

- ної конференції молодих вчених «Екологічний інтелект - 2011» Збірник наук. Праць. – Дніпр-вськ, – 2011. – С. 82-83.
8. Михайлов В. Н. Многолетние изменения уровней воды в Килийском рукаве дельты Дуная // В. Н. Михайлов, Е. С. Повалишнікова [та ін]// Водн. ресурси. – 2001. – 28, № 2. – С. 189-195.
9. Дятлов С. С. Токсичність води і донних відкладень як показник забруднення /С. С. Дятлов// Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління. – К.: Наук, думка, 1999. – С. 404-412.
10. Жежеря В. А. Особенности миграции алюминия в поверхностных водах с повышенным содержанием гумусовых веществ: натурные и экспериментальные исследования/ Жежеря В. А., Лінник П. М.//Экологическая химия – 2010.–№19(4).– С.213-228.
11. Мур Дж. Тяжелые металлы в природных водах: Контроль и оценка влияния/ Дж. Мур, С. Рамамурти; [Пер. с англ.].– М.:Мир, 1987. – 288 с.

Надійшла до редколегії 14.10.2011

УДК 504.453

**С. О. КУР'ЯНОВА**

*Одеський державний екологічний університет*

## **АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОД УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ РІЧКИ ДУНАЙ**

Виконано аналіз екологічного стану вод української частини річки Дунай за діючою методикою оцінки якості вод за відповідними категоріями і методикою узагальненого індексу стану вод ( $I_{CB}$ ) та за рибогосподарськими нормами. Проведено аналіз недоліків існуючої методики.

**Ключові слова:** комплексна оцінка, якість вод, показник якості, класифікація якості, екологічний стан, блок показників, ефект сумарної дії.

### **Курьянова С. А. АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОД УКРАИНСКОЙ ЧАСТИ РЕЧКИ ДУНАЙ**

Выполнен анализ экологического состояния вод украинской части реки Дунай с помощью действующей методики оценки качества по соответствующим категориям и методикой обобщенного индекса состояния вод ( $I_{CB}$ ), а также в соответствии с рыбохозяйственными нормами. Проведен анализ недостатков действующей методики.

**Ключевые слова:** комплексная оценка, качество воды, показатель качества, классификация качества, экологическое состояние, блок показателей, эффект суммарного действия

### **Kuryanova S. ANALYSIS OF THE WATERS ECOLOGICAL STATE OF THE UKRAINIAN DANUBE RIVER PART**

In the article there is an analysis of the ecological state of waters of the Ukrainian Danube River part according to the present method of water quality evaluation on to the appropriate categories and methods of OSEU, and fisheries management norm. The deep analysis of disadvantages of the existing present methods was done.

**Key words:** complex evaluation, waters quality, quality index, quality classification, ecological state, block indexes block, total influence effect

**Вступ.** Комплексну оцінку якості вод використовують у тих випадках, коли необхідно простежити просторову та часову динаміку змін стану вод об'єкта, який розглядається, а також при зіставленні показників стану вод різних водних об'єктів.

Сучасні методики комплексної оцінки якості поверхневих вод не дозволяють адекватно характеризувати їх стан як середовище мешкання живих організмів (оцінку екологічної системи). Це пов'язано з тим, що вони мають ряд суттєвих недоліків. Не позбавлена цих недоліків і методика [1], яка є обов'язковою при здійсненні оцінки екологічного стану водних об'єктів в Україні.

**Метою роботи** є аналіз екологічного стану вод української частини річки Дунай за діючою методикою оцінки якості вод за відповідними категоріями [1], за методикою узагальненого індексу стану вод ( $I_{CB}$ ) [2] та за рибогосподарськими нормами [3].

**Матеріали і методи дослідження.** Діючі методики комплексної оцінки якості вод засновані на використанні наступних комплексних показників: індексу забруднення води ( $I_{ЗВ}$ ), модифікованого ( $I_{ЗВ}$ ), комплексного індексу забруднення ( $KI_{З}$ ), коефіцієнта забрудненості  $\chi$ , комплексного показника екологічного стану ( $KПЕС$ ) і узагальненого екологічного індексу ( $I_E$ ).

