

# CHAPTER 3. GEOGRAPHICAL SCIENCES

## HARMONIZATION OF THE WATER POLICY STRATEGY IN UKRAINE WITH EUROPEAN LEGISLATION

### ПИТАННЯ ГАРМОНІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ У ГАЛУЗІ ВОДНОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ З ЄВРОПЕЙСЬКИМ ЗАКОНОДАВСТВОМ

Krainiukov Oleksii<sup>1</sup>  
Timchenko Valeriia<sup>2</sup>

DOI: [dx.doi.org/10.30525/978-9934-571-30-5\\_3](https://dx.doi.org/10.30525/978-9934-571-30-5_3)

**Abstract.** Article 36 of the Water Code of Ukraine states that the fishery MACs of chemical substances are water quality standards for water bodies used for the needs of the fish industry. Observance of the indicated norms shows that the water of the water object is suitable for fishery water use, and its composition and properties ensure the normal functioning of all parts of the trophic chain of the aquatic ecosystem, the conditions of residence, migration, development of industrial species of fish and fodder organisms in all periods of their life activities. At present, in Ukraine, the current “Generalized List of Maximum Acceptable Concentrations (MACs) and Approximately Safe Effect Levels (OBVs) of Harmful Substances for Water in Fishery Bodies” is in force in 1990, which has a number of shortcomings and does not meet current requirements both in substance and in a form of teaching. In order to harmonize the standards of environmental safety of water use with the European legislation in the field of water policy, during the formation of the List of substances, the recommendations of the Water Framework Directive 2000/60 / EC have been taken into account in relation to 33 Priority

---

<sup>1</sup> Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor,  
V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

<sup>2</sup> Postgraduate Student,

Research establishment of the “Ukrainian Scientific Research Institute of Ecological Problems”,  
Ukraine

### Chapter 3. Geographical sciences

---

substances posing a significant risk to the aquatic environment and human health through the aquatic environment. The Recommendation of the European Parliament 2008/105 / EC, known as the “Directive on priority substances”, which establishes norms for water content of substances or groups of substances, which limits the pollution of the water environment, requires priority measures in the process of formation of the List. The list of substances in Annex I to Directive 2008/105 / EC contains 45 substances, including 33 substances as defined by the Water Framework Directive 2000/60 / EC (Annex X) and 12 substances that are additionally included in the List and also in Annex 1 to Directive 2013/39 / EU. It should be noted that, in Article 10 of Directive 2008/105 / EC, the text of Annex X to Directive 2000/60 / EC is replaced by the text of Annex 1 to Directive 2008/105 / EC. The analysis of the regulatory documents in which the Lists of Fishery MDPs were provided showed that of the 45 substances, the fishery rules of the MAC were established for the following 22 substances: anthracene, atrazine, benzene (benzene), cadmium and its compounds, chlorpyrifos, 1,2-dichloroethane, dichloromethane, diuron, endosulfan, hexachlorocyclohexane, lead and its compounds, mercury and its compounds, naphthalene, nickel and its compounds, simazine, tributyltin compounds, trichlorobenzenes, trifluralin, trichloromethane (chloroform), dicofal, dichlorophos, cypermethrin. Among the 22 substances, 8 are classified as hazard classes I and their MPC values range from 0.00001 to 0.00004 mg / dm<sup>3</sup> (chlorpyrifos, endosulfan, hexachlorocyclohexane, mercury and its compounds, tributyltin compounds, dicofal, dichlorophos, cypermethrin). It should be emphasized that for 21 substances, the limiting indicator of toxicity was toxicological (direct toxic effect of the substance on the biotic component of the aquatic ecosystem) and only one substance (trichloroethylene) has an organoleptic limiting indicator of harmfulness (the appearance of an extraneous odor of water).

#### 1. Вступ

Результатом взаємодії суспільства і природи є формування складних систем – природно-антропогенних комплексів, в яких взаємопов’язані природні суспільно обумовлені антропогенно-техногенні елементи. Це особливий тип систем, які є об’єктом охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів.

В якості основної одиниці класифікації природно-антропогенних комплексів приймається їх функціональна спрямованість, яка пов’я-

зана з видом природокористування. У порядку загального збільшення інтенсивності природокористування і, як наслідок, глибини порушення природних властивостей серед 10 природно-антропогенних комплексів водогосподарські знаходяться на 3 місці.

На відміну від інших природно-антропогенних комплексів, які сформувались на базі зосередження сировинних і трудових ресурсів, водогосподарські займають всю територію України, оскільки жодна сфера господарської діяльності і життя населення неможливі без використання води. Водогосподарський комплекс має сировинну базу – водні ресурси і тільки йому притаманний виробничий процес підготовки води для різних видів водокористування з метою оптимального задоволення потреб населення і різних галузей економіки.

Серед розмаїття природних систем існують геоекосистеми, системоутворюючим елементом яких є потоки речовини та енергії, що визначають процеси метаболізму. Як відомо, до ланок матеріально-енергетичного обміну відносяться потоки вологи, які в силу своєї мобільності і розчинюючої здібності служать каналами зв'язку між природними компонентами. До таких геоекосистем відносяться річкова мережа та річкові басейни.

У ряді робіт [1-3], присвячених річковим басейнам, як об'єктам екологічних та геохімічних досліджень, висвітлюються різні аспекти їх функціонування і ролі у протіканні процесів розповсюдження і міграції забруднюючих речовин у компонентах навколишнього природного середовища.

У багатьох роботах розглядається проблема структурної неоднорідності та взаємозв'язків у річкових екосистемах. Зокрема, Ф.М. Мільков [4] підкреслює, що вивести для басейну річки, як природного комплексу, загальні закономірності занадто складно через його регіональну неоднорідність, яка проявляється в належності території басейну до різних одиниць фізико-географічного районування, при цьому регіональна неоднорідність доповнюється типологічною. Вона обумовлена закономірною зміною ландшафтних комплексів від зовнішньої вододільної межі басейну до його найбільш активної зони – русла річки.

Річка разом з заплавою є структурними частинами річкового басейну з продольними парагенетичними взаємозв'язками, вони характеризуються найбільшою чутливістю та вразливістю до впливу господарської діяльності у зв'язку з залежністю стану кожної ділянки

водного потоку від суміжних вищерозташованих (за течією річки) при одночасному впливі на нижчерозташовані. Тому важливого значення набуває попередження можливого забруднення річкових вод промисловими та побутовими відходами.

Так, у роботі [5] підкреслюється, що вододіли, схили, долини і водотоки – це не ізольовані ділянки території, а тісно пов'язані між собою міграцією елементів частини цілого – геохімічного ландшафту. При цьому системність геохімічного ландшафту забезпечується за рахунок об'єднання елементарних ландшафтів, пов'язаних міграцією речовин. Елементарні ландшафти (за М. А. Глазовською – елементарні ландшафтно-геохімічні системи, 1981) включають атмосферу, ґрунти, поверхневі і ґрунтові води та літосферу – трифазні тіла (газове, рідке, тверде), а також особливу четверту фазу – живу речовину. Елементарні ландшафтно-геохімічні системи об'єднуються в каскадні ландшафтно-геохімічні системи.

Поверхневі води як один із блоків елементарної ландшафтно-геохімічної системи, у складі каскадної ландшафтно-геохімічної системи представлено як гетерономна аквальна ландшафтно-геохімічна система, що дозволяє поверхневі води віднести до аквальних ландшафтів.

Певного розвитку методологічні основи ландшафтно-геохімічних досліджень геосистем набули у роботах Гуцуляка В.М. [6-8]. Зокрема, у роботі [6] автор відзначає, що в основі виділення каскадних ландшафтно-геохімічних систем лежить басейновий принцип, вони являють собою цілісні утворення, в межах яких основну системоутворюючу роль відіграють потоки речовини від верхніх рівнів рельєфу до нижніх. Автор підкреслює, що каскадні ландшафтно-геохімічні системи використовуються в якості об'єктів геоecологічних досліджень при здійсненні оцінки екологічного стану водозбірних басейнів.

