

УДК 574.5:[581.5.081.15:654.937]

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.49>

## СТАНОВЛЕННЯ ФІТОІНДИКАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ У СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

**Цьось О.О.** – старший викладач кафедри екології

та охорони навколишнього середовища,

Волинський національний університет імені Лесі Українки

**Музиченко О.С.** – к.біол.н., доцент,

доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища,

Волинський національний університет імені Лесі Українки

**Боярин М.В.** – к.геогр.н., доцент,

доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища,

Волинський національний університет імені Лесі Українки

У статті наведено результати досліджень щодо застосування фітоіндикації в системі моніторингу якості вод річок. Об'єктивна оцінка екологічного стану водних об'єктів можлива лише при сумісному використанні гідрохімічних та гідробіологічних показників. Гідрохімічні методи дозволяють зробити висновок переважно про сучасний антропогенний вплив на водойми і водотоки, гідробіологічні методи дають можливість оцінити реакцію біоти на сукупність природних та антропогенних чинників протягом певного періоду. Посадження методів хімічного аналізу з біологічними є основою сучасного екологічного моніторингу поверхневих вод. Встановлено, що в системі екологічної оцінки якості води фітоіндикації відводиться важливе місце. Огляд наукових публікацій вітчизняних та зарубіжних авторів показав перспективність використання різних груп гідробіонтів як біоіндикаторів, оскільки угруповання живих організмів віддзеркалюють усі зміни екологічного стану водного середовища, одночасно реагуючи на комплекс різноманітних чинників і забруднювачів.

У працях науковців визначено, що макрофіти є чутливими індикаторами стану довкілля, що обумовлює їх перспективне використання при екологічній оцінці якості поверхневих вод, з використанням методів фітоіндикації. Сьогодні система проведення фітоіндикації за допомогою макрофітів добре розвинута: складено списки рослин-індикаторів, описано різні методи проведення досліджень за допомогою рослин, розробляються нові методи, індекси фітоіндикації екологічного стану водних екосистем. Одним з перших біологічних методів, розроблених відповідно до вимог Водної рамкової директиви для оцінки стану поверхневих вод є *Макрофітова Метода Оцену Рzek (MMOR)*. В основі методики – сукупність кількісних та якісних показників оцінки водних і прибережних рослин, представлених на досліджуваній річці. Дослідження стану макрофітів дозволяє адекватно відображати рівень впливу природних та антропогенних чинників на водойму, дає змогу оцінити забруднення води за певний проміжок часу.

**Ключові слова:** екологічний моніторинг, якість поверхневих вод, фітоіндикація, макрофіти, макрофітні індекси.

### **Tsos O.O., Muzychenko O.S., Boiaryn M.V. Formation of phytoindication approaches in the system monitoring the state of aquatic ecosystems**

The article presents the results of research on the use of phytoindication in the system of monitoring river water quality. An objective assessment of the ecological state of water bodies is possible only with the combined use of hydrochemical and hydrobiological indicators. Hydrochemical methods make it possible to draw a conclusion mainly about the modern anthropogenic impact on water bodies and watercourses, hydrobiological methods make it possible to assess the response of biota to a combination of natural and anthropogenic factors over a certain period. The combination of methods of chemical analysis with biological ones is the basis of modern ecological monitoring of surface waters. It was found that phytoindication plays an important role in the system of ecological assessment of water quality. A review of scientific publications by domestic and foreign authors has shown the prospects of using various groups of aquatic organisms as bioindicators, since groups of living organisms reflect all changes in

*the ecological state of the aquatic environment, while simultaneously responding to a complex of various factors and pollutants. In the writings of scientists, it is determined that macrophytes are sensitive indicators of the state of the environment, which determines their promising use in the environmental assessment of the quality of surface waters using phytoindication methods. To date, the system of phytoindication using macrophytes is well developed: lists of indicator plants have been compiled, various methods of research using plants are described, new methods, phytoindication indices of the ecological state of aquatic ecosystems are being developed. One of the first biological methods developed in accordance with the requirements of the Water Framework Directive for assessing the state of surface waters is the Makrofitowa Metoda Oceny Rzek (MMOR). The methodology is based on a set of quantitative and qualitative indicators for assessing aquatic and coastal plants presented on the studied river.*