У роботі [2] були детально розглянуті існуючі методики оцінки якості вод за наведеними індексами, виконана оцінка якості вод р. Південний Буг біля м. Первомайськ та наведено аналіз результатів розрахунків. У цій роботі розглядається оцінка якості вод української частини р. Дунай за період 2004-2009 рр. за діючою методикою і методикою, яка розроблена авторами статті [2].

#### Результати дослідження та їх аналіз.

У роботі [2] недоліки методики [1] були розглянуті у загальних рисах. Зупинимося на них більш детально.

1) У класифікаторі методики [1] не враховані рибогосподарські *ГДК* по показниках цинк, марганець і ртуть.

Права границя третьої категорії («**досить чиста**» вода) по цинку перевищує *ГДК* в 2 рази, по марганцю – в 5 разів, а по ртуті – в 20 разів. Тобто вода, в якій вміст цинку буде перевищувати рибогосподарські норми в 2 рази, марганцю – в 5 разів, а ртуті – в 20 разів буде характеризуватися як «досить чиста».

Рибогосподарські *ГДК* наближені до екологічних, однак, їх не можна вважати такими, тому що риба не є найслабшою ланкою водних екологічних систем. Наприклад, зоопланктон більш чутливо реагує на всі зміни складу й властивостей водного середовища, чим риба. А екологічні *ГДК* повинні бути орієнтовані на найслабші ланки. Якщо риба є найслабшою ланкою за якимось показником, то екологічна *ГДК* за цим показником буде дорівнювати рибогосподарській. Звідси висновок – екологічна *ГДК* повинна бути не більше за рибогосподарську.

2) Перелік показників якості вод у методиці досить обмежений, тому при оцінці стану вод відсутня можливість урахувати ті показники, які не входять до цього переліку.

У переліку рибогосподарських *ГДК* зазначено близько тисячі забруднювальних речовин. У методиці екологічної оцінки якості поверхневих вод їх близько 30. Будь-яка забруднювальна речовина із тисячі, що не входить до методики, не буде врахована при оцінці якості води, навіть, якщо її концентрація дуже велика.

3) Не враховується ефект сумарної дії речовин.

Наприклад, наявність у воді фенолів і нафтопродуктів зі значеннями концентрації,

близькими до правої границі категорії 2 відповідно до методики [1] дозволяє зробити висновок про те, що за цими показниками вода відноситься до категорії «**чиста**». Проте відповідно до рибогосподарських норм нафтопродукти й феноли мають ефект сумарної дії (вони нормовані з рибогосподарською ЛОШ). Сума значень концентрації цих речовин у частках від *ГДК* складе приблизно 1,5. Таке водне середовище не відповідає вимогам рибогосподарських норм і повинно оцінюватися як «**забруднене**». Зазвичай групи сумарії з токсикологічною і з санітарно-токсикологічною ЛОШ об'єднують набагато більше речовин, ніж у прикладі.

4) На другому етапі оцінки кожному показнику привласнюється номер категорії (індекс), що не залежить від значення показника в границях цієї категорії.

Наприклад, за показником «**залізо**» категорія 4 має границі від 101 до 500 мкг/дм<sup>3</sup>. Це означає, що значення показника може становити 101 або приблизно у 5 разів більше (500 мкг/дм<sup>3</sup>), однаково, при подальшій обробці він одержить індекс 4.

5) Далі в методиці автори рекомендують усереднити індекси по показниках всередині блоків і між блоками для одержання узагальненого індексу, значення якого розраховується з точністю до сотих часток, для того, щоб гнучко оцінити субкатегорію якості.

У цьому випадку говорити про гнучкість запізно. Оцінка субкатегорії рівнозначна спробі знайти середню вагу декількох предметів з точністю один грам, зважуючи ці предмети набором стограмових гир.

Наприклад, є чотири предмети вагою 2, 2, 2 й 102 г. При зважуванні предметів набором стограмових гир, взявши вагу цих гир за умовну 1, одержимо – 1, 1, 1 й 2, середнє значення становитиме 1,25. Дійсне середнє значення ваги предметів становить 27 г і відповідає умовній 1. Із прикладу видно, що оцінка середнього співпадає з точним його значенням тільки при осередненні до цілого (1,25≈1).

