

- Гришков И.А., Козлов И.В., Харламова Т.А. Гипохорит, хлор, раствор смеси оксидантов: обобщенный сравнительный анализ [Электронный ресурс] // ЗАО «Институт электрохимических систем и технологий Витольда Бахира». Режим доступа: <http://www.bakhir.ru/rus/publications/aq-cl-naocl-special.pdf>.
- Крамаренко Л.В. Спецкурс з очистки природних вод. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 122 с.
- ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Затверджені Наказом МОЗ України №400 від 12.05.2010 р.
- Галогеноцтові кислоти у хлорованій питній воді як гігієнічна проблема (систематизація та аналіз світової літератури) / В.О. Прокопов, Є.А. Труш, С.В. Гуленко, В.А. Соболев, Т.В. Куліш // Гігієна населених місць, 2013. – № 61. – С. 88–100.
- Канцер-реєстр України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://users.i.kiev.ua/~ucr/>
- Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 450 с.
- Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2010 році. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2010. – 564 с.
- Відповідь на запит №17/1380/ЗП-14 від 24.10.2014. – Київ: ДЗ «Центр медичної статистики МОЗ України», 2014. – 8 с.

УДК 581.9+556.551

ФОРМУВАННЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ТА ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Зуб Л. М.¹, Томченко О. В.²Інститут еволюційної екології НАН України,
вул. акад. Лебедєва, 37, 03143, м. Київ
lesyazub@yandex.ru² Науковий Центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України, вул.
Олеся Гончара, 55-Б, 01601 м. Київ
tomch@i.ua

На основі використання космічної інформації ДЗЗ досліджено розвиток угруповань вищих водних рослин верхніх ділянок Київського водосховища за 25-річний період (1986-2013 рр.) та їх вплив на формування гідрохімічного режиму водойми. Виявлено взаємозв'язки між зміною площ заростей мілководів та концентраціями у воді розчиненого CO₂, Cl, показниками біхроматної окислюваності (ХСК), кількістю завислих речовин та кольоровістю води. Встановлено, що зміни гідрохімічного складу вод спричинені перебігом природних процесів та вторинних сукцесій, спрямованих на посилення заростання акваторій водосховища угрупованнями евтрофо-болотного типу. Ключові слова: заростання акваторій, гідрохімічний режим, Київське водосховище

Формирование растительного покрова и некоторые особенности гидрохимического режима Киевского водохранилища. Л. Н. Зуб, О. В. Томченко. С использованием космической информации ДЗЗ отслежено развитие сообществ высших водных растений верхних участков Киевского водохранилища за 25-летний период (1986-2013 гг.) и их влияние на формирование гидрохимического режима водоема. Вывявлено взаимосвязь изменений площадей заросших акваторий с концентрацией в воде растворенных CO₂, Cl, значениями биохроматного окисления (БХО), количеством взвесей и цветностью воды. Установлено, что изменения гидрохимического состава вод вызваны ходом естественных процессов и вторичных сукцесий, направленных на усиление зарастания акваторий водохранилища сообществами евтрофо-болотного типа. *Ключевые слова:* зарастание акваторий, гидрохимический режим, Киевское водохранилище

The plant cover formation and some characteristics of the hydrochemical regime of the Kiev reservoir. Lesya Zub, Olga Tomchenko. The development of higher aquatic plants communities of the upper level of the Kiev reservoir for the 25-year period (1986-2013 gg.) and their influence on the formation of hydrochemical regime of the reservoir are tracked using remotely sensed data. The correlation between changes in the overgrown areas, concentration of dissolved CO₂ and Cl in the water, dichromate oxidation values, amount of sediment and water color are revealed. It was found that the changes in the hydrochemical composition of the water was caused by the progress of the natural processes and secondary processes, aimed to increase the overgrowing of the reservoir waters with eutrophic swamp plant type communities. *Keywords:* overgrowing of the reservoir waters, hydrochemical regime, Kiev reservoir

Будівництво Київського водосховища спричинило руйнацію природних річкових комплексів та виникнення абсолютно нової екосистеми.

Це, в свою чергу, сприяло ряду перетворень, спрямованих на стабілізацію гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів заново створеної водойми. Провідну роль у трансформації значних за площами мілководних масивів, що сформувалися у Київському водосховищі, відіграли угруповання вищих водних рослин, зокрема гігро- та гідрофітів.

Рослинний покрив Київського водосховища за період існування водойми (1966-2014 рр.) зазнав ряд змін, які зводяться до трьох стадій (етапів) заростання [1,2]:

- відмирання ксерофітної та мезофітної лучної рослинності, що зазнала затоплення, в перші роки існування водойми на фоні масового розвитку моноугруповань гідрофітів-експлерентів у новостворених біотопах;

- перерозподіл екологічних ніш та розселення на мілководних ділянках водосховища повітряно-водної (гелофітної) та гідрофітної рослинності, ускладнення структури фітоценозів;

- освоєння усіх доступних мілководних біотопів угрупованнями макрофітів, поступове збільшення видового багатства та ценотичного різноманіття водної рослинності.

