

Ергина О.И. Стратегии рекультивации отвалов и регенерации ландшафтов Крымского полуострова.

Рассмотрены особенности процесса самовосстановления почв и ландшафтов в современных условиях. Проведено математическое моделирование процессов формирования гумусового горизонта почв, рассчитанные скорости почвообразования и темпы гумусонакопления. Отмечаются значительные темпы формирования гумусового горизонта почв на начальных этапах почвообразования.

Ключевые слова: рекультивация, отвалы, модели почвообразования, почвы.

Надійшла до редколегії 17.05.2013

УДК 911.3:574.64:504.054

Крайнюков О.М.

*Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна*

**БИОЭКОЛОГИЧНИ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ АКВАЛЬНИХ
ЛАНДШАФТІВ**

Ключові слова: система моніторингу, поверхневі води, аквальні ландшафти, водна екосистема, біотестування, хронічна токсичність, гранично допустимий рівень токсичності, стічні води

Стан проблеми. У сучасних умовах поглиблення протиріч між зростаючими потребами суспільства в природних ресурсах та їх обмеженими запасами, погіршення стану навколишнього природного середовища, складності екологічної ситуації в багатьох регіонах України в різних галузях природокористування у зв'язку з повсюдно зростаючим антропогенним навантаженням на природні ландшафти, важливого значення набула конструктивно-географічна методологія, що заснована на геоекологічному підході, за допомогою якого досліджуються функціональні зв'язки між живими організмами та абіотичними факторами. Реалізація зазначеного підходу сприяє підтриманню в екологічно допустимих межах параметрів природно-антропогенних ландшафтів [1].

Антропогенні впливи практично при будь-яких проявах змінюють природні властивості ландшафтів. Згідно з тлумаченням, наведеним у словнику «Охрана ландшафтов» [2], до природно-антропогенних ландшафтів відносяться територіальні системи, в яких взаємопов'язані природні і суспільно обумовлені антропогенно-техногенні елементи. Це особливий тип геосистем, які виконують ресурсо- і середовищевідтворювальні функції в умовах антропогенного навантаження.

У роботі [3] підкреслюється, що реакція геосистеми на зовнішні впливи складається із двох частин: із зміни абіотичної складової геосистеми та зміни біоценозу під впливом абіотичних факторів. Біотична складова геосистеми обумовлює її здатність зберігати свої властивості. Біоценозу як активній частині системи притаманна стійкість, в основі якої є здатність

ISSN 0868-6939 Фізична географія та геоморфологія. – 2013. – Вип. 3(71)

живих організмів адаптуватися до абіотичних умов. Крім того, біоценоз, вступаючи в зв'язки з абіотичною складовою геосистеми, трансформує середовище існування таким чином, щоб компенсувати можливі негативні впливи і забезпечити нормальне функціонування біоценозу.

З метою проведення систематичних спостережень за станом навколишнього природного середовища, прогнозування його змін під впливом антропогенних та інших факторів, в Україні функціонує державна система моніторингу. Постановою Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. № 1376 затверджено Державну цільову екологічну програму проведення моніторингу навколишнього природного середовища (далі Програма). Реалізація Програми спрямована на підвищення ефективності функціонування системи моніторингу шляхом урахування загальноєвропейських вимог. Головний напрямок стратегії оцінки стану навколишнього природного середовища, що передбачено Програмою, базується на комплексному підході із застосуванням екологічних індикаторів. Зокрема, у Програмі відзначається «Комбіноване використання результатів різних видів досліджень та спостережень – фізичних, хімічних, біологічних, дає змогу розширювати можливості для виявлення причинно-наслідкових зв'язків стану об'єктів навколишнього природного середовища та факторів впливу на них. Такий підхід забезпечує всебічність, об'єктивність і підвищення рівня ефективності системи оцінки стану навколишнього природного середовища порівняно з підходом, що ґрунтується на визначенні концентрацій забруднюючих речовин».

Проголошення вищезазначеного підходу обумовлено тим, що одним із суттєвих недоліків функціонування системи моніторингу є оцінка реального стану навколишнього природного середовища на основі результатів спостережень, в основному, за фізико-хімічними показниками, в той час як важливою підсистемою моніторингу має бути біологічний моніторинг, об'єктами якого є біологічні системи і фактори середовища, які на них впливають. При цьому першочергове значення має не забруднення, або порушення властивостей середовища, а біологічні відгуки, які викликані в живих організмах його змінами [4].

