

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

УДК 574.64:504.064

О. М. КРАЙНЮКОВ, д-р. геогр. наук, доц.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022
alkraynukov@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ ПРИ ВСТАНОВЛЕННІ НОРМАТИВІВ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ АКВАЛЬНИХ ЛАНДШАФТІВ

Розглянуто питання залучення конструктивно-географічної методології системного поєднання ландшафтного та екологічного підходів при обґрунтуванні і практичному впровадженні норм екологічно допустимих антропогенних навантажень на аквальні ландшафти.

Створено науково-методичне забезпечення нормування антропогенного забруднення аквальних ландшафтів - поверхневих водних об'єктів екологічно небезпечними хімічними речовинами шляхом удосконалення алгоритму і процедури встановлення нормативів екологічно безпечного водокористування та розроблення національного Переліку гранично допустимих концентрацій речовин для води водних об'єктів рибосподарського водокористування.

Ключові слова: аквальні ландшафти, ландшафтний підхід, екологічний підхід, екологічний норматив, нормування антропогенного забруднення

Крайнюков А. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ НОРМАТИВОВ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АКВАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Рассмотрены вопросы привлечения конструктивно-географической методологии системного сочетания ландшафтного и экологического подходов при обосновании и практическом внедрении норм экологически допустимых антропогенных нагрузок на аквальные ландшафты.

Создано научно-методическое обеспечение нормирования антропогенного загрязнения аквальных ландшафтов - поверхностных водных объектов экологически опасными химическими веществами путем усовершенствования алгоритма и процедуры установления нормативов экологически безопасного водопользования и разработки национального Перечня предельно допустимых концентраций веществ для воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования.

Ключевые слова: аквальные ландшафты, ландшафтный подход, экологический подход, экологический норматив, нормирование антропогенного загрязнения

Krainiukov A. N. USING OF STRUCTURALLY-GEOGRAPHICAL METHODOLOGY IS FOR ESTABLISHMENT OF NORMS OF ANTHROPOGENIC CONTAMINATION OF AQUATIC LANDSCAPES

In-process the considered questions of bringing in of structurally-geographical methodology of system combination of landscape and ecological approaches are at a ground and practical introduction of norms ecologically possible anthropogenic loading on aquatic landscapes.

The scientifically-methodical providing of setting of norms of anthropogenic contamination of aquatic landscapes is created - superficial water objects ecologically by dangerous chemicals by the improvement of algorithm and procedure of establishment of norms ecologically safe water consumption and development of national List maximum of possible concentrations of substances for water of water objects of water consumption.

Keywords: aquatic landscapes, landscape approach, ecological approach, ecological norm, setting of norms of anthropogenic contamination

Вступ

Постановка проблеми. У сучасних умовах технічної і енергетичної оснащеності суспільного виробництва, коли внаслідок господарської діяльності антропогенне забруднення і його шкідливий вплив на при-

родні ландшафти призвело до глибоких змін стану навколишнього природного середовища, має проводитись відповідна екологічна політика щодо забезпечення раціонального використання природних ресурсів

та підтримання нормального функціонування наземних і водних геосистем.

Здійснення ефективного природокористування значною мірою залежить від ступеня досконалості екологічного управління, важливою складовою якого є встановлення норм – величин інтенсивності антропогенно-техногенного впливу на природні ландшафти, дотримання яких повинно забезпечувати збереження їх середовищета ресурсовідновлюючих функцій. Найбільш екологічно небезпечним фактором шкідливого впливу на природні ландшафти є їх забруднення відходами, які утворюються в процесі виробничої діяльності підприємств різних галузей економіки. Науково-технічними основами управління якістю компонентів навколишнього середовища, що підлягають антропогенному тиску, є сукупність наукових знань, методів і технічних засобів, використання яких дозволяє найкращим чином, з позицій природоохоронних критеріїв, досягти цілі управління – забезпечення сприятливого для функціонування наземних і водних екосистем та здоров'я людей екологічного стану природних ландшафтів. Отже, об'єктом управління є якість природних ландшафтів; предметом управління – доведення об'єкта до стану, що відповідає екологічним, соціальним і економічним вимогам на рівні, які виражаються нормами якості і обмежують допустимі параметри їх змін.

