It is shown that the microbiological coefficients (mineralization-immobilization, oligotrophes, pedotrophes) of soils of technogenic territories exceeded 1.5–5.5 times the indicators of background and post-technogenic soils, which suggest to their unsatisfactory ecological stat.

DOI <https://doi.org/10.26661/2312-2056/2019-24/2-12>

УДК 504.064 (282.247.326.8)

**ГІДРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА
ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

**Шарамок Т. С., Федоненко О. В., Курченко В. О.,
Ніколенко Ю. В.**

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
sharamok@i.ua

У роботі надано гідроекологічну оцінку якості води Запорізького водосховища за гідрохімічними та гідробіологічними показниками. Встановлено концентрацію досліджуваних важких металів у воді Самарської затоки та у нижній ділянці Запорізького водосховища. Охарактеризовано видовий склад фітопланктону, виявлено домінантні види, а також простежено зв'язок між гідрохімічними показниками, вмістом важких металів та розвитком фітопланктону Запорізького водосховища. У подальшому планується дослідження інших ділянок Запорізького водосховища.

Важкі метали, фітопланктон, Запорізьке водосховище, гідрохімічні показники

У результаті виробничої діяльності у навколишнє середовище потрапляють техногенні продукти. Особливо змінюється природна прісна вода, оскільки індустриально розвинуті регіони, як правило, розташовані на берегах водосховищ і річок. У таких умовах знаходиться Запорізьке водосховище – внутрішньокаскадне водоймище комплексного призначення з великим антропогенним навантаженням [13].

Ландшафтно-геохімічні перетворення, які відбуваються на його водозбірній площі, зумовлюють виникнення в ньому зон токсичного ризику. Серед пріоритетних токсикантів, стійких у навколишньому середовищі і з кумулятивним ефектом, найбільш небезпечні важкі метали [8].

Фітопланктон є одним з найбільш чутливих елементів у великих річкових екосистемах. Видовий склад, структурні та функціональні характеристики планктонних водоростей дозволяють оцінити трофічний рівень, екологічний стан водного об'єкту та виявити направленість процесів, які в ньому відбуваються [12, 15].

Йони металів є важливими компонентами водного середовища, що активно впливають на життєдіяльність організмів фітопланктону. Висока токсичність відносно низьких концентрацій важких металів поєднується з їх здатністю до біоаккумуляції і біомагніфікації [3]. Ситуація посилюється в результаті забруднення водосховища стоками техногенного та господарсько-побутового походження, що змінює середовище існування гідробіонтів та відображається на їх видовому складі та динаміці кількісних показників [11].

Наслідком дії антропогенного навантаження є спрощення структури угруповань фітопланктону, зменшення його видового різноманіття, особливо на рівні таксонів високого рангу.

У той самий час, значне видове багатство водоростей є біофондом для відтворення близьких до природної структури угруповань при зменшенні антропогенних навантажень. Зі зниженням рівня антропогенного навантаження відбувається формування внутрішньоруслових процесів, що сприяють відновленню природних угруповань фітопланктону [5].

У разі забруднення поверхневих вод прискорюються процеси фотосинтезу водоростей та макрофітів, змінюється їх видове різноманіття, зростає біомаса стійких до забруднень видів, посилюються процеси евтрофікації водойм. У свою чергу, евтрофікація свідчить про порушення екологічної рівноваги і згодом призводить до деградації річкових екосистем [10]. Вплив різних екологічних чинників на фітопланктон Дніпровських водосховищ, вивчали багато вчених, серед яких слід виділити В. І. Щербака, Н. Є. Семенюк [16], Г. М. Задорожню та ін. [2], але більшість робіт присвячена дослідженню Канівському водосховищу. Враховуючи все вище сказане, виникає необхідність системному моніторингу гідроекологічного стану екосистеми Запорізького водосховища.

Метою нашої роботи було – надати гідроекологічну оцінку якості води Запорізького водосховища за гідрохімічними та гідробіологічними показниками.