При дослідженні природних комплексів, зокрема, річкових екосистем, за функціональним принципом та впливу на них антропогенних факторів особлива увага приділяється геохімічному аспекту.

Річковий басейн і річкова мережа є дуже прийнятними об'єктами для екологічних досліджень у зв'язку з тим, що безпосереднім фактором формування річкової мережі, й відповідно басейнів, є концентрований поверхневий стік води, тому річкову мережу можна розглядати як кінцеву ланку процесу взаємодії кліматичних, гідрологічних і

геоморфологічних факторів, як своєрідний інтегральний показник цієї взаємодії. Іншими словами, річкова мережа та річкові басейни є зручними територіальними одиницями менеджменту природних ресурсів і охорони навколишнього природного середовища [9].

Концептуальні положення щодо нормування антропогенного забруднення природних екосистем та пріоритетності встановлення норм детально розглядаються у роботах В.С. Преображенського [10] та М.Д. Гродзинського [11; 12]. Зокрема, відзначається, що існує ряд загальних принципів охорони навколишнього природного середовища, які повинні дотримуватися в процесі будь-якої господарської діяльності. Одним із основних принципів є охорона природних екосистем шляхом здійснення природоохоронної діяльності з метою збереження їх середовище- та ресурсовідтворюючих здібностей, при цьому пріоритет повинен віддаватися заходам із попередження впливів, здатних викликати негативні наслідки – легше попередити, ніж лікувати. Одним із таких заходів є обмеження антропогенного забруднення навколишнього природного середовища шляхом встановлення нормативів.

Норми – це один із найважливіших засобів управління природоохоронною діяльністю. Без норм не може бути ні управління, ні планування, ні проектування, ні контролю за будь-якими заходами. Норми – категорія соціально-економічна. Вони завжди виступають як компроміс між бажаним і економічно можливим. При введенні норм та їх обґрунтуванні доводиться враховувати реальні можливості існуючого етапу розвитку господарства. Наприклад, для збереження первинних якостей води необхідно виключити скиди стічних вод у водні об'єкти. Але, оскільки економічно, а часом і технологічно це не вдається зробити, доводиться вдаватися до введення норм гранично допустимих концентрацій речовин [11].

## **2. Метод біотестування в системі оцінки і контролю забруднення аквальної ландшафтів**

Одним із ефективних шляхів попередження забруднення навколишнього середовища хімічними речовинами токсичної дії є використання методу біотестування, який застосовується для розробки стандартів якості різних компонентів природного середовища, визначення токсичних властивостей та біологічної повноцінності води, ґрунтів та ін., як середовища мешкання живих істот. За допомогою методик біо-

тестування встановлюються також нормативи екологічно безпечного рибогосподарського водокористування.

Починаючи з 70-х років минулого століття у ряді розвинених країн – проблема запобігання токсичному забрудненню природного середовища вирішується досить ефективно шляхом використання методу біотестування.

Вивчення патентних матеріалів та літературних джерел з питань розробки і застосування методів біотестування показало, що у більшості розвинених країн світу значні досягнення отримано у галузі використання еколого-токсикологічних методів в системі оцінки і контролю антропогенного забруднення різних категорій вод. В одній із оглядових статей засновника застосування біотестування у водоохоронній практиці [13] відзначається, що в США вже давно стало очевидним недостатність підходу до оцінки вимірювання вмісту окремих забруднюючих речовин (при регулюванні скидання стічних вод) і обгрунтовано доцільність широкого застосування в контролі якості води біотестів, так як багато хімічних сполук не ідентифіковано або не можуть бути кількісно визначені через відсутність методик. При цьому не враховується сумісна дія присутніх у воді хімічних сполук.

Ці обставини зумовили розробку американськими фахівцями стандартних біотестів, прийнятних для повсякденного застосування в промлабораторіях. Вже на початку 50-х років в США розпочинаються роботи з використання біотестів на гостру токсичність і розглядається низка проблем, пов'язаних з інтерпретацією результатів біотестування.

У цей же період Департаментом природних ресурсів штату Мічиган почали проводитись дослідження з визначення гострої токсичності промислових стічних вод на випусках у водні об'єкти, оперативного контролю за скидом токсичних стічних вод. Для цих цілей створюються пересувні біолабораторії [14]. Надалі розробляються автоматизовані пристрої біотестування, призначені для використання в польових умовах [15; 16]. В якості тест-об'єктів в них використовуються аборигенні види риб і безхребетних. Критерієм токсичності є загибель тест-організмів.

У ряді інших зарубіжних країн метод біотестування також впроваджується у водоохоронну практику. У відповідності до нового водного законодавства у Німеччині з січня 1987 року, було встановлено диференційовану плату за скид стічних вод у водні об'єкти або в каналіза-

ційну мережу в залежності від їх токсичності [17; 18]. Оцінка токсичності проводилась за допомогою різних тест-об'єктів: риб, дафній, водоростей, бактерій. Найчастіше використовується біотест, заснований на реєстрації рівня біолюмінесценції бактерій, що світяться. Визначається концентрація стічної води, в якій активність світіння бактерій послаблюється на 20% у порівнянні з контролем. Ця величина приймається як критерій токсичності.

В роботах [19-21] розглянуто методичні підходи та умови використання різних видів водних організмів для біотестування. Зокрема, розглядається можливість 21-добового дафнієвого і 14-добового рибного тестів для оцінки токсичної дії стічних вод. З метою вивчення наслідків надходження у водне середовище токсичних забруднень пропонується проводити комплекс спостережень "in situ-Biotests", що включає реєстрацію зміни морфологічних, фізіологічних, цитологічних і біохімічних функцій життєдіяльності тест-організмів.

За даними, представленими у роботах [22; 23] відзначається, що у Франції, починаючи з 70-х років, функціонує система контролю якості води, заснована на використанні значного набору показників, у тому числі і токсикологічних. В рамках цієї системи здійснюється комплексна оцінка якості природних вод і контроль джерел забруднення водних об'єктів. Організовано виробничий контроль токсичності стічних вод практично на всіх промислових об'єктах. Біотестування проводиться за допомогою набору стандартних методик. В якості тест-об'єктів використовуються представники основних трофічних ланок водної екосистеми: риби, безхребетні, водорості і бактерії. Визначається токсичність води для *Bzachyodanio rerio* і *Daphnia magna* за показником ЛС<sub>50</sub> за 24 години; для культури водорості *Scenedesmus subspicatus* використовується показник токсичності – зниження чисельності клітин на 50% протягом 7 діб, для бактерій із роду *Pseudomonas* – пригнічення темпу розмноження бактеріальних клітин за 4-8 год.

У роботі [24] наведено результати еколого-токсикологічної оцінки якості води річки Маас – основного джерела водопостачання м. Брюсселя, яка контролювалась, поряд із традиційними методами хімічного аналізу, за допомогою біотеста, заснованого на використанні поведінкових реакцій райдужної форелі.

Оцінка токсичності промислових стічних вод проводиться на ряді підприємств у Великобританії з метою контролю якості при їх ски-

данні у водні об'єкти. Контроль здійснюється за допомогою райдужної форелі і дафній. Первинний скринінг проводиться із застосуванням бактерій (Microtox-тест) і визначенням виживаності дафній, подальше тестування включає оцінку ростових процесів водоростей *Selenastrum*, а також реєстрацію виживаності лососевих і коропових риб [25; 26].

У Швеції використовують методику визначення токсичності стічних вод, що утворюються на різних стадіях виробничого процесу. Для біотестування використовуються різні реакції водних організмів: репродуктивна здатність, ряд фізіолого-біохімічних показників, вивчаються також канцерогенні та мутагенні властивості токсикантів, які входять до складу стічних вод [27].

