

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВОДОЙМ МІСТА ХАРКОВА

“Водойми”

2018

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1 Проблеми забруднення міських водойм	5
1.1 Характеристика загального стану поверхневих водних об'єктів міст	5
1.2 Поверхневі водні об'єкти м. Харкова	7
2 Дослідження стану водойм м. Харкова	9
2.1 Дослідження біотичної складової міських водойм	9
2.2 Дослідження абіотичної складової міських водойм за показником електропровідності	10
2.3 Технології захисту водойм м. Харкова	21
ВИСНОВКИ	22
ЛІТЕРАТУРА	24

ВСТУП

На сьогодні водні об'єкти, розташовані в межах міста, знаходяться під значним антропогенним навантаженням підприємств та комунально-побутового господарства. Основними причинами забруднення поверхневих вод є скидання забруднених комунально-побутових і промислових стічних вод як безпосередньо у водні об'єкти, так і через систему міської каналізації. Негативним фактором виступає також надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води з забудованих територій. Перевищення вмісту забруднюючих речовин в міських водних об'єктах може спричинити подальше виникнення надзвичайної ситуації природного чи техногенного характеру.

Саме тому визначення стану міських водойм для своєчасного виявлення та запобігання негативних змін є **актуальним** питанням сьогодення.

Об'єкт дослідження – поверхневі водні об'єкти, розташовані в межах урбоекосистеми.

Мета дослідження – вивчення стану поверхневих водних об'єктів, розташованих в межах урбоекосистеми, за біотичною та абіотичною складовою та розробка заходів щодо покращення їх стану.

Методика дослідження: методи формальної логіки: аналіз і синтез, індукція і дедукція, порівняння і аналогія, методи аналізу та співставлення літературних даних щодо стану міських водних об'єктів, математичні методи статистичної обробки даних, метод прямої кондуктометрії.

Завдання роботи:

- дослідження стану водойм м. Харкова за біотичною та абіотичною складовою;
- розробка заходів щодо покращення стану водойм м. Харкова.

Наукова новизна: вперше отримано просторово-тимчасові закономірності зміни параметра електропровідності досліджуваних водойм м. Харкова.

Практичне значення отриманих результатів полягає в визначенні характерних значень електропровідності досліджуваних водойм м. Харкова та в розробці заходів щодо покращення їх стану.

1. ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКИХ ВОДОЙМ

1.1 Характеристика загального стану поверхневих водних об'єктів міст

Водні об'єкти, що знаходяться в межах міста, забруднюються, головним чином, поверхневим стоком і дощовими водами. Одним з факторів, що негативно впливають на якість води, є міста з їх житлово-комунальним та промисловим комплексами. Ще одним важливим фактором виступає й санкціонований і несанкціонований скид стічних вод. Можливість використання річки чи водойми для рекреаційних, рибогосподарських або господарсько-питних потреб при цьому погіршується або взагалі виключається [1]. В подальшому можуть створюватись умови для виникнення надзвичайної ситуації природного та техногенного характеру, пов'язаної з погіршенням якості води.

При цьому важливим завданням поліпшення якості даних об'єктів є виділення факторів, які негативно впливають на них, та їх ліквідація. У кожному конкретному випадку необхідно проводити окремі дослідження, оскільки в кожному випадку діє індивідуальний комплекс просторових та часових чинників.

З одного боку, вплив антропогенного чинника на поверхневі води достатньо вивчений [2 - 9], з іншого - залишається відкритим питання детального вивчення водних об'єктів, розташованих в межах міста, оскільки в кожному окремому випадку на водний об'єкт діє індивідуальна сукупність факторів, окрема або комплексна дія яких може бути визначальною передумовою виникнення небезпечної ситуації.

Низка робіт присвячена дослідженням донних відкладень на важкі метали в річках антропогенних ландшафтів [10], впливу окремих комунальних підприємств на якість поверхневих і підземних вод [11], в тому числі що перебігають по території міста [12]. В [10] відзначається суттєве перевищення

рівня забруднення важкими металами мулових відкладень русла р. Капустянка (м. Запоріжжя). Головним джерелом засмічення виступають скиди у водойму стічних вод промислових підприємств.

Якісний та кількісний аналіз міського поверхневого стоку (м. Житомир) наведено в роботі [13]. В [14] відзначається відмінність якості води приміських, міських та неміських територій та вплив зазначених територій на формування складу цих вод.

Для дослідження стану міських водних об'єктів автори [15] використовували методи біотестування. При цьому відзначено сукупний вплив чинників, що впливають на водойми, розташовані в межах міста та наголошується на необхідності підвищення якості останніх. В [16] показано, що водойми м. Києва характеризуються різною гідродинамічної активністю, для безстічних водойм на якість води впливають вітрові течії, для стічних - вітровий та стічний фактор рівнозначні.

Якість води озер системи Опечень (м.Київ) досліджено в [17]. Вони використовуються у якості декоративних, а також виступають як водоприймачі поверхневих стоків. Проаналізовано основні забруднюючі чинники, оцінений ряд параметрів якості води озер. Як основні джерела забруднення виступають поверхневий стік і вода р. Сирець. Забруднення надходять з ґрунтовими та зливовими водами із житлових масивів.

В [18] автори досліджують гідроекологічний стан водойм м. Харкова та визначають чинники впливу на стан окремого водного об'єкта – Олексіївське водосховище - за фізико-хімічним параметром (електропровідністю). Зазначається сезонна мінливість природних та антропогенних факторів, що є визначальними при впливі на якість води водосховища.

Таким чином, вивчення стану міських водойм та чинників, що на нього впливають, є актуальним мультифакторним завданням, вирішення якого потребує в кожному окремому випадку індивідуального дослідження.

1.2 Поверхневі водні об'єкти м. Харкова

На території міста Харкова є велика кількість водних об'єктів. На основних річках міста – Лопань, Немишля. Харків, Уди - створені руслові водойми-водосховища.

На річці Харків, відповідно, створена Журавлівська водойма, на річці Лопань - Павловська водойма, на річці Уди - Ново-Баварська водойма. Налічується 17 кар'єрних водойм, що утворились в результаті кар'єрних розробок з видобутку піску і будівельних матеріалів. Основні з них - це Основ'янська водойма, водойма кар'єра поблизу мотелю «Дружба», водойма кар'єра цегельного заводу № 15. У таких балках як Глибокий Яр, Кітлярчин Яр, Манжосов Яр та інших балках створено 22 ставка. У долинах і заплавах основних річок розташовано 12 озер, 14 озер-стариць і 5 озер-боліт.

Водні об'єкти використовуються в основному з рекреаційною метою - для відпочинку в прибережній зоні або для аматорської риболовлі. Низка водойм використовується для технічного водопостачання підприємств [18].

Журавлівська водойма була призначена для цілей технічного водопостачання підприємств і рекреації. В даний час функціонує тільки в цілях рекреації і є улюбленим місцем відпочинку жителів м Харкова. Акваторія водойми повністю розташовується в межах сельбищної частини міста (Київський район) та в середній частині перетинається мостовим переходом. Ложе водойми складено, в основному, піщаними ґрунтами, прошарками мергелистих глин і нижче водонасиченою крейдою різної потужності. Водопором є глини, суглинки і крейда [18].