На сучасному етапі формування Київського водосховища в умовах усталеного режиму експлуатації та сформованого гідробіологічного режиму, на мілководдях водойми склався специфічний "водосховищний" тип заростей, що характеризуються яскраво вираженою ландшафтною диференціацією зарослих акваторій [3,4].

Вища водна рослинність є основним компонентом біоценозів мілководь, який, зазвичай, безпосередньо

впливає на гідробіологічний режим водойми, біотичний баланс та процеси формування якості води [5-7]. Вивчаючи перебудову видової та ценотичної структури рослинного покриву водойми, перерозподіл домінантів чи площ, зайнятих певними угрупованнями макрофітів можна дослідити подальші зміни як біотичної структури аквальних біотопів, так і зміну основних показників якості середовища, зокрема гідрохімічного режиму.

Досліджено взаємозв'язок гідрохімічних параметрів та розвиток угруповань макрофітів Київського водосховища [8-13], проте вони не містять узагальнюючих та кореляційних даних.

Мета роботи – аналіз кореляції газового режиму (O_2 та CO_2) вод Київського водосховища та змін, що відбуваються у рослинному покриву водойми на третьому етапі його формування (з 80-х років минулого століття рослинний покрив водосховища можна розглядати як той, що склався [14]).

Матеріали та методи досліджень

Будь-яка оцінка змін, що відбуваються в екосистемі загалом, чи, наприклад, у рослинному покриві певної території, передбачає порівняльний аналіз за певний проміжок часу. Проте бувають випадки, коли матеріалу, опублікованого у наукових джерелах, чи результатів власних спостережень недостатньо, щоб охопити достовірний часовий проміжок. Саме така картина склалася із дослідженням динаміки площ угруповань вищих водних рослин на мілководдях Київського водосховища.

Серед сучасних ефективних методів дослідження ретроспективних змін природних комплексів є аналіз рослинного покриву за допомогою використання засобів дистанційного зондування землі (ДЗЗ). Він базується на виокремленні на космічних знімках певних поєднань фітоценозів, пов'язаних спільністю структурного характеру та однорідністю умов поширення. На можливість виділення не лише контурів фітоценозів, але й контурів, що включають їх поєднання, вказує Б.М. Міркін, відзначаючи, проте, умовність їх меж [15].

Вивчення загальної картини заростання верхніх ділянок Київського водосховища, де зосереджені основні масиви заростей, дозволило нам виділити ряд таких надфітоценотичних структур, що займають досить значні площі, добре розрізняються на аеро- та космічних знімках, і, за умов дешифрування останніх, можуть бути джерелом інформації, що характеризує динаміку рослинності водойми [16] та її екологічний стан [17].

За результатами тематичної обробки, дешифрування та ретроспективного багаточасового аналізу архівного ряду мультиспектральних космічних знімків Landsat за період 1986-2013 р. (15 знімків) було вивчено динаміку площ основних типів рослинних угруповань верхніх ділянок Київського водосховища (Дніпровський, Прип'ятський відроги та Тетерівські і Сухолучинські мілководдя).

Паралельні в ЦГО МНС України було отримано ретроспективні ряди даних гідрохімічних досліджень.

Для їх статистичної обробки було використано ПЗ IBM SPSS Statistics 16. З метою перевірки гіпотез щодо зв'язків між змінними вико-

нано кореляційний аналіз. Опис та інтерпретація результатів кореляційного аналізу проведено з використанням коефіцієнту кореляції Пірсона (R). При цьому кількісна міра сили і напрямку ймовірнісної взаємозв'язку (лінійної залежності) двох змінних приймає значення від -1 до +1. Також для оцінки точності взаємозв'язку було підраховано коефіцієнт детермінації (R^2) [18].

Виклад основного матеріалу

Київське водосховище – це динамічна гідросистема, яка виникла на місці затопленої заплави та берегових терас річок Дніпро та Прип'ять. В умовах виклинення підпору, сповільнення течії та привнесення значної кількості твердого стоку у верхів'ї водосховища спостерігаються активні процеси ландшафтоперетворень. За період понад 50-ти річного існування водойми тут сформувався значний за площею плавнево-острівний масив, що представляє собою систему проток, островів та мілководь. Внаслідок процесів ландшафтоперетворень тут виник широкий спектр різноманітних біотопів з відповідними типами рослинності.

Сьогодні на мілководдях водосховища спостерігаються активні процеси ландшафтоперетворень, що супроводжуються збільшенням площ, зайнятих угрупованнями макрофітів, та зменшенням площ гідротопів, що не заростають: дешифрування та аналіз космічних знімків виявили чітку тенденцію за останні 25 років зростання більш ніж удвічі площ гідрофітів (з 4519,0 га до 10353,9 га) та майже у півтори рази – заростей повітряно-водної рослинності (з 8211,2

га у 1985р. до 14011,9 га у 2013) (рис. 1). Одночасно за цей період площа незарослих ділянок верхів'я Київського водосховища скоротилася на третину: з майже 3 тис. га у 1995 р. до 2 тис. га у 2013 р. (рис. 2). Процеси, що зараз відбуваються у верхів'ї Київського водосховища (перерозподіл глибоководних та мілководних ділянок, зарослих та незарослих територій, сукцесійні зміни в рослинному покриві) спрямовані на відновлення втраченої під час гідробудівництва дніпровської заплави [19].

