



ТОМІЛЬЦЕВА А.І., канд. техн. наук., с. н. с., Український науково-дослідний інститут водогосподарсько-екологічних проблем, доцент Київського національного університету технологій та дизайну,
ЗУБ Л.М., канд. біол. наук, с. н. с. зав. лаб. охорони та відновлення біорізноманіття ДУ "Інститут еволюційної екології НАН України", м. Київ

ВПЛИВ ВОДОСХОВИЩ МАЛИХ ГЕС НА ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІЧОК ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

В статті на основі дослідження водосховищ малих ГЕС на р. Рось оцінено вплив роботи гідропоруд на гідрофізичні показники на біотичне різноманіття гідросистеми водосховищ, зазначено негативні та позитивні наслідки для водосховищ щодо їх експлуатації.

Ключові слова: вплив водосховищ, малі ГЕС, гідроекологічні особливості, лісостепова зона.

Стрімке подорожчання енергоносіїв, збільшення витрат на підтримання безпеки атомних електростанцій, труднощі із забезпеченням паливом ТЕС відродили інтерес до малих ГЕС, що використовують енергію річок. У пояснювальній записці до проекту Закону України "Про внесення змін до деяких законів України щодо стимулювання розвитку малої гідроенергетики" відзначається, що перевагами використання потенціалу малої гідроенергетики є те, що вона може забезпечити виробництво приблизно 6,4–6,8 млрд. кВт-год. електроенергії. Це еквівалентно заміні органічного палива обсягом 2,2–2,4 млн. т умовного палива [1]. Малі ГЕС відзначаються незначним впливом на навколишнє природне середовище, простотою та надійністю виробництва електроенергії, високою технологічністю, невеликими термінами будівництва.

Дотримуючись вимог Київського протоколу щодо зменшення шкідливого впливу на навколишнє природне середовище, багато країн стимулюють виробництво електроенергії із відновлюваних джерел. Відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики (NREAP), використовуючи модернізацію наявних потужностей, відновлення, будівництво та введення в експлуатацію нових малих гідроелектростанцій в Україні до 2020 року заплановано збільшити виробництво електроенергії малих ГЕС вдвічі.

Таке збільшення ролі малої гідроенергетики в функціонуванні певних регіонів України є надзвичайно вагомим та потребує здійснення детальних досліджень для прогнозування впливу на навколишнє природне середовище роботи малих ГЕС і пригреблевих водосховищ.

Матеріали та методи. На прикладі водосховищ малих ГЕС на р. Рось оцінено вплив роботи гідропоруд на гідрофізичні показники та біотичне різноманіття гідроекосистем водосховищ та водотоку. Обрана для досліджень р. Рось характе-

ризується впливом складного та багатогранного комплексу природних та антропогенних чинників, що в сучасних умовах визначають якість води [2].

Басейн річки Рось – територія історично давнього господарського освоєння, що характеризується значною площею агроландшафтів та надзвичайно малим відсотком природних комплексів (Рис. 1). У басейні річки на сьогодні лише 20 % територій займають ліси, природні луки та болота. Він належить до найбільш зарегульованих річкових басейнів України. Оцінка його сучасної трансформації на базі дешифрування супутникових знімків підтвердила надзвичайно високий ступінь порушення природних ландшафтів та їх прогресуючі зміни. На сьогодні корінна антропогенна трансформація відбулася на 80 % водозбору р. Рось, а за останні 20 – 25 років вона збільшилася на 6 % – (а це більш, ніж 765 км² [3].

Загальна кількість ставків і водосховищ на р. Рось та її притоках становить 2167 штук (у басейні р. Рось на 1 км території припадає близько 1 га водного дзеркала штучних водойм, тобто 1 % площі перебуває під водою [4]).

На річці споруджено 10 руслових водосховищ, сумарний об'єм їх становить 59,97 млн. м³. На 5 із них – побудовано діючі малі ГЕС. Робота малих гідровузлів на сьогодні визначає гідрологічний, гідрохімічний і гідробіологічний режими річки.

Авторами публікації використано комплексні галузеві та міжгалузеві методичні підходи: критичний аналіз проектних та організаційних робіт, експлуатаційних заходів із запобігання або послаблення наслідків антропогенного навантаження, організації рекреації та господарювання у водоохоронних зонах і прибережних захисних смугах; оцінка якості води та біорізноманіття гідроекосистем водосховищ; аналіз режимів роботи гідровузлів, тощо.



Таблиця 1. Зміна гідроекологічних показників річчя р. Рось під впливом роботи водосховищ малих ГЕС.