Основними засобами отримання інформації в системі біологічного моніторингу є спостереження і експеримент. Спостереження протягом часу за станом біологічних об'єктів, підlegлих впливу абіотичних, у тому числі антропогенних факторів, дозволяють виявити основні тенденції в їх зміні за відповідними показниками. Як правило, такі спостереження здійснюються в природних умовах. Методичним прийомом для їх проведення є біоіндикація – залежна від часу оцінка факторів середовища на основі зміни характеристик біологічних об'єктів та систем [5].

Найнебезпечнішим різновидом антропогенного навантаження на природні ландшафти є їх забруднення екологічно небезпечними хімічними речовинами токсичної дії, які здатні порушувати самоочисні і біопродукційні процеси, призводити до глибоких змін у структурно-функціональній організації біотичної складової геосистем. При наявності

зазначених речовин середовище існування живих організмів набуває токсичних властивостей (токсичності). Токсичність притаманна цілому ряду речовин, серед яких провідну роль відіграють нафтопродукти, феноли, важкі метали, хлороганічні пестициди, поверхнево-активні речовини та ін.

Токсичність будь-якого середовища визначають за допомогою експериментального методу – біотестування, яке здійснюється в стандартних умовах і ґрунтується на реєстрації відгуків організмів (тест-об'єктів) на сумісну дію забруднюючих речовин, присутніх у середовищі, з урахуванням різних проявів їх взаємодії – синергізму, антагонізму та адитивності.

П.Г. Шищенко у роботі [6] відзначає, що основою типології ландшафтів за функціональними ознаками є врахування їх ролі в процесі взаємодії природних умов і суспільного виробництва. В якості основної класифікаційної одиниці сучасних ландшафтів, підлеглих антропогенним навантаженням, що призводить до змін їх властивостей, приймається соціально-функціональний тип ландшафту. У порядку загального збільшення інтенсивності природокористування і, як наслідок, глибини порушення природних властивостей водогосподарські ландшафти знаходяться на 3 місці із 10. 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.

Згідно з гідрологічним аналізом, наведеним в [7], на території України виділено природні та антропогенно-природні наземноводні територіальні комплекси, до яких віднесено водотоки і водойми суші, тобто поверхневі водні об'єкти.

Поверхневі води є одним із блоків елементарної ландшафтно-геохімічної системи, який за М.А. Глазовською [8] у складі каскадної ландшафтно-геохімічної системи представлено як гетерономна аквальна елементарна ландшафтно-геохімічна система. Це дозволяє поверхневі води віднести до аквальних ландшафтів і розглядати їх як об'єкт геоecологічних досліджень.

Для обґрунтування вибору об'єкта досліджень було використано типологію екологічних пріоритетів [9]. Серед вимірів екологічної політики до сфери охорони і раціонального використання поверхневих вод можна віднести проблемно-орієнтовний, геоecологічний і нормативний. Обґрунтованість першого виміру, а саме, визначення екологічних проблем, на вирішення яких повинні бути спрямовані основні зусилля – полягає у повсюдно зростаючому антропогенному забрудненні поверхневих водних об'єктів на території України, про що свідчать дані, наведені у [10-12]: практично всі поверхневі води протягом останніх десяти років інтенсивно забруднювалися внаслідок надходження стічних вод. Так, динаміка скиду стічних вод у поверхневі водні об'єкти у період 2009-2011 рр. була наступною: 7,4; 7,8 і 7,7 км³ у 2009, 2010 та 2011 рр. відповідно, у тому числі

забруднених - 1,7; 1,7 та 1,6 км³. Разом зі стічними водами лише в 2011 р до водних об'єктів надійшло 403,4 т нафтопродуктів; 735,7 т заліза; 271,4 т СПАР; 57,9 тис. т нітратів тощо. [12].