Вплив стічних вод на стан біоценозів вивчається на лабораторних і польових модельних екосистемах (мікрокосмах). Дані про токсичність і мутагенні властивості компонентів стічних вод є основою для вибору технологічного режиму очищення стічних вод [28; 29].

Ряд стандартних біотестів для визначення гострої токсичності води і хімічних речовин розроблені в Фінляндії [30-32]. В якості тест-організмів використовуються райдужна форель, риба-зебра, дафнії, водорості і бактерії. Для оцінки токсичності стічних вод найчастіше використовуються дафнії. Отримана інформація щодо гострої токсичності більш як для 1000 хімічних сполук. Проводяться також хронічні експерименти з використанням ікри риб і молоді дафній. Дані про фізіологічні стреси риб використовуються для одержання залежності між дією стічних вод на стан риб в лабораторних і природних умовах. Такі дослідження проведені в місцях скидання стічних вод целюлозно-паперової, металургійної, хімічної та нафтохімічної галузей.

У роботі [33] відзначається, що на основі результатів токсикологічних досліджень Національне управління по воді підготувало директивний документ, який передбачає використання тестів на токсичність в контролі джерел забруднення Балтійського моря. Оцінку рівня токсичності морських вод запропоновано проводити за допомогою ряду біотестів з використанням реакцій морських організмів – мідій.

Значну кількість публікацій присвячено проблемі розробки і застосування біотестів у практику водоохоронної діяльності в Чехії, Угорщині, Польщі та ін. В якості тест-об'єктів в методиках біотестування використовується великий і різноманітний набір організмів: *Paramecium caudatum*, *Tetrahymena pyriformis*, *Daphnia magna*,



*Ankistrodesmus falcatus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Lebistes reticulata* та ін. Галузь застосування біотестів в цих країнах поширюється на контроль стічних вод, окремих хімічних речовин, в деяких випадках проводиться оцінка токсичності природної води. У роботах [34; 35] наводяться результати токсикологічної оцінки води та окремих хімічних речовин за допомогою набору тест-організмів, в роботі [36] позитивно характеризується дафнієвий тест, застосований для оцінки якості води річки Дунай.

У Німеччині розроблено пристрої, засновані на реєстрації зміни активності золотого язя, які включено до складу автоматизованої станції контролю води в річці Ельба, додатково також використовуються біотести на дафніях, водоростях і люмінесцентних бактеріях [37; 38].

Підводячи підсумки, слід зазначити, що широкому впровадженню біотестів у водоохоронну практику в зарубіжних країнах у великій мірі сприяла уніфікація і особливо стандартизація методик біотестування. У цій галузі за теперішнього часу розроблено понад 50 різних стандартів як загальнотехнічного призначення, так і на конкретні методики біотестування.

### **3. Аналіз діючих на території України та інших країн нормативних документів**

Водною Рамковою Директивою 2000/60/ЄС (стаття 16 «Стратегія проти забруднення води») наголошується, що необхідно вживати конкретні заходи, спрямовані на поступове зменшення забруднення води речовинами, які створюють значний ризик для водного середовища або через нього для здоров'я людини [39].

З метою обмеження подальшого антропогенного забруднення поверхневих вод в Україні прийнято ряд законодавчих та підзаконних актів. У червні 1995р. Постановою Верховної Ради України введено в дію Водний кодекс України [40] – основний законодавчий документ, який регламентує здійснення екологічного правопорядку, що сприяє більш ефективному, науково обґрунтованому використанню вод та їх охороні від забруднення.

У галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів статтею 36 Водного кодексу України встановлюються наступні нормативи екологічного спрямування: екологічний норматив якості води водних об'єктів; нормативи гранично допустимого скидання

забруднюючих речовин у водні об'єкти; нормативи екологічної безпеки – гранично допустимі концентрації речовин для води водних об'єктів різних категорій водокористування – господарсько-питного, культурно-побутового та рибогосподарського.

Аналіз діючого на території України «Обобщенного перечня предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов» [41] показав, що за багатьма ознаками цей документ не відповідає сучасним вимогам як за суттю так і за формою викладання.

Зокрема, в зазначеному Переліку Список хімічних речовин та їх сумішей подається підряд в алфавітному порядку, при цьому для сумішей речовин відсутня розшифровка їх складових компонентів з виділенням назви і вмісту основної діючої речовини, яка підлягає нормуванню. Таке викладання Списку речовин суттєво утруднює його використання та взагалі викликає сумнів щодо доцільності нормування сумішей речовин у зв'язку з неможливістю ідентифікації окремих речовин, що входять до складу сумішей.

Важливою вадою Переліку є відсутність характеристики речовин та їх сумішей за класами небезпеки. Це, очевидно, пов'язано з тим, що на той час класи небезпеки ще не встановлювались у зв'язку з відсутністю відповідних методичних розробок.

Крім того, в Переліку часто зустрічаються випадки наявності різних значень ГДК для хімічних сполук з одним і тим же активним компонентом. Наприклад, значення для рибогосподарського нормативу ГДК аніліна та аніліна солянокислого складають 0,0001 і 0,1 мг/дм<sup>3</sup>; аміаку і амонію сольового 0,05 і 0,3 мг/дм<sup>3</sup> відповідно та ін. Такі сполуки неможливо ідентифікувати у воді водного об'єкта тому, що форма їх знаходження залежить від властивостей і складу води – рН, вмісту органічних і мінеральних сполук та ін.

Слід також відзначити, що за роки з часу опублікування цього Переліку в технологічних процесах багатьох виробництв застосовувались різні хімічні речовини, у тому числі закордонного походження, для яких рибогосподарські нормативи ГДК могли встановлюватись установами Російській Федерації, України тощо.

Суттєвим недоліком Переліку, що розглядається, є відсутність структурних та емпіричних формул хімічних речовин, їх синонімів,

товарних або технічних назв речовин, позначень основного виду використання.

Крім нормативів ГДК до зазначеного Переліку включено 40 тимчасових нормативів – орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) для ядохімікатів у воді рибогосподарських водойм. ОБРВ є тимчасовим рибогосподарським нормативом, який встановлюється шляхом використання короткострокових експериментів. Термін дії нормативу ОБРВ – 2 роки. Цей норматив застосовувався для вирішення питання щодо принципової допустимості використання того чи іншого препарату в господарській діяльності з позицій додержання вимог екологічної безпеки. За умов широкого впровадження відповідних препаратів у діючі технологічні процеси водокористувачі були зобов'язані забезпечити заміну ОБРВ на ГДК.

Аналіз діючих на території інших країн нормативно-правових документів, що стосуються використання нормативів ГДК речовин для нормування якості води водних об'єктів рибогосподарського призначення [42; 43] показав, що, оскільки, встановлення тимчасового нормативу ОБРВ, як і ГДК, потребує значних матеріальних витрат, в останні роки такі дослідження водокористувачами практично не замовляються, тому нормативи ОБРВ у Переліках відсутні.

Важливою складовою регулювання антропогенного навантаження на поверхневі води в Україні є розроблення нормативів гранично допустимого скидання (ГДС) забруднюючих речовин зі зворотними водами у водні об'єкти. Загальні принципи розроблення ГДС речовин сформульовані у відповідних нормативних документах [44; 45]. При розробленні ГДС нормативи ГДК речовин для води водних об'єктів відповідних категорій водокористування використовуються при розрахунках затверджених лімітів скиду забруднюючих речовин у водні об'єкти.

