

## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

УДК 626/627;504.05

Д.В. СТЕФАНИШИН

### ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ В КОНСТЕКСТІ ПЛАНІВ БУДІВНИЦТВА КАСКАДУ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ У ДНІСТРОВСЬКОМУ КАНЬЙОНІ

***Анотація.** Проаналізовано проблеми і перспективи розвитку гідроенергетики в Україні з врахуванням світових тенденцій та умов, що складаються в країні. Розглянуто основні ризики гідроенергетичного будівництва у Дністровському каньйоні як складової частини чинної Програми розвитку гідроенергетики України до 2026 р. Вказано на необхідність перегляду засадничих принципів, на яких мають ґрунтуватися оцінки гідроенергетичного потенціалу та плани введення нових потужностей гідрогенерації в країні.*

***Ключові слова:** відновлювана енергетика, гідроенергетика, гідроенергетичний потенціал, Дністровський каньйон, енергозбереження, ризик.*

#### Вступ

Гідроенергетика – одна з традиційних і найбільш випробуваних часом технологій отримання електроенергії. Завдяки високій маневреності гідроенергетика, поряд з тим що використовує відновлюване джерело енергії, одночасно сприяє вирішенню складних завдань забезпечення стійкості та живучості об'єднаних енергосистем (ОЕС) в умовах різко-змінних графіків навантаження, підвищенню безпеки і ефективності роботи атомних і теплових електростанцій, а також надійності і ефективності альтернативних, нетрадиційних технологій отримання електроенергії (на вітрових, сонячних електростанціях тощо), що також використовують відновлювані джерела енергії [1–3].

Вклад гідроенергетики в індустріалізацію, соціально-економічний розвиток важко переоцінити [1, 4]. Що стосується України, то, наразі, наявні в країні гідроенергетичні потужності формують практично єдиний аварійний резерв її ОЕС, який підтримує електроенергетичну безпеку [2, 3].

Перспективи розвитку гідроенергетики прийнято оцінювати за так званим «економічним гідроенергетичним потенціалом» (ЕГЕП). В ряді країн він вже практично вичерпаний або ж його використання обмежується у зв'язку з розвитком альтернативної енергетики та посиленням уваги до екологічних проблем. Наприклад, в Німеччині рівень освоєння ЕГЕП на 2000 р. досяг 86%, в Італії – 95,6%, Швейцарії – 97,2%, Франції – 100% [4–6]. У США (82%) існує мораторій на будівництво нових гідроелектростанцій (ГЕС).

В Україні рівень освоєння ЕГЕП оцінюється в 61–64% [1, 6, 7], що є нижчим за середньоєвропейський (71,8%) та рівень більшості розвинених країн світу. Це актуалізує проблему подальшого його використання, необхідність аналізу доцільності і можливості будівництва нових ГЕС в країні. Однак при цьому слід зважати і на негативний характер більшості так званих «побічних ефектів», які супроводжують будівництво та експлуатацію ГЕС [1, 8, 9] і які в різній мірі проявилися практично на всіх вітчизняних об'єктах.

### **Загальний огляд соціально-екологічних проблем у вітчизняній гідроенергетиці та мета статті**

Соціально-екологічні проблеми, які супроводжують будівництво і експлуатацію ГЕС, вже добре вивчені [1, 8, 9], і у світовій практиці намітилася чітка тенденція до їх максимально можливого врахування, в тому числі і в економічних оцінках [9–11]. Однак в Україні, як показує практика, цим проблемам все ще не приділяється достатня увага.

Зокрема, оцінки ЕГЕП в Україні, якими наразі послуговуються вітчизняні гідроенергетики, мають відношення до 70–80 рр. минулого століття і вже не можуть вважатися коректними. Наскільки повно в цих оцінках враховувалася економічна складова соціально-екологічних наслідків будівництва ГЕС невідомо. З тих пір змінилися екологічні вимоги до якості довкілля та суттєво удосконалились альтернативні технології використання відновлюваних джерел енергії тощо, що також не може не впливати на оцінки ЕГЕП.

Наглядним прикладом ігнорування негативних екологічних наслідків гідроенергетики у вітчизняній практиці є суперечливе рішення щодо відновлення малої гідроенергетики в країні під гаслом «зеленої» енергетики з наділенням прав власників малих ГЕС на так званий «зелений тариф».

«Зелений» тариф запроваджувався для стимулювання альтернативної енергетики, що використовує відновлювані джерела енергії, сприяє залученню в цей сектор приватних інвестицій. Поширення «зеленого» тарифу на малу гідроенергетику дозволило забезпечити рентабельність генерації електроенергії на ГЕС малої потужності, що, звичайно, зацікавило приватних інвесторів. Останні, як показала практика, в погоні за прибутком не завжди зважали на соціально-екологічні наслідки своїх рішень і часто виходили за межі не лише розумного, а й дозволеного. Інколи інвестору достатньо було пообіцяти громаді відремонтувати дитячий садочок чи школу, щоб потім повністю спотворити місцеву ріку. При цьому те, що будувалося на малих річках, часто навіть важко назвати гідропорудами (рис. 1).



Рис. 1 – Приклади гідроспоруд на нових малих ГЕС:  
а) водозабірна споруда з «рибоходом»; б) «дериваційний тракт»

Насторожує в цій ситуації й те, що прикладів негативних висновків державної екологічної експертизи проектів будівництва чи відновлення малих ГЕС, про які б повідомляли в пресі чи в наукових публікаціях, не було. Навпаки, є приклади відверто не фахової державної експертизи техніко-економічного обґрунтування проектів малих ГЕС [12]. В результаті серйозно страждали інтереси місцевих сільських громад, життєдіяльність яких пов'язується з малими ріками та їх заплавками, та екологія малих річок [13].