Одним із видів природокористування є використання водних об'єктів для задоволення потреб населення і різних галузей економіки. В Україні основним документом, що регламентує здійснення водної політики, є Водний кодекс України (1995),

Результати дослідження

В умовах антропогенного навантаження на природні ландшафти головною рисою географічної науки є використання методології поєднання ландшафтної та екологічної підходів при обґрунтуванні і практичному впровадженні норм антропогенного навантаження на природні ландшафти.

У результаті взаємодії суспільства і природи формуються складні системи – природно-антропогенні ландшафти, в яких взаємопов'язані природні суспільно обумовлені антропогенно-техногенні елементи. Це - особливий тип географічних систем,

який відповідними статтями встановлює нормативи у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів. До них, поряд з іншими, відносяться нормативи екологічної безпеки – гранично допустимі концентрації (ГДК) речовин для води водних об'єктів різних видів водокористування. При цьому величина ГДК приймається як обов'язків норматив.

На території України відповідно до Постанови Верховної Ради України від 12.09.91р. №1545-ХІІ чинний Перелік рибогосподарських ГДК речовин, розроблених Головривбодом СРСР у 1990 році, який за низкою ознак є недосконалим і потребує суттєвого доопрацювання. Крім того, Методичні рекомендації з встановлення рибогосподарських ГДК, що розроблялись для використання в умовах колишнього СРСР, також потребують удосконалення з метою урахування можливостей лабораторій, які спроможні виконувати дослідження щодо встановлення нормативів ГДК речовин. У першу чергу це стосується нормативів для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування, оскільки вони за своєю суттю наближені до екологічних нормативів.

В умовах інтенсифікації виробничої діяльності підприємств різних галузей економіки та безконтрольного застосування при введенні нових технологій із застосуванням в якості сировини різних хімічних сполук, для яких не встановлено нормативи ГДК, що є наслідком відсутності будь-яких методичних документів, регламентуючих порядок їх встановлення, виникає гостра необхідність в упорядкуванні нормативної бази, необхідною для розробки нормативів екологічної безпеки водокористування.

які є об'єктом охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів.

В якості основної одиниці класифікації природно-антропогенних ландшафтів приймається їх функціональна спрямованість, яка пов'язана з видом природокористування. У порядку загального збільшення інтенсивності природокористування і, як наслідок, глибини порушення природних властивостей ландшафтів, водогосподарські ландшафти знаходяться на 3 місці із 10 [1].

На відміну від інших природно-антропогенних ландшафтів, які сформувались на базі зосередження сировинних і трудових ресурсів, водогосподарські ландшафти 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.

Згідно з гідрологічним аналізом [2], на території України, поряд з наземними, виділено природні та антропогенні територіальні аквальні комплекси – водотоки і водойми суші, тобто поверхневі водні об'єкти.

Аналіз літературних джерел показав, що поверхневим водам, як об'єктам геоecологічних досліджень, присвячено значну кількість наукових праць, в яких русла річок розглядаються як найбільш активна і динамічна структура річкових басейнів [3-5]. Так, Г. І. Денисик ландшафти русел річок відносять до особливого класу водних ландшафтів, специфічність яких визначається безперервним поновленням речовини – води, а регіональні відмінності зумовлені характером літогенної основи, гідрологічним режимом, специфікою суміжних ландшафтів та впливом антропогенних факторів [5].

На думку ряду авторів [6,7], серед розмаїття природних систем існують геосистеми, 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 геосистем відносяться річкова мережа та річкові басейни.

У ряді робіт [8,9], присвячених річковим басейнам, як об'єктам ландшафтно-ecологічних та ландшафтно-геохімічних досліджень, висвітлюються різні аспекти їх функціонування і ролі у протіканні процесів розповсюдження і міграції забруднюючих речовин у компонентах ландшафту.