Визначення регіонів, екологічні проблеми яких потребують першочергового вирішення (за геоекологічним виміром) ґрунтується на даних, які свідчать про найбільш небезпечний екологічний стан поверхневих вод в басейні Дніпра. Так, об'єм скиду стічних вод у водні об'єкти басейну Дніпра в 2011 році складав 659 млн. м³ при скиді в басейн Сів. Дінця – 162, Дністра –37, Західного Бугу – 45, Дунаю – 45, Південного Бугу – 13 млн. м³. Внаслідок цього випадків високого забруднення* води було також найбільшим у притоках Дніпра –118 (притоках Сів. Дінця – 111, Дністра –18, Західного Бугу – 12, Дунаю – 4, Південного Бугу – 1). Слід відзначити, що така екологічна ситуація в дніпровському басейні спостерігається впродовж більш як 10 років.

У зв'язку з викладеним вище, в якості об'єктів досліджень було обрано аквальні ландшафти – поверхневі водні об'єкти на території басейну р. Дніпро.

Мета роботи – здійснення еколого-токсикологічної оцінки методом біотестування якості води аквальних ландшафтів – поверхневих водних об'єктів в басейні Дніпра, виявлення найбільш екологічно небезпечних джерел забруднення з метою встановлення обмежень на водокористування з урахуванням результатів біотестування.

Результати досліджень. Згідно з нормативним документом [13] нормативом якості поверхневих вод за токсикологічним показником є відсутність хронічної токсичності, що забезпечує нормальне функціонування водних організмів, їх відтворювальні функції, протікання процесів самоочищення води. У зв'язку з цим, для біотестування води в якості тест-об'єктів було використано представників основних трофічних ланок водної екосистеми – інфузорій *Paramecium caudatum* і *Tetrahymena pyriformis*, водоростей *Scenedesmus quadricauda*, ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* і *Daphnia magna* та риб *Poecilia reticulata*. Біотестування води проводили згідно з відповідними атестованими методиками [14-16]. Якість води за результатами біотестування оцінювали відповідно до класифікаційної шкали [13].

Результати біотестування представлено на рисунку, з якого видно, що із 36 проб води до I класу якості (вода чиста) віднесено 7 створів (19,4%); до II класу (вода слабо забруднена) – 10 створів (27,8%); до III класу (вода помірно забруднена) – 15 створів (41,6%); до IV класу якості (вода брудна) – 4 створи (11,2%).

Аналіз результатів показав, що серед тест-об'єктів, які використовувались для визначення токсичності води, найбільш чутливими виявились ракоподібні церіодафнії та інфузорії тетрахімени. У випадках, коли токсичність води виявлялась для ряду організмів, значення рівня токсичності приймалось за результатами для найбільш чутливого тест-об'єкта.