Ново-Баварська водойма призначена для цілей рекреації. Акваторія водойми повністю розташовується в межах сельбищної частини міста (Жовтневий район м. Харкова). Ложе водойми складено, в основному, піщаними ґрунтами, що підстилають прошарками мергелистих глин і нижче водонасиченою крейдою різної потужності. Водопором є глини, суглинки і крейда.

Жовтневий гідропарк розташований в південно-західній частині міста. Піщані пляжі гідропарку намиті потужними земснарядами, на берегах водосховища розбитий сквер, посаджені верби, клени, берези. Нові насадження примикають до соснового бору. Олексіївський ставок розташований на річці Олексіївка. Тип водойми - русловий. Побудований за проектом інституту «Харьковгіпроводхоз». Використовується в рекреаційних цілях.

Річки м. Харкова маловодні та зазнають значного антропогенного впливу. Відзначається [19], що скиди Диканівській і Безлюдовського комплексів біологічного очищення є основним фактором, що формує вміст азоту амонійного, азоту нітритного і фосфатів в річках Лопань і Уди. При цьому спостерігається перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) за цими показниками в кілька разів. Розташовані вище за течією агрокомплекс, промислові підприємства і населені пункти формують сток, що впливає на якість води в річках Лопань, Харків, Немишля на вході в місто.

Згідно [19] річки Лопань, Немишля і Уди є найбільш забрудненими хімічними речовинами.

Основними забруднюючими компонентами для річок Лопань, Уди, Харків, за якими спостерігається перевищення ГДК, виступають мідь, хром⁶⁺, марганець, нітрити, залізо загальне, кобальт, нікель, цинк, сульфати, хлориди, БСК₅ [20].

З огляду на, що річка Уди є притокою річки Сіверський Донець, вода якого є джерелом питного водопостачання ряду населених пунктів Харківської та Луганської областей, зменшення вмісту сполук азоту і фосфатів у стічних водах міської каналізації є однією з першочергових проблем, які потребують вирішення.

До джерел забруднення поверхневих вод слід також віднести порушення режиму землекористування прибережних водоохоронних смуг і наявність на цих територіях стихійних звалищ побутових відходів.

2. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ М. ХАРКОВА

2.1 Дослідження біотичної складової міських водойм

В роботі досліджували низьку водойм, розташованих в різних районах Харкова, на які спричиняють вплив різнонаправлені фактори.

У Червонозаводському районі Харкова на піщаній терасі річки Уди розташоване озеро Комсомольське. З риби тут мешкає окунь і щука, червоноперка, плотва, густера, верховодка, піскар, йорж. В деяких місцях – лин, лящ, карась, сом, короп, але його дуже мало. Всі береги і дно озера піщані і сприятливі для влаштування тут пляжів та більш повного рекреаційного комплексу. Місцями озеро заросло і замулилося.

З озера Очерет (Очеретянське) бере свій початок річка Очеретянка, права притока річки Харків. Місце переходу озера в річку перегороджує дамба, зараз непроїзна. Найбільш розповсюдженим є звичайний очерет, латаття і криївка.

Петренківське водосховище знаходиться на проспекті Тракторобудівників у м. Харків, розташоване на р. Немишля на відстані 8 км від її впадіння в р. Харків. Це водосховище було утворене з виритого котловану, яке використовувалось як піщаний кар'єр. В даний час використовується в цілях рекреації. На північному березі водойми розташована зона відпочинку. Південна частина водойми – заболочена і заросла очеретяною рослинністю. Для цього водосховища характерні такі рослини як осока, жовтець, хвощ, стрілолист.

Ставок № 1 розташований в балці Глибокий Яр на відстані 11 км від впадіння струмка в р. Харків. Ставок розташований у замкненому природному зниженні балки Глибокий Яр. Найбільш поширені рослини - ряска мала та водокрас. Через це вода водойми зеленого мутного кольору.

Акваторія Павлівської водойми повністю розташовується в межах селітебної частині міста (на кордоні Ленінського та Держинського районів

р. Харкова). В прибережній смузї є деревна і чагарникова рослинність, околоводна і водна рослинність (очерет, рогоз тощо).

Для порівняння міських озер з приміськими досліджували озера Глибоке №1, № 2, що розташовані у Дергачівському районі Харківської області поруч з рекреаційною зоною. Навколо озер знаходиться густий ліс. В озерах мешкають короп, щука, карась, прозростають рдест, уруть кушир, їжачоголівник, телорез, харові водорості. Вода дуже чиста, прозора.

2.2 Дослідження абіотичної складової міських водойм за показником електропровідності

Дослідження стану водойм м. Харкова проводилося шляхом дослідження якості води з використанням методу прямої кондуктометрії. Зразки води відбирались у пластмасові пляшки на протязі квітня та травня 2017 року. Як референтні, взято додаткові точки – водогінну воду НУЦЗУ та воду з озера Глибоке № 1 та № 2, розташовані в рекреаційній зоні (Дергачівський р-н Харківської області. Місця відбору проб наведено на рисунку 1 [21 - 22].

Для отримання результату використовували стандартні підходи статистичної обробки даних [23]. Середнє відносне значення середньоквадратичного визначення, що виступало характеристикою похибки вимірювань, не перевищувало 3 %. Електропровідність використовувалась як експресний та інформативний показник, визначення якого не потребує жодних хімічних реагентів та є екологічно чистим. Електропровідність є характеристикою загального вмісту розчинних речовин [24]. Електропровідність визначали методом прямої кондуктометрії на платинових електродах [25].

Комсомольське водосховище (рис. 2). Проби води відбирались з боку пляжу зліва. Водосховище оточує: з півночі – вул. Достоевського, зі сходу – станція Основа та ж/д колії, з півдня – Щербачівський бір, з заходу – Основянський гідропарк.

