ. конф., 12-16 вересня 2011 р., м. Алушта, АР Крим, Україна : Зб. наук. ст. У 2-х т. Т. 1 УкрНДІЕП. – Х.: Райдер, 2011, 332 с. – с. 228-233

4. Васенко О.Г., Рибалова О.В., Коробкова Г.В. Экологическое нормирование качества поверхностных вод с учетом региональных особенностей. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2017. – Т1 (44). – С. 21-33

5. Васенко О.Г., Рибалова О.В., Коробкова Г.В. Визначення екологічних нормативів якості поверхневих вод з урахуванням прогнозних моделей

та регіональних особливостей . East European Scientific Journal. – 2016. - № 8 (12). Volume 3. – С. 5-13

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

7. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [Електронний ресурс]: проект / А.В.Гриценко, О.Г.Васенко, Г.А.Верніченко [та ін.] – Режим доступу: http://www.nieep.kharkov.ua/sites/default/files/metodika_2012_14_0.doc

8. Рибалова О.В., Коробкова Г.В. Застосування методу Хольта-Уінтерса для прогнозування якісного стану поверхневих вод. Проблеми техногенно-екологічної безпеки: освіта, наука, практика: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Харків: НУЦЗУ, 2016. – С.201-202

9. O. Rybalova, S. Artemiev, M. Sarapina, B. Tsybal, A. Bakhareva, O. Shestopalov, O. Filenko. Development of methods for estimating the environmental risk of degradation of the surface water state / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies № 2/10 (92) 2018, p.4-17

10. Рибалова О. В., Кусков О. Д., Кусков О. Д. Оцінка екологічного стану річки Лопань на основі визначення екологічного індексу // Trends in the scientific development. Abstracts of II International Scientific and Practical Conference. Vancouver, Canada. 2021. Pp. 83-88

Danish scientific journal

DSJ



№53/2021
ISSN 3375-2389

The journal publishes materials on the most significant issues of our time.
Articles sent for publication can be written in any language, as independent experts in different scientific and linguistic areas are involved.

The international scientific journal “Danish Scientific Journal” is focused on the international audience. Authors living in different countries have an opportunity to exchange knowledge and experience.

The main objective of the journal is the connection between science and society.

Scientists in different areas of activity have an opportunity to publish their materials.
Publishing a scientific article in the journal is your chance to contribute invaluable to the development of science.

Editor in chief – Lene Larsen, Københavns Universitet
Secretary – Sofie Atting

- Charlotte Casparsen – Syddansk Erhvervsakademi, Denmark
- Rasmus Jørgensen – University of Southern Denmark, Denmark
- Claus Jensen – Københavns Universitet, Denmark
- Benjamin Hove – Uddannelsescenter Holstebro, Denmark
- William Witten – Iowa State University, USA
- Samuel Taylor – Florida State University, USA
- Anie Ludwig – Universität Mannheim, Germany
- Javier Neziraj – Universidade da Coruña, Spain
- Andreas Bøhler – Harstad University College, Norway
- Line Haslum – Sodertorns University College, Sweden
- Daehoy Park – Chung Ang University, South Korea
- Mohit Gupta – University of Calcutta, India
- Vojtech Hanus – Polytechnic College in Jihlava, Czech Republic
- Agnieszka Wyszynska – Szczecin University, Poland

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies
Danish Scientific Journal (DSJ)
Istedgade 104 1650 København V Denmark
email: publishing@danish-journal.com
site: <http://www.danish-journal.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Pivtoraiko V.

ENTOMOLOGICAL DIVERSITY OF THE SOIL COVER OF HEMP
FIELD IN THE NORTHEASTERN FOREST-STEPPE OF
UKRAINE 3

ARTS

Mammadova (Sarabskaya) R.

ABOUT THE FUNCTIONAL DETERMINANTS OF MUGHAM . 11

EARTH SCIENCES

Rybalova O., Bryhada O., Ilinskyi O.

DETERMINING THE ENVIRONMENTAL RISK OF
DETERIORATION OF THE LOPAN RIVER 15

ECONOMIC SCIENCES

**Ratoshniuk T., Sokolova A.,
Martynyuk M., Ratoshniuk V.**

THE NEED TO IMPROVE THE MANAGEMENT SYSTEM
INTEGRATION PROCESSES IN THE FIELD OF HOP
GROWING..... 20

Tarasovych L., Vlasenko O., Yaremova M.

MARKETING PRICING STRATEGIES IN B2B AND B2C
MARKETS: THEORETIC EXPLICATION25

MEDICAL SCIENCES

Stolyarenko P., Stolyarenko E.

PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF LOCAL
ANAESTHESIA 29

PEDAGOGICAL SCIENCES

**Deryabina G., Lerner V., Ryzhkina A.,
Terentyeva O.**

TO THE QUESTION OF THE IMPLEMENTATION OF SPORTS
SELECTION AND ORIENTATION: STAGES AND CONTENT.... 49

Khapacheva S., Zubkova A.
ONLINE LEARNING IN THE MODERN WORLD 56

Khapacheva S., Tykvina A.

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF INTERACTION OF THE
FAMILY AND SCHOOL IN THE PROCESS OF FORMATION OF
THE PERSONALITY OF A JUNIOR SCHOOL59

Shapkin V.
TO THE QUESTION OF INDEPENDENT ASSESSMENT OF
PROFESSIONAL QUALIFICATIONS OF GRADUATES OF
PROFESSIONAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS63

PHYSICAL SCIENCES

Taimuratova L., Turganbayev Zh.

USING A COMPUTER IN PHYSICS LESSONS 68

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

Maistrenko E.

«DIRECTION « TECHNOSPHERE SAFETY» AND MOTIVATION
OF STUDENTS TO LEARN» 70

SOCIAL SCIENCES

Suprun K.

IMPROVEMENT OF PUBLIC MANAGEMENT OF INNOVATIVE
DEVELOPMENT OF EMPLOYMENT OF THE POPULATION OF
UKRAINE 73

TECHNICAL SCIENCES

Petrenko M.

DETECTION AND RESEARCH OF SYSTEM ANOMALIES IN THE
ISBN FIELD OF BIBLIOGRAPHIC DATABASES AND METHODS
OF MINIMIZING THEIR NEGATIVE IMPACT 78