Точний збіг оцінки із дійсним середнім значенням буде спостерігатися лише в тому випадку, коли вага предметів буде кратною 100 г (коли значення показників якості води будуть близькі до правих границь категорій якості, за винятком категорії 7).

6) Максимальний індекс, що одержує показник якості води, який використовується надалі при узагальненні, дорівнює 7 (відповідно до номера категорії).

Наприклад, індекс 7 одержить показник «нафтопродукти» при значенні 0,31 мг/дм<sup>3</sup> (перевищення рибогосподарської ГДК у 6 разів), при значенні 5,0 мг/дм<sup>3</sup> (перевищення ГДК у 100 разів) він теж одержить індекс 7. Тобто, не важливо, у скільки разів перевищується норматив, аби тільки його значення було більше за ліву границю сьомої категорії. Це призводить до того, що узагальнений індекс стає незалежним від значень показника

в категорії 7 (від значень показника з найбільшим перевищенням ГДК).

7) Присвоєння цілого значення індексу (номера категорії) показнику якості на другому етапі повинно приводити до граничної (убік погіршення) узагальненої оцінки якості водного середовища. Однак, відсутність урахування ефекту сумарної дії речовин, подвійне осереднення індексів (при визначенні блокових індексів й узагальненого індексу) і незалежність узагальненого індексу від значень показників в категорії 7, в підсумку покращує оцінку стану водного середовища.

Таблиця 1

Екологічна оцінка якості вод [2]

| Показник                                                                          | Значення      | Категорія | Клас | Індекс                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|------|-------------------------------------------------------------------|
| Сольовий склад                                                                    |               |           |      |                                                                   |
| Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>                                                 | 338           | 1         | I    | $I_{ICP} = (1+1+2)/3 = 4/3 = 1,33$ $I_{IMAX} = 2,0$               |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> , (мг-екв./дм <sup>3</sup> )   | 182,29 (2,99) |           |      |                                                                   |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> , (мг-екв./дм <sup>3</sup> )   | 39,61 (0,83)  | 1         | I    |                                                                   |
| Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> , (мг-екв./дм <sup>3</sup> )                 | 29,6 (0,84)   | 2         | II   |                                                                   |
| Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup> , (мг-екв./дм <sup>3</sup> )                | 54,16 (2,7)   |           |      |                                                                   |
| Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup> , (мг-екв./дм <sup>3</sup> )                | 14,0 (1,15)   |           |      |                                                                   |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup> , (мг-екв./дм <sup>3</sup> ) | 20,08 (1,37)  |           |      |                                                                   |
| Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)                                         |               |           |      |                                                                   |
| Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>                                              | 61,9          | 6         | IV   | $I_{2CER} = (6+3+3+4+6+5+1+1+4)/9 = 33/9 = 3,67$ $I_{2MAX} = 4,0$ |
| РН                                                                                | 8,0           | 3         | II   |                                                                   |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мгN/дм <sup>3</sup>                                | 0,21          | 3         | II   |                                                                   |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мгN/дм <sup>3</sup>                                | 0,019         | 4         | III  |                                                                   |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мгN/дм <sup>3</sup>                                | 1,39          | 6         | IV   |                                                                   |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мгP/дм <sup>3</sup>                               | 0,17          | 5         | III  |                                                                   |
| Розчинений кисень, мгO <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>                              | 9,19          | 1         | I    |                                                                   |
| Біхроматне окислення, мгO <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>                           | 3,91          | 1         | I    |                                                                   |
| БСК <sub>5</sub> , мгO <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>                              | 3,2           | 4         | III  |                                                                   |
| Специфічні речовини (токсичні)                                                    |               |           |      |                                                                   |
| Мідь, мкг/дм <sup>3</sup>                                                         | 2,2           | 3         | II   | $I_{3CER} = (3+1+1+3+4+2+6)/7 = 20/7 = 2,86$ $I_{3MAX} = 5,0$     |
| Цинк, мкг/дм <sup>3</sup>                                                         | 7,7           | 1         | I    |                                                                   |
| Хром, мкг/дм <sup>3</sup>                                                         | 1,4           | 1         | I    |                                                                   |
| Залізо, мкг/дм <sup>3</sup>                                                       | 98,34         | 3         | II   |                                                                   |
| Марганець, мкг/дм <sup>3</sup>                                                    | 51,78         | 4         | III  |                                                                   |
| Нафтопродукти, мкг/дм <sup>3</sup>                                                | 20,13         | 2         | II   |                                                                   |
| СПАВ, мкг/дм <sup>3</sup>                                                         | 118,96        | 6         | V    |                                                                   |