У роботах [10-12] відзначається, що при проведенні геоecологічних досліджень

необхідно враховувати прямі та зворотні зв'язки між флювіальним рельєфом та гідрологічним режимом водного потоку, а також похил, форму та орієнтованість схилів, швидкість наростання порядків річок тощо.

При розгляданні структурної мережі флювіального рельєфу водозбору у роботах [13-15] підкреслюється, що модель руслової мережі описує водозбір в якості особливого класу «керуючих систем», а водозбірний басейн можна розглядати як геосистему, що виявляє здатність до самоорганізації, оскільки основні характеристики флювіальної мережі водозбору визначаються здатністю самовпорядкування в межах субводозборів нижчих порядків.

У багатьох роботах розглядається проблема структурної неоднорідності, цілісності та взаємозв'язків у річкових геосистемах [3,16,17]. Зокрема, Ф. М. Мільков 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 [16].

При дослідженні природних ландшафтів, зокрема, річкових геосистем, за функціональним принципом та впливу на них антропогенних факторів особлива увага приділяється геохімічному аспекту [18-23]. Так, у роботі [19] 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 [24-26]. Зокрема, у роботі [24] 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.

Отже, річковий басейн і річкова мережа є дуже прийнятними об'єктами для ландшафтознавчого пізнання: по-перше, тому що визначення меж та ієрархії басейнів є об'єктивною процедурою, по-друге, хоча безпосереднім фактором формування річкової мережі, й відповідно басейнів, є концентрований поверхневий стік води, 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 утвореннями ландшафтними і зручними територіальними одиницями менеджменту природних ресурсів і охорони навколишнього природного середовища [27].

Концептуальні положення конструктивної географії щодо нормування антропогенного забруднення природних ландшафтів та пріоритетності встановлення норм детально розглядаються у роботах В. С. Преображенського [28] та М. Д. Гродзинського [29,30]. 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 ландшафтів шляхом здійснення природоохоронної діяльності з метою збереження їх середовище- та ресурсовідтворюючих здібностей, при цьому пріоритет повинен віддаватися заходам з попередження впливів, здатних викликати негативні наслідки - легше попередити, ніж лікувати. Одним із таких заходів є обмеження забруднення природних ландшафтів шляхом встановлення нормативів.

При використанні ландшафтно-геохімічної концепції необхідно враховувати подвійність суб'єкт-об'єктних відносин. Якщо ландшафт розглядається як природно-антропогенна геосистема, в якій господарська діяльність є однією з підсистем, то аналізується антропогенне навантаження на геосистему, що виникає під впливом господарської діяльності. У даному випадку геосистема виступає як об'єкт, а джерело забруднення геосистеми розглядається в якості активного суб'єкта.

Найважливішим принципом розробки нормативів є їх ландшафтний, геосистемний характер. Звідси найбільша увага повинна бути приділена використанню ландшафтного підходу при розробленні норм антропогенно-техногенного навантаження на ландшафти.

Дотримання норм не повинно порушувати ні окремих властивостей компонентів, ні ландшафту в цілому. Цього можна досягти як шляхом розробки норм для окремих властивостей компонентів ландшафту так і за допомогою врахування проявів синергізму, взаємодії речовин.

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 і 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 в короткий час це не вдається зробити, доводиться вдаватися до введення норм гранично допустимих концентрацій в них речовин [28].

При цьому слід відзначити, що гранично допустимі концентрації (ГДК) встановлюються експериментально шляхом використання в якості біотесторів живих організмів: при встановленні ГДК речовин для води водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування – представників теплокровних тварин; при

встановленні ГДК речовин для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування – представників біоценозу водної екосистеми.

