

ISBN **очікується**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДВНЗ «УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-  
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

I Міжнародна науково-практична  
інтернет-конференція

«Сучасні проблеми професійної  
та цивільної безпеки»

ДНІПРО ~ 2020

ПЕРСПЕКТИВИ СПІВРОБІТНИЦТВА УКРАЇНИ З ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ ЯДЕРНОЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У КРАЇНІ	
<i>Дубовик Д. В., Гармаш С. М., Плис М. М., Мітіна Н. Б., Герасименко В. О., Шаталін Д. Б., Малиновська Н. В. ....</i>	102
ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ	
<i>Козлова Ю. Є., Плис М. М. ....</i>	104
ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УЧБОВИХ ЛАБОРАТОРІЯХ	
<i>Мітіна Н. Б., Зубарева І. М., Малиновська Н. В. ....</i>	107
ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	
<i>Кулявець Ю. В., Карлаш П. І. ....</i>	109
ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	
<i>Будзь А. В., Гармаш С. М., Герасименко В. О., Шаталін Д. Б. ....</i>	111
ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ (ЗІЗОД)	
<i>Жилічева А. О., Плис М. М. ....</i>	113
ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СЕРЕДОВИЩА ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ УТИЛІЗАЦІЇ СМІТТЯ В УКРАЇНІ	
<i>Булейко А. А., Мітіна Н. Б., Зубарева І. М. ....</i>	116
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ	
<i>Плис М. М., Кондратюк В. М., Сипко В. Г. ....</i>	118
ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЯКІСНИЙ СТАН ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ БАСЕЙНУ ДНІПРА	
<i>Пономаренко Р. В., Слепужніков Є. Д., Пляцук Л. Д., Третьяков О. В. ....</i>	121
ПСИХОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ	
<i>Ткаля О. І., Ткаля К. М. ....</i>	124
РАДІАЦІЙНИЙ І ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ В КОНТЕКСТІ «КОДЕКСУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ»	
<i>Сипко В. Г., Кондратюк В. М., Плис М. М. ....</i>	126

## ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЯКІСНИЙ СТАН ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ БАСЕЙНУ ДНІПРА

Пономаренко Р. В.<sup>1</sup>, Слепужніков Є. Д.<sup>1</sup>, Пляцук Л. Д.<sup>2</sup>, Третьяков О. В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Національний університет цивільного захисту України, Харків

<sup>2</sup>Сумський державний університет, Суми

<sup>3</sup>Харківська державна академія фізичної культури, Харків

Питання охорони водних басейнів річок, а особливо їх раціонального використання – це найбільш актуальне питання сьогодення, що безпосередньо пов'язане з здоров'ям нації в цілому. Проблема, пов'язана з оцінкою якості води в реальному часі має першочергове значення. Системний аналіз сучасного екологічного стану басейну Дніпра та організації управління охороною і використанням його водних ресурсів дає змогу окреслити коло найбільш актуальних проблем, які потребують розв'язання.

Значення вод басейну Дніпра в забезпеченні водними ресурсами України важко переоцінити, оскільки майже 80% ресурсів господарського водопостачання в Україні, а це дві третини території країни, на якій проживає близько 30 мільйонів людей, припадає саме на води Дніпра. На його берегах розташовані понад півсотні великих міст та промислових центрів, зокрема столиця України – Київ, що визначає його загальнонаціональне значення для країни [1,2].

Виходячи з проведеного аналізу [2], водна екосистема річки Дніпро, як головної водної артерії України, знаходячись під постійним техногенним впливом, має тенденцію до постійного та стійкого погіршення її екологічного стану.

В подальшому зміна екологічного стану поверхневих вод басейну Дніпра в напрямку його покращення не може відбуватися без розробки та запровадження в дію надійної та ефективної моделі прогнозування його екологічного стану. Тому доцільним є визначення адекватності прогнозної математичної моделі для прогнозування показників кисневого режиму (БСК та РК) в умовах басейну Дніпра на основі класичної моделі Стрітера-Фелпса.

Дослідження кисневого режиму поверхневих вод басейну Дніпра проводили шляхом ретроспективного аналізу даних моніторингу та екологічної оцінки водних ресурсів України Державного агентства водних ресурсів України.

Виходячи з [3] очевидно, що вирішального впливу на всю еволюцію моделей РК і БСК завдало класичне дослідження Стрітера і Фелпса. В роботі наведено припущення, що баланс між концентраціями РК і БСК залежить тільки від двох процесів: реаерації потоку та споживання РК при окисненні (або розпаді) БСК.