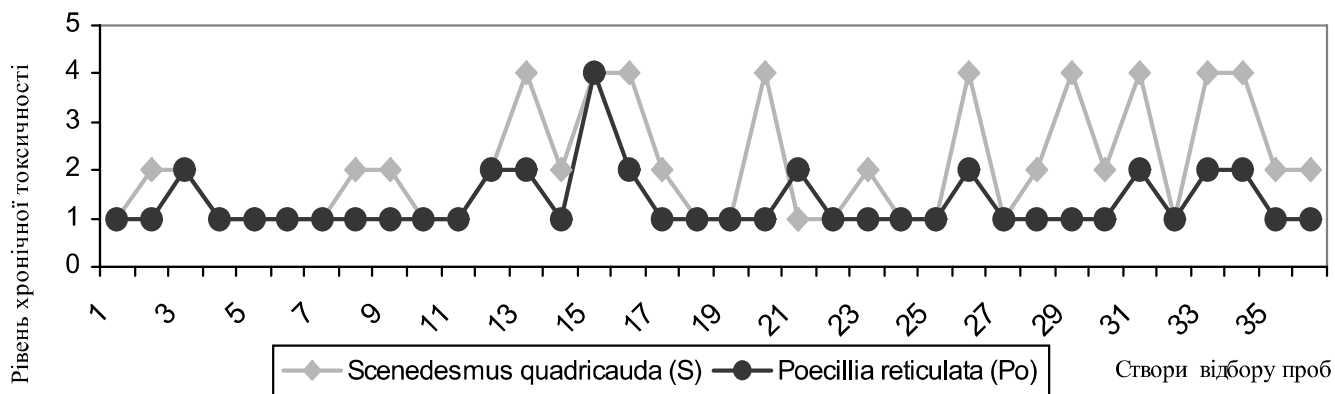
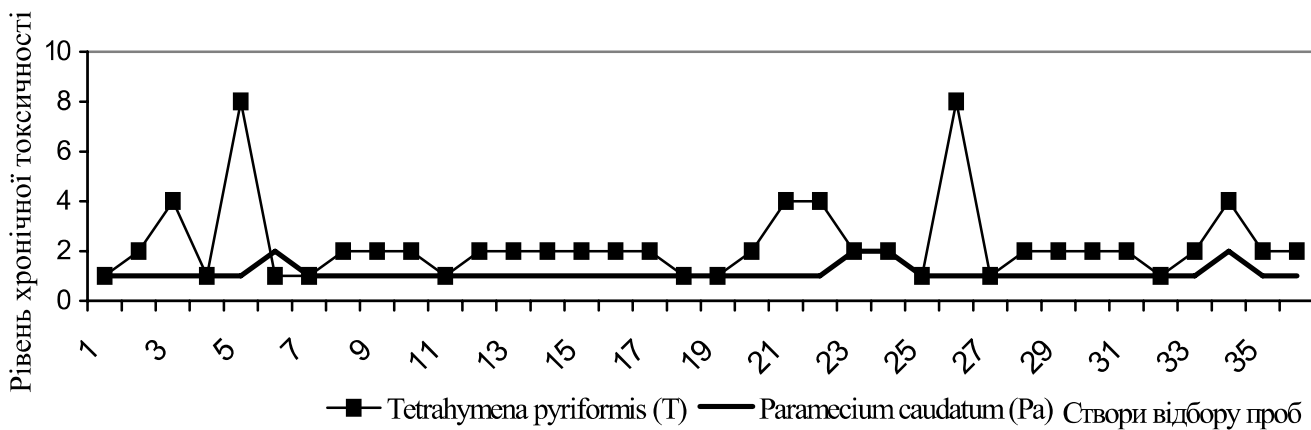
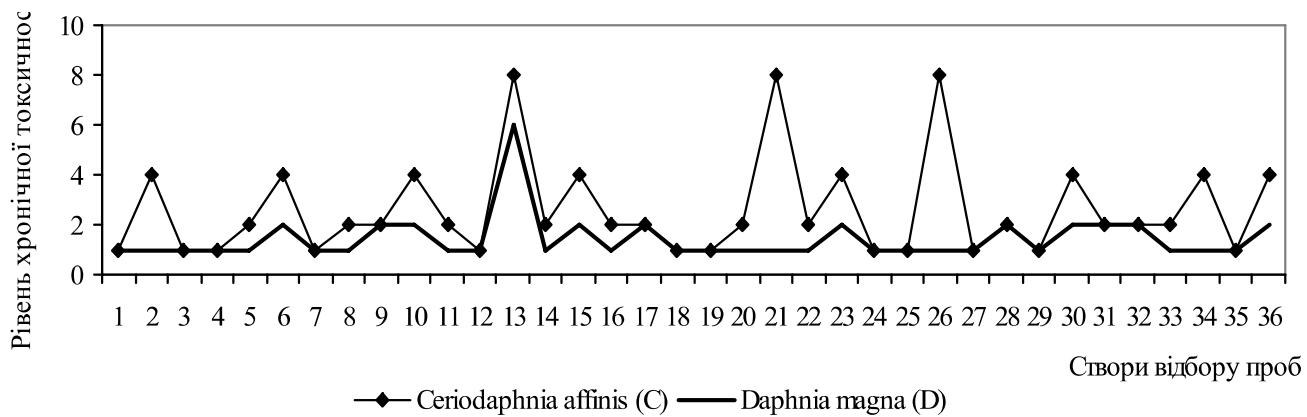


Рис. – Результати біотестування води та створи відбору проб поверхневих вод на території басейну Дніпра.