Старі підходи до розвитку гідроенергетики будь-якою ціною, тільки б були сприятливі для цього створи, проявлялися в різній мірі у всіх ініціативах, програмах та законодавчих актах з розвитку енергетики в Україні [7, 14–16]. Знайшли вони своє відображення і у схваленій в 2016 р. Урядом амбіційній Програмі розвитку гідроенергетики України до 2026 р. [17]. У всіх цих документах не приймалось до уваги, що оцінювання ЕГЕП, який планувалося реалізувати в сучасній Україні, здійснювалось в Україні радянській, коли супутні соціальні проблеми вирішувалися в адміністративному порядку, коли переселення людей із зон затоплень водосховищами нагадувало депортацію, а екологічні проблеми гідротехнічного будівництва взагалі не враховувалися при прийнятті рішень або ще не були настільки актуальними. Не було в ті роки і громадських слухань, обговорень в пресі тощо.

Надзвичайно гостро екологічна проблематика перспектив гідроенергетичного будівництва в країні проявилася в заявлених в Програмі [17] планах будівництва каскаду з шести нових ГЕС на Дністрі в межах Дністровського каньйону між с. Устя (Чернівецька обл.) та с. Вістря (Тернопільська обл.). На цій ділянці ріки, як відомо, розташовуються не лише населені пункти, сільськогосподарські угіддя тощо, яким загрожує потрапляння в зону затоплень і підтоплень [18], а й національні природні парки [19, 20]. При цьому, якщо соціальні проблеми, які, безумовно, виникнуть у зв'язку з гідроенергетичним будівництвом в каньйоні, можуть ще бути предметом для обговорення в місцевих громадах, то наявність національних парків в каньйоні, який за результатами всеукраїнського

Інтернет-опитування в 2008 р. було визнано одним із 7 природних чудес України, надзвичайно ускладнила проблему пошуку раціонального компромісного рішення.

Метою цієї статті є аналіз основних соціально-екологічних викликів, на які слід звернути першочергову увагу при переоцінці ЕГЕП та перспектив розвитку гідроенергетики в Україні, в контексті планів будівництва ГЕС в Дністровському каньйоні.

### **Передісторія питання та деякі актуальні зауваження**

Наміри щодо подальшого освоєння гідроенергетичного потенціалу Дністра шляхом будівництва каскаду ГЕС в Дністровському каньйоні вперше публічно було представлено громадськості в листопаді 2015 р., всього за півроку до схвалення Урядом відповідної Програми [17]. Про ці плани заявили в ПАТ «Укргідроенерго» – державній гідроенергетичній компанії, яка експлуатує найбільші вітчизняні ГЕС, розташовані на Дніпрі і Дністрі.

Проти будівництва каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні виступили вчені-екологи та активісти. Їх позиція була категоричною: будівництво завдасть непоправної шкоди природоохоронним об'єктам загальнонаціонального значення, місцевому населенню, туризму, рекреації.

У свою чергу ПАТ «Укргідроенерго», отримавши підтримку (можливо, вперше за роки незалежності) в Міністерстві енергетики та вугільної промисловості України та в Уряді, розпочали активну компанію, спрямовану на виправдання будівництва нових ГЕС на Дністрі нагальними національними інтересами. При цьому наголошувалось: нові ГЕС посилять електроенергетичну безпеку держави; гідроенергетика є екологічно безпечною, оскільки використовує відновлюваний енергоресурс (а саме до цього закликають нас європейські інституції, які виділяють потрібні кредити); створення так званих «камерних» водосховищ у Дністровському каньйоні жодним чином не зашкодить місцевому населенню, туризму, рекреації і навколишньому природному середовищу; основну шкоду екології ріки завдає місцеве населення, туристи, сільське господарство і промисловість, а будівництво ГЕС, навпаки, піде лише на користь, оскільки оздоровить соціально-екологічну ситуацію в регіоні, дасть роботу людям, покращить електропостачання і водопостачання, транспортну інфраструктуру. Стверджувалось, що «про шкоду будівництва говорять лише недалекоглядні особи, які не бачать перспективи».

Коли Івано-Франківська та Тернопільська облради висловились за мораторій на будівництво ГЕС на Дністрі, в ПАТ «Укргідроенерго» заговорили ще й про важливість будівництва ГЕС в каньйоні для захисту населення від повеней, пояснюючи свою зацікавленість у використанні гідроенергетичного потенціалу ріки лише тим, що це єдиний спосіб «зробити проект більш реалістичним, залучивши до нього інвестиції».

Однак заяви про можливість протипаводкового захисту населення завдяки каскаду ГЕС в каньйоні наводять на думку про нещирість або ж некомпетентність фахівців ПАТ «Укргідроенерго» [21, 22].

Проблема не лише в тому, що обіцяний захист місцевого населення від повеней під великим питанням [21, 22]. Проблема в тому, що в минулому ПАТ «Укргідроенерго» спільно з ПАТ «Укргідропроект» (головною

проектною організацією країни, яка працює у сфері гідротехнічного і гідроенергетичного будівництва) неодноразово відмовлялися від участі в різних програмах щодо захисту населення Карпатського регіону від паводків з причини невідповідності розміщення ГЕС у складі гідровузлів, які могли б будуватися з метою зменшення повеневої небезпеки. Зокрема, гідроенергетики не поспішали подавати свої пропозиції до таких державних цільових програм протиаводкового захисту населення та прирічкових територій як «Комплексна програма захисту сільських населених пунктів і сільськогосподарських угідь від шкідливої дії вод на період до 2010 року та прогноз до 2020 року» (<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/901-2006-%D0%BF>) та «Державна цільова програма комплексного протиаводкового захисту в басейнах річок Дністра, Пруту та Сірету» (<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1151-2008-%D0%BF>). Пояснюється це тим, що інтереси гідроенергетики, як відомо, не співпадають з інтересами захисту від паводків, як, загалом, і з інтересами інших учасників водогосподарчого комплексу.

