

УДК 004.942 ; 626/627 ; 504.05

Ю.С. ВЛАСЮК, Д.В. СТЕФАНИШИН

ПРО ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

***Анотація.** Висвітлено та проаналізовано ключові соціально-екологічні та економіко-правові проблеми вітчизняної малої гідроенергетики. Оцінено її перспективи у світлі реалізації чинної Енергетичної стратегії України, де серед основних пріоритетів виділено розвиток відновлюваної енергетики як однієї з умов модернізації енергетичної галузі країни та успішної інтеграції її об'єднаної енергосистеми (ОЕС) з ОЕС Європейського Союзу. Відмічено фактори, які поряд з тим, що сприяють інвестиційній привабливості малої гідроенергетики в країні, можуть призводити до екологічно-конфліктних ситуацій. Сформульовано практичні рекомендації, направлені на мінімізацію негативних впливів малих гідроелектростанцій (МГЕС) на навколишнє середовище та забезпечення сталого розвитку прирічкових територій.*

***Ключові слова:** відновлювана енергетика, мала гідроенергетика, навколишнє середовище*

Вступ

Згідно із Енергетичною стратегією України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», основні положення якої були сформульовані ще в 2006 р., уточнені в 2013 р., і яка була схвалена в теперішньому вигляді в 2017 р. [1], однією із основних задач забезпечення сталого розвитку електроенергетики країни та успішної інтеграції її ОЕС з ОЕС Європейського Союзу (ЄС) є розвиток відновлюваної енергетики.

Після приєднання в 2010 р. до Європейського Енергетичного співтовариства (ЄЕС) Україна взяла на себе зобов'язання у відповідності до рішення Ради Міністрів ЄС D/2012/04/МС-ЕпС досягти до 2020 р. 11% частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел в кінцевому енергоспоживанні. Крім того, Україна має відповідати вимогам Директиви 2001/80/ЄС (а в майбутньому й Директиві 2010/75/EU) про обмеження викидів деяких забруднюючих речовин в повітря від великих спалювальних установок. Ці та інші Директиви ЄС мають за мету розвиток енергозберігаючих технологій та використання відновлюваних джерел енергії, що, втім, має бути стратегічно продуманим та не створювати додаткового навантаження на довкілля [2].

Країни-учасниці ЄЕС мають право розвивати власні національні стратегії щодо енергозбереження та використання відновлюваних джерел енергії, які вони вважають найбільш доцільними й прийнятними. В Україні серед найбільш перспективних джерел відновлюваної енергетики, згідно з Енергетичною стратегією [1], виділено розвиток гідроенергетики (ГЕС, ГАЕС), сонячної і вітрової енергетики (СЕС і ВЕС) (табл. 1). Для їх стимулювання в країні запроваджено ряд економіко-правових механізмів, серед яких, зокрема, застосування «зеленого» тарифу та деякі послаблення в податковій та митній сферах [2].

Таблиця 1 – Заплановані прогностичні потужності (в МВт) відновлюваної енергетики в Україні до 2020 р. [2]

Об'єкти електрогенерації	Роки введення		
	2015	2018	2020
Гідроелектростанції (ГЕС) до 1 МВт	33	47	55
ГЕС від 1 до 10 МВт	65	80	95
ГЕС і гідроаккумуляційні станції (ГАЕС) понад 10 МВт	4800	5040	5200
Геотермальні станції	11	30	500
Сонячні електростанції (СЕС)	1140	2100	2800
Вітрові електростанції (ВЕС)	1000	2100	3000
Енергія з твердої біомаси	80	285	400
Енергія з біогазу	30	70	130

У сфері гідроенергетики відповідні преференції для стимулювання розвитку в контексті відновлюваної енергетики в Україні отримала так звана «мала гідроенергетика» – малі гідроелектростанції (МГЕС). Цим терміном прийнято називати гідроенергетичні установки малої потужності (до 10–30 МВт) [3–5]. В Україні, як і в більшості країн світу [4, 5], до МГЕС відносять ГЕС потужністю до 10 МВт. Серед них гідроустановки зі встановленою потужністю до 0,2 МВт прийнято виділяти в категорію мікро ГЕС, до 1 МВт – міні ГЕС, від 1 до 10 МВт – власне малих ГЕС.