*The study of the state of macrophytes makes it possible to adequately reflect the level of impact of natural and anthropogenic factors on the water body, and it makes it possible to assess water pollution over a certain period of time.*

**Key words:** environmental monitoring, surface water quality, phytoindication, macrophytes, macrophyte indices.

**Постановка проблеми.** Водні екосистеми є особливо чутливими до антропогенного впливу, а використання поверхневих вод для потреб агропромислового комплексу, галузей промисловості та комунального господарства, неминуче веде до погіршення їх екологічного стану, забруднення, поступового виснаження та деградації. Особливо ці явища позначаються на екологічному стані малих річок. Для ефективної оцінки стану об'єктів навколишнього середовища поряд з фізико-хімічними методами доцільно використовувати і біологічні, оскільки живі організми та їх угруповання нерозривно пов'язані з середовищем існування і досить швидко реагують на зміну умов місцезростання та наявність сторонніх впливів. Тому проблема фітоіндикації в системі моніторингу за станом поверхневих вод заслуговує значної уваги.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасний розвиток суспільства характеризується значним збільшенням антропогенного навантаження на навколишнє середовище, що призвело до погіршення екологічного стану водних екосистем.

Проблеми екологічного стану малих та середніх річок вивчали Й.В. Гриб, М.О. Клименко, В.І. Пічура, О.О. Бедункова, Н.М. Вознюк, І.В. Гопчак, Ю.Р. Гроховська, Г.В. Коробкова, О.А. Ліхо, О.М. Мельник, В.П. Скиба, І.І. Статник, В.В. Сондак та ін. [1-11].

Окреме місце в загальній системі екологічного моніторингу посідають підходи біологічного моніторингу, які дозволяють оцінити зміни параметрів середовища за наявністю, життєздатністю та поведінкою організмів, визначити якість води, ґрунту, атмосфери, а також встановити ступінь їх забруднення. Поєднання методів хімічного аналізу з біологічними є основою сучасного екологічного моніторингу [12].

Широке застосування водних організмів в біоіндикаційних дослідженнях відбулось у ХІХ столітті, у зв'язку з різким погіршенням стану довкілля. Як зазначає В.А. Абакумов [13], поверхневі води суходолу в цій ситуації виявились найбільш чутливою до забруднення ланкою природного середовища. Для оцінки якості вод почали застосовувати методики з використанням біоіндикаторів.

Вищі водні рослини як індикатори зміни якості води поряд з іншими організмами знаходять широке застосування під час біологічного аналізу. Оцінкам екологічного стану водних екосистем за участю вищих водних рослин присвячені праці М. Grzybowski (1993), Ю.Р. Гроховської (2005), Н. Ciecierska (2013), М.В. Боярин зі співавт. (2019), Т.П. Василюк зі співавт. (2013), М. Dynowska (2013), І.В. Федорчук (2017), О.В. Клепеч (2018), А.А. Alexeyeva et al. (2019) та ін. [2; 14-21].

**Постановка завдання.** Аналіз наукових публікацій засвідчив, що в системі екологічного моніторингу за станом поверхневих вод активно використовують фітоіндикацію. З огляду на актуальність даної проблеми, метою нашого дослідження є аналіз перспектив використання фітоіндикації у системі моніторингу за станом поверхневих вод. Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати особливості застосування методів фітоіндикації у системі моніторингу за станом поверхневих вод в Україні та за кордоном;
- здійснити оцінку репрезентативності методик з використанням вищих водних рослин для аналізу екологічного стану водних об'єктів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Біологічний контроль якості води має ряд переваг перед хімічними і фізичними методами, оскільки угруповання живих організмів віддзеркалюють усі зміни екологічного стану водного середовища, одночасно реагуючи на комплекс різноманітних чинників і забруднювачів. Основною причиною переходу до біологічного контролю є той факт, що угруповання водних організмів залежать від сукупної дії комплексу факторів у водоймах і, відповідно, відображають стан та якість поверхневих вод.