Матеріали та методи досліджень

Проби відбиралися навесні 2019 р. на акваторії Запорізького (Дніпровського) водосховища, у 2-х точках: Самарська затока та нижня ділянка водосховища (біля с. Військове) (рис.1).

Рисунок 1 – Схема Запорізького водосховища
Figure 1 – Scheme of the Zaporizhzhia Reservoir

У воді визначали температуру, рН, вміст розчиненого кисню, аміаку, сульфатів та хлоридів, біогенні елементи, кількість розчиненої органічної речовини за показниками перманганатної окиснюваності за загальноприйнятими методиками [7]. Показники хімічного складу води порівнювали з нормативними показниками для рибогосподарських потреб (СОУ 05.01-37-385:2006).

Вміст важких металів у пробі визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на спектрофотометрі С-115М1 [1, 12].

Відбір проб фітопланктону здійснювали батометром Рутнера із поверхневого горизонту (0,25 м) у пластикові ємності, кожні два тижні. Фіксацію, концентрацію і камеральне опрацювання проводили відповідно до загальноприйнятих гідробіологічних методів [7]. Назви таксонів подані згідно з «Разнообразие водоростей Украины» [9]. Екологічну оцінку якості поверхневих вод здійснювали згідно В. Д. Романенко [7]. Для виявлення і встановлення рівня взаємозв'язку використовували коефіцієнт кореляції Пірсона (R).

Статистичне опрацювання отриманих даних здійснювали за загальноприйнятими методами із застосуванням програми «Microsoft Excel 2010».

Результати та їх обговорення

У результаті наших експериментів було виявлено, що за досліджуваний період середні значення температури води становили 19,5–19,7 °С, це є високим показником для травня місяця і пов'язано з різким підвищенням температури повітря до 25–35 °С (табл.). Температура – важливий абіотичний фактор, що визначає всі сторони життєдіяльності гідробіонтів.

Варто враховувати, що тепла і спокійна погода при низькій турбулентності, що характерно для водосховищ, можуть продукувати «цвітіння» ціанобактерій [2] (табл.).

Одним з основних хімічних факторів, що впливають на розвиток водоростей, є рівень рН. Незважаючи на те, що показник рН у весняний період знаходився в межах норми і відповідав І–ІІ класу, 1-й та 2-й категорії якості («відмінна» – «дуже добра»), вода характеризувалася лужною реакцією, що в свою чергу сприяє вегетації синьо-зелених водоростей, для яких найбільш оптимальним є діапазон рН – 7,5–10 [17–19].

Кисневий режим теж є важливим фактором для росту і розмноження фітопланктону. У поверхневих водах Запорізького водосховища даний показник не перевищував нормативні значення і дозволяв віднести їх до ІІІ класу, 5-ї категорії («задовільна посередня») якості води.

За гідрохімічними показниками, незначне перевищення нормативних показників зафіксовано лише за значеннями перманганатної окиснюваності на 5 та 28 % у районі с. Військове та Самарської затоки відповідно. Останнє свідчить про підвищений вміст легкоокиснюваних органічних сполук у воді та дозволяє віднести її до III класу, 5-ї категорії («задовільна посередня») якості. Високі значення перманганатної окиснюваності сприяють підвищенню евтрофікації, що в свою чергу посилює розвиток фітопланктону.