Показники	Дія порівняно з природною ситуацією
<i>Гідрофізичні показники</i>	
Сезонний режим річкового стоку	Вирівнювання режиму, зменшення природних коливань річкового стоку, нівелювання впливу весняного водопілля та сезонних паводків
Добовий режим річкового стоку	Виникнення неприродних добових коливань річкового стоку
Кисневий режим	Зменшення вмісту кисню у воді, явища задухи
Каламутність води	Збільшення каламутності води
Донні відкладення	Інтенсивне замулення
<i>Гідробіологічні показники</i>	
Фітопланктон	Зміна видового складу, збільшення кількісних показників окремих груп, насамперед «озерного» типу та виникнення явища «цвітіння» води
Зоопланктон	Зміна видового складу в бік переважаючих «озерних» видів, здатних витримувати органічне забруднення
Зообентос	Спрощення видового складу та перебудова ценозів донних гідробіонтів. Збільшення біомаси безхребетних, насамперед за рахунок видів пелофільного комплексу, замулені біотопи
Вищі водні рослини	Збільшення площ, зайнятих вищою водною рослинністю, зникнення типових річкових угруповань і збільшення частки видів озерного та озерно-болотного комплексу.

Результати досліджень.

Дослідження показали, що водосховища малих ГЕС в умовах лісостепової зони України є водними об'єктами з екосистемами озерного типу, що обумовлює підтримання в них прийнятної якості води та рівнів продуктивності біоценозів, достатніх для забезпечення самоочищення та самовідновлення. Ці водосховища характеризуються невеликими площами зарослих мілководь, відносно високою рибопродуктивністю, задовільним газовим режимом та значним біотичним різноманіттям.

Водосховища належать до числа водних об'єктів, що мають суттєвий вплив на навколишнє природне ередовище, формування якості природних вод і біопродуктивність водойм. Проте, зарегулювання водотоку, особливо каскадами водосховищ, спричиняє низку екологічних змін, призводить до порушення природного режиму річкового стоку, втрат суцільності та її поділу на окремі екосистеми, призводячи до змін гідрофізичних і гідробіологічних показників (Табл. 1).

Багаторічні дослідження та аналіз трансформації ландшафтів водосховищ дають підставу стверджувати, що ставки та водосховища з плином часу перебирають на себе функції втрачених природних заплавних комплексів і створюють нові біотопи, придатні для заселення гідробіонтами. У результаті природних процесів (переробка берегової лінії, стабілізація та заростання водними рослинами мілководь, замулення, тощо), техногенні за походженням водосховища стають невід'ємними компонентами довкілля.

Отже, вплив водосховищ має як негативні, так і позитивні наслідки на водні та біологічні ресурси басейну р. Рось.

Негативні:

- порушення основного русла внаслідок зарегулювання та будівництва гідрокомплексів, що призвело до руйнування природних комплексів русла і, як наслідок, – руйнування природних біотопів та міграційних шляхів гідробіонтів;
- зміна гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів р. Рось внаслідок зарегулювання стоку (неприродне коливання рівня, уповільнення течії у водосховищах, порушення природних сезонних ритмів, насамперед зменшення впливу водопілля та паводків);
- втрати води внаслідок збільшення випаровування;
- руйнування заплавних комплексів річки на ділянках зарегулювання та знищення біотопів, придатних для мешкання водних та навколоводних видів тварин і рослин;
- замулення ложа водосховищ внаслідок осідання завислих часток, що приносить водотік;
- посилення процесів евтрофікації та заболочення;
- періодичне погіршення якості води у водосховищі ("цвітіння води");
- зменшення біологічного різноманіття, зміна видового комплексу гідробіонтів (зменшення частки реофільного ("річкового") комплексу та посилення ролі лімнічного ("озерного") та болотного).

Позитивні:

- протипаводковий захист;
- регулювання водопостачання та забезпечення водними ресурсами споживачів у період маловоддя;
- виробництво електроенергії;
- інтенсифікація рибного господарства у водосховищах;