В першу чергу більшість проблем криється в небажанні ПАТ «Укргідроенерго» і ПАТ «Укргідропроєкт» визнавати факти. Саме через добре відомі гідроенергетикам «побічні ефекти», які подекуди набули характеру екологічних катастроф, а не через глобальні кліматичні зміни, дії конкурентів, «безвідповідальність» екологів і громадян, українська гідроенергетика набула поганої репутації в країні і жодним чином не може претендувати на статус екологічно безпечної енергетики. Щоб зрозуміти, чому в інших країнах світу немає такої жорсткої обструкції гідроенергетиці зі сторони екологічних активістів, широкої громадськості та місцевого населення, як в нашій країні, варто лише подивитися на географічні карти цих країн (особливо показовим тут є приклад Франції, з її 100% використаним ЕГЕП, на який так люблять посилатися провідні вітчизняні гідроенергетики), де не знайдеться грандіозних (в першу чергу за площею, а це тисячі і тисячі квадратних кілометрів затоплених територій) водосховищ – одного з невід’ємних атрибутів найбільш відомих вітчизняних ГЕС (табл. 1). Практично всі вітчизняні ГЕС розміщуються на територіях, які могли б урбанізуватися, використовуватися в сільському господарстві тощо. При цьому, незважаючи на великі обсяги акумулювання води у вітчизняних водосховищах (повний об’єм яких досягає  $55,3 \text{ км}^3$ , що більше в цілому водних ресурсів на рік країни ( $52,4 \text{ км}^3$ ), які формуються на її території в середні за водністю роки [23, 24]), Україна залишається не лише найменш забезпеченою водою на душу населення європейською країною, а й країною, в якій водний дефіцит, що з роками посилюється, поєднується зі зростанням повеневої небезпеки та катастрофічним забрудненням поверхневих вод, деградацією рік та прирічкових територій [23–26].

Особливо показовими в табл. 1 є питомі втрати територій внаслідок затоплення (у випадку ГЕС – це відчужені землі) на одиницю встановленої потужності вітчизняних ГЕС ( $F/N$ ). Для порівняння, на сонячній електростанції (СЕС) «Озерна», введеної нещодавно в експлуатацію у Львівській області, питомі втрати території під електростанцію (на відміну від ГЕС – це землі, взяті в оренду) складають лише  $0,015 \text{ км}^2/\text{МВт}$  [27].

Таблиця 1 – Параметри водосховищ найбільших ГЕС України ( $F$  – площа водного дзеркала водосховища,  $W$  – його об’єм, НПР – нормальний підпірний рівень;  $N$  – встановлена потужність ГЕС)

№ з/п	ГЕС	Розташування (область)	Ріка	$F$ при НПР, км <sup>2</sup>	$W$ при НПР, млн м <sup>3</sup>	$N$ , МВт	$F/N$ , км <sup>2</sup> /МВт
1	Каховська	Херсонська	Дніпро	2155	18200	351	6,14
2	Кременчуцька	Кіровоградська	Дніпро	2250	13520	625	3,60
3	Київська	Київська	Дніпро	922	3730	364	2,54
4	Дніпровська	Запорізька	Дніпро	410	3300	1538	0,27
5	Канівська	Черкаська	Дніпро	675	2500	444	1,52
6	Дніпродзержинська	Дніпропетровська	Дніпро	567	2460	352	1,61
7	Дністровська	Чернівецька	Дністер	142	3000	702	0,20

Досить цікавими також є (див. рис. 2) результати порівняння питомих затрат на введення одиниці потужності на нових ГЕС і гідроакumuлюючих електростанціях (ГАЕС), що будуються чи плануються до будівництва в країнах колишнього СРСР [28], на каскаді з шести ГЕС у Дністровському каньйоні [17] та на Каховській ГЕС-2, план будівництва якої було затверджено Урядом [29], а також, для прикладу, на вітровій електростанції (ВЕС) «Старий Самбір-1» та СЕС «Озерна» [27, 30].

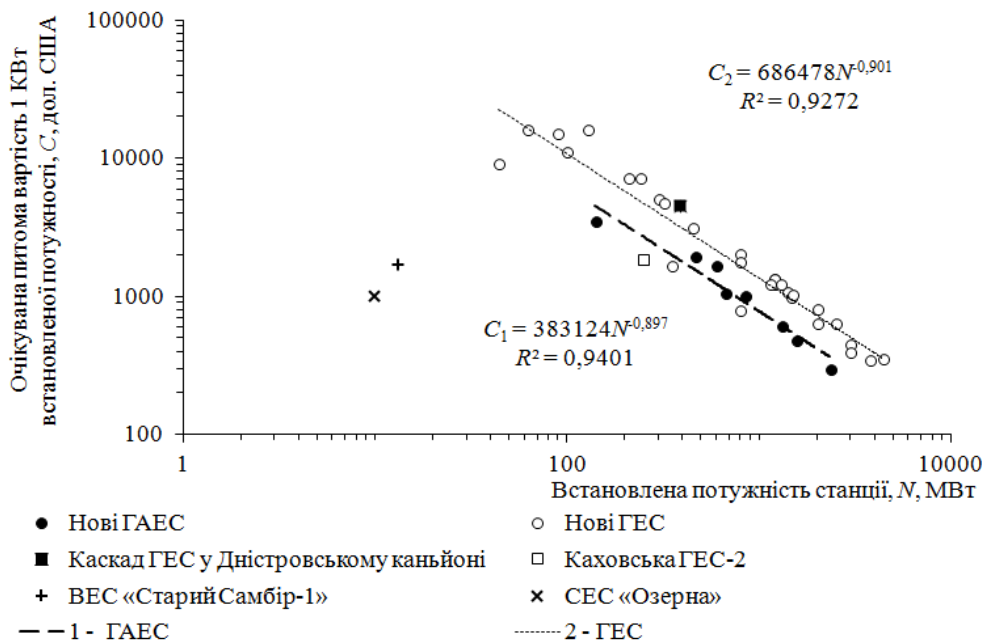


Рис. 2 – Порівняння питомої вартості 1 кВт встановленої потужності на нових ГЕС, ГАЕС, ВЕС і СЕС (за даними [17, 27–30])