Після врахування умов стаціонарності водного потоку, модель Стрітера-Фелпса зводиться до системи звичайних диференціальних рівнянь, розв'язання яких має наступний вигляд:

$$\begin{cases} x_1 = x_{1,0}e^{-k_1z/u} + C_1; \\ x_2 = x_{2,0}e^{-k_2z/u} + C_s(1 - e^{-k_2z/u}) + \frac{k_1}{k_2 - k_1}x_{1,0}(e^{-k_2z/u} - e^{-k_1z/u}) + C_2; \end{cases} \quad (1)$$

де  $x_{1,0}, x_{2,0}$  – концентрації, відповідно, БСК<sub>5</sub> і РК у початковій точці, мг/м<sup>3</sup>;  
 $C_1, C_2$  – коригувальні коефіцієнти, введені для підвищення точності прогнозу.

$$C_1 = f(GM) \quad (2)$$

$$C_2 = f(COD/BOD) \quad (3)$$

де  $f(GM)$  – функція загального вмісту аніонів;  
 $f(COD/BOD)$  – функція, що визначає відношення БСК<sub>5</sub>/РК.

Аналіз багаторічних результатів спостереження за екологічним станом Дніпра дозволив встановити, що коригуючий коефіцієнт  $C_1$  (2) залежить від загального вмісту аніонів у воді за законом:

$$C_1 = -0,0002c_1^2 + 0,2719c_1 - 81,922 \quad (4)$$

де  $C_1$  –  $\Delta$ БСК<sub>5</sub> (різниця БСК<sub>5</sub> вище та нижче місця скиду стічних вод), мг/м<sup>3</sup>;  
 $c_1$  – сумарний вміст аніонів, мг/м<sup>3</sup>.

Аналіз багаторічних результатів спостереження за екологічним станом Дніпра дозволив встановити, що коригуючий коефіцієнт  $C_2$  (3) залежить від БСК<sub>5</sub>/РК у вигляді

$$C_2 = -0,5542c_2^2 - 0,561c_2 + 2,871 \quad (5)$$

де  $C_2$  –  $\Delta$ РК (різниця РК вище та нижче місця скиду стічних вод), мг/м<sup>3</sup>.  
 $c_2$  – відношення БСК<sub>5</sub>/РК.

Таким чином, маючи фактичні дані спостережень за екологічним станом водного об'єкту, виникає можливість обрахувати параметри моделі індикаторних (сигнальних) показників (РК – БСК) у залежності від значень показників вмісту аніонів та відношення БСК<sub>5</sub>/РК.

Введення коригуючих коефіцієнтів  $C_1$  і  $C_2$  дозволяють суттєво підвищити надійність прогнозу екологічного стану води поверхневого джерела водопостачання за допомогою запропонованої математичної моделі, що гарантує високу адекватність оперативних рішень управління водними ресурсами.

Результат моделювання значень розчиненого кисню (рис. 5) показує високий коефіцієнт кореляції – 0,85; за класичною моделлю – 0,71.

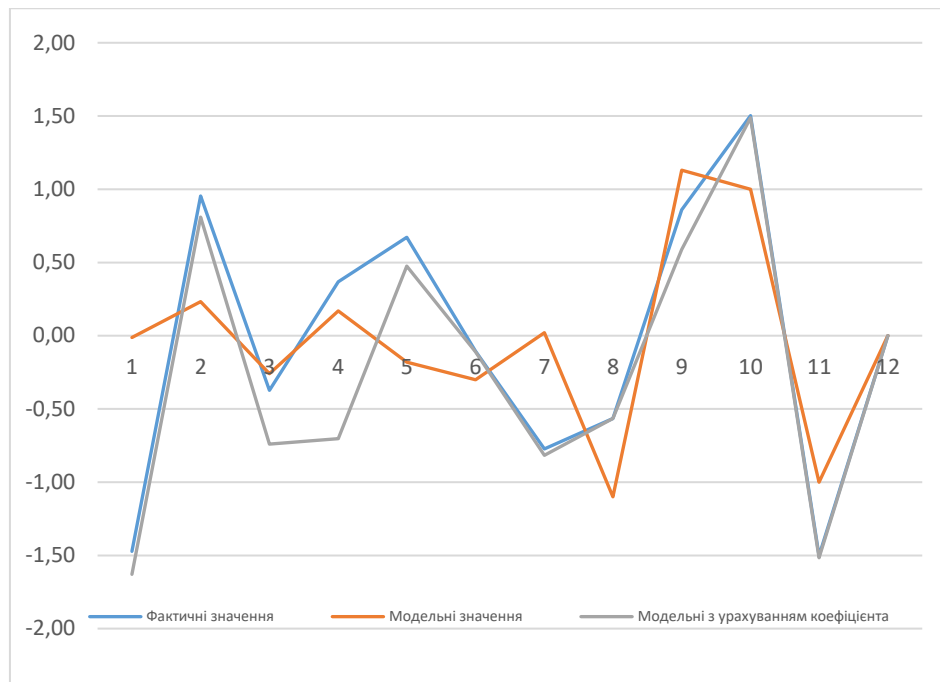


Рисунок 5 – Динаміка змодельованих та фактичних (2018 р.) значень розчиненого кисню (мг/дм<sup>3</sup>)

