

УДК[581.526.3:556.53](282/247/32)

В.М. ТИМЧЕНКО¹, Г.О. КАРПОВА¹, О.О.ГУЛЯЄВА¹, Є.І. КОРЖОВ³, С.С. ДУБНЯК²,
С.В. ДАРАГАН¹, Н.О. ІВАНОВА¹

¹Інститут гідробіології НАН України

пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка

пр. Глушкова 2-А, географічний факультет, Київ, Україна

³Херсонська гідробіологічна станція НАН України

вул. Марії Фортус, 87, Херсон, 73016, Україна

ПРОГНОЗ ВПЛИВУ МОЖЛИВОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ КАХОВСЬКОЇ ГЕС НА ЕКОСИСТЕМИ ПОНИЗЗЯ ДНІПРА ТА КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Оцінено ретроспективні та сучасні показники стану екосистем та якості води гирлової ділянки Дніпра та Каховського водосховища. Визначено масштаби змін їх гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів при реалізації проекту розширення Каховської ГЕС.

Ключові слова: Каховська ГЕС, екосистеми, пониззя Дніпра, Каховське водосховище, прогноз стану

Майже 60 років існує водний комплекс Каховське водосховище – пониззя Дніпра (гирлова ділянка Дніпра), функціонування екосистеми якого вирішальним чином залежить від режиму роботи Каховського гідровузла. Передбачувана реконструкція Каховської ГЕС шляхом будівництва Каховської ГЕС-2 [2, 4], як і будь-яке гідротехнічне втручання в природний або антропогенно змінений водний об'єкт, може призвести до певних екологічних наслідків. Перш за все, вони можуть торкнутися безпосередньо пониззя Дніпра і водосховища.

Матеріал і методи досліджень

Вихідною інформацією для оцінки динаміки біотичних та абіотичних компонентів екосистем водних об'єктів пониззя Дніпра та Каховського водосховища слугували матеріали багаторічних гідроекологічних досліджень Інституту гідробіології НАН України, Херсонської гідробіологічної станції НАН України та інших наукових і відомчих установ. При прогнозуванні можливих екологічних наслідків будівництва і експлуатації Каховської ГЕС-2 прийнято до відома інформацію ПАТ „Укргідропроєкт” щодо технічних характеристик проекту

Результати досліджень та їх обговорення

Водний режим пониззя Дніпра визначається частотою та об'ємами попусків Каховської ГЕС. Від нього залежить функціонування екосистеми русла, водойм і заплавної масивів. Режим попусків, що склався, є сприятливим для функціонування досліджуваної екосистеми, яка формувалась в умовах цього режиму з 50-х років минулого століття. Однак протягом останніх 20–30 років відбувається погіршення стану всіх елементів екосистеми Нижнього Дніпра [1]. Одним із чинників такого процесу ми вважаємо зменшення кількості попусків ГЕС у вегетаційний період, тобто зменшення долі дворазових протягом доби попусків [7].

Нашими попередніми дослідженнями [5] доведено, що вирішальний вклад у формування якості води у пониззі Дніпра вносить підсистема самої руслової мережі. Її вплив може бути як позитивним, так і негативним. Заплавні водойми забруднюють водну систему – найістотніше при попусках менше 35-40 млн. м³ за добу. Заплава відіграє в основному очисну роль.

Збалансованість продукційно-деструкційних процесів у всій водній системі гирлової ділянки Дніпра в цілому має місце при об'ємі попусків Каховської ГЕС 40,6 млн. м³ за добу. При зменшенні об'ємів попусків процеси самозабруднення починають переважати. Збільшення об'ємів попусків обумовлює покращання якості води. Найбільший ефект зниження концентрації, наприклад, органічної речовини у гирлі відмічається в діапазоні витрат води від

530 до 1250 м³/с. Подальше збільшення об'ємів попусків послаблює очисний потенціал гирлової ділянки за рахунок меншого часу перебування в ньому води.

Існує тенденція до збільшення мінералізації води у Дніпрі. Сума іонів у районі Каховської ГЕС за останні п'ять років складає 348-354 мг/дм³. За співвідношенням головних іонів вода відноситься до гідрокарбонатно-кальцієвого класу. Вміст хлорид-іонів тримається на рівні 30-35 мг/дм³. Вміст у воді Каховського водосховища і пониззя Дніпра різних форм азоту, фосфору, біогенних і органічних речовин знаходиться в межах допустимих концентрацій.

Від попусків Каховської ГЕС залежить дальність проникнення у гирлову ділянку Дніпра солонуватих вод лиману. На основі сучасних методів розрахунку і з урахуванням даних багатолітніх натурних спостережень, побудовано номограму для визначення довжини клину солонуватих вод в основному руслі річки [6]. Аргументами при цьому є вихідна солоність води в лимані і витрата води Дніпра. Вірогідність проникнення солонуватих вод у Дніпро на відстань 10–30 км при нормальних гідрометеорологічних умовах незначна.