Таблиця – Гідрохімічні та токсикологічні показники Запорізького водосховища

Table – Hydrological and toxicological indicators of the Zaporizhzhia reservoir

Показник	Самарська затока	Нижня ділянка водосховища	Нормативні значення
Температура, °C	19,9±0,05	19,7±0,05	≤ 28
pH	7,6±0,05	7,9±0,05	6,5–8,5
Вміст кисню, мг/дм ³	5,4	5,7±0,65	≤ 5
Перманганатна окиснюваність, мг/дм ³	12,8±0,64	10,5±0,52	≤ 10–15
Аміак, мг/дм ³	0,018±0,0009	0,01±0,005	0,05
Нітрати, мг/дм ³	0,34±0,017	0,27±0,014	≤ 2
Нітрити, мг/дм ³	0,009±0,00045	0,0048±0,00024	0,1
Фосфати, мг/дм ³	0,42±0,021	≤ 0,01	0,5
Сульфати, мг/дм ³	40,1±2,01	32,5±1,63	50–70
Хлориди, мг/дм ³	9,5±0,48	9,4±0,47	50–70
Мідь, мг/дм ³	0,017±0,002	0,011±0,001	0,011
Марганець, мг/дм ³	0,012±0,001	0,041±0,002	0,01
Цинк, мг/дм ³	0,11±0,003	0,064±0,001	0,01
Нікель, мг/дм ³	0,04±0,004	0,014±0,002	0,01
Залізо, мг/дм ³	0,04±0,003	0,19±0,005	0,3
Свинець, мг/дм ³	0,064±0,003	0,016±0,002	0,1
Кадмій, мг/дм ³	0,011±0,002	0,0014±0,003	0,005

Результати гідрохімічного аналізу дозволили зазначити, що вміст азоту амонійного (NH₄⁺) на усіх дослідних точках не перевищує вимоги до якості води та відповідає 1-й категорії якості води («відмінна»). Вміст нітритів (NO₂⁻) та нітратів (NO₃⁻)

дослідних ділянок також не перевищував нормативні значення та відповідає II класу, 2-й та 3-й категорії («дуже добра», «добра») якості води. Однак, треба враховувати, що евтрофні прісноводні екосистеми, які містять відносно високі концентрації азоту, мають підвищену тенденцію до цвітіння ціанобактерій. Вміст фосфатів на різних точках відбору суттєво відрізнявся. Так, у районі с. Військове за даним показником вода відносилася до I класу, 1-ї категорії якості («відмінна»), а в Самарській затоці – до V класу, 7-ї категорії («дуже погана»). Подібна розбіжність може бути пов'язана з алохтонним надходженням цих сполук у водний об'єкт та може загрожувати порушення біологічної рівноваги, підвищенням евтрофікації в Самарській затоці, «цвітінням» води, адже встановлено, що концентрація фосфору – первинний регулюючий фактор для збільшення вегетації ціанобактерій [20].

Високий вміст сульфатів та хлоридів зафіксовано в Самарській затоці, проте він повністю відповідав рибогосподарським нормам.

Згідно екологічної класифікації якості поверхневих вод за гідрохімічними показниками, вода в Самарській затоці відноситься до III класу, 4-ї категорії якості («задовільна»), а на нижній ділянці (біля с. Військового) – II класу, 2-ї категорії («дуже добра»).

Дослідження на наявність важких металів у воді показали, що якість води Запорізького водосховища не відповідала рибогосподарським нормативам за вмістом міді, цинку, марганцю та нікелю.

В останні роки спостерігається досить висока концентрація міді у воді водосховища і в середньому по акваторії складає 0,01 мг/л. Цей факт можна пояснити тим, що основним джерелом надходження міді у водні об'єкти є стічні води хімічних і металургійних підприємств, а також сільськогосподарських угідь, на яких використовують гербіциди та фунгіциди з високим вмістом міді.

Вміст цинку порівняно з попередніми дослідженнями збільшується, що свідчить про його техногенне походження. Сполуки нікелю у водні об'єкти надходять із стічними водами цехів нікелювання, заводів синтетичного каучуку, нікелевих збагачувальних фабрик, з ґрунтів і з рослинних і тваринних

організмів при їх розпаді, підвищений вміст нікелю знайдено в синьо-зелених водоростях [11, 21].