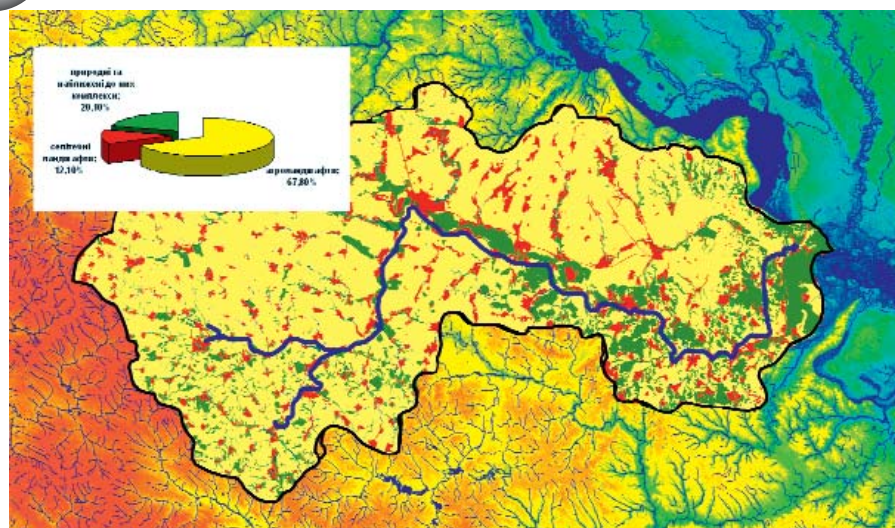


Рис. 1. Ландшафтна структура басейну р. Рось.

- збільшення продукційного потенціалу;
- створення нових біотопів, розширення ландшафтного різноманіття територій;
- посилення самоочисної здатності гідроекосистеми.

Саме на врахуванні негативних та позитивних наслідків впливу водосховищ на гідроекосистеми водотоків визначають екологічні вимоги щодо їх експлуатації. Екологічні вимоги щодо експлуатації водосховищ як об'єктів господарської діяльності, визначаються толерантністю окремих складових екосистеми до гідрологічних і гідрохімічних змін, що відбуваються внаслідок роботи гідровузлів [5]. Вони стосуються водності, об'ємів попусків, режиму попусків, короткочасних коливань рівня води, сезонних спрацювань водосховищ, динаміки водних мас.

Науково-обґрунтовані об'єми попусків є ефективним важелем для підтримання благополуччя екологічного стану, біопродуктивності та задовільної якості води водосховищ, вони є фактором, що значною мірою впливає на умови функціонування екосистем водосховищ [6].

Висновки. За аналізом впливу водосховищ малих ГЕС на гідроекологічний режим водотоку, визначено, що управління діяльністю водосховищ (у т. ч. робота гідровузлів) має забезпечувати підтримання гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів, що максимально наближені до природних, а саме: максимальне зменшення амплітуди коливання рівнів навесні та на початку літа в період нересту риб та гніздування птахів; зменшення амплітуди коливання рівнів у зимовий та літній (посушливий) періоди з метою запобігання загибелі водних організмів; максимальне зменшення амплітуди коливання рівнів

води впродовж доби; здійснення екологічних попусків, що імітують природні процеси (водопілля); дотримання вимог Водного [7] та Земельного [8] кодексів України щодо режиму експлуатації водоохоронних зон і прибережних захисних смуг навколо водосховищ. Керуючись басейновим принципом, є також необхідним забезпечення екологічно збалансованого використання земельних ресурсів та водозбору, що базуватиметься на максимальному збереженні природних комплексів у межах водоохоронних територій. Важливим

управлінським механізмом є охорона аборигенних видів фауни та флори водного та наводного комплексів, а також мігруючих видів у місцях їх тимчасового перебування. Дієвим підходом щодо вирішення цих задач є створення об'єктів природно-заповідного фонду; збільшення біологічного та ландшафтного різноманіття природних комплексів водосховищ і прилеглих територій; підтримання екосистем водосховищ, розташованих нижче за течією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костів Л., Матвій В., Рожко І., Кулачковський Р. Гідротехнічне будівництво у верхів'ях Прута і Черемоша // Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона. Мат. наук-практ. регіональної конф. – 15 – 17 травня 2009 р., Львів – Ворохта. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – С. 214 – 219
2. Бабій П.О., Вишневський В.І., Шевчук С.В. Річка Рось та її використання. – К.: "Інтерпрес Лтд", 2016. – 126 с.
3. Зуб Л.М., Томільцева А.І., Томченко О.В. Сучасна трансформація водозбірних басейнів лісостепових річок // Екологічна безпека та природокористування. – 2015. – № 3(19), – С. 65 – 72.
4. Водне господарство в Україні / За ред. Яцика А.В., Хорева В.М. – К.: "Генеза", 2000. – 640 с.
5. Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду / Яцик А.В., Томільцева А.І., Яцик М.В. та ін. / За ред. А.В. Яцика. – К.: "Генеза", 2001. – 211 с.
6. Томченко В.М., Оксіюк О.П., Романенко В.О. та ін. Екологічні вимоги до правил експлуатації дніпровських водосховищ (наукові засади та проблеми). – К.: Ін-т гідробіології НАН України, 2002. – 36 с.
7. Водний кодекс України <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>
8. Земельний кодекс України <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>