Головними методами біологічного моніторингу є біоіндикація і біотестування, які полягають в реєстрації будь-яких змін у біоті, викликаних антропогенними факторами [22]. Широке застосування водних організмів в біоіндикаційних дослідженнях відбулось у ХІХ столітті, у зв'язку з різким погіршенням стану довкілля і поверхневі води суходолу в цій ситуації виявились найбільш чутливою ланкою до забруднення природного середовища.

З другої половини ХІХ ст. набула розповсюдження оцінка стану поверхневих вод за допомогою фітопланктону. Це праці А. Хессела, К. Меца, що стосувались встановлення залежності видового складу гідробіонтів від хімічного складу води в т. ч. від наявності органічних речовин. Основні принципи біоіндикації були розроблені Кольквітцем (R. Kolkwitz) і Марсоном (M. Marsson) на початку ХХ ст. [13]. Система сапробності Кольквітца-Марсона і її модифікації знайшла широке застосування і сьогодні вважається класичною.

Багаторічний досвід учених різних країн в галузі контролю за станом навколишнього середовища показав необхідність введення біоіндикації в систему моніторингу екологічного середовища, оскільки [2; 4; 14]:

- інформація про забруднення навколишнього середовища на підставі лише фізико-хімічних показників є недостатньою, а комбіноване застосування фізико-хімічних та біологічних методів розширює можливості для виявлення причинно-наслідкових зв'язків стану об'єктів навколишнього середовища та факторів впливу на них;

- виникає необхідність аналізувати невідомі забруднювачі, що потребує специфічних методів аналізу, до того ж біоіндикатори реагують на широкий спектр впливів та швидко проявляється реакція-відповідь;

- біомоніторинг заснований на оцінці екологічного стресу, що дозволяє на підставі реакції біоіндикаторів прогнозувати впливи поллютантів саме на біоту.

Для оцінки якості води використовують практично всі групи організмів, включаючи планктонні і бентосні безхребетні, найпростіші, водорості, макрофіти, бактерії і риби [12; 23-26].

Питання проведення фітоіндикаційних досліджень висвітлено у працях багатьох науковців. Зокрема в роботах Я.П. Дідуха [22] розглянуті особливості дослідження вищих водних рослин з метою визначення рівня евтрофності водойм, забруднення важкими металами та хімічними сполуками, засолення, коливання рівня водної поверхні, розвитку акумулютивно-ерозійних процесів та ін.

Фітоіндикаційні дослідження за допомогою вищих судинних рослин проводяться в багатьох країнах. У Білорусії таку оцінку здійснюють на основі визначення біологічного індексу макрофітів згідно методики IBMR [17].

У Великобританії використовують систему Mean Trophic Ranc (MTR), у якій представлено 128 видів макрофітів, серед яких визначальними є вищі рослини, в меншій кількості представлені мохи та водорості. Ця методика використовується також в інших європейських країнах (Польщі, Іспанії, Чехії та ін.) [16]. З 2008 р. для проведення моніторингу макрофітів у Великобританії використовується також система River Nutrient Macrophyte Index.

У Німеччині створено та апробовано методику, що дозволяє оцінити ступінь загальної деградації річок, де за ступенем забруднення водних об'єктів органічними речовинами виділяють 4 класи якості води. У 2004 р. створено System Reference Index (RI). Цей метод використовується в системі моніторингу річок для оцінки екологічного стану поверхневих вод відповідно до Водної Рамкової Директиви ЄС.

Дослідження у Франції проводяться згідно методики IBMR, в якій поєднуються два біоіндикаційні показники [25]. Один показник показує рівень трофності середовища, другий – визначає ступінь екологічної толерантності виду. Ця система цінується серед науковців різних європейських країн з огляду на великий перелік показників та вагомість кожного показника.

Для оцінки екологічного стану річок Скандинавських країн використовується оригінальна методика, розроблена науковцями Данії. Основою її є індекси біорізноманіття, обраховані за показниками Шеннона-Уівера.