Розрахунки по річках Дністер, Південний Буг [2], Інгулець й ін. показали, що через наведені недоліки розглянута методика не дозволяє адекватно характеризувати стан водного середовища. Оцінка покращується, якщо у воді є речовини з ефектом сумарної дії й з вмістом, який у багато разів перевищує рибогосподарські нормативи. Більше того, у деяких випадках підсумкова оцінка для одного й того ж пункту залишалася попередньою при виключенні показників, які давали основний внесок у забруднення води (з найбільшим перевищенням ГДК) [2].

Оцінка якості води р. Дунай за діючою методикою [1] (табл. 1), показує, що значення узагальненого екологічного індексу води становить  $I_E = (1,33 + 3,67 + 2,86) / 3 = 2,62$ . Звідси можна зробити висновок, що вода, яка розглядається, має категорію **3 «досить чиста»**.

При розробці методики узагальненого індексу стану вод ( $I_{CB}$ ) [2] були враховані виявлені недоліки діючих методик, у тому числі методики [1]. Розроблено нову шкалу категорій якості (табл. 2) на основі одиниць хронічної токсичності [1].

Таблиця 2

**Екологічна класифікація якості поверхневих вод за методикою узагальненого індексу стану вод ( $I_{CB}$ )**

| Категорія якості           | 1           | 2                | 3                | 4                | 5                  | 6                | 7           |
|----------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------|
| $I_{EK}$                   | $\leq 0,25$ | $0,26 \div 0,50$ | $0,51 \div 1,00$ | $1,01 \div 2,00$ | $2,01 \div 4,00$   | $4,01 \div 8,00$ | $> 8,00$    |
| Характеристика якості води | дуже чиста  | чиста            | досить чиста     | слабо забруднена | помірно забруднена | брудна           | дуже брудна |

В методиці  $I_{CB}$  для врахування ефекту сумарної дії речовин розглядається вісім блоків показників і узагальнення блокових індексів ( $I_j$ ) здійснюється за формулами (1, 2):

$$I_j = (1/n) \sum_{i=1}^n (C_i / ГДК_i), \quad (1)$$

$$I_j = \sum_{i=1}^n (C_i / ГДК_i), \quad (2)$$

де  $n$  – кількість показників у блоці;

$C_i$  – середнє арифметичне значення показника якості води;

$ГДК_i$  – гранично допустима концентрація.

При розрахунку  $I_j$  використовуються рибогосподарські ГДК і ЛОШ.

Узагальнену оцінку визначають у результаті осереднення  $m$  блокових індексів

$$I_{CB} = (1/m) \sum_{j=1}^m I_j. \quad (3)$$

де  $m$  – кількість блоків.

Категорія якості поверхневих вод встановлюється за значенням  $I_{CB}$  і табл.2.

Узагальнений індекс якості води в р. Дунай за формулою (3) становить (табл.3)  
 $I_{CB} = \{0,33 + 1,54 + 6,63 + 0,40 + 1,69\} / 5 = 2,19$ .

Таким чином, за методикою  $I_{CB}$  вода у створі, який розглядається, відноситься (табл.2) до **5-ої** категорії і характеризується

як **«помірно забруднена»**.

Отримана характеристика якості води за методикою  $I_{CB}$  (категорія **5 – «помірно забруднена»**) суттєво відрізняється від методики [1] (категорія **3 – «досить чиста»**).

