

СЕКЦІЯ 4 – ПРИРОДНІ І АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ: НАДР, ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ, ПОВЕРХНЕВИХ І ПІДЗЕМНИХ ВОД, АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ, БІОТИ. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ (ОВД). МОНІТОРИНГ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ЕКОСИСТЕМ. МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЇ. ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ, МАРКЕТИНГ, МЕНЕДЖМЕНТ. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ

UDC 502.51:502.172

Kovalenko S.A., PhD student

Ponomarenko R.V., DScTech, Professor,
Head of the Faculty of Operational and Rescue Forces
Ivanov Y.V., Cand. Sc. (Technology), Deputy Head
of the Fire Safety Department
National University of Civil Defence of Ukraine

RESEARCH OF THE WATER QUALITY OF SURFACE WATER BODIES USING THE POLLUTION INDEX AND THE WATER QUALITY INDEX (ON THE EXAMPLE OF THE DESNA, VORSKLA, PSEL, SULA AND SAMARA RIVERS)

Abstract. Water quality indices (*WQI*) and water pollution index (*I₃*) for surface water bodies that are part of the Desna sub-basin, the Middle and Lower Dnipro sub-basins, namely the rivers Desna, Psel, Vorskla, Samara, Sula are given in the work. Using the hydrochemical index, it is determined to which quality class the water belongs. Using the water quality index, the water quality of surface water bodies and whether it is usable is determined.

Key words: water pollution index, water quality index, surface water bodies, the basin of the river.

Water is one of the important components of the environment. The quality of surface and underground water bodies deteriorates over the years due to natural and man-made factors. The natural factors of pollution include hydrological, atmospheric, climatic, topographic and lithological factors, and the man-made ones include mineral extraction, animal husbandry, production and disposal of waste (industrial, municipal and agricultural), increased rainfall or soil erosion due to land use change. Water quality management requires the collection and analysis of large sets of water quality data that are difficult to evaluate and summarize.

State monitoring is carried out to analyse information about the state of water and forecast its changes in the future, to develop scientifically based recommendations for making decisions in the field of water resources use. The results of state water monitoring are: primary information (monitoring data) provided by subjects of state water monitoring; generalized data relating to a certain period of time or a certain territory; forecasts of the state of water and its changes; scientifically based recommendations necessary for making management decisions; assessment of the ecological and chemical state of surface waters and identification of sources of negative impact on them; indices and complex indicators obtained as a result of generalization by parameters.

A number of tools have been developed to evaluate water quality data, with the Water Quality Index (*WQI*) model being one such tool. The determination of *WQI* usually consists of several steps. First, the water quality parameters of interest are selected. Then the concentrations for each water quality parameter are determined, which are converted into a single-valued dimensionless sub-index. Next, the weighting factor for each water quality parameter is determined, and at the end, the final single value of the water quality index is calculated. To assess the quality of water in Ukraine, preference is given to determining water pollution indices (*WPI*) and the pollution coefficient of natural waters. However, the Horton Water Quality Index (*WQI*) model and its modifications are also widespread in the world. This water

quality index makes it possible to summarize the values of the parameters into one value, as well as to evaluate the changes that have occurred with water quality in different areas [3]. Calculations of the water quality index (WQI) of surface water bodies, namely the rivers Psel, Desna, Samara, Vorskla, Sula, which are part of the Dnipro basin, were carried out according to (1) [1]:

$$WQI = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot W_i, \quad (1)$$

where Q_i is the value of the subindex, which is determined by (2); W_i is weight estimate of the parameter, determined by (3); n is number of water quality parameters.

$$Q_i = \left(\frac{V_i}{S_i} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

where V_i is the actual concentration of the i -th indicator; S_i is the maximum allowable concentration of the i -th indicator.

$$W_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i}, \quad (3)$$

ω_i where is the weight of the parameter is inversely proportional to the recommended maximum permissible concentration.

An analysis of the water quality of surface water bodies included in the Dnipro basin was carried out. The following results were obtained by calculating the water quality index (WQI). The Samara River has low water quality at all monitoring stations. The Vorskla River has low water quality at all monitoring stations. That is, water can be used for drinking only after primary treatment with subsequent disinfection. In the Desna River posts 2 – 6, the water quality is good. It can be used for drinking after disinfection. At post 1, the water quality is low. In the Psel rivers posts 4 – 5 and Sula (post 4) have very low water quality. It can be used for drinking only after primary and secondary treatment. In the Psel River at post 3, the water quality is the worst, therefore, in the absence of another source, the water can be used for drinking after primary, secondary, as well as tertiary and advanced purification, respectively.