Польська Методика макрофітної оцінки річок (Makrofitowa Metoda Oceny Rzek або MMOR) спирається на англійську методику Mean Trophic Ranc (MTR) та французьку методику Indice Biologique Macrophytique en Riviere (IBMR). Вперше була апробована у 2006 р. і заснована на визначенні кількісних і якісних показників оцінки водних і прибережних вищих судинних рослин, представлених на досліджуваному відрізку водного об'єкту [16]. Результати ботанічного дослідження співставлялись з обрахованим показником макрофітного індексу (Makrofitowy Indeks Rzeczny (MIR), який дозволяє здійснити оцінку екологічного стану у відповідності з Водною Рамковою Директивою ЄС. З 2007 р. методика MMOR застосовується в системі державного моніторингу навколишнього середовища Польщі [19], а також впроваджується в моніторинг поверхневих вод в інших країнах.

Г.В. Коробкова вперше на території України використала методику MMOR, адаптувавши її для оцінки екологічного стану річки Сіверський Донець [7].

У праці K. Szoszkiewicz, S. Jusika та ін. [26] проведено порівняльний аналіз ефективності індексу MIR іншими макрофітними індексами. Для оцінки автори застосували шість європейських методик оцінки річок за макрофітами, а саме: MMOR [16], IBMR [27], MTR [28], RMNI [29], ITEM [30] та IR [31]. Більшість з них були адаптовані до вимог Водної рамкової директиви щодо екологічної оцінки вод річок. У підсумку дослідження було виявлено, що кількість індикаторних видів для окремих методик була різною. Найбільше видів рослин було використано для методики RMNI (112 видів) та ITEM (100 видів). Для методики MMOR можна було застосувати 97 індикаторних видів. Деякі види, що входять до інших європейських фітоіндикаційних методик, як індикаторні, не використовуються для обчислення MIR через їхню широку екологічну толерантність, наприклад, *Phragmites australis* або *Carex pseudocyperus*.

Методика MMOR добре адаптована для екологічного моніторингу річок у Польщі та реагує на трофічну деградацію, що є основною проблемою

поверхневих вод країни. Необхідно відзначити, що для моніторингу поверхневих вод доцільно розробляти місцеві методики оцінки екологічного стану річок з метою більш точного виявлення локальних загроз. Важливо також коригувати списки індикаторних видів для різних екологічних умов, що забезпечить використання методики MMOR для оцінки екологічного стану річок у Європі.

Отже, в умовах спрямування України до інтеграції в європейську спільноту стає важливим завданням вивчення досвіду європейських країн з питань моніторингу, використання та охорони природних вод, порівняння основних завдань і принципів водного законодавства країн Європейського Союзу та України.

**Висновки і пропозиції.** Моніторинг та індикація якості навколишнього середовища з використанням місцевих видів організмів, за останні десятиліття, помітно вдосконалились та набули офіційного визнання.

У багатьох країнах світу до державної системи екологічного моніторингу поверхневих вод включені фітоіндикаційні дослідження. Даний підхід передбачено і в ратифікованій Україною Водній рамковій директиві ЄС. Перспективи використання методів фітоіндикації доведено в чисельних наукових публікаціях, присвячених визначенню ступеня впливу антропогенних факторів на формування стану річкових екосистем, оцінки їх трофічних характеристик та прогнозуванню змін якості води. На даний в країнах ЄС фітоіндикаційні дослідження включені в систему екологічного моніторингу поверхневих вод. Однак, особливості окремих річкових басейнів та відсутність систематичних комплексних спостережень за станом водних об'єктів у нашій країні, потребує виваженого ставлення до адаптації європейських підходів при моніторингу екологічного стану річок.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В., Гринюк В.І., Войтишина Д.Й. Відродження систем трансформованих басейнів річок та озер. Рівне: НУВГП, 2012. 246 с.
2. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.
3. Клименко М.О., Прищепка А.М., Статник І.І., Бедункова О.О., Буднік З.М. Особливості зміни гідрохімічного режиму р. Іква під дією антропогенної діяльності. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки*. 2018. Вип. 1. С. 40-50.
4. Бедункова О.О. Методика проведення інтегральної діагностики «здоров'я» річкових гідроекосистем за цитогенетичним гомеостазом риб (експрес *MN-тест*). Рівне: НУВГП, 2016. 31 с.
5. Вознюк Н.М., Копилова О.М. Моніторинг поверхневих вод р. Стир за гідрохімічними показниками. *Вісник НУВГП: зб. наук. праць*. Рівне: НУВГП, 2016. Вип. 2(74). С. 115-122.
6. Гопчак І.В. Екологічна оцінка стану поверхневих вод : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: 11.00.07. Київ: Київ. нац. у-т імені Т. Г. Шевченка, 2007. 20 с.
7. Коробкова Г.В. Використання макрофітних індексів для оцінки екологічного стану поверхневих вод України. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2017. № 1-2(27). С. 62-70.
8. Ліхо О.А., Гроховська Ю.Р., Веремійчик І.А. Оцінка якості води р. Турія за індексом фітоіндикації. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2009. Вип. 37. С. 158-163.
9. Мельник В.Й. Екологічні нормативи якості води річок в межах Рівненської області: монографія. Рівне: О. Зень, 2015. 290 с.