Формування гідрохімічного режиму вод Київського водосховища

відбувається під впливом багатьох факторів, основними з яких є гідрометеорологічні умови (температура, вітер, освітлення), гідрологічний режим (наявність або відсутність водообміну, рівневий режим), типи ґрунтів та життєдіяльність водних організмів. За період існування Київського водосховища у його гідрохімічному режимі відбувся ряд змін, наприклад, середньорічна температура води в ньому зросла на 1,2-1,5°, а водообмін послабився на 7% [20]. На рис. 3-5 представлено графіки змін основних показників гідрохімічного режиму верхніх ділянок Київського водосховища протягом останніх 25 років.

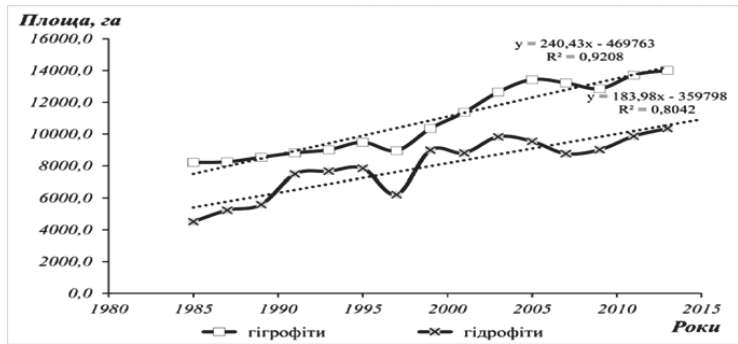


Рис. 1. Динаміка площі фіталі у верхів'ї Київського водосховища

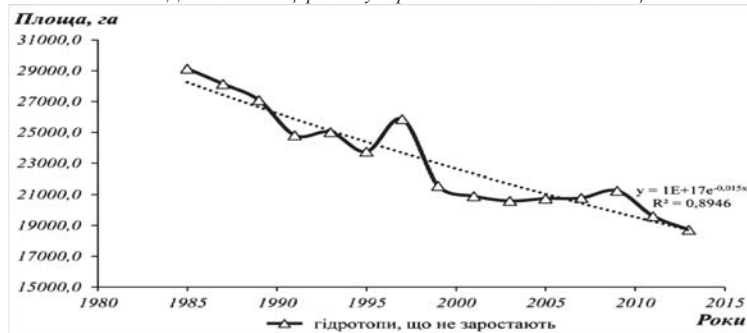


Рис. 2. Динаміка площі гідротопів, що не заростають, у верхів'ї Київського водосховища