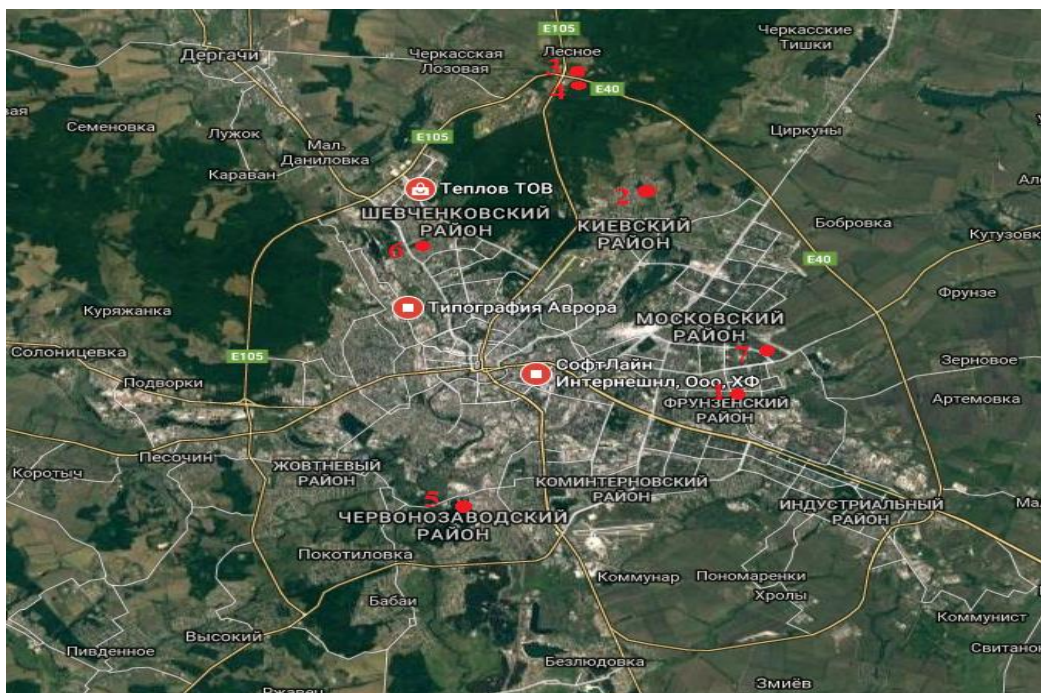


Рисунок 1 – Місця відбору проб води з водойм у м. Харкові та Харківській області. Т. 1 - Петренківське водосховище, т. 2 – озеро Очерет, т. 3 – озеро Глибоке № 1, т. 4 – озеро Глибоке № 2, т. 5- озеро Комсомольське, т. 6 – Павлівське водосховище, т. 7 – ставок №1 в балці Глибокий Яр.

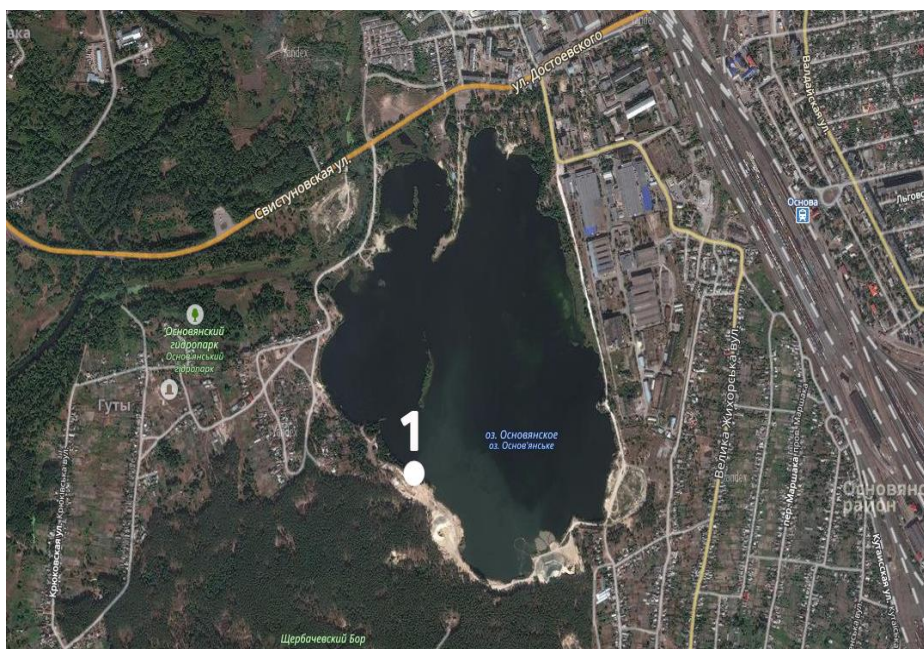


Рисунок 2 – Місце розташування Комсомольського водосховища. Т. 1 – місце відбору проб.

Озера Глибоке №1, 2 (рис. 3). Озера розташовані поряд, на відстані 250 м одне від одного. Проби відбирались по лівому схилу озер. Озера оточують: з півночі – ліс, зі сходу – сільськогосподарські поля (1,5-2 км від озер), з півдня – Екопарк ім. Фельдмана, з заходу – район Пятихатки.



Рисунок 3 – Місця розташування Озера Глибоке № 1 та Глибоке № 2. Т. 2, 3 – місця відбору проб.

Озеро Очерет (рис. 4). Проби відбирались по правому берегу озера. Озеро оточує: з півночі – пустир, зі сходу – вул. Гризодубової, з півдня – городи, з заходу – вул. Фестивальна.

Петренківське водосховище (рис. 5). Проби відбирались з верхнього схилу водосховища - точка 5 (біля джерела), точка 6 на пляжі. Водосховище оточують: з півночі – Салтівський гідропарк, далі вул. Краснодарська, зі сходу – Петренківський проїзд, з півдня – Салтівський гідропарк, з заходу – вул. Тракторобудівників.

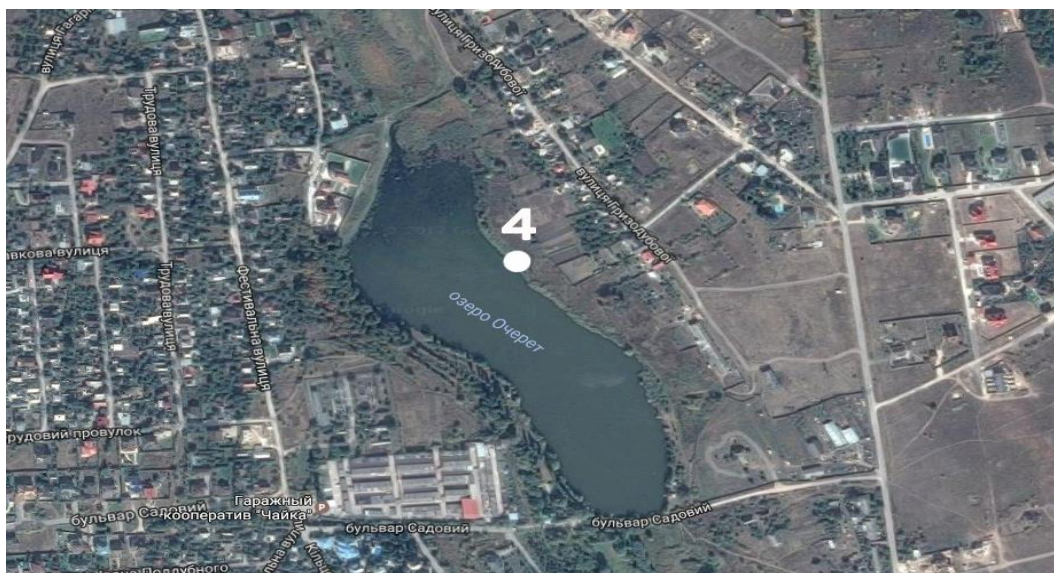


Рисунок 4 – Місце розташування озера Очерет. Т. 4 – місце відбору проб.



Рисунок 5 – Місце розташування Петренківського водосховища. Т. 5, 6 – місця відбору проб.

Павлівська водойма (рис. 6). Проба відбиралась по лівому берегу водойми. Навколо водойми розміщуються: з півночі – Олексіївський лугопарк, зі сходу – клуб Арізна, пляжі, з півдня – частний сектор, з заходу – вул. Котлова.