Створи відбору проб	Клас якості/ступінь забрудненості/ тест-об'єкт
<p>1. гирло р. Рось 2. гирло р. Ольшанка 3. гирло р. Сула 4. гирло р. Тясмин 5. гирло р. Омельник 6. Цибульницька затока в районі випуску стічних вод заводу чистих металів 7. Цибульницька затока в районі Обломіївського рукава 8. гирло р. Псел 9. гирло р. Ворскла 10. гирло р. Орель 11. гирло р. Коноплянка 12. р. Дніпро, вище м. Дніпропетровськ (в районі о. Мірової) 13. р. Дніпро, в межах м. Дніпропетровськ у районі випуску стічних вод підприємств по Західному струмку 14. р. Дніпро, в межах м. Дніпропетровськ у районі випуску стічних вод підприємств по Аптекарьській балці 15. правий берег р. Дніпро, в межах м. Дніпропетровськ вище залізничного моста 16. лівий берег р. Дніпро, в межах м. Дніпропетровськ вище залізничного моста 17. р. Дніпро, в межах м. Дніпропетровськ нижче скиду міських промзливових стічних вод 18. р. Дніпро, в межах м. Дніпропетровськ у районі рекреаційної зони (о. Комсомольський) 19. р. Дніпро, в межах м. Дніпропетровськ у районі скиду стічних вод Придніпровської ТЕС 20. р. Дніпро, в межах м. Дніпропетровськ вище впадіння р. Мокра Сура 21. р. Дніпро, в межах м. Дніпропетровськ нижче впадіння р. Мокра Сура 22. гирло р. Самара вище скиду стічних вод м'ясокомбінату 23. гирло р. Самара нижче скиду стічних вод м'ясокомбінату 24. гирло р. Самара нижче скиду стічних вод Лівобережної станції аерації МКВП «Дніпроводоканал» 25. р. Мокра Сура, вище скиду стічних вод ДП ВО «Південномашинобудівний завод ім. Макарова» і ВАТ «Дніпрошина» 26. р. Мокра Сура, нижче скиду стічних вод ДП ВО «Південномашинобудівний завод ім. Макарова» і ВАТ «Дніпрошина» 27. р. Мокра Сура, вище скиду стічних вод ВАТ «ДніпроАЗОТ» 28. гирло р. Мокра Сура в районі скиду стічних вод ВАТ «ДніпроАЗОТ» 29. гирло р. Мокра Сура в районі поверхневого випуску Центральної станції аерації МКВП «Дніпроводоканал» 30. гирло р. Мокра Сура в районі глибинного випуску Центральної станції аерації МКВП «Дніпроводоканал» 31. р. Дніпро, в межах м. Запоріжжя, вище скиду стічних вод Центральних очисних споруд №1 32. р. Дніпро, в межах м. Запоріжжя, в районі скиду стічних вод Центральних очисних споруд №1 33. р. Дніпро, в межах м. Запоріжжя, нижче скиду стічних вод Центральних очисних споруд №1 34. р. Дніпро, в межах м. Запоріжжя, нижче скиду стічних вод Центральних очисних споруд №2 35. р. Дніпро, в межах м. Запоріжжя, вище скиду стічних вод по балці Капустяна 36. р. Дніпро, в межах м. Запоріжжя, нижче скиду стічних вод по балці Капустяна</p>	<p>I/чиста III/помірно забруднена/ С.а.* III/помірно забруднена/ Т.р. I/чиста IV/брудна/Т.р. III/помірно забруднена/ С.а. I/чиста II/слабо забруднена/С.а.,Т.р.,S.q. II/слабо забруднена/С.а.,Т.р.,S.q.,D.m. III/помірно забруднена/ С.а. II/слабо забруднена/ С.а. II/слабо забруднена /С.а. IV/ брудна / Т.р.,S.q.,P.r. II/слабо забруднена/ С.а.,Т.р.,S.q. III/помірно забруднена/ С.а.,S.q.,P.r. III/помірно забруднена/ S.q. II/слабо забруднена/ С.а.,Т.р.,S.q.,D.m. I/чиста I/чиста III/помірно забруднена/ S.q. IV/брудна/С.а. III/помірно забруднена/ Т.р. III/помірно забруднена/ С.а. II/слабо забруднена/ Т.р.,P.c. I/чиста IV/брудна/С.а.,Т.р. I/чиста II/слабо забруднена/ С.а.,Т.р.,S.q.,D.m. III/помірно забруднена/ S.q. III/помірно забруднена/ С.а. II/слабо забруднена/ С.а.,D.m. III/помірно забруднена/ S.q. III/помірно забруднена/ S.q. III/помірно забруднена/ С.а.,Т.р.,S.q. II/слабо забруднена/ Т.р.,S.q. III/помірно забруднена/ С.а</p>