При відсутності показників зі значним перевищенням ГДК оцінки за методиками  $I_{CB}$  і [1] можуть збігатися при відсутності показників з екстремальними значеннями.

Для того, щоб встановити, яка із методик в даному випадку більш точно відображає стан водного об'єкта, надамо оцінку за рибогосподарськими нормами, які діють в цей час.

Оцінка якості за рибогосподарськими нормами [3] виконується методом детального аналізу:

- якщо показники не мають ефекту сумарної дії, то значення кожного показника ( $C_i$ ) повинно бути не більше за норматив ( $ГДК_i$ )

$$C_i \leq ГДК_i; \quad (4)$$

- якщо  $m$  показників мають ефект сумарної дії, то необхідно, щоб сума значень цих показників в частках від ГДК ( $\psi$ ) була не більше за одиницю

$$\psi = \sum_{i=1}^n (C_i / ГДК_i) \leq 1. \quad (5)$$

Оцінка двобальна: відповідає вимозі

(чиста), чи не відповідає (забруднена).

Співставлення показників з нормативами наведено в табл. 4, з аналізу якої можна зробити висновок, що вода в р. Дунай не відповідає рибогосподарським нормам за вмістом органічних речовин

(БСК = 3,2 > 3,0), а також за вмістом забруднювальних речовин з токсикологічною (сума концентрацій в частках від ГДК складає 9,85) і санітарно-токсикологічною (сума концентрацій в частках від ГДК складає 1,43) ЛОШ.

Таблиця 3

Комплексна оцінка якості вод за методикою  $I_{CB}$

| Показник                                            | Значення<br>( $C_i$ ), мг/дм <sup>3</sup> | Гранична<br>норма<br>(ГДК $_i$ ) | $C_i /$<br>ГДК $_i$ | $I_j$                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>                   | 331,18                                    | 1000                             | 0,33                | $I_1 = \mathbf{0,33}$                                                       |
| Трофо–сапробіологічні (еколого–санітарні) показники |                                           |                                  |                     |                                                                             |
| Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>                | 50,3                                      | 20                               | 2,52                | $I_2 =$<br>(2,52+1,06+1,57+1,02)/4<br>$=\mathbf{1,54}$                      |
| pH                                                  | 7,96                                      | 6,5-8,5                          | 1,06                |                                                                             |
| Розчинений кисень, мг/дм <sup>3</sup>               | 9,4                                       | 6                                | 1,57                |                                                                             |
| БСК                                                 | 3,05                                      | 3                                | 1,02                |                                                                             |
| Показники з токсикологічною ЛОШ                     |                                           |                                  |                     |                                                                             |
| Амоній, мг/дм <sup>3</sup>                          | 0,2                                       | 0,5                              | 0,40                | $I_3 =$<br>0,40+0,25+1,00+0,18+<br>0,80+ <u>4,00</u> = $\mathbf{6,63}$      |
| Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>                         | 0,02                                      | 0,08                             | 0,25                |                                                                             |
| Цинк, мг/дм <sup>3</sup>                            | 0,01                                      | 0,01                             | 1,00                |                                                                             |
| СПАР, мг/дм <sup>3</sup>                            | 0,09                                      | 0,5                              | 0,18                |                                                                             |
| Залізо, мг/дм <sup>3</sup>                          | 0,08                                      | 0,1                              | 0,80                |                                                                             |
| Марганець, мг/дм <sup>3</sup>                       | 0,04                                      | 0,01                             | <u>4,00</u>         |                                                                             |
| Показники з рибогосподарською ЛОШ                   |                                           |                                  |                     |                                                                             |
| Нафтопродукти, мг/дм <sup>3</sup>                   | 0,02                                      | 0,05                             | 0,4                 | $I_4 = \mathbf{0,40}$                                                       |
| Показники з санітарно-токсикологічною ЛОШ           |                                           |                                  |                     |                                                                             |
| Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>                         | 1,35                                      | 40                               | 0,03                | $I_5 =$<br>0,03+0,00+0,16+0,38+0,<br>29+0,35+0,10+0,40 =<br>$\mathbf{1,69}$ |
| Хром (6+), мг/дм <sup>3</sup>                       | 0                                         | 0,001                            | 0                   |                                                                             |
| Натрій, мг/дм <sup>3</sup>                          | 19                                        | 120                              | 0,16                |                                                                             |
| Калій, мг/дм <sup>3</sup>                           | 19                                        | 50                               | 0,38                |                                                                             |
| Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>                         | 52,9                                      | 180                              | 0,29                |                                                                             |
| Магній, мг/дм <sup>3</sup>                          | 13,8                                      | 40                               | 0,35                |                                                                             |
| Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>                         | 28,8                                      | 300                              | 0,10                |                                                                             |
| Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>                        | 38                                        | 100                              | 0,4                 |                                                                             |