Біотичний компонент екосистеми пониззя Дніпра характеризується наступним чином: а) за показниками бактеріопланктону в сучасний період майже всі ділянки основного русла Дніпра відповідають класу якості води “добра” і “слабко забруднена”; б) фітопланктон пониззя Дніпра має високе видове багатство та представлений прісноводно-солонуватоводним комплексом. Найбільше різноманіття відмічене в заплавах водоймах. Показники продукційно-деструкційних процесів у водотоках за фітопланктоном свідчать про домінування процесів накопичення органічної речовини; в) за останні десятиріччя значно збільшилися площі заростей вищих водних рослин на мілководдях русла. Їх ширина досягає 20-30 м. Відбувається скорочення площ угруповань реофільної та алювіофільної рослинності. У заплавах водоймах розширилися площі, зайняті лімнофільними та болотними угрупованнями. Надмірно заростають деякі водойми (до 100%). Збільшується кількість водойм з ознаками заболочення та дистрофікації; г) різко знизилась чисельність і видове різноманіття донних безхребетних, особливо понто-каспійських ракоподібних і молюсків, які складають основу кормової бази риб; д) склад і співвідношення основних таксономічних, екологічних груп та домінуючих видів зоопланктону істотно не змінилися. е) рибопродуктивність продовжує неухильно знижуватися – до 6,1 кг/га. В нерестових та нагульних стадах промислових видів риб зростає частка молодших статевозрілих вікових груп. Зростає чисельність малоцінних видів.

До основних екологічних аспектів функціонування Каховського водосховища в сучасних умовах відносяться: надмірний розвиток синьозелених водоростей – до «цвітіння» води, порівняно невеликий відсоток мілководь, стабілізація процесів порушення берегів і формування донних відкладів.

Для оцінки впливу будівництва та експлуатації Каховської ГЕС-2 на водні екосистеми пониззя Дніпра та Каховського водосховища слід виходити з того положення, що основним чинником ідеї збільшення потужності Каховського гідровузла є безумовно мета ліквідувати холості скиди Каховської ГЕС в період весняного водопілля. Останні відбуваються не досить часто.

Збільшення майже вдвічі (до 5100 м³/с) загальної пропускної здатності агрегатів Каховської ГЕС потенційно сприяло б позитивним змінам в екосистемі пониззя Дніпра. Збільшення витрат води і амплітуди їх коливань створили б тут за рахунок посилення проточності кращі умови для функціонування екосистем русла, заплави і заплавах водойм.

Але реально стік з постійною витратою 5100 м³/с навіть у період весняного водопілля не може бути довготривалим, оскільки робочої ємності Каховського водосховища для цього достатньо лише на 3–5 діб. При вказаних витратах у весняний період на всіх водних об'єктах гирлової ділянки Дніпра рівень води підвищиться на два метри. Подібні і навіть більші підйоми спостерігались у період водопілля до зарегулювання стоку Дніпра, завдяки чому відбувалося оздоровлення практично всіх елементів екосистеми.

Великі витрати води та їх внутрішньодобові коливання бажані для екосистеми пониззя Дніпра також у вегетаційний період. Більшість водойм при проектних максимальних амплітудах попусків буде промиватись дніпровською водою у 5-6 разів швидше, ніж у

сучасних умовах. Це суттєво посилить процеси самоочищення водних мас та поліпшить якість води в руслі та заплавах водоймах. В русловій системі зменшаться площі, зайняті мулами, що позитивно вплине на стан нерестовищ та кількісні і якісні показники макрозообентосу (кормової бази риб).

Якщо такі сприятливі умови будуть створені, то слід чекати:

- зниження біомаси фітопланктону у всіх заплавах водоймах до показників нижче «цвітіння» води. У зв'язку з цим поліпшиться якість води для питного водопостачання, а також зменшаться площі з явищами задухи у водоймах;

- поліпшення стану заплавах водойм через видалення з них надлишкової органічної речовини та мулових відкладів. Це покращить стан нерестовищ і кормової бази риб;

- у водній рослинності водойм можлива зміна сукцесії, яка зараз направлена у бік дистрофікації та заболочування;

- в цілому, великі об'єми попусків дозволять екосистемі пониззя Дніпра вернутися на ранні стадії сукцесії, для яких притаманні високі показники біологічного різноманіття та продуктивності.

- при збільшенні водності Нижнього Дніпра практично не буде існувати проблеми надходження солонуватих вод у його русло на значну відстань.

На початку існування реконструйованої Каховської ГЕС щорічно після пропуску весняної повені рівні води у водосховищі будуть підтримуватися на відмітках не нижче 15,2 м – для забезпечення водозбору самопливного Північно-Кримського каналу. У перспективі, при використанні для живлення каналу насосної станції, стане можливим спрацювання водосховища влітку до відмітки 12,7 м. Це зумовить зміну зовнішнього водообміну, проточності і внутрішньоводоймової динаміки, а також фізичних і хімічних характеристик водних мас – в основному саме в літньо-осінній (вегетаційний) період.