Можна зауважити, що співвідношення вартості 1 кВт встановленої потужності до загальної встановленої потужності на ГЕС каскаду у Дністровському каньйоні є найгіршим серед близьких за потужністю ГЕС (наприклад, практично таке ж як для Нижньо-Бурейської ГЕС і каскаду Нижньо-Зейських ГЕС, дещо гірше, ніж для Тельмамської ГЕС, які плануються будувати на Далекому Сході Росії, та набагато гіршим, ніж для каскаду Зарамагських ГЕС та Каховської ГЕС-2). За цим показником «Верхньодністровський» каскад ГЕС значно поступається ГАЕС, що плануються до будівництва в Росії (де рівень освоєння ЕГЕП всього 26% і є багато перспективних створів для будівництва ГЕС, а не ГАЕС), і вітчизняним об'єктам альтернативної відновлюваної енергетики (ВЕС «Старий Самбір-1», СЕС «Озерна»).

Однак чи означає це, що вироблена на каскаді ГЕС у Дністровському каньйоні електроенергія матиме і відповідну високу ціну?

На нашу думку, без встановлення реальної ціни на електроенергію, яку виробляють ГЕС, вирішення проблеми коректного оцінювання ЕГЕП з врахуванням соціально-екологічних факторів неможливе. Найнижча ціна за найціннішу електроенергію в ОЕС, ще й пов'язана зі шкодою для довкілля, змушує гідроенергетиків маніпулювати цими факторами при визначенні ЕГЕП.

Будівництво і експлуатація ГЕС у Дністровському каньйоні неминуче завдасть значної і непоправної шкоди довкіллю, природоохоронній сфері, місцевому населенню, сільському господарству, найбільш доступним і привабливим видам туризму і рекреації, як не намагались би в ПАТ «Укргідроенерго» і в ПАТ «Укргідропроєкти» переконувати громадськість в протилежному [31]. Робота ГЕС передбачається у піковому режимі, а це збільшує реальну ринкову ціну виробленої на них електроенергії, як найбільш дефіцитної в ОЕС. Чи означатиме це, що за чинних тарифів на електроенергію, яку виробляють великі ГЕС в Україні, і на каскаді продовжуватиметься практика неринкових відносин в електроенергетиці? Чи може для того, щоб отримати «справедливу» ціну електроенергії, виробленої на ГЕС, побудованих в каньйоні в національних парках, відселивши при цьому людей і завдавши шкоди довкіллю, ПАТ «Укргідроенерго» претендуватиме на «зелений» тариф?

При оцінці гідроенергетичних проєктів таких масштабів, як каскад ГЕС у Дністровському каньйоні, слід приймати до уваги й те, що негативні соціально-екологічні наслідки прийнятих рішень будуть незворотними. Одна справа ліквідувати гідроспоруди на невеликій ріці з метою її оздоровлення і реанімації, як це, наприклад, зараз масово робиться у США [32], інша справа – гідроспоруди, побудовані на великій ріці, якою є Дністер.

Будівництво каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні вимагатиме значних коштів [17] і, як показує вітчизняна практика, може затягнутися на десятиліття (Дністровська ГАЕС, наприклад, вже будується більше 25 років [33]). Дуже важко спрогнозувати, яким чином цілком реальне в наших умовах збільшення тривалості будівництва ГЕС в каньйоні вплине на екологічний стан Дністра і заповідний фонд, зрештою на соціально-економічний розвиток країни в цілому. Існує також надзвичайно серйозна проблема з забезпеченням гідроенергетичної й водогосподарської галузей кваліфікованими кадрами, насамперед, інженерами-гідротехніками, яка роками в країні лише

погіршувалася і продовжує погіршуватися. Напірні гідроспоруди ГЕС відносяться до потенційно небезпечних об'єктів; аварії на них можуть обернутися тяжкими екологічними і соціальними катастрофами [9, 34]. Тому збільшення кількості таких об'єктів, в соціально-економічних та екологічних умовах, що наразі склалися в країні, неминуче призведе до зростання ризику таких аварій й до посилення вже існуючих техногенних загроз в країні [35, 36].

### **Аналіз основних соціально-екологічних ризиків будівництва ГЕС у Дністровському каньйоні**

Серед основних соціально-екологічних ризиків проекту каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні в першу чергу слід виділити їх *піковий режим з добовим регулюванням* [31], який, в цьому, конкретному випадку, з точки зору впливу на навколишнє середовище, є найбільш жорстким, здатним завдати найбільшої шкоди екології Дністра, довкіллю і місцевому населенню.

Піковий режим з добовим регулюванням – це режим експлуатації ГЕС енергетичного призначення. Він надзвичайно ускладнить використання Дністра в інших цілях (рибне господарство, іригація, водопостачання, рекреація, водний туризм тощо). Звичайно, ГЕС добового регулювання посприяють забезпеченню стійкості ОЕС в умовах різко змінних режимів її навантаження, але вони не здатні замінити потужності електрогенерації, які працюють в базисі, наприклад на Бурштинській ТЕС, яка своїми викидами катастрофічно забруднює довкілля в регіоні. Будівництво ГЕС у Дністровському каньйоні не лише не дозволить відмовитись від потужностей на Бурштинській ТЕС, а й зробить свій власний внесок в погіршення екологічної ситуації в регіоні внаслідок зміни режимів витрат і рівнів Дністра.

Зокрема, в умовах регулярних попусків ГЕС (штучних паводків) в каньйоні буде складно забезпечити належні умови для рекреації й туризму. Значна частина берегової лінії водної акваторії водосховищ і нижніх б'єфів стане або недоступною, або закриться з вимог безпеки для відпочиваючих. Що стосується негативного впливу пікового режиму роботи ГЕС на іхтіофауну, то ніякі рибопропускні споруди і риборозводні господарства ситуацію не врятують, як і резервати у вигляді «ділянок не затоплених водосховищами».