У процесі розроблення нормативів ГДС виникають значні труднощі, пов'язані з великою кількістю речовин, що можуть надходити у водні об'єкти рибогосподарського призначення, для яких не встановлено нормативи ГДК. Зокрема, в Списках речовин, наведених в Постанові Кабінету Міністрів України від 11.09.1996 року № 1100 [45] із 287 речовин, які підлягають нормуванню, рибогосподарські нормативи ГДК не встановлено для 143 речовин, у тому числі із 132 забруднюючих речовин, скидання яких має бути припинено у найближчий час та які нормуються у разі їх наявності у складі зворотних вод, рибо-

господарські нормативи ГДК встановлено для 65 речовин (49,2%), із 155 забруднюючих речовин, скидання яких має зменшуватися та які нормуються у разі їх наявності у складі зворотних вод, нормативи ГДК встановлено для 78 речовин (50,3%).

Зважаючи на ці обставини, доцільно переглянути Списки забруднюючих речовин, які підлягають нормуванню, з метою їх скорочення, що відповідає Стратегії, прийнятій у водоохоронній практиці ряду Європейських країн.

#### 4. Аналіз положень та рекомендацій

##### Європейського законодавства у галузі водної політики

Підписанням Угоди про партнерство і співробітництво між Україною та ЄС у липні 1994 р. Україна прийняла зобов'язання щодо поступової гармонізації національного законодавства із законодавством ЄС. Відповідно до Угоди розроблено Стратегію інтеграції України з Європейським Союзом, у межах якої в Україні здійснюється системна правова діяльність з наближення до законодавства ЄС, у тому числі, в галузі водного законодавства. При цьому водна політика в загальному вигляді полягає у забезпеченні збалансованого водокористування, екологічно безпечного стану водних ресурсів, відтворення і збереження нормального функціонування водних екосистем [46-49].

Питанням гармонізації стратегії у галузі водної політики в Україні з Європейським законодавством присвячено велику кількість наукових праць [50-54].

Аналіз законодавства ЄС показав, що у галузі водної політики в країнах Європейського Співтовариства підхід до регулювання забруднення поверхневих вод побудовано на розділенні двох понять: «цілі якості» і «стандарти якості». Перше поняття характеризує той перспективний стан якості води, до якого слід наблизитися, друге – це стандарти якості довкілля (СЯД), які закріплені законом і перевищення котрих переслідується правовими заходами. Відповідно до рекомендацій, викладених у Директивах ЄС у галузі водної політики стандарти якості виражаються середньорічним показником (СРП-СЯД) та показником максимально допустимої концентрації (МДК) речовин, які не можуть перевищуватись і є обов'язковими. З метою дотримання нормативів МДК розраховують ліміти емісії (аналог нормативу ГДС в Україні).

В країнах ЄС діє система визначення «пріоритетних речовин», яка полягає у виборі з усієї кількості таких забруднюючих речовин, які можуть спричиняти загрозу для водних екосистем та здоров'я людей. Серед них визначаються речовини, яким притаманні токсичні та біоаккумуляційні властивості. Такі речовини відносяться до небезпечних речовин. На кожному етапі реалізації водної політики з урахуванням видів та об'ємів виробництва, з цих груп речовин виділяють «пріоритетні речовини» та «пріоритетні небезпечні речовини», які стають об'єктом дій, що спрямовані на охорону вод від забруднення.

Роботу з визначення переліку пріоритетних речовин у країнах ЄС було започатковано прийняттям Директиви 76/464/ЄЕС [55]. У зазначеній Директиві наведено класи та групи речовин, які було відібрано за критеріями токсичності, біонакопичення та стійкості до біорозкладання. До Списку 1 включено галогенорганічні сполуки та їх метаболіти; фосфорорганічні, оловоорганічні сполуки; речовини, які мають канцерогенні властивості; ртуть та її сполуки; кадмій та його сполуки; стійкі мінеральні масла та сполуки вуглеводне-нафтового походження; стійкі синтетичні матеріали, що можуть плавати на поверхні води, залишатися у суспендованому стані чи осідати у донні відклади.

До Списку 2 ввійшли речовини, які чинять шкідливий вплив на водне середовище: металоїди, метали та їх сполуки (цинк, мідь, нікель, хром, свинець, селен, миш'як, сурма, молібден, титан, олово, барій, берилій, бор, уран, ванадій, кобальт, талій, телур, срібло); біоциди та їх метаболіти; речовини, що чинять вплив на смак чи запах продуктів людського вжитку, отриманих з водного середовища; токсичні чи стійкі кремній органічні сполуки; неорганічні сполуки фосфору та елементарний фосфор; нестійкі мінеральні масла та вуглеводні нафтового походження; ціаніди, фториди; речовини, що несприятливо впливають на баланс кисню.

У зазначеній Директиві відзначається, що країни-члени Європейського Співтовариства повинні вжити заходи, необхідні для уникнення забруднення вод небезпечними речовинами, що належать до Списку 1, а також заходи для зменшення забруднення вод, спричиненого небезпечними речовинами, що входять до Списку 2.

Стосовно речовин зі Списку 1, на всі скиди стічних вод, які можуть містити будь-яку з таких речовин, необхідно попередньо отримати

дозвіл, що встановлює граничні значення, які не повинні перевищувати МДК речовин при їх скиданні у водні об'єкти. При необхідності граничні значення, що встановлюються для промислових стічних вод, визначаються відповідно до галузі виробництва та видів продукції.

У подальшому для найбільш екологічно небезпечних хімічних речовин граничні значення були встановлені окремими Директивами, а саме: Директивою Ради 82/176/ЄС для скидів ртуті підприємствами з виробництва хлору та лугу електролізом; Директивою Ради 83/513/ЄС для скидів кадмію; Директивою Ради 84/491/ЄС для скидів гексахлорциклогексану; Директивою Ради 86/280/ЄС для скидів окремих небезпечних речовин.

Прийнята у липні 2000 року Водна Рамкова Директива Європейського Парламенту та Ради 2000/60/ЄС щодо встановлення принципів дій Співтовариства у сфері водної політики [39] запропонувала науково обґрунтовану методологію для вибору пріоритетних речовин серед тих, які створюють значний ризик для водного середовища або через нього для людини. Зокрема, у Статті 16 Водної Рамкової Директиви відзначається, що Європейський Парламент та Рада повинні вжити конкретних заходів щодо поступового зменшення забруднення небезпечними речовинами, а у випадку пріоритетності речовин, припинення та поступового виключення скидів стічних вод, у складі яких вони містяться. Для забруднюючих речовин пріоритети визначаються виключно за критерієм їх екоотоксичності та токсичності для людини через водне середовище. При цьому пріоритетність речовини встановлюється шляхом Комбінованої процедури оцінки ризику, приймаючи до уваги:

- очевидність небезпеки речовини, зокрема її водної екоотоксичності та токсичності для людини через водні маршрути надходження;
- докази поширеного забруднення зазначеними речовинами навколишнього середовища за результатами моніторингу;
- інші доведені фактори, які можуть вказувати на можливість поширеного забруднення навколишнього середовища, такі як обсяги виробництва, в яких застосовуються ці речовини.

Алгоритм визначення пріоритетних речовин, що заснований на використанні Комбінованої процедури (COMMPS – combined monitoring-based and modelling-based priority setting) викладено у відповідній публікації [56]. Процедуру COMMPS було застосовано для

двох головних водних екологічних підсистем, а саме, поверхневої води та донних відкладів. Речовини, що досліджувались за допомогою цієї процедури, були відібрані з різних офіційних списків і моніторингових програм [57; 58].

За результатами проведення процедури COMMPS було запропоновано Список «пріоритетних речовин», який впродовж 2000-2001 років вивчався та уточнювався [59; 60].

Остаточний Список «пріоритетних речовин» було опубліковано у Водній Рамковій Директиві 2000/60/ЄС, в якій включено 33 речовини. Список прийнято Рішенням Європейського Парламенту і Ради ЄС від 20 листопада 2001р. № 2455/2001/ЄС [31].