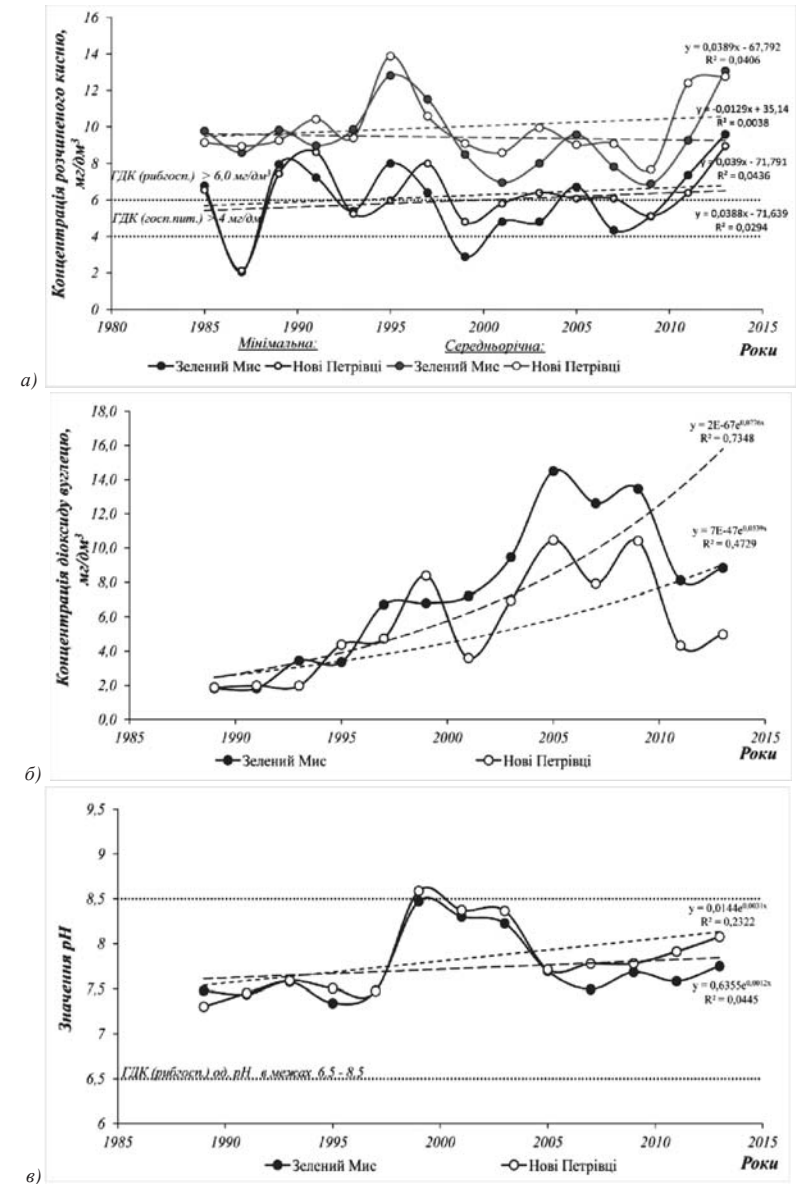


Рис. 3. Середньорічні значення розчинених у воді O₂ (а), CO₂ (б) та показники рН (в)

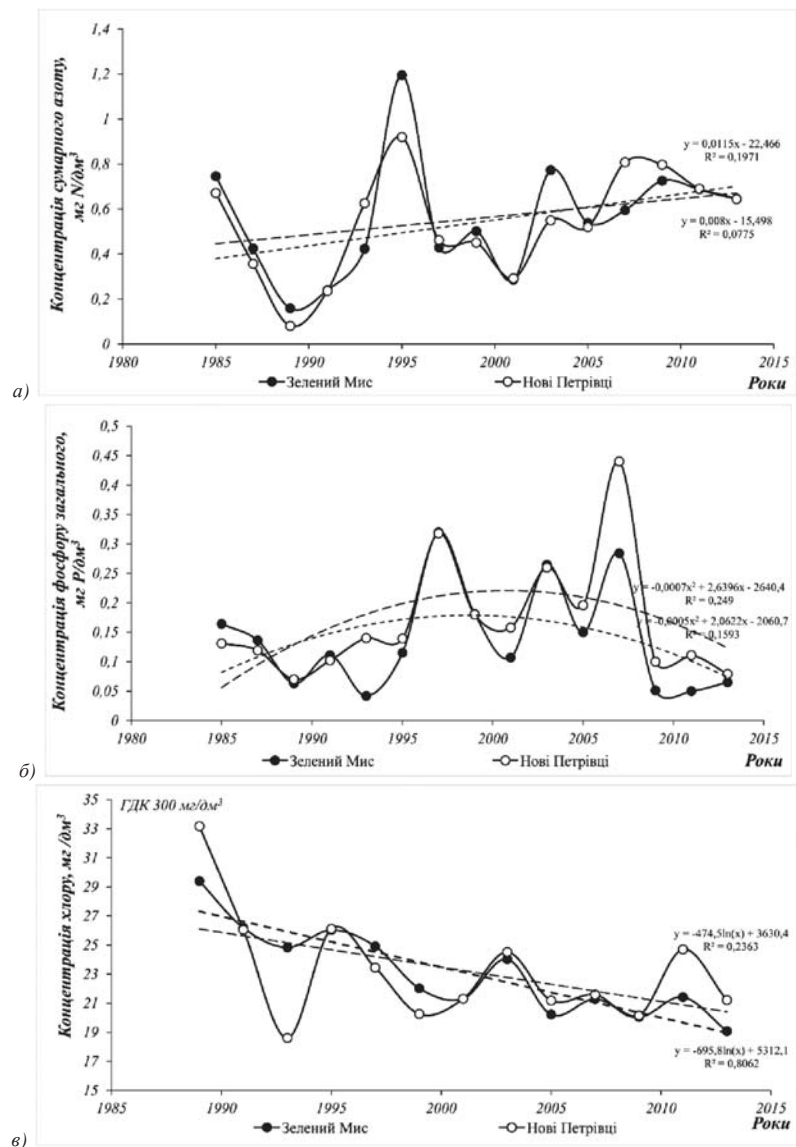


Рис. 4. Середньорічні значення концентрації сумарного азоту (а), фосфору (б) та хлору (в)