The index of pollution of surface water bodies (hydrochemical index of water pollution) is an indicator of the level of pollution that shows the pollution of water and indicates the presence of various pollutants in it. The hydrochemical index of pollution leads to the number of methods that are often used to assess the quality of water bodies in Ukraine, and are also used in the world [2, 4]. The water pollution index is calculated on the basis of maximum permissible concentrations, the value of which depends on the type of water use. 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). It is calculated based on six or seven indicators that have the greatest value of the given concentrations, regardless of whether they increase the maximum permissible concentration or not. For surface waters, the number of indicators used to calculate the water pollution index must be at least 5, and must include dissolved oxygen and BOD (biological oxygen consumption). The pollution index for surface water is calculated by (4) [1]:

$$I_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (4)$$

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

The obtained results of the calculation of the water pollution quality index showed that the water quality of the studied surface water bodies, which are part of the Dnipro river basin, is moderately pollut-

ed (water quality class III), the values range from 1.081 to 1.548. The third class includes waters that are under significant anthropogenic influence, the level of which is close to the limit of sustainability of ecosystems.

References

1. Bezsonnyi, V. L., Nekos, A. N., & Sapun, A. V. Environmental assessment of the water quality of the Kaniv reservoir. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, 2022. No. 38. P. 85-96. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-08>.

2. Mekuria D. M., Kassegne A. B., Asfaw S. L. Assessing pollution profiles along Little Akaki River receiving municipal and industrial wastewaters, Central Ethiopia: implications for environmental and public health safety. *Heliyon*. 2021. Vol. 7, no. 7. P. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07526>.

3. Uddin M. G., Nash S., Olbert A. I. A Review of Water Quality Index Models and Their Use for Assessing Surface Water Quality. *Ecological Indicators*. 2021. No. 122. P. 1–21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107218>.

4. Water Pollution Characteristics and Assessment of Lower Reaches in Haihe River Basin / X. Liu et al. *Procedia Environmental Sciences: International Conference on Ecological Informatics and Ecosystem Conservation (ISEIS 2010)*, Beijing, 27–29 August 2010. Beijing, 2010. P. 199–206. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.10.024>.

УДК 504.5:635.82

АЛЕКСЄЄВ О.О., к. с.-г. н., доцент кафедри екології та ОНС

Вінницький національний аграрний університет

Врадій О.І., асистент кафедри екології та ОНС

Вінницький національний аграрний університет

МОНІТОРИНГ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ШТУЧНО ВИРОЩЕНИХ ПЕЧЕРИЦЯХ (*Agaricus*)

Реалізація державної політики у сфері здорового харчування населення України орієнтована на забезпечення екологічної безпеки та якості харчових продуктів. Останнім часом в країні спостерігаються негативні тенденції щодо змін обсягу та структури раціону харчування людини. Рівень споживання не відповідає встановленим раціональним нормам [1]. У зв'язку з цим зростає роль продуктів із природної рослинної сировини, зокрема культивованих їстівних базидіальних грибів. Адже вітчизняне виробництво грибів протягом 5-10 років може на 40-50 % скоротити споживання м'ясної та рибної продукції [2].

Гриби являються частиною продуктів харчування людей, а також цінним ресурсом харчової, фармацевтичної та інших галузей народного та сільського господарства. Гриби та саме їх заготівля має величезне значення для підприємств харчової галузі, саме у забезпеченні людей продуктами харчування високої цінності. Зокрема, гриби інколи доповнюють раціон людей, але бувають і випадки, коли вони виступають головними продуктами харчування, навіть на одному рівні з хлібом, м'ясом та овочами. Нині зацікавленість людини на ці продукти харчування ще більше зростає, але фермерські та спілково-кооперативні ринкові умови та державна роздрібна торгівля не можуть її охопити через те, що дана сировина заготовлюється в недостатньому об'ємі [3].

Одночасно підвищуються вимоги і до якості цієї продукції, що тісно пов'язано з екологічним станом навколишнього середовища, яке на сьогоднішній день характеризується зростаючим рівнем забруднення різними токсикантами внаслідок антропогенної діяльності населення [4].

Гриби являються за кількістю білка подібні з томатами, цибулею, морквою, капустою та іншими овочами. Також, окрім високого вмісту білка у плодах містяться цукрові сполуки, кислоти, пектинові речовини, амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи та інші корисні сполуки. Білки, вуглеводи та 84-92% води – це склад грибів. Якщо у грибах міститься велика кількість цукрів це підвищує їх поживність та смакові якості. Білки, що містяться у грибах не поступаються