Втім в ПАТ «Укргідроенерго» і ПАТ «Укргідропроєкт» розглядають піковий режим на ГЕС каскаду з добовим регулюванням як позитивний фактор [31], крок назустріч місцевому населенню, екологам, туристам.

Одним з додаткових ризиків пікового режиму роботи ГЕС з добовим регулюванням може бути неспроможність в маловодні періоди заповнювати деякі водосховища каскаду після чергового їх спрацювання з одночасним забезпеченням необхідних санітарно-екологічних попусків в нижніх б'єфах. Скоріше за все, враховуючи наші реальності, жертвуватимуть санітарно-екологічними попусками в нижніх б'єфах ГЕС, зменшуючи витрати, необхідні для підтримки екологічного балансу і якості води. Якщо ж регулювання витрат води на каскаді здійснюватиметься з почерговим спрацюванням ГЕС, щоб максимально забезпечити стандарти якості і кількості води в нижніх б'єфах, це зменшуватиме пікову потужність каскаду в цілому і, відповідно, ефективність використання встановленої потужності ГЕС.



Враховуючи особливості гідрологічного режиму Дністра, високу його мінливість та невеликі («камерні») об'єми водосховищ, робота ГЕС каскаду в ОЕС може характеризуватися такою ж невизначеністю і нерівномірністю, як і альтернативні їм ВЕС та СЕС, що також є об'єктами відновлюваної енергетики, але при будівництві яких не затоплюються цінні землі і набагато ефективніше використовуються фінансові ресурси (приватних інвесторів) [27, 30].

Цілком ймовірно для ГЕС каскаду буде необхідність в резервуванні встановлених потужностей іншими джерелами електрогенерації. Маловоддя на Дністрі – не рідкість. При цьому, наприклад, проблема резервування встановленої потужності на альтернативних ВЕС і СЕС буде гострою лише до тих пір, доки не з'явиться її критична величина на місцевому рівні, в регіоні, в країні. Оскільки виробництво електроенергії завдяки ВЕС і, особливо, СЕС максимально наближається до споживача, це дозволить вирішувати і актуальну для країни проблему енергозбереження – зменшення втрат в електромережах. За деякими оцінками, в нашій країні ці втрати сягають 12–18%, а це більше всієї електроенергії, яку натеper дає вітчизняна гідрогенерація, і практично дорівнює об'ємам електроенергії, яка вироблятиметься гідрогенеруючими потужностями за умови реалізації урядової Програми [17].

Будівництво ГЕС у Дністровському каньйоні безумовно зашкодить заповідній справі і стане фактором *значного екологічного ризику*, який в повній мірі практично не можливо оцінити. Гідроенергетичне будівництво, оскільки воно кардинально і безповоротно змінює перебіг природних процесів [9], в межах національних природних парків та на інших заповідних територіях в цивілізованих країнах не ведеться. Звичайно, існує досвід, подекуди досить успішний, набуття статусу заповідних об'єктів водосховищами та іншими природними об'єктами, що розміщуються в зонах їх впливу [9], але в усіх таких випадках заповідних об'єктів на цих територіях до будівництва ГЕС не було. Тому дуже дивно розглядати можливість включення водосховищ, які будуватимуться на заповідній території, в національні парки [31]. Чи означає це, що відразу після побудови каскаду ГЕС будуть вводиться якісь обмеження, наприклад, щодо пікових режимів їх роботи аж до повної заборони експлуатації станцій в цих режимах? Для чого тоді їх будувати?

Наприклад, вже через кілька років після заповнення водосховища Ореллана іспанський уряд змушений був прийняти рішення про заборону його використання в цілях енергетики і іригації на користь створення природного резервату для перелітних птахів, які масово облюбували штучно створену водну акваторію. Інший приклад – озеро-водосховище Госау в Австрії, яке було визнано природним заповідником через 48 років після побудови ГЕС, також зі зміною режиму її експлуатації [8]. Скоріше за все в ПАТ «Укргідроенерго» такі ситуації не розглядаються, бо Україна – не Іспанія чи Австрія.

Будівництво каскаду ГЕС на ділянці ріки в сотні кілометрів – це масштабне логістичне будівництво, яке пошириться далеко за межі будівельних площадок з неминучими *екстериторіальними екологічними ризиками*. Це будівництво під'їзних доріг, використання важкого автотранспорту або залізниці, розробка кар'єрів будівельних матеріалів,

робота бетонних господарств та іншої інфраструктури, підготовка водосховищ з вирубкою лісу, кущів, вивозом деревини та її спаленням, перенесення сіл і кладовищ тощо. Ліси вирубуватимуться і при прокладанні ліній електропередач. Без завдання значної екологічної шкоди довікляю здійснити таке будівництво в межах національних парків чи по сусідству з ними принципово неможливо.

Суперечливою є і ситуація з зонами затоплення і підтоплення, так званими «камерними» водосховищами [31].

Згідно з планами в зону затоплення водосховищами потраплять території більші за площею, ніж при паводках на Дністрі, що викликають повені, до яких місцеве населення призвичаїлося. Зона затоплення водосховищами охоплюватиме території, яким загрожують паводки 1–5% ймовірності перевищення (ризик повторення 20–100 років), тоді як паводки, які призводять до повеней в басейні Дністра, трапляються один раз на 12–15 років.

В офіційному листі ПАТ «Укргідропроєкт» «Стосовно перспектив створення Верхньодністровського каскаду ГЕС» на адресу Тернопільської ОДА, підписаному генеральним директором В.В. Кривицьким (лист від 20.02.2017 р. № Рук/239 та Додаток 1 до листа), йдеться про те, що «можливість створення Верхньодністровського каскаду ГЕС буде розглядатися на сучасних, прийнятих в світовій практиці підходах», з посиланням на неназвані приклади Швейцарії, Австрії. Однак ніяких прикладів Швейцарії, Австрії, Франції чи Норвегії, подібних до випадку з Дністровським каньйоном, насправді не існує. В цих країнах ГЕС будуються в горах, а не на рівнині. Україна, на відміну від цих держав, рівнинна країна, з великою щільністю населення, яке тяжіє до річок. Будівництво ГЕС в Україні з мінімальною шкодою для довкілля і місцевого населення в принципі неможливе. Площі територій, затоплених водосховищами в Україні, невинувато великі, настільки великі, що за умов реальної економічної оцінки втрат земельних, лісових та інших природних ресурсів, затрат на компенсації переселенців тощо, будівництво більшості вітчизняних ГЕС було б економічно недоцільним.