### **5. Формування Списку хімічних речовин та їх сумішей**

Список унормованих хімічних речовин та їх сумішей для удосконалення нормативів – гранично допустимих концентрацій речовин для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування формувався на основі аналізу діючих на території України на інших країн нормативів рибогосподарських ГДК речовин.

До Списку ввійшли 912 речовин, які представлено у діючому на території України Переліку 1990 року та речовини із 8 додаткових списків рибогосподарських ГДК, затверджених у наступні роки наказами Державного Комітету Російської Федерації з риболовства.

До списків речовин також включено нормативи рибогосподарських ГДК, що були встановлені Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем, а саме, флотореагента Lilafлот D 817M, який використовується гірничо-збагачувальними комбінатами для флотаційної доводки концентратів магнітного збагачування та морфоліна, який використовується на атомних електростанціях для зниження корозійно-ерозійних процесів в енергоблоках і парагенераторах.

У зв'язку з тим, що значний негативний вплив на водні екосистеми чинять хімічні сполуки, що відносяться до синтетичних поверхнево-активних речовин, які широко застосовуються в останні десятиріччя, до Списку речовин було включено аніоноактивні, катіонні та неіоногенні СПАР, нормативи рибогосподарських ГДК для яких присутні у відповідному документі Республіки Білорусь [42].

З метою гармонізації нормативів екологічної безпеки водокористування із Європейським законодавством у галузі водної політики, при

формуванні Списку речовин було враховано рекомендації Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС стосовно 33 Пріоритетних речовин, які створюють значний ризик для водного середовища та здоров'я людини через водне середовище [39]. У процесі формування Списку використано також рекомендації Директиви Європейського Парламенту 2008/105/ЄС [61; 62] відомої як «Директива по пріоритетним речовинам», що встановлює норми вмісту у воді речовин, або груп речовин, обмеження забруднення якими водного середовища потребує першочергових заходів. Список речовин, який наведено у Додатку I Директиви 2008/105/ЄС, включає 45 речовин, у тому числі 33 речовини, визначені Водною Рамковою Директивою 2000/60/ЄС (Додаток X) та 12 речовин, що додатково включені до Списку та наведено також у Додатку 1 Директиви 2013/39/EU.

При цьому, слід відзначити, що 10 статтею Директиви 2008/105/ЄС текст Додатку X до Директиви 2000/60/ЄС замінюється текстом Додатку 1 до Директиви 2008/105/ЄС.

Аналіз нормативних документів, в яких надано Переліки рибогосподарських ГДК показав, що із 45 речовин, рибогосподарські нормативи ГДК встановлено для 22 наступних речовин: антрацен, атразин, бензол (бензен), кадмій та його сполуки, хлорпірифос, 1,2-дихлоретан, дихлорометан, діурон, ендосульфат, гексахлороциклогексан, свинець та його сполуки, ртуть та її сполуки, нафталін, нікель і його сполуки, симазин, трибутилолова сполуки, трихлоробензоли, трифлуоралін, трихлорометан (хлороформ), дикофал, дихлорфос, циперметрін.

Серед 22 речовин 8 відносяться до I класу небезпеки, значення їх ГДК складає від 0,00001 до 0,00004 мг/дм<sup>3</sup> (хлорпірифос, ендосульфат, гексахлороциклогексан, ртуть та її сполуки, трибутилолові сполуки, дикофал, дихлорфос, циперметрін). Слід підкреслити, що для 21 речовини лімітуючим показником шкідливості виявився токсикологічний (пряма токсична дія речовини на біотичну складову водної екосистеми) і лише одна речовина (трихлороетилен) має органолептичний лімітуючий показник шкідливості (поява стороннього запаху води).

Як видно із наведених токсикологічних характеристик, вищезазначені речовини можуть створювати значний ризик для водної біоти та здоров'я людини. У зв'язку з цим, всі 22 речовини включено до удосконаленого національного Переліку нормативів екологічної безпеки рибогосподарського водокористування.



Таким чином, на основі аналізу існуючих нормативних документів, що регламентують забруднення поверхневих водних об'єктів екологічно небезпечними хімічними речовинами за допомогою застосування рибогосподарських нормативів – ГДК речовин та використовуючи рекомендації Європейського законодавства у галузі водної політики сформовано Список хімічних речовин та їх сумішей для включення в удосконалений національний Перелік гранично допустимих концентрацій речовин для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування. Всього до Списку включено 1064 назв індивідуальних хімічних речовин та сумішей речовин, назви яких перекладено на українську мову.

## **6. Висновки**

Одним із головних джерел антропогенного навантаження на поверхневі водні об'єкти є їх забруднення екологічно небезпечними хімічними речовинами, які здатні порушувати самоочисні та біопродукційні процеси, призводити до глибоких змін у структурно-функціональній організації біотичної складової водних екосистем.

Необхідною умовою поступового зниження та попередження подальшого антропогенного забруднення поверхневих вод є дотримання нормативів екологічної безпеки водокористування – гранично допустимих концентрацій речовин у воді водних об'єктів різних категорій водокористування, однією із яких є рибогосподарське.

Дотримання рибогосподарських нормативів ГДК свідчить про забезпечення умов нормального функціонування всіх ланок трофічного ланцюга водної екосистеми і, як наслідок, активного протікання процесів самоочищення води.

До теперішнього часу на території України при здійсненні водоохоронних заходів застосовувався Узагальнений перелік рибогосподарських нормативів ГДК, затверджений Головрибводом СРСР у 1990 р., який за суттю та формою викладання не відповідає сучасним вимогам до нормативних документів, які використовуються у природоохоронній практиці.

У межах виконання даної роботи сформовано Список хімічних речовин та їх сумішей для включення в удосконалений національний Перелік гранично допустимих концентрацій речовин для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування, в якому використано

методологічні підходи Європейського законодавства у галузі водної політики. Зокрема, здійснено імплементацію положень Директив ЄС щодо нормування антропогенного забруднення поверхневих водних об'єктів шляхом включення до Переліку рибогосподарських нормативів ГДК стандартів якості води, які використовуються в країнах ЄС для захисту водного середовища та здоров'я людей від шкідливого впливу екологічно небезпечних хімічних речовин.

#### Список літератури:

1. Антипов А. Н. Речные бассейны как полигоны экологического мониторинга / А. Н. Антипов // Опыт и методы экологического мониторинга. – Пушино, 1978. – С. 22-26.
2. Борсук О. А. Системный подход к анализу речных систем / О. А. Борсук // Вопросы географии. – М.: Мысль, 1975. – Вып. 98. – С. 107-113.
3. Ковальчук И. П. Комплексный анализ состояния речных систем, их функционирования и развития трансформационных процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.channel2012.ru/statyi/Kovalchuk.doc](http://www.channel2012.ru/statyi/Kovalchuk.doc)
4. Мильков Ф. Н. Бассейн реки, как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования / Ф. Н. Мильков // География и природные ресурсы. – 1981. – № 4. – С. 11-18.
5. Перельман А. И. Геохимия ландшафта / А. И. Перельман. – М.: Высшая шк, 1975. – 342 с.
6. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
7. Гуцуляк В. М. Оцінка екологічної ситуації в ландшафтних комплексах (загальні підходи та методичні прийоми) / В. М. Гуцуляк, В. Б. Присакар // Україна: географічні проблеми сталого розвитку. 36. наук, праць. В 4-х т. – К.: ВТЛ Обрії, 2004. – Т 1. – С. 193-199.
8. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: ТОВ «Видавництво «Наші книги»», 2009. – 312 с.
9. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. Монографія / М. Д. Гродзинський. – Київ. – Т.1. – 2005.
10. Преображенский В. С. Основы ландшафтного анализа / В. С. Преображенский, Т. Д. Александрова, Т. П. Куприянова. – М.: Наука, 1988. – 192 с.
11. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень / М. Д. Гродзинський. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.
12. Гродзинський М.Д. Екологічні пріоритети як кількісні оцінювальні категорії / М. Д. Гродзинський // Вісник ХНУ. Сер.: Екологія. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. – № 944. – С. 7-12.
13. Дудоров П. Токсикологические тесты при регулировании сброса сточных вод / П. Дудоров // Влияние загрязняющих веществ на гидробионтов и экосистемы водоемов. – Л.: Наука, 1979. – С. 213-221.