* - С.а. - Ceriodaphnia affinis
S.q. - Scenedesmus quadricauda
P.r. - Poecillia reticulata

T.р. - Tetrahymena pyriformis
D.m. - Daphnia magna
P.c. - Paramecium caudatum

Проби води, які виявились найбільш забрудненими і віднесені до IV класу якості, були відібрані в створах №5 – гирло р. Омельник; №13 – р. Дніпро в районі випуску стічних вод ряду підприємств по Західному струмку (ПАТ «ЄВРАЗ-Дніпропетровський металургійний завод ім. Петровського», ПАТ «Дніпроважмаш» та ін.); №21 – р. Дніпро нижче впадіння р. Мокра Сура, яка вносить у р. Дніпро забруднюючі речовини внаслідок скиду стічних вод МКВП «Дніпроводоканал», «Південномашинобудівного» заводу ВАТ «Дніпрошина» та ін.; створ №26 – р. Мокра Сура нижче скиду стічних вод МКВП «Дніпроводоканал», «Південномашинобудівного» заводу, ВАТ «Дніпрошина».

Серед 15 проб води, які виявились помірно забрудненими (III клас якості), 7 проб було відібрано в районі скиду стічних вод різних підприємств, а саме, Центральної станції аерації МКВП «Дніпроводоканал», Центральних очисних споруд, м. Запоріжжя та ін.. Із 9 проб, що відбирались в створах гирла річок Рось, Ольшанка, Сула, Тясмин, Омельник, Псел, Ворскла, Орель лише одна проба (гирло р. Рось) була нетоксичною. Це свідчить про те, що притоки, завдяки специфічним особливостям територіальної структури річкової мережі (басейнова конфігурація), вносять забруднення до русла головної річки.

Наведений перелік створів, в яких вода виявилась найбільш забрудненою свідчить про необхідність проведення водоохоронних заходів щодо зменшення надходження до поверхневих водних об'єктів зі стічними водами підприємств екологічно небезпечних речовин токсичної дії. Одним із таких заходів є встановлення нормативів гранично допустимих рівнів токсичності стічних вод, тобто у даному випадку важливого значення набуває нормативний вимір екологічних пріоритетів [9] – встановлення обмежень на водокористування, введення екологічних норм з метою зниження антропогенного тиску на екосистему аквальної ландшафтів.

Підтвердженням необхідності таких заходів є затверджена Законом України від 24 травня 2012 року №4836-VI «Загальнодержавна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року», в якій одним із шляхів розв'язання проблеми збереження і відтворення водних ресурсів є гармонізація українського законодавства з міжнародними нормами, забезпечення розвитку державної системи моніторингу.

Слід підкреслити, що відповідно до статті 16 Водної Рамкової Директиви Європейського Парламенту та Ради 2000/60/ЄС про встановлення принципів дій Співтовариства у сфері водної політики, для забруднюючих речовин які обумовлюють екотоксичність води необхідно вживати попереджувальні заходи.

Результати досліджень також показали, що на всій території дніпровського басейну біоценози водних екосистем аквальної ландшафтів знаходяться в пригніченому стані, оскільки наявність хронічної токсичності води свідчить про порушення репродуктивних функцій водних організмів, тому одним із засобів наближення національної стратегії у сфері водної

політики до загальноєвропейських вимог є розвиток державної системи моніторингу шляхом використання біоекологічних методів для оцінки екостану аквальних ландшафтів.

