

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

XVIII Міжнародна
науково-практична конференція
молодих вчених, курсантів та студентів

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



Львів-2023

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка**

Войтович Т.М.

Друк на різнографі

Петролюк Н.І.

Відповідальний за друк

Петролюк Н.І.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони:

(032) 233-24-79,
тел/факс 233-00-88

Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2023. – 546 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності**».

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Цивільна безпека.
- Пожежна та техногенна безпека.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності.
- Управління проектами та програмами у безпеці життєдіяльності.
- Промислова безпека та охорона праці.
- Природничо-наукові та екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності.

© ЛДУ БЖД, 2023

Здано в набір 06.03.2023. Підписано до друку
28.04.2023. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 31,86.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД

вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

UDC 502.51;502.172

MODERN METHODS OF COMPLEX WATER QUALITY ASSESSMENT ARE SUITABLE FOR PREDICTING THE ECOLOGICAL STATE OF SURFACE WATER BODIES

Svitlana Kovalenko¹

Roman Ponomarenko¹, Doctor of Technical Sciences, Professor

Stanislav Shcherbak¹, Candidate of Technical Sciences

Oleg Tretyakov², Doctor of Technical Sciences, Professor

¹National University of Civil Defence of Ukraine

²National Aviation University

The work highlights modern well-known methods of complex assessment of water quality, which are suitable for forecasting the ecological state of surface water bodies in Ukraine and the world, as well as examples of their application.

Keywords: complex index of surface water body pollution, complex assessment of water quality, combinatory index.

СУЧАСНІ МЕТОДИ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Світлана Коваленко¹

Роман Пономаренко¹, доктор технічних наук, професор

Станіслав Щербак¹, кандидат технічних наук

Олег Третьяков², доктор технічних наук, професор

¹Національний університет цивільного захисту України

²Національний авіаційний університет

У роботі висвітлено сучасні відомі методи комплексної оцінки якості води, що придатні для прогнозування екологічного стану поверхневих водних об'єктів України та світу, а також приклади їх застосування.

Ключові слова: комплексний індекс забруднення поверхневих водних об'єктів, комплексна оцінка якості води, комбінаторний індекс.

Many methods of comprehensive assessment of water quality have been developed, but the Ukrainian Hydrometeorological Center and the State Agency of Water Resources of Ukraine give preference to the determination of water pollution indices and the pollution coefficient of natural waters. It is possible to obtain the value of the combined ecological assessment of the quality of surface water for a water body by determining the integral or ecological index, which is equal to the average arithmetic index of pollution by the components of the salt composition, the index of tropho-saprobiological (environmental-sanitary) indicators and the index of specific indicators of toxic action. Its use is expedient in the case when it is more convenient to use an unequivocal assessment: for planning water protection activities, working out water protection measures, carrying out ecological and ecological and economic zoning, ecological mapping, etc. The index of pollution of surface water bodies (hydrochemical index of water pollution) is an indicator of the level of pollution that shows the degree of water pollution and indicates the presence of various pollutants in it. The essence of the methodology is to calculate the water pollution index based on hydrochemical parameters and assign it to the appropriate class and category of water quality according to the degree of purity (pollution): very clean; clean; moderately polluted; polluted; dirty; very dirty; extremely dirty. The pollution index for surface water is calculated only by a certain number of indicators and is calculated according to the formula [1]:

$$I_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i},$$

where, C_i – the actual concentration of the i -th indicator; $ГДК_i$ – the maximum permissible concentration of the i -th chemical component; n – number of components.

The combinatorial index of water pollution makes it possible to obtain an integral assessment of the ecological state of surface waters, based on the frequency of exceeding the maximum permissible concentrations of individual ingredients. In work [2], the authors used the combinatorial index of water pollution (S_j) to study the water quality of the Dnipro Reservoir. It was calculated according to the formula

$$S_j = \sum_{i=1}^{N_j} S_{ij} \cdot w_i,$$

where, S_{ij} is generalized assessment for each substance; N_j is number of substances taken into account in the evaluation; w_i is weighting factors that take into account the importance of the i -th substance.