В будь-якому разі при заповненні водосховищ каскаду рівні води в каньйоні, які відповідатимуть рівням постійного затоплення прирічкових територій (де на пологих берегах численних меандр розташовуються населені пункти), будуть вище рівнів, що спостерігаються на Дністрі при регулярних паводках, які не завдають значних збитків. Тому дуже сумнівно, що місцеві жителі отримають хоча б якийсь захист від повеней. Навпаки, частина поселень в каньйоні при паводках зазнаватимуть додаткової шкоди, зокрема, і через форсування рівнів води у водосховищах у додаткових протипаводкових ємностях, призначених для боротьби з паводками. Деякі поселення взагалі прийдеться ліквідувати і переносити.

Особливо неприйнятним в цій ситуації є те, що «захист» від паводків одних населених пунктів в каньйоні планується здійснювати за рахунок інших, тим більше якщо насправді мова йде про цілеспрямований захист від паводків готелів та інших подібних «рекреаційних» об'єктів, що розташовані нижче за течією, на берегах Дністровського водосховища [21, 22].



Рис. 3 – Готель «Услад» на березі Дністровського водосховища

На подібні висновки наводить наступне. Загальна протиповінева ємність водосховищ каскаду в каньйоні (147 млн м<sup>3</sup>) складатиме майже чверть від протиповіневої ємності Дністровського водосховища (600 млн м<sup>3</sup>) і дозволить зменшити кількість обов'язкових форсувань рівня води у Дністровському водосховищі вище нормального підпірного рівня, НПР = 121,00 м, при паводках, припливні витрати яких перевищують 2600 м<sup>3</sup>/с.

Відомо, що згідно зі схемою регулювання паводків, прийнятою в проєкті Дністровського гідровузла, передбачалась акумуляція у Дністровському водосховищі паводків 1–10% ймовірності перевищення без урахування поточних прогнозів з гарантією зрізання максимальних витрат до 2600 м<sup>3</sup>/с. При цьому, якщо припливна витрата не перевищує 2600 м<sup>3</sup>/с, вона транзитом має скидатися через Дністровський гідровузол, а рівень води у водосховищі має підтримуватися на позначці, яка не перевищує НПР. Якщо ж припливна витрата більше 2600 м<sup>3</sup>/с і протипаводкова ємність водосховища ще не заповнена, в нижній б'єф має скидатися витрата 2600 м<sup>3</sup>/с (для забезпечення захисту м. Могилів-Подільський та інших населених пунктів вниз за течією Дністра), з можливим форсуванням рівня води у водосховищі до позначки форсованого підпірного рівня, ФПР = 125,00 м. Однак з міркувань, про які можна лише здогадуватися (можливо, одну з причин показано на рис. 3), величина форсування у Дністровському водосховищі наразі обмежена; підйом рівня води у ньому до відмітки 125,00 м чинними правилами експлуатації, встановленими ПАТ «Укргідропроєкт», не допускається. Саме ці обмеження і стали однією з основних причин катастрофічної повені 2008 р. у Могилів-Подільському.

Якщо захист територій нижче Новодністровська і надалі буде залежати від обсягу скидів води з Дністровського водосховища і продовжуватиме діяти обмеження на форсування рівня води у ньому, то в нижньому б'єфі Дністровського гідровузла при проходженні паводку 1–5% ймовірності перевищення цілком можливе повторення повені 2008 р.

Не підлягає жодним сумнівам те, що будівництво каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні аж ніяк не сприятиме захисту від повеней населених пунктів, які розташовуються вгору за течією Дністра. Навпаки, геопросторовий аналіз ситуації перед каньйоном, аналіз гідрологічних рядів на водопостах «Галич» і «Заліщики» (табл. 2), досвід експлуатації гідровузлів в подібних умовах показують, що експлуатація каскаду ГЕС у Дністровському каньйоні може спровокувати додаткові повеневі ризики для цих територій.

Таблиця 2 – Спостережені максимальні витрати води, м<sup>3</sup>/с, на гідрологічних постах (ГП) р. Дністер

Роки	ГП «Галич» (перед каньйоном)	ГП «Галич» + р. Бистриця (перед каньйоном)	ГП «Заліщики» (в каньйоні)
1970	2020	2116	2950
1971	972	1004	1320
1972	517	547	863
1973	1560	1617	1780
1974	3130	3361	3300
1975	2390	2458	2190
1976	1840	1924	2030
1977	1040	1051	1240
1978	1020	1054	1710
1979	1480	1524	1780
1980	3580	3916	3910
1981	1620	1854	1710
1982	1660	1707	2010
1983	1200	1270	1350
1984	1770	2044	1880
1985	1210	1261	1230
1986	782	796	1140
1987	758	784	954
1988	1640	1678	2250
1989	2430	2706	2700
1990	385	405	514
1991	1630	1751	1920
1992	1140	1162	1310
1993	1720	1971	1940
1994	981	994	1570
1995	775	791	1070
1996	1970	2216	2810
1997	1200	1575	1370
1998	3380	3625	4080