У період дослідження вміст міді складав 1–1,5 ГДК, цинку 6,4–11 ГДК, нікелю 1,4–4 ГДК у нижній ділянці водосховища та Самарській затоці відповідно. Концентрація марганцю також збільшилася порівняно з попередніми дослідженнями і перевищувала ГДК в 4,1 раз у нижній ділянці та в 1,2 рази у Самарській затоці. Концентрація марганцю в поверхневих водах схильна до сезонних коливань. Факторами, що визначають зміни концентрацій марганцю, є співвідношення між поверхневим і підземним стоком, інтенсивність споживання його при фотосинтезі, розпад фітопланктону, мікроорганізмів і вищої водної рослинності, а також процеси осадження на дно. У вегетаційний період у Запорізькому водосховищі спостерігаються найбільш різноманітні концентрації у воді марганцю, відносно інших елементів [20].

Порівняно з попередніми дослідженнями [14, 21], вміст свинцю у воді рибогосподарських ділянок водосховища зменшився і не перевищував ГДК для водойм рибогосподарського призначення, також не виявлено високих концентрацій заліза на обох досліджуваних ділянках.

Концентрація кадмію не змінювалась. Виявлено перевищення ГДК у воді Самарської затоки у 2,2 рази.

Відповідно до екологічної класифікації якості поверхневих вод водосховища за ступенем їх чистоти (забрудненості), вода в Самарській затоці відноситься до III класу, 5-ї категорії («помірно забруднені»), а в районі с. Військове – III класу, 4-ї категорії («слабко забруднені»).

При дослідженні фітопланктон Запорізького водосховища був представлений 28-ма видами і внутрішньовидовими таксонами, які можна віднести до 4 відділів: *Chlorophyta* (12), *Bacillariophyta* (10), *Cyanophyta* (4), *Chrysophyta* (2). Найбільша таксономічна різноманітність (18 в.в.т.) зафіксована на нижній ділянці водосховища, мінімальна – у Самарській затоці (11 в.в.т.). Це може бути пов'язано з високою концентрацією в Самарській затоці цинку та міді, які є найбільш токсичними для водоростей [4].

Найчастіше зустрічалися в альгологічних пробах (клас А та В): *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aque*, *Anabena*

sp. У цілому ж основна частина видового багатства представлена видами, що мають низьку частоту трапляння (класи D, E, F, «нечасто», «зрідка», «поодинокі»).

Чисельність фітопланктону коливалася від $55653,69 \pm 1748,208$ тис. кл/дм³ у Самарській затоці до $43432,72 \pm 2136,255$ тис. кл/дм³ – нижня ділянка водосховища. Показники біомаси змінювалися від $8,04 \pm 0,107$ мг/дм³ у нижній ділянці до $10,41 \pm 0,069$ мг/дм³ у Самарській затоці, що узгоджується з останніми дослідженнями фітопланктону Запорізького водосховища у весняний період [6, 22] та може бути пов'язаним, як з посиленою евтрофікацією Самарської затоки, так і з високими концентраціями важких металів, що сприяли зменшенню біорізноманіття при відносному посиленню вегетації деяких представників *Cyanophyta*.

Основу чисельності та біомаси формували роди *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaena* (рис. 2).

Відповідно до екологічної класифікації якості поверхневих вод водосховища за біомасою фітопланктону, вода в Самарській затоці відноситься до IV класу, 6-ї категорії («політрофна»), а в районі с. Військове – III класу, 5-ї категорії («евтрофно-політрофна»).

Показники індексу біорізноманіття Шенона за чисельністю (біомасою) змінювалися в межах – $1,18(0,60)$ біт/екз. на нижній ділянці водосховища до $1,16(0,55)$ біт/екз. – в Самарській затоці, що вказує на простоту організації спільноти фітопланктону, в результаті домінування синьо-зелених водоростей.

Встановлено, що основними гідрохімічними показниками, що впливають на чисельність фітопланктону Запорізького водосховища, є вміст аміаку ($R=1$), нітратів ($R=0,87$), фосфатів ($R=0,92$) та показники перманганатної окиснюваності ($R=0,99$), а на біомасу – вміст нітратів ($R=0,91$), фосфатів ($R=0,95$), показники перманганатної окиснюваності ($R=1$) та температури ($R=0,68$).