14. Wuerthele M., Zillich J., Newton M., Fetterolf C. Description of a continuous-flow bioassay laboratory trailer and the Michigan diluters // *Bioassay Techniques and Environmental Chemistry*. Ann Arbor Science, Ann Arbor, MI. 1972, P. 345-354.

15. Use of toxicity tests with fish in water pollution control // ASTM, Philadelphia, PA. – 1973. – P. 37-52.

16. Methods of measuring; the acute toxicity of effluents to aquatic organisms // US EPA Cincinnati, Ohio. – 1978.

17. Malz F. R. Chemische, physikalische und biologische Analysen zur Abwasseruntersuchung // *Abwassertechnik*. – 1987. – № 1. – S. 11-13.

18. Hahn J. Biologische Testverfahren für Klaranlagen zu- und abläufe im Zusammenhang mit den neuen Anforderungen des WHG und Abw. AG // *GWF: Wasser/Abwasser*. – 1988. – № 5. – S. 377-385.

19. Hansen P.-D. Bioteste – Stand und Entwicklung Fischteste wirkungsbezogene Biotest verfahren – Ökologische Teste. In: *Gewässerschutz. Schriftenreihe des Vereins für Wasser-Boden- und Lufthygiene e.V. Bd. 57*. G. Fischer Verl. – Stuttgart, 1984. – S. 109-117.

20. Hansen P.-D. Umwelthygienische Bewertungen und Abwassereinleitungen mit Biotests // *Schriftenr. Ver. Wasser-Boden und Lufthyg.* – 1985. – № 65. – S. 271-278.

21. Hansen P.-D. Wirkungsbezogene Biotestverfahren-Ökologische Teste. In: *Zellstoffabwasser und Umwelt. Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden – und Lufthygiene e.V. Bd. 56*, G. Fischer Verl. – Stuttgart, 1983. – S. 203-211.

22. Vuillierment B. Improvement of the mass end energy balances in the tanning industry // *J. Ala. Acad. Sci.* – 1980. – P. 233-275.

23. Vassuer P., Ferard J. F., Babut M. // *Chemosphere*. – 1991. – № 5. – P. 625-633.

24. Шевелев Ф. А. Водоснабжение больших городов зарубежных стран/ Ф. А. Шевелев, Г. А. Орлов. – М.: Стройиздат, 1987. – 50 с.

25. Klein L. *Aspects of River Pollution*. – London, 1957. – 621 pp.

26. Keddy C. I., Greene J. C., Bonnell M. A. / *Ecotoxicol. Environ. Saf.* – 1995. – № 3. – P. 221-251.

27. Колупаев Б. И. Исследования по водной токсикологии в Швеции / Б. И. Колупаев // *Гидробиол. журнал*. – 1984. – Т. 20. – № 1. – С. 97-107.

28. Svanberg O. Evaluation of harmful effects of heavy metals on aquatic organisms // *Seminar on Heavy Metals – Technological Methods for the Limitation of Discharges under the Convention on Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area*. – Copenhagen, 1978. – P. 2-12.

29. Landner L. Ecotoxicological hazard assessment of chemicals in the aquatic environment // *Raportisar. Ioensuum gliopisto. Mat. Lunnoutieteellis. tiedekuunan.* – 1986. – № 8. – P. 22-23.

30. Miettinen Veijö. Ruoppa M. The role of aquatic toxicology in water pollution control // *Roportisar Ioensuum yliopisto Matluonnoutieteellis tiedekuunan.* – 1986. – № 8. – P. 41-42.

31. Miettinen Veijö. Toksimestetit myrkyelisyiden määriyksessä // *Luonnon tutkija*. – 1984. – № 3. – P. 100-103.

### Chapter 3. Geographical sciences

32. Nikunen E., Miettinen V. *Daphnia magna* as indicator of the acute toxicity of waste waters // *Bull. Environ. Contam and Toxicol.* – 1985. – № 3. – P. 368-374.

33. Erkki Lappäkoski. Ecological relevance of toxicity tests – the Baltic Sea. // *Raportisar Joensuun yliopisto Mat.* – luonnoutieteellis tiedekunnan. – 1986. – № 8. – P. 34-36.

34. Williams A. A., Green D. W., Pascal D., Gower D. E. The acute toxicity of cadmium to different larval stages of *Ochrocypris riparius* and its ecological significance for pollution regulation // *Oecologia.* – 1986. – P. 362-366.

35. Pascal D. The role of aquatic toxicity tests in predicting and monitoring pollution effects // *Acta Biologica Limnologica Hungarica.* – 1987. – № 1. – P. 47-58.

36. Hegedüs O. Analysis of the Danube water quality by acute and chronic toxicological tests // *Egészségtudomány.* – 1986. – № 2. – P. 198-203.

37. Baborowski M., Heitmann H. Entwicklung von Anlagen und automatischen Biotestmethoden für die Kontrolle natürlicher Gewässer und Abwässer mit biologischen Sensoren // *JFW.* – Berlin, 1983. – 17 p.

38. Biologische Testverfahren / Ed. K.G. Steinhauser, P.D. Hansen – Stuttgart: Gustav-Fischer Verlag. – 1992. – 884 s.

39. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action in the field of water policy / OJ L 327, 22.12.01. – 2001.

40. Водний кодекс України. Затверджено Верховною Радою України від 06.06.1995 р.

41. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. – М.: ВНИОРХ, 1990. – 44 с.

42. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и Министерства здравоохранения Республики Беларусь 24.12.2009 № 70/139 «О некоторых вопросах нормирования качества воды рыбохозяйственных водных объектов».

43. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18.01.2010 г. № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

44. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти зі зворотними водами. Затверджено наказом Міністра охорони навколишнього природного середовища України від 15.12.94 № 116. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 22.12.94 за № 313/523. – 1994.

45. Про порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується. Постанова Кабінету Міністрів України від 11.09.96 № 1100. – Київ, 1996.

46. Лозанский В. Р. Совершенствование экологического регулирования производственной деятельности / В. Р. Лозанский, А. Л. Шустов // *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: Зб. наук. пр. УкрНДІЕП.* – Харків: Факт, 2004. – С. 131-147.

47. Гриценко А. В., Крайнюков О. М. Нормування зворотних вод за рівнями токсичності при їх скиданні у водні об'єкти / А. В. Гриценко, О. М. Крайнюков // Вісник ХНУ. Сер.: Екологія. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. – № 1004. – С. 62-68.

48. Кресін В. С. Еколого-економічні аспекти нормування і регулювання скидання зворотних вод у водні об'єкти України / В. С. Кресін, С. М. Остроумов // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: Зб. наук. пр. УкрНДІЕП. – Харків:ВД «Райдер», 2006. – С. 60-74.

49. Лозанський В. Р. Про якість підготовки екологічних нормативно-правових документів в Україні / В. Р. Лозанський // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: V Міжнар. наук.-практ. конф.: зб. наук. ст. у 2-х т. УкрНДІЕП. – Харків: ВД «Райдер», 2006. – Т. 1. – С. 68-75.

50. Лозанський В. Р. Екологічне управління в розвинутих країнах світу в порівнянні з Україною / В. Р. Лозанський. – Харків: УкрНДІЕП, 2000. – 68 с.

51. Лозанський В. Р. Узагальнена оцінка існуючого стану довкілля в Україні та антропогенного тиску на нього у порівнянні з іншими країнами Європи / В. Р. Лозанський // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: зб. наук. пр. УкрНДІЕП. – Харків:ВД «Райдер», 2010. – С. 23-25.