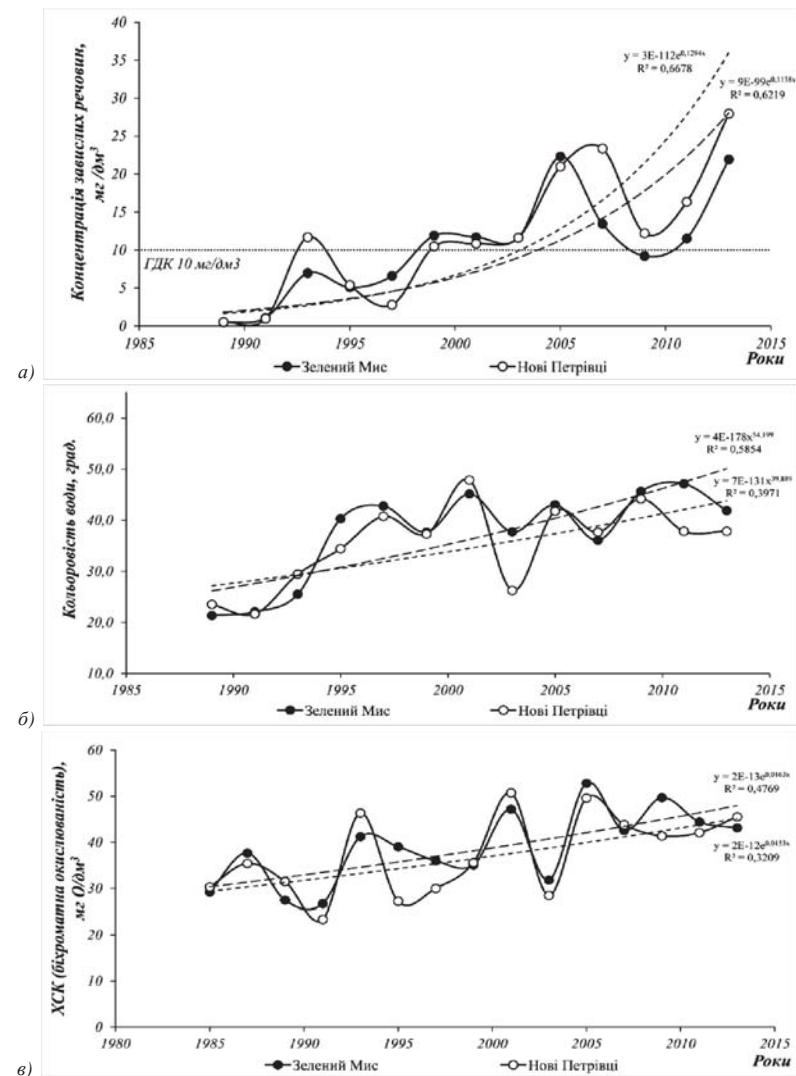


Рис. 5. Середньорічні значення концентрації завислих речовин (а), кольоровості води (б) та хімічного споживання кисню (в)

Загалом проаналізовано 25-річну динаміку 38 гідрохімічних показників. Розрахунки коефіцієнтів кореляції з метою оцінки впливу процесів

ландшафтоперетворень та перерозподілу площ зарослих мілководь на гідрохімічний режим Київського водосховища показали наявність взаємозв'язків зміни площ зарослих акваторій із значеннями лише ряду гідрохімічних чинників: концентраціями

розчиненого у воді діоксиду вуглецю, хлору (висока кореляція) та показниками вмісту іонів міді, біхроматної окислюваності, кольоровості води, вмістом завислих речовин (значна кореляція) (табл., рис. 6).

Таблиця.

Величина коефіцієнту кореляції Пірсона між значеннями деяких гідрохімічних показників і площами макрофітів для верхніх ділянок Київського водосховища на період 1986-2013 рр.

Показник	Зарості гідрофітів, га	Зарості гелофітів, га	Загальна площа заростей, га
O ₂ , мг/дм ³	-0,17	-0,09	-0,091
Діоксид вуглецю, мг/дм ³	0,839	0,65	0,829
pH	0,232	0,461	0,305
NH ₄ ⁺ + NO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻ , мгN/дм ³	0,289	0,265	0,268
NO ₃ ⁻ , мгN/дм ³	0,047	0,317	0,401
Фосфор заг., мгP/дм ³	-0,022	-0,097	0,053
Хлоридні іони, мг/дм ³	-0,855	-0,840	-0,893
Сульфатні іони, мг/дм ³	-0,497	-0,682	-0,538
Сума іонів, мг/дм ³	-0,464	-0,359	-0,389
Залізо заг., мг/дм ³	-0,411	-0,212	-0,5
Мідь, мг/дм ³	-0,760	-0,742	-0,776
БСК ₅ , мг O ₂ /дм ³	-0,192	-0,005	-0,114
ХСК, мгO/дм ³	0,679	0,588	0,657
Калій, мг/дм ³	-0,163	-0,191	-0,268
Завислі речовини, мг/дм ³	0,826	0,799	0,859
Кольоровість, градуси	0,663	0,604	0,755

Посилення заростання водосховища, насамперед, впливає на газовий та седиментаційний режими водойми, певною мірою визначає деякі інгредієнти сольового складу та мікроелементів.

Залежності між показниками розчиненого у воді O₂ і зростанням заростей макрофітів не виявлено. Концентрація розчиненого у воді O₂ має флуктуаційний характер, проте на сучасному етапі спостерігається поступове збільшення його концентрації (рис. 3, а).