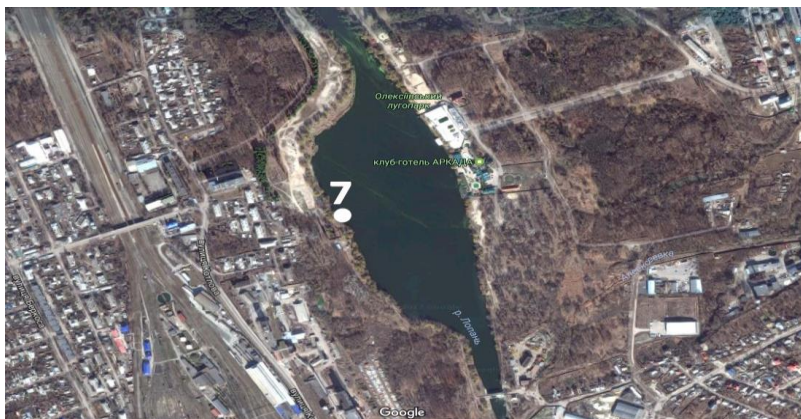


Рисунок 6 – Місце розташування Павлівської водойми. Т. 7 – місце відбору проб.

Ставок №1 в балці Глибокий Яр (рис. 7). Проби були взяті з лівого боку пруду. Навколо нього знаходяться: з півночі – вул. Владислава Зубенка, зі сходу – вул. Познанська, з півдня – житлові будинки, з заходу – житлові будинки.

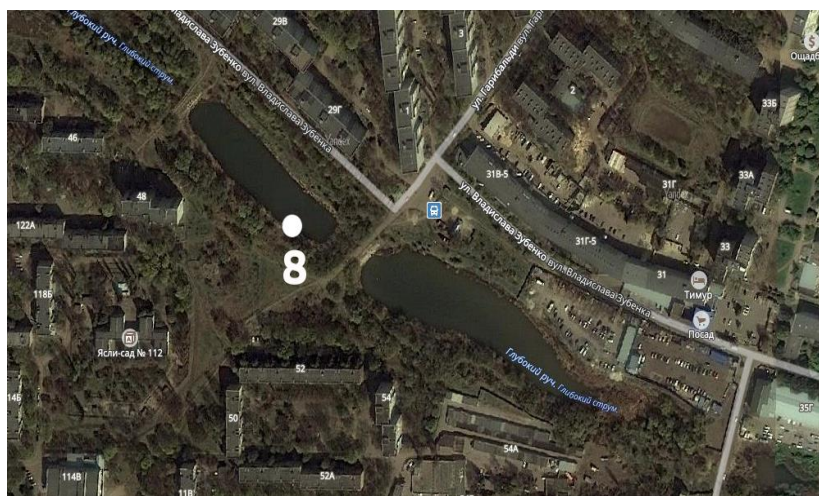


Рисунок 7 – Місце розташування ставка №1 в балці Глибокий Яр. Т. 8 – місце відбору проб.

Динаміка коливань електропровідності води Комсомольського водосховища наведена на рис. 8. Як видно, протягом досліджуваного часу спостерігається зниження електропровідності в 1,5 рази. Тобто, відбувається розведення води водосховища. На початку травня йшли дощі в м. Харкові, й,

вірогідно, відбулось розведення води водосховища дощовими водами. Це свідчить про переважний характер дощового живлення водосховища.

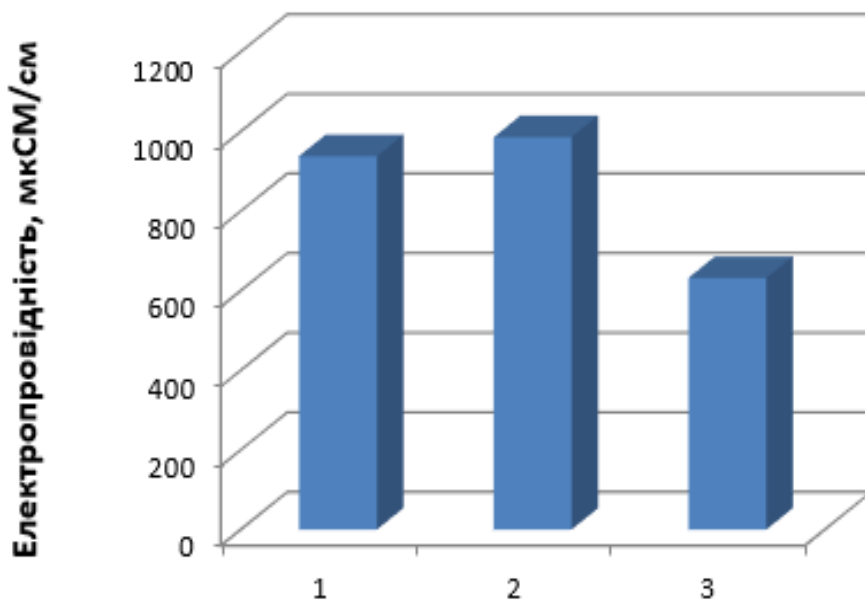


Рисунок 8 - Значення електропровідності води Комсомольського водосховища (мкСм/см) наприкінці квітня (1), в середині травня (2), наприкінці травня (2).

Озера Глибоке № 1 та №2 (рис. 9, 10) мають майже однакові значення електропровідності в досліджуваний період, що може свідчити про їх живлення з одного водоносного горизонту. При чому їх живлення відбувається переважно за рахунок підземного джерела, оскільки дощові води травня не спричинили значного впливу на якість води цих водойм.

В озері Очерет (рис. 11) електропровідність майже не змінилась протягом досліджуваного періоду. Скоріш за все, воно має ґрунтове живлення, а дощі на склад його води не впливають.

Петренківське водосховище досліджувалось у точці 5 (поблизу траси) та точці 6 (непорушена територія) (рис. 12). В першій точці виміряна електропровідність вища, ймовірно, через те, що точка 6 знаходиться поруч з автотрасою і антропогенний вплив на неї вище (рис. 12).

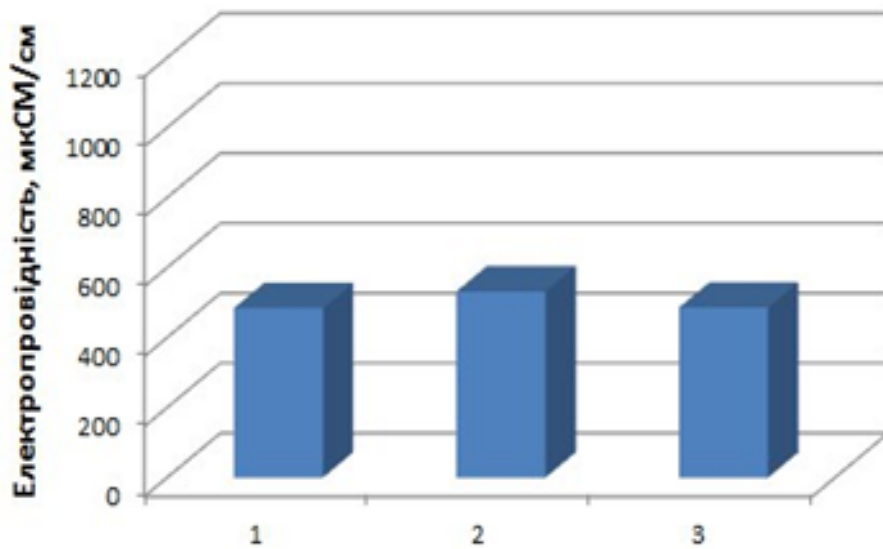


Рисунок 9 - Значення електропровідності води озера Глибокого № 1 (мкСм/см) наприкінці квітня (1), в середині травня (2), наприкінці травня (3).