Також позитивна кореляція спостерігається між чисельністю, біомасою та вмістом важких металів у воді, а саме: міді, марганцю, цинку, нікелю, свинцю та кадмію.

За більшістю показників найгіршою якістю характеризується вода в Самарській затоці, порівняно вища якість води в районі с. Військове, що може бути пов'язано як зі

зменшенням промислових та господарсько-побутових скидів, так і з самоочищеною здатністю водойми.

Рисунок 2 – Розподіл чисельності та біомаси фітопланктону на різних ділянках Запорізького водосховища

А. Самарська затока. Б. Нижня ділянка (біля с. Військове)

1 – *Cyanophyta*; 2 – *Chlorophyta*; 3 – *Bacillariophyta*; 4 – *Chrysophyta*

Figure 2 – Distribution of phytoplankton abundance and biomass in different sections of Zaporizhzhia reservoir

A. Samara Bay. B. Lower section (near the village of Voykove)

1 – *Cyanophyta*; 2 – *Chlorophyta*; 3 – *Bacillariophyta*; 4 – *Chrysophyta*

Можна припустити, що концентрації важких металів, сприяли зменшенню біорізноманіття для деяких представників *Суанопхита*.

Встановлено, що концентрація майже всіх досліджуваних важких металів у воді Самарської затоки вище порівняно з нижньою ділянкою Запорізького водосховища. Виявлено статистично значущі відмінності між вмістом міді (на 35 %), цинку (на 42 %), нікелю (на 65 %), свинцю (на 75 %) та кадмію (на 85 %) у двох районах водосховища ($p < 0,05$).

Отже, між ступенем ймовірності відтворення природної структури угруповань фітопланктону та рівнем антропогенного навантаження існує пряма залежність, але за умови, що рівень антропогенного навантаження не перевищив критичної межі для екосистеми в цілому і не призвів до незворотніх змін у структурі угруповань фітопланктону зокрема [5].

Таким чином, фітопланктон є репрезентативним біологічним індикатором сучасного стану, якості води та оцінки ступеня антропогенного навантаження на водні екосистеми [16].

Висновки

1. За екологічною оцінкою вода Запорізького водосховища в Самарській затоці характеризувалася як «помірно забруднена», а в нижній ділянці водосховища – «слабко забруднена».

2. Концентрація майже всіх досліджуваних важких металів у воді Самарської затоки вище порівняно з нижньою ділянкою Запорізького водосховища. Виявлено статистично значущі відмінності між вмістом міді (на 35 %), цинку (на 42 %), нікелю (на 65 %), свинцю (на 75 %) та кадмію (на 85 %) у двох районах водосховища ($p < 0,05$).

3. Простежується зв'язок між гідрохімічними показниками, вмістом важких металів та розвитком фітопланктону. Максимальна чисельність та біомаса фітопланктону, при мінімальному таксономічному багатстві зареєстрована в Самарській затоці.

4. Видовий склад фітопланктону Запорізького водосховища характеризується домінуванням представників відділу *Суанопхита*, що пов'язано з різким підвищенням

температури води, високим вмістом біогенних елементів та важких металів.

5. Умовно чистою ділянкою Запорізького водосховища можна вважати нижню ділянку водосховища, де спостерігалися найменші значення чисельності та біомаси фітопланктону, а гідрохімічні та токсикологічні показники є найбільш оптимальними для рибогосподарської діяльності.