Найбільш помітною виявилася залежність між зміною зарослих площ

та показниками розчиненого у воді діоксиду вуглецю. При цьому зміни розчиненого CO₂ є чи не найбільшими серед гідрохімічних показників верхніх ділянок Київського водосховища: за останні 25 років вони зросли більш як у 6 разів (з 1,8 до 14,5 мг/дм³) (рис. 3, б). Такі збільшення концентрацій розчиненого у воді CO₂ можна пояснити, насамперед, змінами гідрологічного режиму верхніх ділянок водосховища за рахунок уповільнення руху водних мас інтенсивно заростаючими мілководдями.

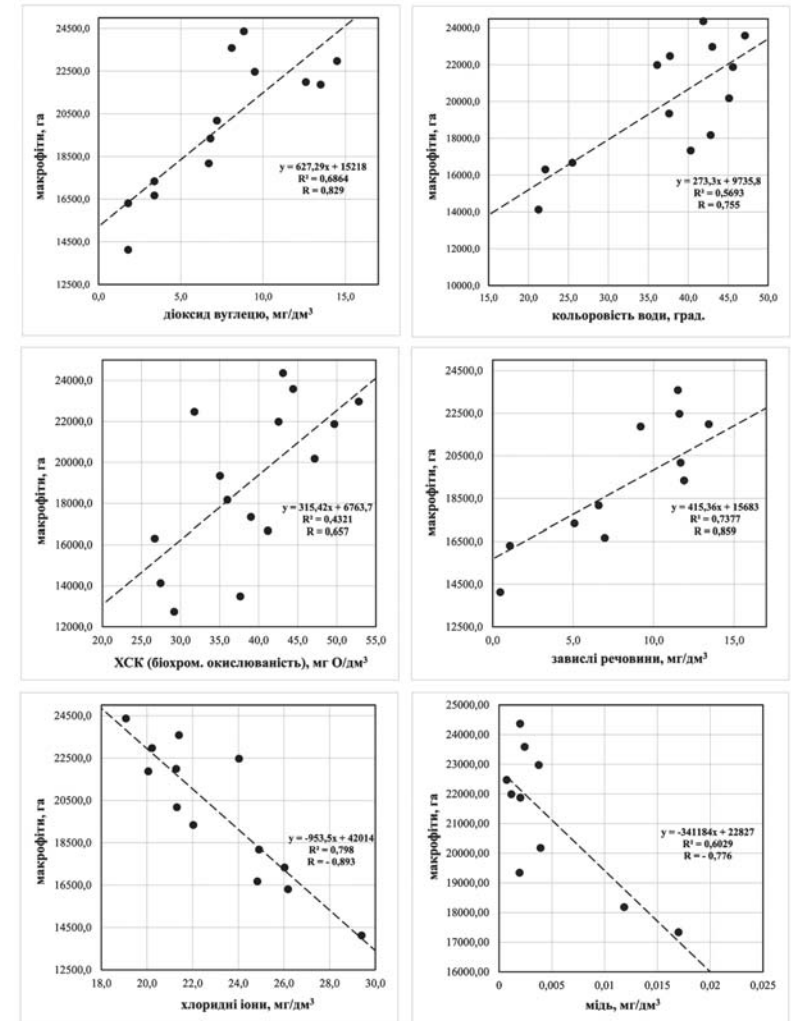


Рис.6. Діаграми розсіювання значень площ заростей верхніх ділянок водосховища за даними ДЗЗ та деяких середньорічних гідрохімічних показників

Впливає на збільшення концентрації розчиненого у воді CO₂ і посилення вторинного забруднення вод щорічне відмирання величезної кіль-

кості рослинних решток. Крім того, аналіз змін площ заростання основних груп макрофітної рослинності засвідчив активізацію на сучасному

етапі процесів евтрофікації та заболочення, що пояснюється інтенсивним протіканням вторинного заплавоутворення, яке відбувається шляхом формування потужного плавневого масиву [19]. Карбонатний режим водойми зумовлює, зазвичай, зміни величини рН. Вегетація вищої водної рослинності, асимілюючи розчинений у воді діоксид вуглецю, спричиняє зниження його вмісту та впливає на підвищення значень рН [9]. Проте видимого зв'язку між підвищенням кислотності води верхніх ділянок Київського водосховища та збільшенням площ заростей не виявлено.

Прямі залежності між зростанням площ заростей та накопиченням основних біогенів (рис. 4, а, б) не виявлено. Проте опосередкованим свідченням такого впливу є посилення процесів хімічного споживання кисню із збільшенням площ зарослих мілководь. За досліджений нами період значення ХСК зросли у півтори рази (з 29,2 до 49,7 мгО/дм³). Свою частку в сучасні процеси продукування та трансформації органічної речовини у водосховищі вносять також і супутні рослинності консорційні угруповання гідробіонтів, формуванню яких також сприяє збільшення площ заростей макрофітів.