Висновки. 1. Використання конструктивно-географічної методології геоекологічного підходу, за допомогою якого досліджуються взаємовідносини між живими організмами та абіотичними факторами, сприяє в усіх випадках природокористування підтриманню в екологічно допустимих межах параметрів природно-антропогенних ландшафтів. **2.** Біотична складова природно-антропогенних ландшафтів забезпечує їх здатність зберігати свої властивості, здійснювати ресурсо- і середовищевідтворювальні функції. **3.** До природно-антропогенних ландшафтів відносяться поверхневі води, які у складі каскадної ландшафтно-геохімічної системи представлені як елементарна гетерономна аквальна ландшафтна система. **4.** На основі використання типології екологічних пріоритетів в якості об'єкта досліджень обрано регіон, в якому екологічні проблеми потребують першочергового вирішення – аквальні ландшафти в межах басейну р. Дніпро. **5.** Важливою підсистемою державного моніторингу навколишнього природного середовища є біологічний моніторинг, основними засобами здійснення якого є біоіндикація і біотестування. **6.** Результати біотестування проб води, відібраних із поверхневих водних об'єктів в басейні р. Дніпро показали, що із загальної кількості (36 проб) до I класу якості (вода чиста) віднесено 7 створів (19,4%); до II класу (вода слабо забруднена) – 10 створів (27,8%); до III класу (вода помірно забруднена) – 15 створів (41,6%); до IV класу якості (вода брудна) – 4 створи (11,2%). **7.** Найбільш забрудненими за токсикологічним показником (IV клас якості, вода брудна) виявились проби, які відбирались в районах скиду виробничих стічних вод ряду підприємств, що обумовлює необхідність встановлення обмежень на водокористування – нормативів гранично допустимих рівнів токсичності стічних вод на випусках у поверхневі водні об'єкти. **8.** Використання в системі моніторингу біоекологічного методу – біотестування для оцінки екологічного стану аквальних ландшафтів буде сприяти наближенню національної стратегії у галузі водної політики до загальноєвропейських вимог.

Список літератури

1. *Гуцуляк В.М.* Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с. **2.** *Охрана ландшафтов. Толковый словарь.* - М.: Прогресс, 1982. – С. 103-108. **3.** *Куприянова Т. П.* Обзор представлений об устойчивости физико-географических систем / Т. П. Куприянова. – М. : Наука, 1983. - С. 7-13. **4.** *Федоров В. Д.* К стратегии биологического мониторинга / В. Д. Федоров // Биологические науки. – 1974. – №6. **5.** *Принципы организации биологического мониторинга / Изучение загрязнения окружающей природной среды и его влияние на биосферу.* Матер. совещ. по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера». - Л.: Гидрометеиздат., 1979. – С. 8-14. **6.** *Шищенко П.Г.* Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании / П. Г. Шищенко. – К. : Фотосоциоцентр, 1999. – 284 с. **7.** *Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР. Теоретические и методические исследования.* – К.: Наукова думка. – 1990. – 108с. **8.** *Глазовская М. А.* Теория геохимии ландшафтов в приложении к изучению техногенных потоков рассеяния

и анализ способности природных систем к самоочищению / М. А. Глазовская // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. – М., 1981. – С. 7-42. **9.** Гродзинський М. Д. Екологічні пріоритети як кількісні оцінювальні категорії/ М.Д. Гродзинський // Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Сер.: Екологія. – 2011. – № 944, вип. 6. – С. 7-12. **10.** Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2009 році. – К. : ЦЕОІ, 2011. – 383 с. **11.** Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році. – К. : ЦЕОІ, 2011. – 254 с. **12.** Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. –К. : Мінекології та природних ресурсів України, LAT & K, 2012. – 258 с. **13.** Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. – К., 2000. – 28 с. **14.** Біотестування у природоохоронній практиці. – К., 1997. – 347 с. **15.** ДСТУ 4174-2003. Якість води. Визначення гострої сублетальної та хронічної токсичності хімічних речовин та води на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 10706:2000, MOD). **16.** ДСТУ 4166-2003 Якість води. Випробування за пригніченням росту прісноводних водоростей *Scenedesmus subspicatus*, *Scenedesmus quadricauda* і *Selenastrum capricornutum* (ISO 8692:1989, MOD).

Крайнюков О. М. Біоекологічні методи дослідження аквальної ландшафтів.

У роботі розглядається один із засобів гармонізації національної стратегії у галузі водної політики з загальноєвропейськими вимогами – використання екобіологічного методу біотестування для комплексної оцінки екологічного стану аквальної ландшафтів – поверхневих водних об'єктів. На основі результатів біотестування проб води, відібраних в 36 створах р. Дніпро та його притоків, виявлено найбільш небезпечні для водної екосистеми аквальної ландшафтів джерела забруднення, які потребують здійснення водоохоронних заходів, зокрема встановлення нормативів гранично допустимих рівнів токсичності стічних вод підприємств різних галузей економіки на випусках у поверхневі водні об'єкти.