Географічно територія вище за течією від с. Довге, де має виклинюватися водосховище першого ступеня каскаду, знаходиться в озероподібному розширенні долини Дністра, де розміщені гирла кількох його приток (Бистриці, Лукви, Лімниці, Сівки, Свіржа та інших річок) і де під час повеней на Дністрі одночасно збирається один з найбільших в басейні ріки об'ємів води [37]. Проведений нами аналіз гідрологічних рядів показує, що, в середньому, паводкові витрати води Дністра на водопосту «Галич» (перед каньйоном) складають майже 80% від витрат на розташованому нижче за течією водопосту «Заліщики» (в каньйоні). З врахуванням витрат Бистриці (перед каньйоном) це відношення сягає 90%, причому, з 1970 р. по 1998 р., при паводках сумарна витрата Дністра біля Галича і Бистриці перевищувала максимальну витрату Дністра біля Заліщиків 9 разів (в 50% випадків). Це означає, що повинь на Дністрі не лише практично повністю формується на вході до каньйону, а і те, що вона природним чином затримується перед ним (має місце ефект трансформації паводку широкою долиною ріки). Тому, існує

реальна загроза, що каскад ГЕС в каньйоні посприяє додатковому, штучному стримуванню паводкових вод в озероподібній долині Дністра, розташованій вище за течією.

Не виключається також, що з часом, завдяки водосховищам і сповільненню швидкості проходження паводків в каньйоні, в долині перед ним, в устях приток, стік яких формується в Карпатах, більш інтенсивно почнуть відкладатися наноси, що посилять повеневу небезпеку й поширять її на нові території. Подібна ситуація, наприклад, сталася на водосховищі Роксбург у Новій Зеландії [8], де за 35 років максимальний рівень води на ділянці виклинування водосховища піднявся над проектним рівнем на 3,5 м і повені почали спостерігатися при проходженні регулярних паводків на тих територіях, які раніше ніколи не затоплювалися і не підтоплювалися.

## **Висновки**

1. Як показує практика, в останні роки в Україні мають місце непоодинокі випадки прийняття рішень, що стосуються природокористування, які важко назвати обґрунтованими. На багатьох територіях складаються потенційно небезпечні соціально-екологічні ситуації, які є вже не суперечливими, а конфліктними, в тому числі і небезпечними для життя і здоров'я людей, стану навколишнього середовища, такими, що загрожують соціальній стабільності та екологічній рівновазі. Значна їх кількість пов'язується і з гідроенергетикою. Якщо гідроенергетики вважають, що такий стан речей дозволяє їм продовжувати діяти з порушеннями, прикриваючись благими намірами, національними інтересами тощо, то це хибна позиція, яка не сприятиме перспективам розвитку гідроенергетики в країні, а лише завдасть шкоди її репутації.

2. Першочергову увагу для визначення перспектив розвитку гідроенергетики в Україні слід приділити переоцінці ЕГЕП, критерії визначення якого мають залежати не лише від наявності гідроресурсу, доступності створів, сприятливих інженерно-геологічних умов, дешевої робочої сили, місцевих будівельних матеріалів тощо, а й від екологічної ситуації в країні, змін в пріоритетах соціально-економічного розвитку країни. Будівництво нових ГЕС на заповідних територіях має бути заборонено, як таке, що кардинальним чином може змінювати екологію довкілля.

3. Електроенергія, яку виробляють ГЕС в Україні, повинна мати високу вартість, що обумовлюється не лише її дефіцитністю на ринку, а і великими соціально-екологічними втратами, з якими пов'язано її виробництво. Допоки це не буде визнано, з відповідними змінами в тарифному регулюванні та в оцінках ЕГЕП, у гідроенергетики України буде складне й невизначене майбутнє.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Гидроэнергетика и окружающая среда / Под общ. ред. Ю. Ландау и Л.А. Сиренко. – К.: Либра, 2004. – 484 с.
2. Шидловський А.К. Надійні гідроелектростанції – гарант технологічної безпеки та ефективної експлуатації АЕС та ТЕС / А.К. Шидловський, С.І. Поташник, Г.М. Федоренко // Гідроенергетика України, 2005. № 1. – С. 8–11.