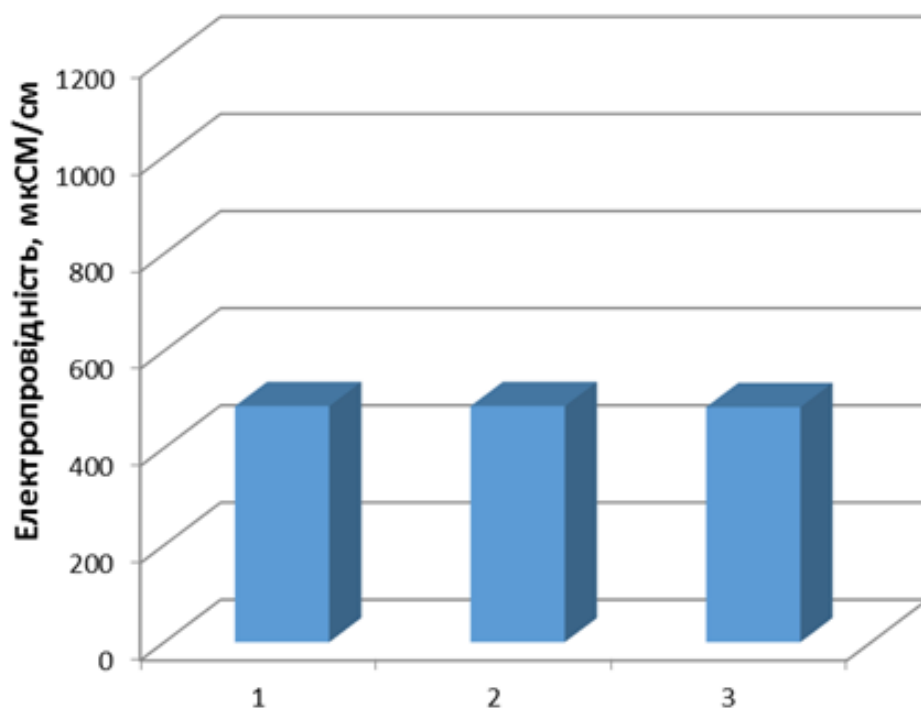


Рисунок 10 - Значення електропровідності води озера Глибокого № 2 (мкСм/см) наприкінці квітня (1), в середині травня (2), наприкінці травня (3).

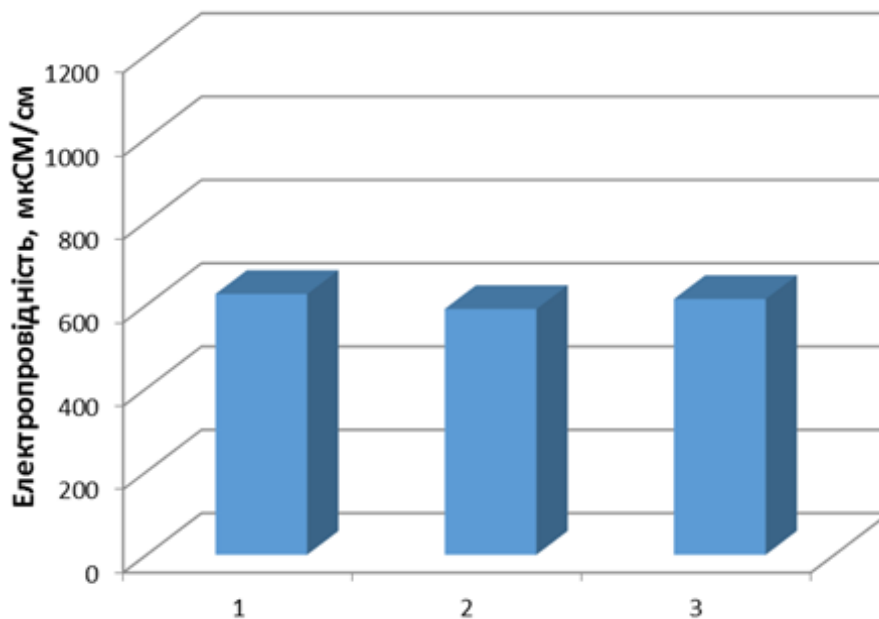


Рисунок 11 - Значення електропровідності води озера Очерет (мкСм/см) наприкінці квітня (1), в середині травня (2), наприкінці травня (3).

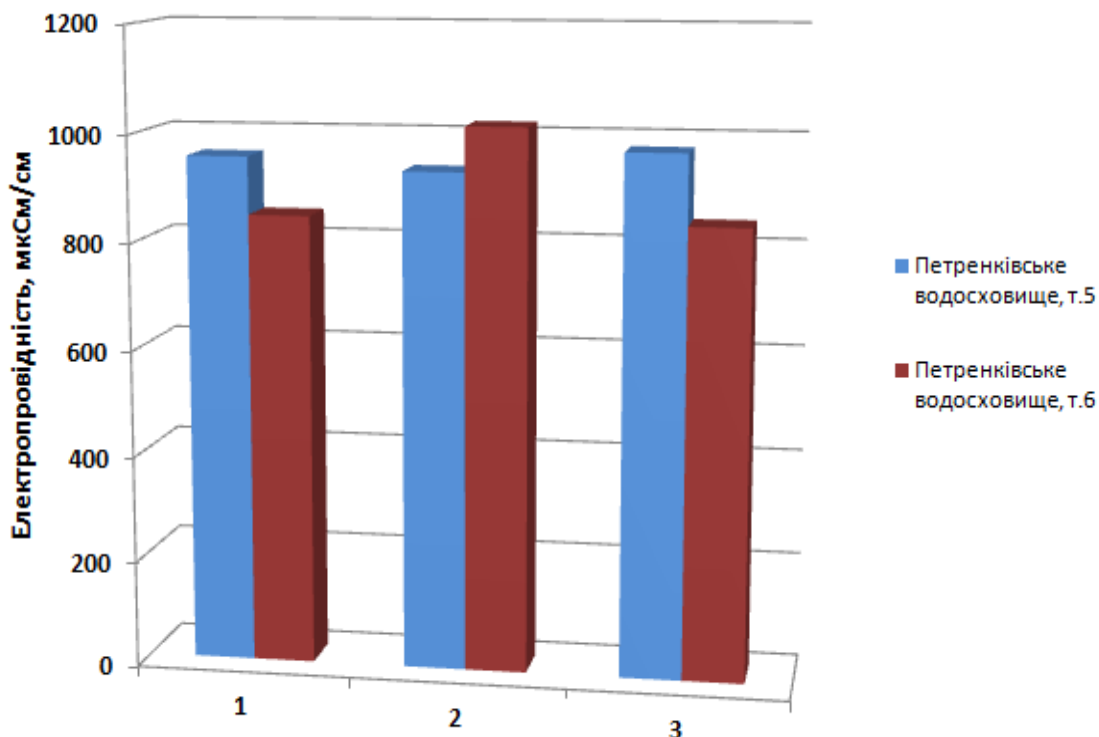


Рисунок 12 - Значення електропровідності води Петренківського водосховища (точки 1 і 2) (мкСм/см) наприкінці квітня (1), в середині травня (2) наприкінці травня (3).