Ключові слова: система моніторингу, поверхневі води, аквальні ландшафти, водна екосистема, біотестування, хронічна токсичність, гранично допустимий рівень токсичності, стічні води.

Krainiukov O. M. Bioecological methods – study of aquatic landscapes.

The article deals with the one of means of harmonizing national strategy in the field of water policy according to the European requirements, that is using ekobiological method of bioassay for integrated assessment of the ecological state of aquatic landscapes - surface water. Based on the results of biotesting of water samples it has been taken from 36 cross-sections of the Dnieper River and its tributaries. It has been found the most dangerous sources of pollution for water ecosystems of aquatic landscapes, requiring the implementation of water conservation measures, including setting standards for maximum permissible levels of toxicity of wastewater enterprises of different industries on issues into surface water bodies.

Keywords : monitoring system, surface water, aquatic landscapes, water ecosystem, biotesting, chronic toxicity, the maximum permissible level of toxicity, waste water.

Крайнюков А. Н. Биоэкологические методы исследования аквальных ландшафтов.

В работе рассматривается один из способов гармонизации национальной стратегии в сфере водной политики с общеевропейскими требованиями – использования экобиологического метода биотестирования для комплексной оценки экологического состояния аквальных ландшафтов – поверхностных водных объектов. На основании результатов биотестирования проб воды, отобранных в 36 створах р. Днепр и его притоков, выявлены наиболее опасные для водной экосистемы аквальных ландшафтов источники загрязнения, которые требуют осуществления водоохраных мероприятий, в том числе установления нормативов предельно допустимых уровней токсичности

сточных вод предприятий различных отраслей экономики на выпусках в поверхностные водные объекты.

Ключевые слова: система мониторинга, поверхностные воды, аквальные ландшафты, водная экосистема, биотестирование, хроническая токсичность, предельно допустимый уровень токсичности, сточные воды.

Надійшла до редколегії 12.06.2013

УДК 911 + 502.174.3 + 620

Молодан Я. Є.

*Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна*

ОСОБЛИВОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА КОМПОНЕНТИ ЛАНДШАФТУ

Ключові слова: компоненти ландшафту, вітроелектрична станція (ВЕС), вітряна турбіна, оцінка життєвого циклу

Вступ. Виробництво і використання енергії має значний вплив на навколишнє середовище, а іноді більший, ніж будь-який інший вид людської діяльності. Забруднення повітря та води, розливи нафти, утворення радіоактивних відходів – це лише деякі з багатьох згубних наслідків використання традиційних джерел енергії – викопного мінерального палива, ядерної енергії [1].

Використання відновлюваних джерел енергії, наприклад, енергії вітру, дозволяє уникнути багатьох з цих проблем, проте може мати інші впливи на навколишнє середовище, які можуть виникати як під час роботи вітрової електростанції, так і під час її установки чи утилізації після закінчення строку експлуатації, тобто на всіх етапах її життєвого циклу.

Оцінювання потенційних впливів вітрової електричної станції (ВЕС) на навколишнє природне середовище є необхідним при проведенні проектних робіт, виборі будівельних матеріалів, безпосередньо при будівництві, експлуатації і технічному обслуговуванні майбутнього вітропарку [2], оскільки дозволить зменшити або зовсім виключити шкідливі наслідки для компонентів ландшафту.

Метою є аналіз та оцінювання впливу вітроенергетичних установок (ВЕУ) на всіх етапах їх життєвого циклу на компоненти ландшафту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день метод оцінювання життєвого циклу (Life-Cycle assessment, LCA), що ґрунтується на серії ISO-стандартів [3], є одним з провідних методів оцінки потенційних впливів ВЕС на навколишнє середовище. Такий підхід був використаний у дослідженнях європейських вчених В. Cleary і ін. [4], Е. Martinez і ін. [5], Ch. Ghenai [6], Т. Toth і ін. [7] та у роботі російських вчених Б. В. Єрмоленка і ін. [8], а також одним з найбільших виробників вітряних турбін – датською компанією Vestas [9].