52. Лозанський В. Р. Гармонізація нормативного регулювання природоохоронної діяльності в Україні з діючим у Європейському Союзі / В. Р. Лозанський // Проблеми охорони оточуючої природної середовища. – Харків, 1996. – С. 61-75.

53. Лозанський В. Р. Адаптація екологічного законодавства України до Європейських норм і завдання стандартизації / В. Р. Лозанський // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2003. – № 2. – С. 66-69.

54. Лозанський В. Р. Адаптація Водного кодексу України до Європейського екологічного законодавства / В. Р. Лозанський // Матер. наук.-практ. конф. II Міжнарод. водного Форуму «АКВА Україна – 2004» (21-23 вересня 2004р.). – К.: СПД Коляда О.П., 2004. – С. 26.

55. Communication from the Commission to the Council on dangerous substances which might be included in List I of Council Directive 76/464/EC // OJ C 176, 14.7.82. – 1982. – P. 3-10.

56. Declaration ref.: 98/788/3040/DEB/E1 “Revised Proposal for a list of Priority Substances in the Context of the Water Framework Directive (COMMPS Procedure)”. – 1998.

57. Monitoring Water Quality in the Future. Volum 3: Biomonitoring. Part 5: Toxicity Monitoring of Effluents. Bilthoven. The Netherlands. – 1995.

58. Proposal for a European Parliament of the Council Decision establishing the list of priority substances in the field of water policy (presented by the Commission Brussels, 07.02.2000, COM (2000) 47 final 2000/0035 (COD). – Brussels, 2000.

59. Amended proposal for a Decision of the European Parliament of the Council establishing a list of priority substances in the field of water policy (presented by the Commission pursuant to Article 250 (2) of the Treaty), Brussels, 6.6.2001, COM(2001) 317 final 2000/0035 (COD). – Brussels, 2001.

60. Amended proposal for a Decision of the European Parliament of the Council establishing the list of priority substances in the field of water policy (presented

### Chapter 3. Geographical sciences

by the Commission pursuant to Article 250 (2) of the EC Treaty), Brussels, 16.1.2001, COM(2001) 17 final 2000/0035 (COD). – Brussels, 2001.

61. Decision No 2455/2001/EC of the European Parliament of the Council of 20 November 2001 establishing the list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC (Text with EEA relevance), OJ L 331, 15.12. 01. – 2001. – P.1.

62. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008. on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.

#### References:

1. Antipov A. N. (1978) Rechnye basseyny kak poligony ekologicheskogo monitoringa [River basins as ecological monitoring polygon]. *Experience and environmental monitoring techniques*, pp. 22-26.

2. Borsuk O. A. (1975) Sistemnyy podkhod k analizu rechnykh system [A systematic approach to the analysis of river systems]. *Geography questions*, vol. 98, pp. 107-113.

3. Kovalchuk I. P. (2012) Kompleksnyy analiz sostoyaniya rechnykh sistem, ikh funkcionirovaniya i razvitiya transformatsionnykh protsessov [A comprehensive analysis of the state of river systems, their operation and development of the transformational processes]. Rezhim dostupa: [www.channel2012.ru/statyi/Kovalchuk.doc](http://www.channel2012.ru/statyi/Kovalchuk.doc)

4. Milkov F. N. (1981) Basseyn reki, kak paradinamicheskaya landshaftnaya sistema i voprosy prirodopol'zovaniya [The basin of the River as paradinamicheskaja landscape environmental management issues and system]. *Geography and natural resources*, no. 4, pp. 11-18.

5. Perelman A. I. (1975) *Geokhimiya landshafta* [Geochemistry landscape]. Moscow: Vysshaya Shkola. (in Russian)

6. Hutsulyak V. M. (2002) *Landshaftna ekolohiya* [Landscape ecology: a Geochemical aspect]. Chernivtsi: Ruta. (in Ukrainian)

7. Hutsulyak V. M. (2004) *Otsinka ekolohichnoyi sytuatsiyi v landshaftnykh kompleksakh (zahal'ni pidkhody ta metodychni pryomy)* [Assessment of the environmental situation of landscape complexes (General approaches and methodological techniques)]. Science papers: VTL Obriyi. (in Ukrainian)

8. Hutsulyak V. M. (2009) *Landshaftna ekolohiya. Heokhimichnyy aspekt* [Landscape ecology. Geochemical aspect]. Chernivtsi: LLC “Publishing house”. (in Ukrainian)

9. Hrodzynskyy M. D. (2005) *Piznannya landshaftu: mistse i prostir*. [Knowledge of the landscape: a place and space]. Kiev. (in Ukrainian)

10. Preobrazhenskiy V. S. (1988) *Osnovy landshaftnogo analiza* [The basics of landscape analysis]. M.: Nauka. (in Russian)

11. Hrodzynskyy M. D. (1995) *Styikist' heosystem do antropohennykh navantazhen'* [Geosistem resistance to anthropogenic stress]. Kyiv: Likej. (in Ukrainian)

12. Hrodzysn'kyy M. D. (2011) Ekolohichni priorityety yak kil'kisni otsynuyval'ni katehoriyi [Environmental priorities as quantitative estimates category]. *KNU named after V. N. Karazin*, no. 944. Pp. 7-12.

13. Dudorov P. Toksikologicheskie testy pri regulirovanii sbrosa stochnykh vod [Toxicological tests in regulating sewage]. *The impact of pollutants on aquatic organisms and ecosystems*, pp. 213-221.

14. Wuerthele M., Zillich J., Newton M., Fetterolf C. (1972) [Description of a continuous-flow bioassay laboratory trailer and the Michigan diluters]. *Techniques and Environmental Chemistry*, pp. 345-354.

15. Use of toxicity tests with fish in water pollution control (1973) *ASTM*, pp. 37-52.

16. Methods of measuring; the acute toxicity of effluents to aquatic organisms (1978) *US EPA Cincinnati, Ohio*. P. 152.

17. Malz F. R. (1987) [Chemische, physikalische und biologische Analysen zur Abwasseruntersuchung]. *Abwassertechnik*, no.1, pp. 11-13.

18. Hahn J. (1988) [Biologische Testverfahren für Klaranlagen zu-und-abläufe im Zusammenhang mit den neuen Anforderungen des WHG und Abw]. *AG*, no. 5. Pp. 377-385.

19. Hansen P.-D. (1984) [Bioteste – Stand und Entwicklung Fischteste wirkungsbezogene Bioteste verfahren – Ökologische Teste]. *Schriftenreihe des Vereins für Wasser-Boden- und Lufthygiene*, pp. 109-117.

20. Hansen P.-D. (1985) [Umwelthygienische Bewertungen und Abwassereinleitungen mit Biotests]. *Wasser-Boden und Lufthyg*, no. 65, pp. 271-278.

21. Hansen P.-D. (1983) [Wirkungsbesorgene Biotestverfahren-Ökologische Teste]. *Schriftenreihe des Vereins für Wasser*, pp. 203-211.

22. Vullierment B. (1980) [Improvement of the mass end energy balances in the tanning industry]. *J. Ala. Acad. Sci*, pp. 233-275.

23. Vassuer P., Ferard J.F, Babut M. (1991) [Chemosphere]. no. 5. pp. 625-633.

24. Shevelev F. A. (1987) Vodospabzhenie bol'shikh gorodov zarubezhnykh stran. [Water supply in big cities of foreign countries]. *Stroiizdat*, pp. 36-50.

25. Klein L. (1957) [Aspects of River Pollution]. London. 621 p.

26. Keddy C. I., Greene J. C., Bonnell M. A (1995) [Ecotoxicol]. *Environ*. no. 3, pp. 221-251.

27. Kolupaev B. I. (1984) Issledovaniya po vodnoy toksikologii v Shvetsii [Study on aquatic toxicology in Sweden]. *Gidrobiol. magazine*, vol. 20. no. 1, pp. 97-107.