У точці 2 на початку травня, скоріш за все, відбулось раптове забруднення.

Для Павлівської водойми (рис. 13) в травні спостерігається зростання електропровідності. В квітні не було можливості відібрати пробу води. Тому стан води оцінювали за двома точками. Ймовірно, це відбувається внаслідок змивів забруднюючих речовин з приватного сектору дощовими водами з поверхневим стоком у воду водойми.

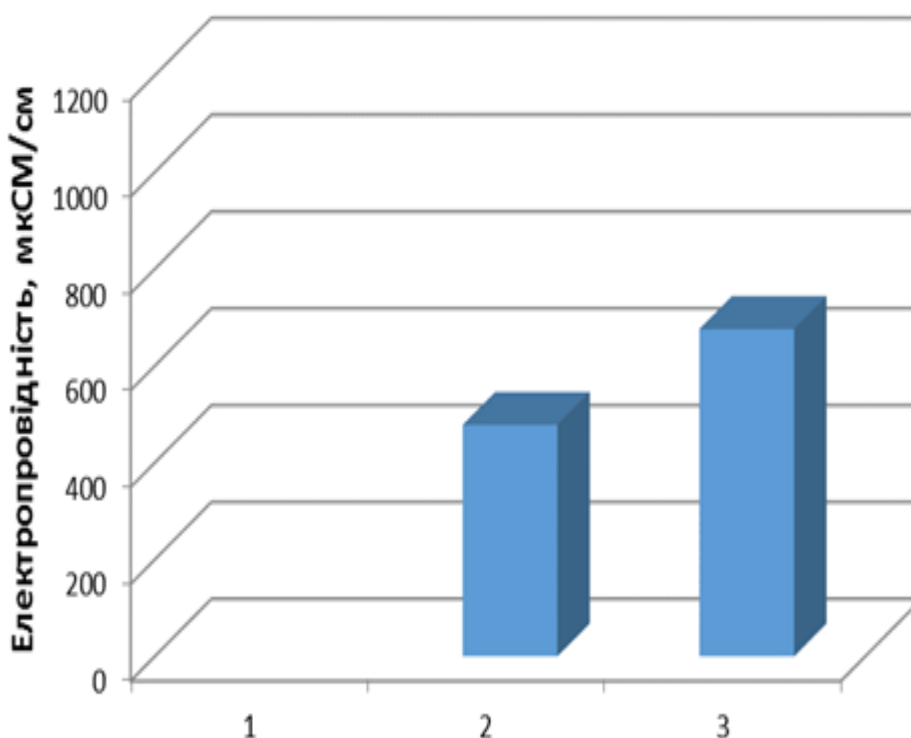


Рисунок 13 - Значення електропровідності води Павлівської водойми (мкСм/см) в середині травня (2), наприкінці травня (3).

В ставку № 1 в балці Глибокий Яр (рис. 14) електропровідність майже не змінилась за досліджуваний час, тобто, скоріш за все він має підземне живлення, а дощі на склад його води не впливають. В квітні не було можливості відібрати пробу води. Тому стан води оцінювали за двома точками.

Електропровідність водогінної води, що використовували для порівняння, наведена на рис. 15.

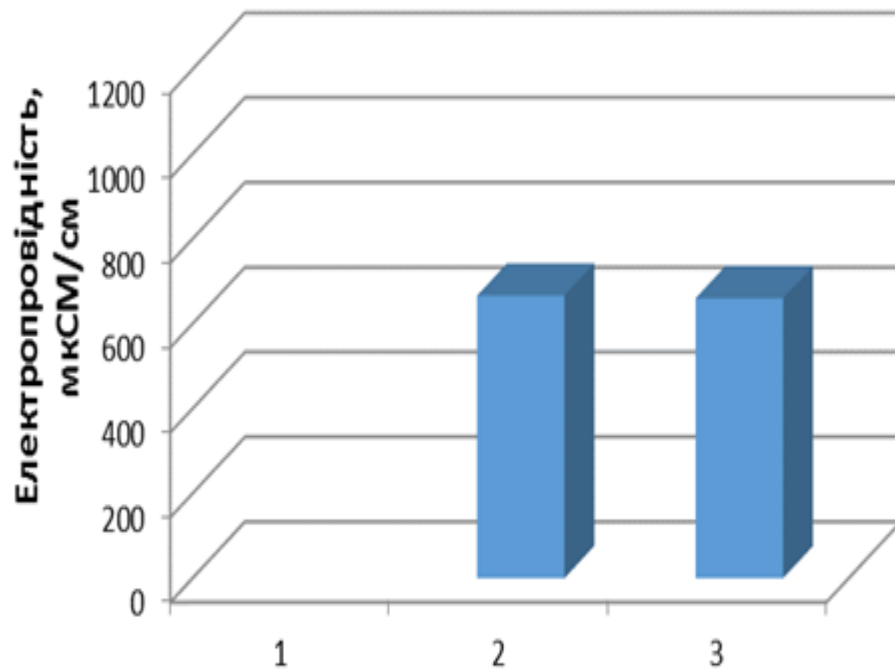


Рисунок 14 - Значення електропровідності води ставка № 1 в балці Глубокий Яр (мкСм/см) в середині травня (2) наприкінці травня (3).

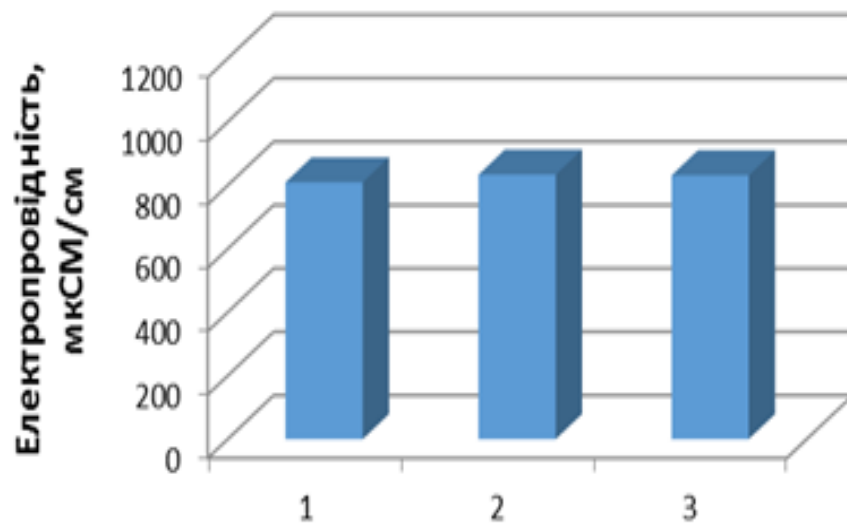


Рисунок 15 - Значення електропровідності водогінної води м. Харкова (НУЦЗУ) (мкСм/см) наприкінці квітня (1), в середині травня (2) наприкінці травня (3).