Основними забруднювальними речовинами є: хром (перевищення ГДК в 1,4 разу), марганець (в 5,18 разу), мідь (в 2,2 разу). Водне середовище з таким перевищенням рибогосподарських нормативів не може характеризуватися як «чисте». Воно мусить мати характеристику «забруднене».

**Висновки.** Виходячи з вищенаведеного, можна зробити висновок, що діюча на території України методика екологічної оцінки

якості поверхневих вод за відповідними категоріями [1] має ряд суттєвих недоліків, які не дозволяють з відповідною достовірністю характеризувати екологічний стан поверхневих вод, а саме:

1. Не враховані рибогосподарські ГДК по показниках цинк, марганець і ртуть.

2. Перелік показників якості вод у методиці досить обмежений, і при оцінці стану вод не можливо урахувати ті показники

Таблиця 4

Оцінка якості вод за рибогосподарськими нормами

| ЛОШ                      | Показник          | $C_{Ei}$ , мг/дм <sup>3</sup> | $ГДК_i$ , мг/дм <sup>3</sup> | $C_{Ei}/ГДК_i$ |
|--------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|
| –                        | Завислі речовини  | 61,9                          | фон+0,25                     | -              |
| –                        | БСК               | 3,2                           | 3                            | -              |
| –                        | pH                | 8                             | 8,5                          | -              |
| –                        | Розчинений кисень | 9,19                          | 6                            | -              |
|                          |                   |                               |                              |                |
| Токсикологічна           | Амоній            | 0,22                          | 0,5                          | 0,44           |
|                          | Нітрити           | 0,019                         | 0,08                         | 0,24           |
|                          | Залізо            | 0,098                         | 0,1                          | 0,98           |
|                          | Марганець         | 0,052                         | 0,01                         | 5,20           |
|                          | Хром              | 0,0014                        | 0,001                        | 1,40           |
|                          | Цинк              | 0,0077                        | 0,01                         | 0,77           |
|                          | Цезій-137         | 0,823                         | 1                            | 0,82           |
| Σ 9,85                   |                   |                               |                              |                |
| Санітарно-токсикологічна | СПАВ              | 0,12                          | 0,5                          | 0,24           |
|                          | Нітрати           | 1,39                          | 40                           | 0,03           |
|                          | Кальцій           | 54,16                         | 180                          | 0,30           |
|                          | Магній            | 14,19                         | 40                           | 0,35           |
|                          | Хлориди           | 29,6                          | 300                          | 0,10           |
|                          | Сульфати          | 39,61                         | 100                          | 0,40           |
| Σ 1,42                   |                   |                               |                              |                |
| Рибогосподарська         | Нафтопродукти     | 0,032                         | 0,05                         | 0,64           |
|                          | Феноли            | 0,00079                       | 0,001                        | 0,79           |
| Σ 1,43                   |                   |                               |                              |                |

які не входять до цього переліку, навіть якщо їх концентрація дуже велика.

3. Не враховується ефект сумарної дії речовин.

4. На другому етапі оцінки кожному показнику привласнюється номер категорії (індекс), що не залежить від значення показника в межах цієї категорії.

5. Максимальний індекс, що одержує показник якості води, який використовується надалі при узагальненні, дорівнює 7, незалежно від ступеня перевищення  $ГДК$ .

6. Відсутність урахування ефекту сумарної дії речовин, подвійне осереднення індексів (при визначенні блокових індексів й узагальненого індексу) і незалежність

узагальненого індексу від значень показників в категорії 7, в підсумку покращує оцінку стану водного середовища, тобто не відповідає дійсному стану.