Вода Київського водосховища, як і води Дніпра та Прип'яті, належить до гідрокarbonатного класу і вміст іонів хлору у ній завжди був незначним. Зростання площ заростей, у свою чергу, сприяє ще більшому його зменшенню за рахунок акумулюючих властивостей макрофітів [7]. Адсорбційними властивостями угруповань макрофітів пояснюється і від'ємна кореляція вмісту міді та зрос-

тання площ заростей верхніх ділянок водосховища.

У Київське водосховище завдяки його головному розміщенню у Дніпровському каскаді надходить природний стік річок Прип'яті та Дніпра, що приносить, у середньому, 2,4 млн завислих речовин [20], основні об'єми яких акумулюються на верхніх ділянках водосховища. Збільшення концентрації автохтонних завислих речовин із збільшенням площ заростей макрофітів визначає бар'єрна функція макрофітів [21], алохтонних – сезонне відмирання фітомаси. Останнє явище поряд із прогресуючим заболоченням мілководь впливає і на вміст гумінових речовин у воді, що є опосередкованим показником кольоровості [20].

Висновки

Вивчення процесів заростання верхніх ділянок Київського водосховища з використанням інформації ДЗЗ дозволило прослідкувати зміну площ основних типів заростей вищої водної рослинності за 25-річний період (1986-2013 рр.). Дешифрування та аналіз ретроспективних рядів космічних знімків верхніх ділянок водойми показали зростання більш ніж у 2 рази площ, зайнятих угрупованнями гідрофітів, та в 1,5 рази – повітряно-водних рослин. Площа незарослих акваторій за цей період скоротилася у 0,3 рази.

Дослідження взаємозв'язку гідрохімічних параметрів та розвитку угруповань макрофітів показали наявність залежності між зміною площ зарослих акваторій та вмістом розчиненого у воді діоксиду вуглецю, хлору (висока кореляція) та показниками

біхроматної окислюваності, кольоровості води, вмістом іонів міді та завислих речовин (значна кореляція).

Сучасні sukcesії рослинного покриву та зміни в гідрохімічному режимі верхніх ділянок водосховища спричинені перебігом природних

процесів, що вказує на активізацію заростання, евтрофікацію та заболочення мілководь. Це можна розглядати як вторинне заплавоутворення та інтенсивну трансформацію аквальних біотопів водосховища у плавнево-болотні та наземні екосистеми.

Література

1. Зеров К.К. Основные черты формирования растительности днепровских водохранилищ в первые годы существования / К.К. Зеров // Гидробиологический режим Днепра в условиях зарегулированного стока. – Киев: Наукова думка, 1967. – С. 58-88.
2. Корелякова И.Л. Растительный покров мелководий зоны Киевского водохранилища / И.Л. Корелякова // Киевское водохранилище. – Киев: Наукова думка, 1972. – С. 135-155.
3. Мальцев В.И. Формування мілководних ландшафтів дніпровських водосховищ – результат динаміки їхнього заростання / В.И. Мальцев, Л.М. Зуб // Забезпечення сталого функціонування та дотримання природно-екологічної рівноваги дніпровських водосховищ: матеріали до регіонального тренінгу. – Київ: Оріяни, 2004. – С.58-65
4. Мальцев В.И. Динамика зарастания Киевского, Каневского и Каховского водохранилищ полупогруженными макрофитами / В.И. Мальцев // Материалы I (VII) Международ. конф. по водным макрофитам «Гидрботаника 2010» (пос. Борок, 9-13 окт. 2010 г.). – Ярославль: «Принт Хаус», 2010. – С. 205-207.
5. Кокин К.А. О фильтрующей роли высшей водной растительности в процессах самоочищения р.Москвы / К.А. Кокин // Бюл. Московского общества испытателей природы. Отд. биол. – 1962. – N 1. – С. 33-37.
6. Корелякова И.Л. Растительность водохранилищ Днепровского каскада / И.Л. Корелякова. Автореф. дисс. ... докт.биол.наук. – Кишенев, 1982. - 42 с.
7. Мережко А.И. Высшие водные и прибрежно-водные растения / А.И. Мережко - К.: Наук. думка, 1977. – 73 с.
8. Зеров К.К. Формирование растительности и зарастание водохранилищ Днепровского каскада / К.К. Зеров. – Киев: Наукова думка, 1976. – 142 с.
9. Киевское водохранилище. Гидрохимия, гидробиология, продуктивность / Под ред. Я.Я. Цееба, Ю. Г. Майстренко. – Киев: Наукова думка, 1972. – 460 с.
10. Клоков В.М. Особенности становления растительного покрова крупного равнинного водохранилища с большой долей мелководий (на примере Киевского в-ща) / В.М. Клоков, Г.А. Карпова, В.И. Мальцев, Т.Н. Дьяченко, С.Я. Козина, В.П. Горбик, И.Ю. Иванова // Влияние водохранилищ на водно-земельные ресурсы. – Пермь, 1987. – С. 98-100.
11. Цапліна К.М. Продукційні характеристики вищих водяних рослин Київського водосховища на сучасному етапі функціонування його екосистеми / К.М. Цапліна // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія. Вип. 2 (43). Спец. вип. : Гідрокологія / редкол.: М.М. Барна, В.В. Грубінко, В.З. Курант [та ін.]. – Тернопіль : ТНПУ, 2010. – С. 524-527.
12. Цапліна Е.Н. Зарастание устьевых участков рек, впадающих в Киевское водохранилище / Е.Н. Цапліна, О.П. Холодько, М.И. Линчук // Гидробиологический журнал. – 2014. – Т. 50, № 4. - С. 19-33.
13. Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ / отв. ред. Кондратьева Н.В., АН УССР. Ин-т гидробиологии. – Киев: Наук. думка, 1989.— 232 с.
14. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. / Отв.ред. Г.В. Воропаев, А.Б. Авакян. - М: Наука, 1986. - 367 с.