Загальний стан води водосховищ за показником електропровідності протягом дослідного часу наведено на рисунку 16.

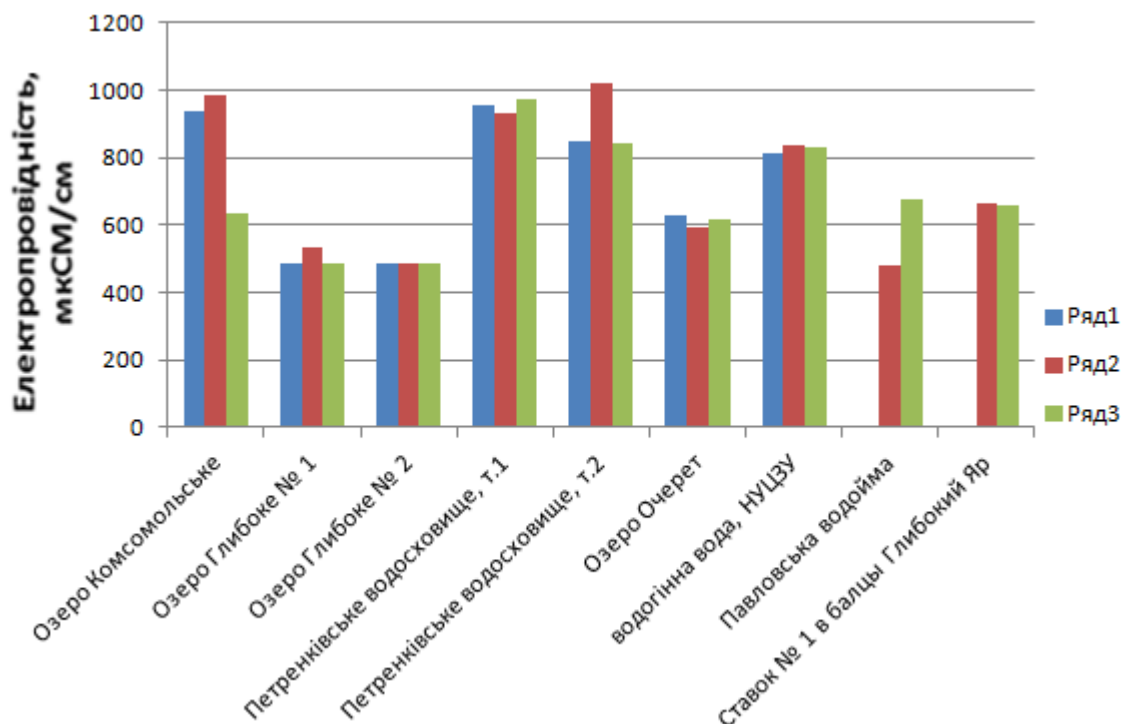


Рисунок 16 - Зведені значення електропровідності води досліджуваних водних об'єктів, мкСм/см.

Усереднені значення електропровідності води досліджуваних водойм наведено на рис. 17. Для водойм міста Харкова електропровідність коливається в діапазоні від 590 мкСм/см до 910 мкСм/см, для водних об'єктів, що знаходяться в рекреаційній зоні поблизу м. Харкова (озера Глибоке №1 та № 2), вона становить 500 мкСм/см.

В подальшому можна застосовувати методи ідентифікації [26] та індивідуального визначення окремих хімічних забруднюючих речовин для визначення джерела забруднення, а також для попередження чи визначення надзвичайної ситуації природного чи техногенного характеру.

2.3 Технології захисту водойм м. Харкова

Складовою забезпечення техногенної безпеки території м. Харків виступає вжиття заходів з захисту та відновлення міських водойм. Основні технології для захисту та відновлення водойм повинні бути спрямовані на протидію евтрофікації. Сюди слід віднести видалення донних відкладень та екранування донних відкладень.

Зокрема, для досліджуваних водойм м. Харкова слід провести наступні дії:

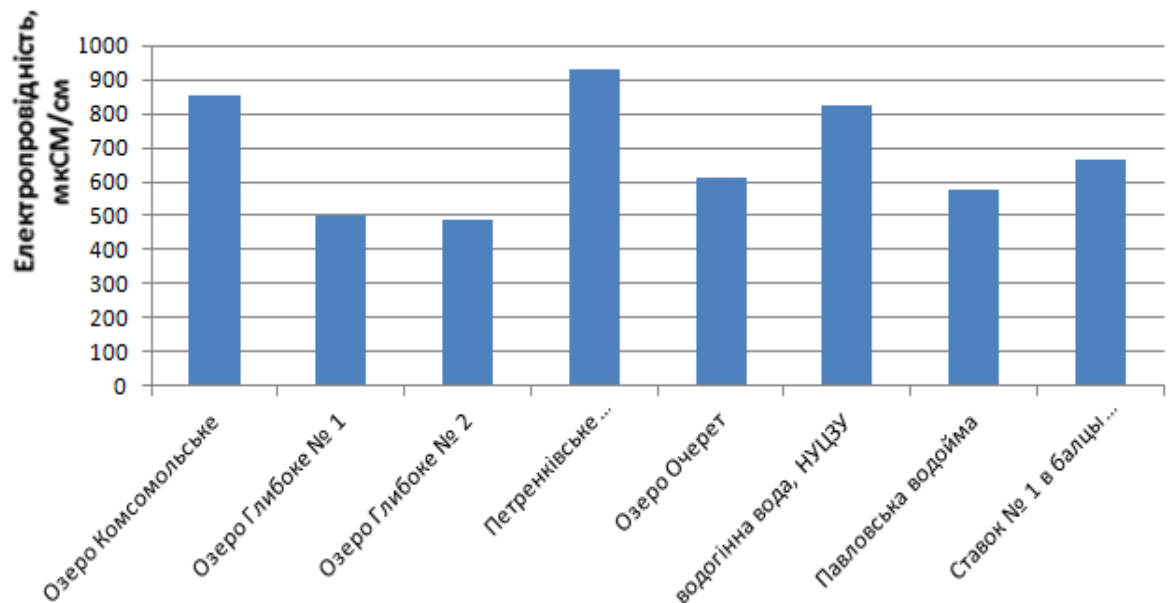


Рисунок - 17. Усереднені значення електропровідності води досліджуваних водних об'єктів, мкСм/см.

- очищення ложа водойми від забруднених відкладень;
- постійно проводити берегоукріплення, протизсувні та протиерозійні заходи;
- здійснити заселення водойм гідробіонтами, провести висадку водної рослинності;
- постійно забезпечувати благоустрій, озеленення, ландшафтний дизайн прибережних і рекреаційних зон водойм.

ВИСНОВКИ

1. Джерелами забруднення міських водних об'єктів є поверхневий стік. Вплив урбанізованих територій являє собою складний процес, що обумовлений великою кількістю чинників, які різняться як за своєю природою так і за закономірностями впливу. Саме ці чинники спричиняють загалом незадовільний стан поверхневих вод в Україні.