Література:

1. Биохимические методы в экологических и токсикологических исследованиях. Петрозаводск: Карел.науч. центр, 1993. 234 с.
2. Задорожна Г. М., Щербак В. І. Вплив сонячної радіації і температури води на розвиток фітопланктону Канівського водосховища. Гідробіологічний журнал. 2016. Т. 52, № 5. С. 18–27.
3. Зотов А. Б., Павлова Е. А., Секундяк Л. Ю. Вплив важких металів на міжрічну мінливість структурних параметрів угруповань фітопланктону прибережної акваторії. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. 2010. № 28. С. 6–10.
4. Колесник Н. А. Розподіл важких металів серед компонентів прісноводних екосистем (огляд). Рибогосподарська наука України. 2014. № 3(29). С. 35–54.
5. Мантурова О. В., Колесник Н. Л., Симон М. Ю. Фітопланктон окремих ділянок річки Нивки. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. 2016. № 96. С. 216–232.
6. Мельник С., Яковенко В., Федоненко Е. Фитопланктон как запас продовольствия для рыб Запорожского водохранилища. Академику Л. С. Берг – 140 : сборник научных статей. Бендеры : ELAN POLIGRAF, 2016. С. 440–443.
7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. За ред. В. Д. Романенка. Київ : ЛОГОС, 2006. 408 с.
8. Мур Дж. В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния. Москва : Мир, 1987. 288 с.
9. Разнообразие водорослей Украины. Под ред. С. П. Вассера, П. М. Царенко. Альгология. 2000. Т. 10, № 4. 309 с.

10. Середа Т. М., Усов О. Є., Жежеря В. А., Цибульський О. І., Батог С. В. Оцінка процесів евтрофікації водних об'єктів річки Стрижень. Біоресурси і природокористування. 2018. Т. 10, № 5–6. С. 16–23.

11. Федоненко О. В., Єсіпова Н. Б., Шарамок Т. С., Ананьєва Т. В., Яковенко В. О. Жежеря В. А. Сучасні проблеми гідробіології: Запорізьке водосховище: довідник. Дніпропетровськ: Ліра, 2012. 276 с.

12. Федоненко О. В., Ніколенко Ю. В. Характеристика фітопланктону Запорізького водосховища за період існування (огляд). Рибогосподарська наука України. 2019. № 2. С. 21–41.

13. Федоненко О. В., Філіппова Є. В., Шарамок Т. С. Оцінка рівня забруднення Запорізького водосховища важкими металами за допомогою макролітів. Науковий вісник Ужгородського університету. 2008. Т. 24. С. 100–103.

14. Шарамок Т. С., Єсіпова Н. Б., Федоненко О. В., Білецька О. В. Еколого-гематологічна характеристика плітки звичайної Запорізького водосховища. Біологічний вісник МДПУ імені Богдана Хмельницького. 2016. Т. 6, № 2. С. 303–310.

15. Щербак В. И., Семенюк Н. Е., Рудик-Леуская Н. Я. Акваландшафтное и биологическое разнообразие Национального природного парка «Нижнесульский», Украина. Киев : Фитосоциоцентр, 2014. 266 с.

16. Щербак В. І., Кравцова О. В. Особливості фітопланктону водойм міських лісопаркових зон. Біоресурси і природокористування. 2017. Т. 9, № 5–6. С. 17–25.

17. Gobler C. J., Burkholder J. M., Davis T. W., Harke M. J., Johengen T., Stow C. A., Van de Waal D. B. The dual role of nitrogen supply in controlling the growth and toxicity of cyanobacterial blooms (Review). Harmful Algae. 2016. Vol. 54. P. 87–97.

18. Haiou Wang, Guangrong Zhong, Hai Yan, Hu Liu, Yao Wang, and Chun Zhang. Growth Control of Cyanobacteria by Three Submerged Macrophytes. Environ Eng Sci. 2012. Vol. 6. P. 420–425.

19. Jankowiak Jennifer, Hattenrath-Lehmann Theresa, Kramer Benjamin J., Ladds Megan, Gobler Christopher. Deciphering the effects of nitrogen, phosphorus, and temperature on cyanobacterial bloom intensification, diversity, and toxicity in western Lake Erie. Limnology and Oceanography. 2019. Т. 64. Vol. 3. P. 1347–1370.

20. Molot L. A. A., Watson S. B., Creed I. F., Trick C. G., McCabe S. K., Verschoor M. J., Sorichetti R. J., Powe C., Venkiteswaran J. J., Schiff S. L. Novel model for cyanobacteria bloom formation: the critical role of anoxia and ferrous iron. *Freshwater Biol.* 2014. Vol. 59. P. 1323–1340.