28. Svanberg O. (1978) [Evaluation of harmful effects of heavy metals on aquatic organisms]. *Technological Methods for the Limitation of Discharges under the Convention on Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area*, pp. 2-12.

29. Landner L. (1986) [Ecotoxicological hazard assessment of chemicals in the aquatic environment]. *Raportisar Ioensuum gliopisto*, no. 8, pp. 22-23.

30. Miettinen Veijö. Ruoppa M. (1986) [The role of aquatic toxicology in water pollution control]. *Roportisar Ioensuum yliopisto Matluonnoutieteellis tiedekuunan*, no. 8, pp. 41-42.

31. Miettinen Veijö (1984) [Toksimestetit myrkyelisyden määriyksessä]. *Luonnon tutkija*, no. 3, pp. 100-103.

### Chapter 3. Geographical sciences

32. Nikunen E., Miettinen V. (1985) [Daphnia magna as indicator of the acute toxicity of waste waters]. *Environ. Contam. and Toxicol*, no. 3, pp. 368-374.

33. Erkki Lappäkoski (1986) [Ecological relevance of toxicity tests – the Baltic Sea]. *luonnoutieteellis tiedekunnan*, no. 8. pp. 34-36.

34. Williams A. A., Green D. W., Pascal D., Gower D. E. (1986) [The acute toxicity of cadmium to different larval stages of *Ochronomus riparius* and its ecological significance for pollution regulation]. *Oecologia*, pp. 362-366.

35. Pascal D. (1987) [The role of aquatic toxicity tests in predicting and monitoring pollution effects]. *Acta Biologica Limnologica Hungarica*, no. 1, pp. 47-58.

36. Hegedüs O. (1986) [Analysis of the Danube water quality by acute and chronic toxicological tests]. *Egészségtudomány*, no. 2, pp. 198-203.

37. Baborowski M., Heitmann H. (1983) [Entwicklung von Anlagen und automatischen Biotestmethoden für die Kontrolle natürlicher Gewässer und Abwässer mit biologischen Sensoren]. *JFW*, pp. 13-17 p.

38. Hansen P. D. (1992) [Biologische Testverfahren]. *Gustav-Fisher Verlag*, pp. 812-884.

39. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action in the field of water policy / OJ L 327, 22.12.01. – 2001.

40. The water code of Ukraine. Approved by the Verkhovna Rada of Ukraine (1995).

41. A generalized list of maximum allowable concentrations (MACs) and approximately safe levels of exposure (EV) harmful substances for water management ponds. (1990). M.: *VNIORH*, p. 44.

42. Decree of the Ministry of natural resources and environment and the Ministry of health Wednesday of the Republic of Belarus (2009).

43. The order of the Federal Agency for fisheries from 18.01.2010 № 20 “on approval of the regulations of the water quality of water objects of the fisheries value, including norms of maximum permissible concentrations of harmful substances in waters of water objects fisheries values.

44. Instruction on the procedure for the development and approval of the maximum permissible discharges (GDS) substances in aquatic objects with return waters. Approved by order of the Minister of environmental protection of Ukraine of (1994).

45. On the procedure of development i approval standards of maximum permissible discharge of pollutants and the list of pollutants, which are standardized. (1996).

46. Lozansky V. R. (2004) Sovershenstvovanie ekologicheskogo regulirovaniya proizvodstvennoy deyatelnosti [Improving environmental management of industrial activity]. *Problems of natural navkolishnogo ohoroni seredovishha ta ekologichnoi road security*, UkrNDIEP. Kharkov: pp. 131-147.

47. Hrytsenko A. V., Kraynyukov O. M. (2012) Normuvannya zvorotnykh vod za rivnyamy toksychnosti pry yikh skydanni u vodni ob“yekty [Rationing back waters levels of toxicity when you reset the water objects]. *Bulletin of KNU*, pp. 62-68.



48. Kresin V. S. (2006) Ekoloho-ekonomichni aspekty normuvannya i rehulyuvannya skydannya zvorotnykh vod u vodni ob'ekty Ukrainy [Ecological and economic aspects of rationing and regulation of the discharge of sewage waters in aquatic objects]. *Problems of environmental protection and ecological security*, pp. 60-74.

49. Lozansky V. R. (2006) Pro yakist' pidhotovky ekolohichnykh normatyvno-pravovykh dokumentiv v Ukraini [On the quality training of the environmental legislative and regulatory documents in Ukraine]. *Environmental safety: problems and solutions*, vol. 1, pp. 68-75.

50. Lozansky V. R. (2000) Ekolohichne upravlinnya v rozvynutykh krainakh svitu v porivnyanni z Ukrainoyu [Environmental management in the developed countries of the world in comparison with Ukraine]. *Usriep*, pp. 60-68.

51. Lozansky V. R. (2010) Uzahal'нена otsinka isnuyuchoho stanu dovkillya v Ukraini ta antropohennoho tysku na n'oho u porivnyanni z inshymy krainamy Yevropy [A generalized assessment of existing environmental and anthropogenic pressure on him in comparison with other European countries]. *Problems of environmental protection and ecological security*, pp. 23-25.

52. Lozansky V. R. (1996) Harmonizatsiya normatyvnoho rehulyuvannya pryrodookhoronnoyi diyal'nosti v Ukraini z diyuchym u Yevropeys'komu Soyuzi [Harmonization of normative regulation of environmental activities in Ukraine with the current in the European Union]. *Problems of conservation okruzaúšej prirodnoj implementation specifics*, pp. 61-75.

53. Lozansky V. R. (2003) Adaptatsiya ekolohichnoho zakonodavstva Ukrainy do Yevropeys'kykh norm i zavdannya standartyzatsiyi [Ecological adaptation of Ukrainian legislation to European norms and tasks standardization]. *Certification quality*, no. 2, pp. 66-69.

54. Lozansky V. R. (2004) Adaptatsiya Vodnoho kodeksu Ukrainy do Yevropeys'koho ekolohichnoho zakonodavstva [Adaptation of the Water Code of Ukraine to European environmental legislation]. *AQUA Ukraine – 2004*, p. 26.

55. Communication from the Commission to the Council on dangerous substances which might be included in List I of Council Directive 76/464/EC // OJ C 176, 14.7.82. (1982), pp. 3-10.

56. Declaration ref.: 98/788/3040/DEB/E1 "Revised Proposal for a list of Priority Substances in the Context of the Water Framework Directive (COMMPS Procedure)" (1998).

57. Monitoring Water Quality in the Future. Volum 3: Biomonitoring. Part 5: Toxicity Monitoring of Effluents. Bilthoven. The Netherlands. (1995).

58. Proposal for a European Parliament of the Council Decision establishing the list of priority substances in the field of water policy (presented by the Commission Brussels, 07.02.2000, COM (2000) 47 final 2000/0035 (COD). – Brussels, (2000).

59. Amended proposal for a Decision of the European Parliament of the Council establishing a list of priority substances in the field of water policy (presented by the Commission pursuant to Article 250 (2) of the Treaty), Brussels, 6.6.2001, COM(2001) 317 final 2000/0035 (COD). – Brussels, (2001).

60. Amended proposal for a Decision of the European Parliament of the Council establishing the list of priority substances in the field of water policy (presented

### Chapter 3. Geographical sciences

---

by the Commission pursuant to Article 250 (2) of the EC Treaty), Brussels, 16.1.2001, COM(2001) 17 final 2000/0035 (COD). – Brussels, (2001).

61. Decision No 2455/2001/EC of the European Parliament of the Council of 20 November 2001 establishing the list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC (Text with EEA relevance), OJ L 331, 15.12. 01. (2001). P. 1.

62. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008. On environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, (2009).