Стан гідросфери в Харкові стабільно-напружений, це пояснюється тим, що Харків – промислове місто, в ньому розташовано безліч різноманітних підприємств.

2. За біотичною складовою для досліджуваних водойм характерна наявність певних видів рослин, тварин і вищих представників, але для ставка № 1 в балці Глибокий Яр спостерігається майже повна відсутність риб, внаслідок заростання і забруднення нерозчинними рештками рослин, тобто для нього характерний природний тип забруднення. За абіотичною складовою – параметром електропровідності - для Петренківської та Павлівської водойм спостерігається найбільший антропогенний вплив. Комсомольське озеро близько за значеннями електропровідності до водопровідної води. Озера Глибоке № 1 та № 2 з досліджених водойм самі чисті та найменш зазнають антропогенного впливу, оскільки знаходяться в рекреаційній зоні.

Для міських водойм характерне більш високе значення електропровідності, порівняно з водоймами рекреаційної зони.

3. Запропоновано наступні дії для захисту та відновлення досліджуваних водойм м. Харкова:

- очищення ложа водойми від забруднених відкладень;
- постійно проводити берегоукріплення, протизсувні та протиерозійні заходи;
- здійснити заселення водойм гідробіонтами, провести висадку водної рослинності;
- постійно забезпечувати благоустрій, озеленення, ландшафтний дизайн прибережних і рекреаційних зон водойм.

ЛІТЕРАТУРА

1. «Водний кодекс України. Відомості Верховної Ради України від 13.06.1995 — 1995 р., № 24, стаття 189.
2. Екологія города: Учебник/ под ред. Ф.В. Стольберга — К.: Либра, 2000. — 464 с.
3. Білецька Г.А. Урбоекологія. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://lubbook.org/book_538.html.
4. Израель Ю.А. Контроль окружающей среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 560 с.
5. І.О. Ушакова, А.М. Грищенко. Моделювання впливу антропогенних факторів на стан забруднення водних об'єктів // Системи обробки інформації. – 2011. – Вип. 3 (93). – С. 239-242.
6. В. І. Осадчий, Н. М. Осадча, Н. М. Мостова. Вплив урбанізованих територій на формування хімічного складу поверхневих вод басейну Дніпра// Зб. наук. пр. УкрНДГМІ. – 2002. – Вип. 250. – С. 242-261.
7. Коцюба. І.Г., Коробійчук А.О., Радченко Л.М. Дослідження сучасного стану забруднення вод гідрографічної мережі Житомирського району // Екологічні науки. – 2014. - № 6. – С. 96 - 103.
8. Пальченко О.Л. Еколого-економічна оцінка природоохоронних заходів, спрямованих на відновлення водних об'єктів // Комунальне господарство міст. - 2015. – Вип. 120. - С. 85-88.
9. Авраменко А.Є., Никифоров В.В. Характеристика сучасного стану якості підземних і поверхневих вод південної частини Полтавської області // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – 2014 – Випуск 2/2014 (85). – С. 179 – 183.
10. І. Г. Савченко, О.П. Корж. Особливості забруднення важкими металами донних відкладень водойм антропогенного ландшафту // Питання біоіндикації та екології. – 2011. – Вип. 16, № 2. -С. 180-187.

11. Н. І. Магась, А. Г. Трохименко. Оцінка ступеня екологічної небезпеки об'єктів на прикладі комунальних підприємств Миколаївської області // Екологічна безпека. - 2015. – Вип 2. - С. 48-53.

12. Гіроль А. М. Вплив систем водопровідно-каналізаційного господарства на якість поверхневих і підземних вод // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Технічні науки : зб. наук. Праць. - 2013. - Вип. 1(61). - С. 110-122.

13. Піциль А. О. Оцінка забруднення поверхневого стоку та його вплив на якість водних джерел на міських ландшафтах // Вісник ЖНАЕУ. – 2012. – № 1, т. 1. – С. 391–401.

14. Chen, X.; Zhou, W.; Pickett, S.T.A.; Li, W.; Han, L. Spatial-Temporal Variations of Water Quality and Its Relationship to Land Use and Land Cover in Beijing, China // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2016. - 13, №. 5. – P. 449. doi:10.3390/ijerph13050449.

15. Болонина Г.В., Мармилов А. Н., Чигина Т. С., Свечникова Е. Н. Геоэкологическая оценка состояния водоемов агломератов в условиях городской среды // Геология, география и глобальная энергия. - 2015. - № 1. - С. 171 - 179.

16. Батог С. В. Гідродинамічна характеристика водойм м. Києва // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2015. - Т. 2. - С. 55-68.

17. І. В. Панасюк, А. І. Томільцева, Л. М. Зуб, Ю. В. Погорелова. Якість води у міських водоймах та характер освоєння водоохоронних зон (на прикладі озер системи «Опечень», м. Київ) // Екологічна безпека та природокористування. - 2015. - № 4. - С. 63-69.

18. В.М. Лобойченко, В.Н. Жук. Оценка гидроэкологического состояния городских водоемов на примере Алексеевского пруда города Харькова// Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. - 2017. - Випуск 4/2017 (105). – С. 74-81.

19. «Программа охраны окружающей природной среды г. Харькова на 2013-2017 г.г.», утвержденная Решением сессии Харьковского городского

совета Харьковской области от 19.12.2012 г. № 990/12. - [Електроний ресурс]. - Режим
доступа.-
http://www.gov.lica.com.ua/b_text.php?type=3&id=54433&base=27.

20. Екологічний паспорт Харківської області за 2016 р. - [Електроний
ресурс]. - Режим
доступа.-
https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%202016.pdf.

21. Якість води. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо проекту
програм проведення відбирання проб (ISO 5667-1:1980, IDT) [Дата введення в
дію 01.07.2004]- Держспоживстандарт.- 18 с.

22. ДСТУ ISO 5667-4:2003. Якість води. Відбирання проб. Частина 4.
Настанови щодо відбирання проб із природних та штучних озер (ISO 5667-
4:2003, IDT). – [Дата введення в дію 01.07.2004]- Держспоживстандарт.- 8 с.

23. Дворкин В.И. Метрология и обеспечение качества количественного
химического анализа. М.: Химия, 2001. - 261 с.

24. Loboichenko, Valentyna M., Vasyukov, Aleksandr E., Tishakova,
Tatyana S. Investigations of Mineralization of Water Bodies on the Example of River
Waters of Ukraine // Asian Journal of Water, Environment and Pollution/ - 2017. -
14(4). P. 37 - 41. Accessed 18 October, 2017. DOI: 10.3233/AJW-170035.

25. Лобойченко В.М., Акімова К.С. Дослідження стану водойм м.
Харкова за параметром електропровідності// Проблеми та перспективи
забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної
конференції молодих учених. – Харків: НУЦЗ України. - 2018. - С. 310..

26. Лобойченко В.М., Акімова К.С. Невизначенності методу
ідентифікації природних вод із стабільним сольовим складом. IV Міжнародна
науково-практична конференція студентів, магістрантів та аспірантів
«ГАЛУЗЕВІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ», 19 жовтня 2018,
Харків. - С. 18.