3. Розвиток теплоенергетики та гідроенергетики / Є.Т. Базеев, Б.Д. Білека, Є.П. Васильєв та ін.; наук. ред. В.М. Клименко, Ю.О. Ландау, І.Я. Сігал. 2013. – 399 с. (<http://energetika.in.ua/ua/books/book-3/part-2/section-2/2-8>).
4. Bartle A. Hydropower potential and development activities / A. Bartle. Energy Policy, 2002. Vol. 30. Issue 14. – P.P. 1231–1239.
5. Hydropower and Dams. 2001. World Atlas and Industry Guide. Aqua-Media International, UK.
6. Стефанишин Д.В. Про перспективи гідроенергетики в Україні та вибір варіанту розвитку Дніпровського каскаду з врахуванням ризику / Д.В. Стефанишин // Гідроенергетика України, 2010. №3. – С. 5–11.
7. Ландау Ю.А. Основные тенденции развития гидроэнергетики Украины / Ю.А. Ландау // Техногенна безпека, 2012. Том 53. Вип. 40. – С. 82–86.
8. Environmental experience gained from reservoirs in operation. Trans. of the 18-th Int. Cong. on Large Dams. Vol. 2. Q.69. Durban-South Africa, 1994. – 780 p.
9. Векслер А.Б. Надежность, социальная и экологическая безопасность гидротехнических объектов: оценка риска и принятие решений / А.Б. Векслер, Д.А. Ивашинцов, Д.В. Стефанишин. – СПб.: ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева, 2002. – 591 с.
10. Беренс В. Руководство по оценке эффективности инвестиций / В. Беренс, П.М. Хавранек. ЮНИДО. Пер. с англ. – М.: АОЗТ «Интерэксперт», «ИНФРА-М», 1995. – 528 с.
11. Пешнин А.Г. Экологические и ресурсные составляющие экономической оценки объектов электроэнергетики / А.Г. Пешнин, В.В. Волшаник и др. // Гидротехническое строительство, №9, 2002. – С. 31–34.
12. Стефанишин Д.В. Про негативні наслідки будівництва малої гідроелектростанції на р. Случ біля с. Губків / Д.В. Стефанишин // Перспективи розвитку сільського та екологічного туризму в Україні. Збірник тез I Міжнародної наук.-практ. конф. – Березне, 20–21 травня 2016 р.; «Рівненський центр маркетингових досліджень». – Рівне: Видавець Олег Зень, 2016. – С. 145–147.
13. Стефанишин Д.В. Соціально-екологічні проблеми відновлення та модернізації малих гідроелектростанцій в Україні / Д.В. Стефанишин // Гідроенергетика України, 2015. № 1–2. – С. 18–22.
14. Энергетична стратегія України на період до 2030 року // Текст затверджено Кабінетом Міністрів України 24 липня 2013 р.
15. Стан і перспективи розвитку відновної енергетики в Україні: аналітична доповідь / О.М. Суходоля, А.Ю. Сменковський та ін; за ред. О.М. Суходолі. – К.: НІСД, 2013. – 104 с.
16. Закон України «Про електроенергетику». В ред. від 01.01.2015 р.
17. Програма розвитку гідроенергетики на період до 2026 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 липня 2016 р. № 552-р. (<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/552-2016-%D1%80#n7>).
18. <http://te.20minut.ua/Podii/yaki-sela-mozhe-pidtopiti-na-dnistri-cherez-ghes-10477435.html>.
19. [http://gazeta.dt.ua/business/ges-na-dnistri-ek-onomich-na-vigoda-i-ekologich-ne-liho\\_.html](http://gazeta.dt.ua/business/ges-na-dnistri-ek-onomich-na-vigoda-i-ekologich-ne-liho_.html).
20. [http://teren.in.ua/2016/01/04/kaskad\\_hes\\_na\\_dnistri\\_buty\\_chy\\_ne\\_buty\\_foto/](http://teren.in.ua/2016/01/04/kaskad_hes_na_dnistri_buty_chy_ne_buty_foto/)
21. Стефанишин Д.В. Про екстериторіальні ризики будівництва каскаду гідроелектростанцій у Дністровському каньйоні / Д.В. Стефанишин // Матеріали 15-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях». (3–6 жовтня 2016 р.), м. Київ, Пуща-Водиця. – К.: 2016. – С. 28–32.
22. Про будівництво ГЕС у Дністровському каньйоні та його вплив на повеневу ситуацію / Д.В. Стефанишин // Матеріали Міжнародної наук.-практ. конференції «Управління водними ресурсами в умовах змін клімату», присвяченої Всесвітньому дню води. 21 березня 2017 р., м. Київ, Інститут водних проблем і меліорації НААН, 2017. – С. 114–115.

23. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. – К.: Генеза, 2000. – 456 с.
24. Яцик А.В. Екологічна безпека в Україні / А.В. Яцик. – К.: Генеза, 2001. – 216 с.
25. Стефанишина-Гаврилук Ю.Д. Небезпеки природокористування на прирічкових територіях / Ю.Д. Стефанишина-Гаврилук // Екологічна безпека та природокористування. Зб. наук. праць. Вип. 13. – К.: КНУБА, ІТГП НАНУ, 2013. – С. 77–87.
26. Стефанишин Д.В. Про деякі побічні ефекти гідротехнічного будівництва в басейні р. Случ / Д. В. Стефанишин // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Екогеофорум-2017. Актуальні проблеми та інновації». Івано-Франківськ, 22–25 березня 2017 р. – С. 45–47.
27. [http://press-centr.com/ua/news/24144\\_Na-Lvivshchini-vidkrili-sonyachnu-elektrostantsiyu-FOTO](http://press-centr.com/ua/news/24144_Na-Lvivshchini-vidkrili-sonyachnu-elektrostantsiyu-FOTO).
28. Івашинцов Д.А. Сравнение вариантов развития гидроэнергетики России / Ивашинцов Д.А., Стефанишин Д.В. // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 2008. Т. 250. – С. 7–15.
29. <http://nk-online.tv/kahovska-ges-2-uryad-shvaliv-tehniko-ekonomichne-obgruntuvannya-proektu-budivnitstva/>.
30. <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/2097520-na-lvivsini-zapustili-drugu-cergu-ves-starij-sambir.html>.
31. Ландау Ю.О. Перспективи створення верхньодністровського каскаду ГЕС / Ю.О. Ландау, І.В. Сташук // Гідроенергетика України, 2016. № 1–2. – С. 2–6.
32. <http://www.penobscotriver.org/assets/2016PRRPfacts.pdf>.
33. Дністровська гідроакумулююча електростанція: ризики проекту. Доповідь підготовлена Національним екологічним центром України / Н. Шевченко, В. Мельничук, О. Пасюк // СЕЕ Babkwatch Network, 2006. – 33 с. (<http://www.necu.org.ua/upl/dniestrstudyukr-fi.pdf>).
34. Стефанишин Д.В. Методологічні підходи до оцінки та врахування ризику в задачах забезпечення надійності і безпеки гребель / Д.В. Стефанишин, О.М. Трофимчук // Концепція захисту критичної інфраструктури: Стан, проблеми та перспективи її впровадження в Україні. Зб. мат. міжнародної наук.-практ. конф. (7–8.11.2013 р., Київ-Вишгород) Національний інститут стратегічних досліджень. Серія «Національна безпека». Вип. 5. – К.: 2014. – С. 88–98.
35. Лисиченко Г.В. Природний, техногенний та екологічний ризики: аналіз, оцінка, управління / Г.В. Лисиченко, О.Л. Забулонов, Г.А. Хміль. – К.: Наукова думка, 2008. – 544 с.
36. Іванюта С.П. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз та ризиків: монографія / С.П. Іванюта, А.Б. Качинський. – К.: НІСД, 2012. – 306 с.
37. Адаменко О.М. Про причини та можливості попередження й зниження катастрофічних наслідків регіональних паводків у західному регіоні України / О.М. Адаменко // Географія. № 6. 2009. – С. 9–16.

*Стаття надійшла до редакції 22.03.2017*