10. Пічура В.І., Шахман І.О., Бистрянцева А.М. Просторово-часова закономірність формування якості води в річці Дніпро. *Біоресурси і природокористування*. 2018. Т. 10, №1-2. С. 44-57.
11. Скиба В.П., Вознюк Н.М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Молочна. *Науковий вісник НУБіП України. Сер. Біологія, біотехнологія, екологія*. 2018. № 287. С. 33-43.
12. Бессонова В.П. Методи фітоіндикації в оцінці екологічного стану довкілля: навч. посіб. Запоріжжя: ЗДУ, 2001. 196 с.
13. Абакумов В.А. К истории контроля качества вод по гидробиологическим показателям. *Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям. Труды Всесоюзной конференции*. Ленинград: Гидрометеоздат, 1981. С. 4-74.
14. Grzybowski M. Biowskazniki stanu zanieczyszczenia srodowiska. *Biologia w Szkole* n. 5, 1993. С. 241-244.
15. Федорчук І.В., Козак М.І. Макрофіти басейну річки Мукша в різних умовах впливу антропогенного пресу. *Природничий альманах (біологічні науки)*. Херсон: ХДУ, 2015. Вип. 12. С. 267-274.
16. Ciecierska H., Dynowska M. Biologiczne metody oceny stanu srodowiska. Tom 2. Ekosystemy wodne. Podrecznik metodyczny. Olsztyn, 2013. 312 P.
17. Boiaryn M., Tsos O. Ocena stanu ekologicznego powierzchniowych wód rzeki Turia na podstawie makrofitowego indeksu rzecznoego (MIR). *Chemistry, Environment, Biotechnology*. 2019, Vol. 22. P. 7-12.
18. Василюк Т.П., Дема В.М., Пазич В.М. Фітоіндикація поверхневих вод басейну р. Тетерів за водневим показником (рН). *Агробіологія*. 2013. № 11(104). С. 155-158.
19. Dynowska M., Pacynska J. Miejsce grzybow w monitoringu srodowiska. Diagnostowanie stanu srodowiska. Metody badawcze – prognozy. Т. III. Prace Komisji Ekologii i Ochrony Srodowiska BTN. 2013. P. 55-61.
20. Клепець О.В., Пилипенко М.О. Фітоіндикація екологічного стану малої паркової водойми. *Біологія та екологія*. 2018. Том 4. №1. С. 73-85.
21. Alexeyeva A.A., Marenkov O.M., Kurchenko V.O., Holub I.V., Petrovsky O.O. Biotesting and phytoindication of aquatic environm and quality of urbanized territories. *Ecology and Noospherology*. 2019. 30(2). 101-105.
22. Дідух Я.П. Основи біоіндикації: моногр. Київ: Наукова думка, 2012. 343с.
23. Громова Ю.Ф., Мантурова О.В. Фіто- і зоопланктон р. Іква (басейн р. Прип'ять). *Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту імені В. Гнатюка. Серія Біол.* Тернопіль. 2015. №3-4. С. 143-146.
24. Бедункова О.О. Статник І.І. Кучко О.М. Оцінювання стану водної екосистеми річки Устя за набором індикаційних та тестових параметрів. *Таврійський науковий вісник. Екологія, іхтіологія та аквакультура*. 2019. №109. Ч. 1. С 173-181.
25. Слободян В.О. Біоіндикація: підруч. Івано-Франківськ: Полум'я, 2004. 196 с.
26. Szoszkiewicz K., Jusik S., Lewin I., Czerniawska-Kusza I., Kupiec J. M., Szostak M. Macrophyte and macroinvertebrate patterns in unimpacted mountain river of two European ecoregion. *Hydrobiologia*. 2018. 805. P. 327-342.
27. Hauray J., Peltre M-C., Tremolieres M., Barde J., Thiebaut G., Bernez I., Daniel H., Chatenet P., Naan-Archipof G., Muller S., et al. A new method to assess water trophy and organic pollution – The Macrophytes Biological Index for Rivers (IBMR): Its application to different types of river and position. *Hydrobiologia*. 2006. 570. P. 153-158.
28. Holmes N.T.H., Newman J.R., Chadd S., Rouen K. J., Saint L., Dawson F. H. Mean Trophic Rank: A User's Manual; R&D Technical Report E38; Environment Agency: Bristol, UK. 1999. P. 142.
29. Willby N., Pitt J. A., Phillips G. The Ecological Classification of UK Rivers Using Aquatic Macrophytes; Science Report; Environment Agency: Bristol, UK. 2012. P. 221.