У зв'язку з цим, на основі залучення методології конструктивної географії поєднання ландшафтного та екологічного підходів створено науково-методичне забезпечення нормування антропогенного забруднення аквальної ландшафтів – поверхневих водних об'єктів екологічно небезпечними хімічними речовинами шляхом удосконалення алгоритму і процедури встановлення нормативів екологічно безпечного водокористування та розроблення національного Переліку гранично допустимих концентрацій речовин для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування [31].

Висновки

1. Важливим принципом охорони природно-антропогенних ландшафтів, як особливо складних і цілісних утворень, є збереження їх середовище- та ресурсовідновлювальних здатностей, тому при вирішенні проблеми раціонального природокористування важливого значення набула конструктивно-географічна методологія, заснована на поєднанні ландшафтного (визначення просторової та часової організації геосистем) та екологічного (дослідження функціональних зв'язків між живими організмами та абіотичними факторами) підходів.

2. Одним із видів природокористування є використання поверхневих вод для задоволення потреб населення і різних галузей економіки у водних ресурсах. Поверхневі води є важливою складовою аквальної ландшафтів України. Україна відноситься до найменш забезпечених водою країн у Європі. В той же час антропогенне навантаження на аквальні ландшафти перевищує їх здатність до самовідновлення, внаслідок чого більшість водних об'єктів основних річкових басейнів України знаходиться у критичному стані. Це свідчить про недосконалість системи екологічного управління у галузі використання і охорони водних ресурсів та необхідність його удосконалення шляхом запровадження принципово нових підходів до вирішення проблеми гармонізації антропоцентричної і біоцентричної складових при визначенні норм екологічно допустимих антропоген-

них навантажень на аквальні ландшафти. Обмеженню подальшого забруднення аквальної ландшафтів може сприяти інтеграція конструктивно-географічного та екологіко-токсикологічного напрямів досліджень.

3. Принципово новим підходом до нормування антропогенного забруднення водних об'єктів є використання для цього однієї з важливих властивостей води – її токсичності, яка визначається методом біотестування, що дає можливість отримати інтегральну характеристику токсичної дії всіх присутніх у воді забруднюючих речовин на стан біоценозу водних об'єктів, що відповідає європейським принципам у галузі водної політики стосовно визначального значення біотичної складової в забезпеченні стійкого функціонування водних екосистем та конструктивно-географічній методології визнання біоти як системоутворюючого компонента природних ландшафтів.

4. На основі залучення методології конструктивної географії поєднання ландшафтного та екологічного підходів створено науково-методичне забезпечення нормування антропогенного забруднення аквальної ландшафтів шляхом удосконалення алгоритму і процедури встановлення нормативів екологічно безпечного водокористування та розроблення національного Переліку гранично допустимих концентрацій речовин для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування.