In [3], the authors evaluated the quality of river waters of the Poltava region based on the combinatorial index of pollution, taking into account 10 indicators: chlorides; sulfates; ammonium, nitrite and nitrate nitrogen; phosphorus phosphates; dissolved oxygen; common iron; petroleum products.

In the world, a lot of research has also been conducted to determine effective methods of water quality assessment. Using the improved index of the improved water pollution index (*IWPI*), the authors determined the spatio-temporal dynamics of the water quality of the Erdao Songhua River Basin in China [4]. Water Pollution Index (*WPI*) and Improved Water Pollution Index (*IWPI*) can be calculated using formulas

$$WPI(i) = WPII(i) + \frac{C(i) - Cl(i)}{Ch(i) - Cl(i)} \cdot 20,$$

$$IWPI = \sum_{i=1}^n w_i \cdot WPI(i),$$

where, $C(i)$ is the monitored concentration value of the i -th indicator; $Cl(i)$ та $Ch(i)$ are the lower and upper limiting values of the i -th indicator's; $WPII(i)$ is the lower limiting WPI value of the i -th indicator, $i = 1, \dots, n$; w_i – is the weight of the i -th index, which is calculated by the entropy weight method;

To evaluate the water quality in the Jajroud river (Iran), in the study [5], the authors used the water quality index (WQI)

$$WQI = \frac{\sum_{i=1}^n C_i P_i}{\sum_{i=1}^n P_i},$$

where, n – represents the number of water quality parameters; C_i is the value assigned to parameter i after normalization; P_i represents the relative weight assigned to each parameter.

Thus, the work provides some well-known modern methods of comprehensive assessment of water quality, which are suitable for forecasting the ecological state of surface water bodies in Ukraine and the world.

Література

1. Безсонний В.Л., Пономаренко Р.В., Третьяков О.В., Калда Г.С., Асоцький В.В. Моніторинг екологічної безпеки водотоків за кисневими показниками. *Техногенно-екологічна безпека*. 2021. №10(2/2021). С. 75 – 83. DOI: 10.52363/2522-1892.2021.2.12.

<i>Марія Гончаренко, О.Д. Синельніков</i> , ПЕРШОЧЕРГОВИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД РАДІАЦІЙНОГО УРАЖЕННЯ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ.....	48
<i>Дмитро Матвій, О.Д. Синельніков</i> , ПІДГОТОВКА ТА ДІЇ НАСЕЛЕННЯ ПІД ЧАС ВИНИКНЕННЯ ЗЕМЛЕТРУСІВ.....	51
<i>Богдан Оболянський, Данило Вакуленко, В.Г. Дагіль</i> , ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ З УРАХУВАННЯМ НЕОБХІДНОСТІ НАДІЙНИХ УКРИТТІВ.....	55
<i>Олександра Пекарська, А.П. Гаврись</i> , ПОЛЬСЬКА ГУМАНІТАРНА ДОПОМОГА УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ.....	59
<i>Світлана Коренчук, О.Ф. Бабаджанова</i> , ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА.....	63
<i>Альона Михайлова, А.А. Слюсар, С.А. Парталян</i> , РОЗРОБЛЕННЯ ШЛЯХІВ ТА СПОСОБІВ ОЦІНЮВАННЯ СПРОМОЖНОСТЕЙ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	66
<i>Ілля Мартинов, В.Б. Лоїк</i> , ХІМІЧНА ЗБРОЯ. ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ ПРИ НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ.....	69

Секція 2 / Section 2

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

<i>Світлана Коваленко, Роман Пономаренко, Станіслав Щербак, Олег Третьяков</i> , MODERN METHODS OF COMPLEX WATER QUALITY ASSESSMENT ARE SUITABLE FOR PREDICTING THE ECOLOGICAL STATE OF SURFACE WATER BODIES.....	74
<i>Дмитро Серета, Я.В. Балло</i> , АНАЛІЗ МОДЕЛІ АВАРІЙНОГО РОЗТІКАННЯ МАСТИЛА ВІД ВІТРОЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ.....	78
<i>Любомир Маковей, В.В. Придатко</i> , АНАЛІЗ ПЕРЕЛІКУ КРИТЕРІЇВ ВНУТРІШНЬОГО АУДИТУ У СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....	82