Перевагами запропонованого підходу є можливість простої та оперативної обробки наявних даних моніторингу поверхневого джерела водопостачання. Використання запропонованої моделі дає змогу проводити розрахунки без застосування спеціальних комп'ютерних програм та профільних навиків.

Як недоліком все ж справедливо буде вказати на обмеженість складових моделі, що можливо може стати предметом подальших досліджень в напрямку визначення оперативних методів контролю зміни екологічного стану поверхневого джерела. Для випадку досягнення мети наших досліджень застосування запропонованої моделі є оправданим.

Основне призначення отриманої моделі – прогноз показників БСК та дефіциту розчиненого кисню за результатами оперативного моніторингу.

1. Пономаренко Р.В. Визначення якісного стану водної екосистеми річки Дніпро / Р.В. Пономаренко, Є.Д. Слепужніков, Л.Д. Пляцук, І.Ю. Аблєєва, О.В. Третьяков // Науковий журнал «Екологічна безпека»: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. Кременчук: КрНУ, 2019. № 2(28). с. 52-62.

2. Bezsonnyi V., Tretyakov O., Khalmuradov B., Ponomarenko R. Examining the dynamics and modeling of oxygen regime of Chervonooskil water reservoir (Дослідження динаміки та моделювання кисневого режиму Червонооскільського водосховища). Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. № 5/10 (89). P. 32–38.

3. Третьяков О.В. Підвищення ефективності прогнозування впливу техногенного забруднення на поверхневі водойми О.В. Третьяков, В.Л. Безсонний, Р.В. Пономаренко, П.Ю. Бородич // Проблеми надзвичайних ситуацій: науковий журнал – Харків: НУЦЗУ, 2019. – Вип. 29. – с. 61-78.

---

*М*

Малиновська Н. В. 65, 102, 107, 133  
Малоок М. В. .... 78  
Митина Н. Б. .... 40  
Мітіна Н. Б. .... 38, 65, 86, 100, 102,  
107, 116, 131, 141  
Міщук Є. О. .... 89

---

*Н*

Новохатько Є. С. .... 50

---

*П*

Павлова В. В. .... 131  
Плис М. М. .... 50, 54, 57, 60, 62, 78,  
89, 92, 96, 102, 104, 113, 118,  
126, 145  
Пляцук Л. Д. .... 121  
Покалюк В. М. .... 84  
Пономаренко Р. В. .... 121  
Причина Д. В. .... 46

---

*Р*

Рогальов М. В. ... 46, 54, 92, 133, 134

---

*С*

Синичич Л. І. .... 73  
Сипко В. Г. .... 118, 126, 145  
Ситник Т. В. .... 44, 71  
Слепужніков Є. Д. .... 121  
Степаненко А. О. .... 60  
Стоянова Є. А. .... 92  
Струс М. В. .... 44

---

*Т*

Ткаля К. М. .... 82, 124  
Ткаля О. І. .... 75, 82, 124  
Третяков О. В. .... 29, 121

---

*Х*

Хотинець Б. О. .... 57

---

*Ч*

Черепков О. В. .... 71  
Чернова А. С. .... 70

---

*Ш*

Шаталін Д. Б. .... 52, 53, 102, 111  
Шевченко К. О. .... 62

---

*Я*

Яковенко О. В. .... 52, 53  
Яцух О. В. .... 148

Збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні проблеми професійної та цивільної безпеки». – Дніпро, 2019. – 156 с.

**Конференція проведена за підтримки ресурсу [sciendar.com](https://www.sciendar.com)**

Над електронним макетом збірника працював **Бондар Д. В.**

Віддруковано:

Редакційно-видавничий комплекс ДВНЗ УДХТУ,  
49005, Дніпро, пр. Гагаріна,8

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №5026 від 16.12.2015 р.

Підписано до. друку 14.04.2020. Формат 60x84 1/16.

Папір офсетний №1.

Друк різнограф. Гарнітура Times New Roman.

Облік.-видавн. арк. 7,09.

Тираж 100 прим. Зам. № 52.