Література

1. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании/ П. Г. Шищенко. – К.: Фотосоциосентр, 1999. – 284 с.
2. Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР. Теоретические и методические исследования. К.: Наукова думка, 1990. – 108 с.
3. Мильков Ф. Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность/ Ф. Н. Мильков. – Воронеж: изд-во ВГУ, 1986. – 328 с.
4. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України: Монографія/ Г. І. Денисик. – Вінниця: Арбат, 1998. – 292с.
5. Денисик Г. І. Речные ландшафты Юго-Запада СССР/ Г. И. Денисик.// География и природные ресурсы. – 1985. – №4. – С. 89-94.
6. Гвоздецкий Н. А. Физико-географические комплексы и практическое значение их изучения/ Н. А. Гвоздецкий.// Вестн. Моск. ун-та. – 1982. – Сер. 5. – № 2. – С. 22-29.
7. Ретеюм А. Ю. Физико-географические исследования и системный подход/ А. Ю. Ретеюм.// Системные исследования. – М.: Наука, 1972. – С.90-110.
8. Сергин С. Я. Бассейновый принцип природопользования/ С. Я. Сергин.// Вопросы истории и теории физической географии. – Саратов: Изд. Саратов. ун-та, 1981. – С.31 - 39.
9. Антипов А. Н. Речные бассейны как полигоны экологического мониторинга/ А. Н. Антипов.// Опыт и методы экологического мониторинга. – Пушино, 1978. – С. 22-26.
10. Костріков С. В. Гідролого-геоморфологічний підхід до дослідження водозбірної організації флювіального рельєфу/ С. В. Костріков.// Український географічний журнал. – 2006. – №3 – С. 46-54.
11. Костріков С. В. Місце фрактального моделювання флювіального рельєфу в просторовому гідролого-геоморфологічному аналізі водозборів/ С. В. Костріков.// Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Серія: екологія. – 2006. – №722 – С. 39-48.
12. Ковальчук І. П. Комплексний аналіз стану речних систем, їх функціонування і розвитку трансформаційних процесів. Режим доступу www.channel2012.ru/statyi/Kovalchuk.doc.
13. Костріков С. В. Дослідження самоорганізації флювіального рельєфу на засадах синергетичної парадигми сучасного природознавства: монографія / С. В. Костріков, І. Г. Черваньов. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. – 144 с.
14. Ласточкин А. Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле (геотопология, структурная география и общая теория систем)/ А. Н. Ласточкин. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2002. – 762 с.
15. Черваньов І. Г. Флювіальні геоморфосистеми/ І. Г. Черваньов, С. В. Костріков, Б. Н. Воробйов. – Х.: В-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2006. – 322 с.
16. Мильков Ф. М. Бассейн реки, как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования/ Ф. М. Мильков.// География и природные ресурсы. – 1981. – №4. – С. 11-18.
17. Ретеюм А. Ю. Физико-географическое районирование и выделение геосистем/ А. Ю. Ретеюм.// Вопросы географии. – 1975. – № 98. – С. 5-27.
18. Хомич А. А. Элементарный ландшафт как основная природная единица при изучении техногенных трансформаций/ А. А. Хомич.// Вопросы геологии Белоруссии. – Минск, 1974. – С. 23-29.
19. Перельман А. И. Геохимия ландшафта/ А. И. Перельман. – М.: Высш. шк., 1975. – 342с.
20. Глазовская М. А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу/ М. А. Глазовская.// Биогеохимические циклы в биосфере. – М.: Наука, 1976. – С. 99-118.
21. Кадацкая О.В. Гидрохимическая индикация ландшафтной обстановки водосборов/ О. В. Кадацкая. – Минск.: Наука и техника, 1987. – С. 14-17.
22. Хильчевский В.К. Оценка эколого-гидрохимического состояния природных вод Украины/ В. К. Хильчевский.// Водные ресурсы. – 1994. – Т.21. – № 2. – С. 182-188.
23. Хильчевский В. К. Экологические аспекты выноса с речным стоком химических веществ в водные объекты бассейна Днепра/ В. К. Хильчевский, Р. В. Хильчевский, М. С. Гороховская.// Водные ресурсы. – 1999. – Т. 26. – № 4. – С. 506-511.
24. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект/ В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
25. 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. – 193-199.
26. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект/ В. М. Гуцуляк. – Чернівці: ТОВ «Видавництво «Наші книги»», 2009. – 312 с.
27. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. Монографія/ М. Д. Гродзинський. – К., 2005. – Т.1.
28. Преображенский В. С. Основы ландшафтного анализа/ В.С. Преображенский, Т. Д. Александрова, Т. П. Куприянова. – М.: Наука, 1988. – 192с.
29. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень/ М. Д. Гродзинський. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.
30. Гродзинський М. Д. Екологічні пріоритети як кількісні оцінювальні категорії / М. Д. Гродзинський. // Вісник ХНУ. Сер.: Екологія. – №944. – Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2011. – С 7-12.
31. Науково-методичні основи нормування антропогенного забруднення аквальної ландшафтів: монографія / О. М. Крайнюкові; за ред. А. В. Гриценка, А. М. Крайнюкової. – Х. : Екограф, 2013. – 260 с.

Надійшла до редколегії 20.05.2014