30. Birk S.B., Willby N.J. Towards harmonization of ecological quality classification: Establishing common grounds in European macrophyte assessment for rivers. *Hydrobiologia*. 2010. 652. P. 149-163.

31. Schaumburg J., Schranz C., Foerster J., Gutowski A., Hofmann G., Meilinger P., Schneider S., Schmedtje U. Ecological classification of macrophytes and phytobenthos for rivers in Germany according to the water framework directive. *Limnologica*. 2004. 34. P. 283-301.

УДК 504.4.062.2(477.73)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.50>

## ОЦІНКА СТАНУ ТА РІВНЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Щетина М.А.** – к.екоп.н., доцент,

доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності,

Уманський національний університет садівництва

**Гнатюк Н.О.** – к.біол.н.,

доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності,

Уманський національний університет садівництва

**Щетина С.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати досліджень щодо стану та рівня використання водних ресурсів Миколаївської області. Водні ресурси мають особливе значення та виконують надзвичайно важливі функції в житті людини. Вода здійснює взаємозв'язок усіх процесів в екосистемах і забезпечує підприємства галузі економіки.

Миколаївська область розташована на півдні України в басейні нижньої течії ріки Південний Буг. На півдні омивається водами Чорного моря. Площа – 24,6 тис. км<sup>2</sup>. В області налічується 121 велика, середня, мала річка та балка завдовжки більш як 10 км, загальною довжиною в межах області – 3 609,34 км. Головною рікою, що перетинає територію області з північного заходу на південний схід, є Південний Буг (257 км) з притоками Інгул (179 км), Кодима (59 км) та інші. На сході області протікає приток Дніпра – Інгулець. У межах області споруджено багато ставків і водосховищ. Річки й ставки використовуються переважно для зрошування сільськогосподарських рослин і риборівництва.

За гідрогеологічними характеристиками область належить до Причорноморського артезіанського басейну й частково в північній частині – до Українського кристалічного масиву. Місцеві водні ресурси області дуже обмежені й залежать головним чином від притоку з інших регіонів. Прісні підземні води (з мінералізацією до 1,0 г/дм<sup>3</sup>) поширені: у північно-західній частині Миколаївської області, а саме в зоні контакту Українського басейну тріщинних вод і Причорноморського артезіанського басейну. За обсягами розвіданих запасів підземних вод питної якості Миколаївська область є найменш забезпеченою в Україні. У середньому експлуатаційні запаси підземних вод на одного мешканця становлять 0,09 м<sup>3</sup>/добу (порівняно з: Одещиною – 0,135 м<sup>3</sup>/добу, або в 1,5 рази більше, Херсонщиною – 3,1 м<sup>3</sup>/добу, або в 34 рази більше).

**Ключові слова:** водні ресурси, водокористування, водоспоживання, підземні води, екологічна оцінка.