21. Fedonenko O., Yakovenko V., Ananieva T., Sharamok T., Yesipova N., Marenkov O. Fishery and environmental situation assessment of water bodies in the Dnipropetrovsk region of Ukraine. *World Scientific News.* 2018. Vol. 92, №. 1. P. 1–138.

22. Yakovenko V., Melnik S., Fedonenko E. Species Composition, Seasonal Dynamics and Distribution of Phytoplankton of the Zaporizhzhia Reservoir. *International Letters of Natural Sciences.* Vol. 62. P. 1–10.

HYDROECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE ZAPORIZHZHIA RESERVOIR

**Sharamok T. S., Fedonenko O. V., Kurchenko V. O.,
Nikolenko Y. V.**

Oles' Honchar Dnipro National University
sharamok@i.ua

As a result of production activities, man-made products enter the environment. Natural fresh water is particularly changing as industrialized regions are usually located on the banks of reservoirs and rivers. In such conditions there is the Zaporizhzhia reservoir – an intra-cascade reservoir of complex purpose with high anthropogenic load.

The consequence of anthropogenic loading is simplification of the structure of phytoplankton communities and reduction of its species diversity, especially at the level of high rank taxa. At the same time, a significant amount of algae species serves as a biofund for the reproduction of groups close to the natural structure while reducing anthropogenic loads.

The purpose of our work was to provide a hydroecological assessment of the water quality of the Zaporizhzhia reservoir by hydrochemical and hydrobiological parameters. The samples were taken and examined by conventional methods, in spring 2019 at the water area of the Zaporizhzhia (Dnipro) reservoir, at 2 sites: Samara Bay and the lower section of the reservoir (near Viyskove village).

The research found that according to the ecological classification of surface water quality of the reservoir by phytoplankton biomass, the water of Samara Bay belongs to the IV class, 6 category ("polytrophic"), and in the area near Viyskove village – to the III class, 5 category ("eutrophic-polytrophic").

Shannon biodiversity index numbers in terms of biomass abundance varied within – 1.18 (0.60) in the lower section of the reservoir – up to 1.16 (0.55) – in Samara Bay, which indicates simplicity in organization of the phytoplankton community as a result of the dominance of blue-green algae.

It was found that the main hydrochemical parameters that influence the abundance of phytoplankton of the Zaporizhzhia reservoir are the content of ammonia ($R=1$), nitrates ($R=0.87$), phosphates ($R=0.92$) and permanganate oxidation ($R=0.99$) as well as the biomass content of nitrates ($R=0.91$), phosphates ($R=0.95$), permanganate oxidation ($R=1$) and temperature ($R=0.68$).

A positive correlation is also observed between the abundance, biomass and content of heavy metals in water, namely copper, manganese, zinc, nickel, lead and cadmium.

By most indicators, the water quality in Samara Bay was characterized as the worst, comparatively higher is water quality in the lower section of the reservoir, which may be associated with both reduced industrial and household discharges and self-cleaning capacity of the reservoir.

It can be assumed that heavy metal concentrations have contributed to the reduction of biodiversity for some Cyanophyta representatives.

The concentration of almost all researched heavy metals in Samara Bay water is higher compared to the water from the lower section of the Zaporizhzhia reservoir. Significant differences were found between copper (35 %), zinc (42 %), nickel (65 %), lead (75 %) and cadmium (85 %) in the two reservoir areas ($p<0.05$).

Therefore, there is a direct correlation between the degree of probability of reproduction of the natural structure of phytoplankton communities and the level of anthropogenic loading, provided that the level of anthropogenic loading did not exceed the critical limit for the ecosystem as a whole and did not lead to irreversible changes in the structure of phytoplankton groups.

Thus, phytoplankton is a representative biological indicator of the current state, water quality and the degree of anthropogenic load on aquatic ecosystems.