Методика  $I_{CB}$  враховує усі перелічені недоліки і дозволяє відповідно характеризувати екологічний стан водного середовища. Це підтверджується раніше виконаними розрахунками на річках Південний Буг, Дністер, Інгулець, а також результатами цього дослідження.

Виконані за методикою  $I_{CB}$  розрахунки показали, що води р. Дунай (українська частина) відносяться до **5 категорії** – «**помірно забруднена**». Ця оцінка якості повною мірою відповідає рибогосподарським нормам.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіук О. П. та ін. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.
2. Юрасов С. М. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення / Юрасов С. М. Кур'янова С. О., Юрасов М. С.// Український гідрометеорологічний журнал – 2009. – №5. – С.42-53.
3. Збірник методичних вказівок з дисципліни “Методи оцінки якості природних вод” для студентів спеціальності “Екологія та охорона навколишнього середовища”/ Юрасов С. М. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. – 86 с.

Надійшла до редколегії 26.09.2011

УДК 502.3:504.75

**Е. О. КОЧАНОВ**, канд. військ. наук, доц.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

### ПРОБЛЕМИ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ, ЯКІ ПЕРЕДАЮТЬСЯ В НАРОДНЕ ГОСПОДАРСТВО

Відмова України від ядерної зброї, скорочення Збройних Сил принесло не тільки економічні й міжнародні бонуси, але ряд внутрішніх проблем, які потребують невідкладного вирішення. Зокрема, одна із проблем пов'язана з передачею територій, які належать Міністерству оборони України в народне господарство. Дані території були забруднені в процесі військової діяльності і являють собою певну екологічну небезпеку для людей. Розв'язати цю проблему можна проведенням комплексної екологічної оцінки даних територій, з обов'язковою оцінкою екологічних ризиків населення.

**Ключові слова:** військові містечка, екологічні ризики, постійні ризики

#### **Kochanov E. PROBLEMS OF THE COMPLEX ESTIMATION OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF TERRITORIES OF THE MINISTRY OF DEFENCE OF UKRAINE WHICH ARE TRANSFERRED IN THE NATIONAL ECONOMY**

Refusal of Ukraine of the nuclear weapon, reduction of Armed forces has brought not only economic and international bonuses, but a number of internal problems demanding the urgent decision. In particular, one of problems is connected with transfer of territories belonging to the Ministry of Defence of Ukraine in a national economy. The given territories have been polluted in the course of military activity and represent certain ecological danger to people. To solve this problem it is possible - carrying out of an ecological estimation of the given territories, with an obligatory estimation of ecological risks of the population.

**Keywords:** military camps, ecological risks, constant risks

#### **Качанов Э. А. ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ УКРАИНЫ, КОТОРЫЕ ПЕРЕДАЮТСЯ В НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

Отказ Украины от ядерного оружия, сокращение Вооруженных Сил принесло не только экономические и международные бонусы, но ряд внутренних проблем требующих неотлагательного решения. В частности, одна из проблем связана с передачей территорий принадлежащих Министерству обороны Украины в народное хозяйство. Данные территории были загрязнены в процессе воинской деятельности и представляют собой определенную экологическую опасность для людей. Решить эту проблему можно проведением комплексной экологической оценки данных территорий, с обязательной оценкой экологических рисков для населения.

**Ключевые слова:** военные городки, экологические риски, постоянные риски

**Постановка проблеми.** На початку 90-х років на території України перебувало найбільше угруповання військ у Європі, яке увійшло до складу Збройних Сил України. З'єднання, частини, підрозділи Збройних Сил займали території, які належали Міністерству Оборони України або перебували в оренді.

Відмова України від ядерної зброї, реформування Збройних Сил привело до того, що значні території, які раніше належали Міністерству Оборони, повинні бути віддані в народне господарство. Специфіка військової діяльності така, що території на яких розташовувалися війська можуть бути забруднені на дуже великий термін, піддаючи населення, яке мешкає поблизу певному ризику.