15. Миркин Б.М. Фитоценология: принципы и методы / Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг. – М.: Наука, 1978. – 211 с.
16. Томченко О.В. Дослідження змін та особливості дешифрування мілководдя Київського водосховища на основі матеріалів ДЗЗ / О.В. Томченко, О.Д. Федоровський // Проблеми, методи і средства исследований Мирового океана: сб. докладов третьей междуна-род. научно-практич. Конфер. 14-15 мая 2013 года / НАН Украины, Научно-технический центр панорамных акустических систем. – 2013. – Запорожье. – С. 289-298.
17. Томченко О.В. Оцінка екологічного стану водно-болотних угідь верхніх ділянок Київського водосховища / О.В. Томченко, Л.М. Зуб, А.В. Сагайдак // Збірник наукових статей: Екологія водно-болотних угідь і торфовищ. – Київ: ТОВ НВП "Интерсервіс", 2014 – С. 246-251
18. Наследов А.Д. SPSS 19. Профессиональный статистический анализ данных / А.Д. Наследов. – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.
19. Водно-болотні угіддя Дніпровського екологічного коридору / за ред. В.І. Мальцева – К.: Недержавна наукова установа Інститут екології ІНЕКО, Карадазький природний заповідник НАН України, 2010. — 142 с. — С. 113–121.
20. Абіотичні компоненти екосистеми Київського водосховища / за ред. В.М. Тімченко. – Київ: Логос, 2013. – 60 с.
21. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Отв. ред. С.Гейны, К.М. Сытник. – К.: Наук. думка, 1993. – 434 с.

УДК 628.161.312 : 532 : 621

ОЧИСТКА ПИТЬЕВЫХ ВОД ОТ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Мнухин А.Г.¹, Насекаян Ю.П.¹,
Мнухина Н.А.¹, Иващенко Т. Г.², Денисенко И. Ю.²

¹Запорожская государственная инженерная академия,
пр. Ленина 226, 69006, Запорожье,
anatoly.mnukhin@gmail.com

²Государственная экологическая академия
последипломного образования и управления,
ул. Митрополита Василия Липковского, 35, 03035, Киев,
dei2005@ukr.net

Висвітлена методика роботи і принципи конструкцій електрогідролічних установок для очищення питної води від біологічного забруднення в надзвичайних ситуаціях. Показано, що в умовах стихійного лиха, зараження місцевості і т.п. запропонований метод є оптимальним. *Ключові слова:* очищення питної води, біологічне забруднення, електрогідролічна установка, надзвичайна ситуація.

Очистка питьевой воды от биологических загрязнений в чрезвычайных ситуациях. Мнухин А.Г., Насекаян Ю.П., Мнухина Н.А., Иващенко Т. Г., Денисенко И. Ю. Освещена методика работы и принципы конструкций электрогидравлических установок для очистки питьевых вод от биологического загрязнения в чрезвычайных ситуациях. Показано, что в условиях стихийных бедствий, заражения местности и т.п. предлагаемый метод является оптимальным. *Ключевые слова:* очистка питьевой воды, биологическое загрязнение, электрогидравлическая установка, чрезвычайная ситуация.

Purification of drinking water from biological contaminants in emergency situations. Mnukhin F., Nasekayan Yu., Mnukhin N., Ivaschenko T., Denisenko I. The methodology of work and principles of electro hydraulic facility construction for the purification of drinking water from biological contamination in emergency situations are described in the paper. The paper presents that in natural disaster situations, contamination of terrain, etc. the proposed method is optimal. *Keywords:* purification of drinking water, biological contaminants, electro hydraulic facility construction, emergency situations.

Введение

Помимо очистки воды в стационарных условиях и стационарными установками, возникают случаи, когда требуется срочная очистка пусть даже меньшего количества воды и даже по более дорогой цене. Возникающая проблема может быть решена на базе новых специфических технологий, в частности электрогидро-

взрывных [1]. Как оказалось, ранее уже проводились эксперименты [2], которые засведетельствовали высокую эффективность применения электрического взрыва, протекающего с созданием в ядре дуги температуры до $3 \cdot 10^4$ °С при максимальном давлении до $2 \cdot 10^4$ атм., для уничтожения бактерий и фагов в объекте обработки [3]. Общее микробное