Відбудеться активізація абразійних і ерозійних процесів, у тому числі на тих ділянках берегів, де зараз вони не спостерігаються [3]. Темпи переробки берегів Каховського водосховища зростуть у 3-5 разів, протяжність берегів, що розмиватимуться, збільшиться в 1,5-2 рази. Практично будуть знищені зарості водної рослинності. В цілому, збитки екосистемі будуть масштабними.

Глибоке спрацювання підсилить механічну дію хвильових процесів на дно і донні біоценози. Площа з відчутним динамічним впливом збільшиться до 1350 км², що складе майже 63% загальної площі водосховища. У другій половині літа-восени слід чекати збільшення на 10-20% мутності води – в основному за рахунок збільшення частки мінеральної складової зависі. Дещо зменшиться прозорість води (на 5-15%).

Прогресуюче евтрофування водойми через відмирання масивів водної рослинності та потрапляння додаткових об'ємів біогенних елементів, а також високі температури води призведуть до збільшення площ, де буде спостерігатися задуха риби. Цьому також буде сприяти надмірне накопичення органічної речовини у донних відкладах.

Висновки

Отже, реконструкція Каховської ГЕС на перших порах (до створення примусового живлення Північно-Кримського каналу) не змінить гідрологічний, гідрохімічний і гідробіологічний режими пониззя Дніпра і Каховського водосховища. Тому суттєві екологічні наслідки для екосистем цих водних об'єктів не очікуються. Значне покращання стану екосистеми Нижнього Дніпра і не менш значне погіршення екологічних показників Каховського водосховища слід чекати у майбутньому – при використанні проектною робочою ємністю водосховища.

1. *Алексенко Т. Л.* Итоги работы Херсонской гидробиологической станции НАН Украины по изучению биоразнообразия водных систем Днепровско-Бугской устьевой области / Т. Л. Алексенко // Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Международной научной конференции. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2012. – С. 3–6.
2. В 2015 году стартует строительство Каховской ГЭС-2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ura-inform.com/ru/economics/2013/04/01/v-2015-godu-startuet-stroitelstvo-kakhovskoj-ges-2>.

3. Дубняк С. С. Методика и результаты исследований динамики берегов днепровских водохранилищ / С. С. Дубняк, С. А. Дубняк // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: Тр. Международ. научно-практ. конф. в 3-х т., Пермский государственный университет. – Пермь, 2007. – Т. I. – С. 149–154.
4. Каховская ГЭС-2 спасет Украину от дефицита электроэнергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kherson.in/news/kahovskaja_ges_2_spalet_ukrainu_ot_defitsita_elektroenergii.
5. Оксюк О. П. Закономерности продукционно-деструкционных процессов в пойменных водоемах устьевом участка Днепра при разном водном режиме / О. П. Оксюк, В. М. Тимченко, В. С. Полищук и др. // Гидробиол. журн. – 1998. – Т. 34, № 3. – С. 17–29.
6. Тимченко В. М. Экологическая гидрология водоемов Украины. / В. М. Тимченко. – К.: Наукова думка, 2006. – 383 с.
7. Тимченко В. М. Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра / В. М. Тимченко, В. Л. Гільман, Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2011. –Т. 3(24). – С. 138–144.

V.M. Timchenko¹, G.A. Karpova¹, O.A. Guljaeva¹, E.I. Korzhov³, S.S. Dubnyak², S.V. Daragan¹, N.A. Ivanova¹

¹Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

²Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина

³Херсонская гидробиологическая станция НАН Украины

ПРОГНОЗ ВЛИЯНИЯ ВОЗМОЖНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ КАХОВСКОЙ ГЭС НА ЭКОСИСТЕМУ НИЗОВЬЯ ДНЕПРА И КАХОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Дана оценка ретроспективных и современных показателей состояния экосистем и качества воды устьевом участка Днепра и Каховского водохранилища. Определены масштабы изменений их гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов при реализации проекта расширения Каховской ГЭС.

Ключевые слова: Каховская ГЭС, экосистемы, низовье Днепра, Каховское водохранилище, прогноз состояния

V.M. Timchenko¹, G.A. Karpova¹, O.A. Huljaieva¹, E.I. Korzhov³, S.S. Dubnyak², S.V. Daragan¹, N.A. Ivanova¹

¹Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

²Taras Shevchenko National University, Kyiv, Ukraine

³Kherson Hydrobiology Station of NAS of Ukraine

FORECAST OF INFLUENCE OF POSSIBLE RECONSTRUCTION OF KAKHOVSKA HEPS ON THE ECOSYSTEMS OF LOWER DNIEPER RIVER AND KAKHOVKA RESERVOIR

Retrospective and current indicators of ecosystem and water quality of Dnieper River Delta and Kakhovka reservoir have been estimated. The scale of changes of their hydrological, hydrochemical and hydrobiological regimes under the condition realization of project expansion of Kakhovska HEPS has been determined.

Keywords: Kakhovska HEPS, ecosystem, Lower Dnieper River, Kakhovka reservoir, forecast of condition