При цьому, хоча в Директивах ЄС і визнається, що гідроенергетика використовує відновлюване джерело енергії та сприяє енергобереженню, водночас і підкреслюється, що гідрогенерація може мати значний негативний вплив на довкілля, водні екосистеми та екопослуги, як на локальному, так і на басейновому рівні. Підкреслюється, що різного роду екологічні заходи, пом'якшуючі та компенсаційні, які в обов'язковому порядку мають впроваджуватися в гідроенергетичних проектах, не завжди забезпечують збереження біорізноманіття на належному рівні. Вказується, що розвиток гідроенергетики, як потенційно небезпечної для навколишнього середовища технології електрогенерації, має обмежуватися і відбуватися лише за умови вироблення прозорої і збалансованої державної політики, узгодженої з екологічним національним та міжнародним законодавством [6].

1. Мала гідроенергетика у світі та в Україні

Гідроенергетика є надійним і технологічно найбільш освоєним способом електрогенерації з відновлюваних джерел енергії. Характеризується високою ефективністю процесу перетворення наявних гідроенергетичних ресурсів в електроенергію (коефіцієнт корисної дії сягає 0,7...0,9 і вище) – недосяжною для багатьох інших технологій, та високою маневреністю [7].

Малу гідроенергетику не можна називати нетрадиційною енергетикою. Перші ГЕС, що будувалися в світі, були малими. Наразі накопичено більш ніж віковий досвід експлуатації гідроустановок малої потужності.

До важливих переваг МГЕС, в порівнянні з ГЕС більшої потужності, відносяться: порівняно невеликий об'єм інвестицій і більш короткий термін будівництва, що дозволяє прискорити отримання прибутку приватними інвесторами; можливість використовувати гідропотенціал численних малих

рік та приток; близькість до індивідуального споживача, який водночас може бути і власником МГЕС; можливість забезпечення електропостачання віддалених від загальних електромереж поселень [5, 7].

Натепер мала гідроенергетика має досить широке поширення у світі. Серед лідерів світової малої гідроенергетики (дані на 2007 р.) такі високорозвинені країни, як Австрія – 1,1 млн кВт встановленої потужності, Франція – 2,1 млн кВт, Німеччина – 1,6 млн кВт, Норвегія – 1,4 млн кВт, Іспанія – 1,8 млн кВт, Швейцарія – 0,8 млн кВт, Японія – 3,5 млн кВт, Канада – 2 млн кВт. Безумовним світовим лідером у використанні малої гідроенергетики є Китай, де потужність МГЕС на 2007 р. склала біля 35 млн кВт з річним виробленням до 110 млрд кВт·год електроенергії [5, 7].

Сумарна потужність малої гідроенергетики у світі на сьогодні перевищує 70 ГВт [5]. За її рахунок світова електроенергетика отримує майже 220 ТВт·год/рік електроенергії з відновлюваного джерела. Частка електроенергії, яка виробляється на МГЕС, від загального виробництва електроенергії на всіх ГЕС, в Японії становить біля 23,4%; в Чехії і Словаччині – 12,6%; в Китаї – 8,3%; Австрії – 6,5%. Значною вона є і в Україні – близько 5% [5]. Втім, на відміну від більшості розвинених країн світу, де, починаючи зі введення в експлуатацію перших гідроустановок і до цього часу, мала гідроенергетика достатньо стабільно розвивалась, в Україні, у своєму історичному розвитку, вона мала як злети, так і падіння.

Перша МГЕС на території України з'явилась ще в 1912 р. (Тивровська ГЕС на р. Південний Буг). До введення в експлуатацію в 1932 р. Дніпровської ГЕС потужністю 640 МВт, на території України вже діяло більше 80 МГЕС, однак їх загальна потужність складала лише біля 4 МВт [5].

Масове будівництво МГЕС в Україні, більшість з яких мали потужність 5–25 кВт, розпочалося вже після другої світової війни. Переважно вони споруджувалися в сільській місцевості, при побудованих раніше греблях і млинах. В 50-х роках почали будуватися і більш потужні МГЕС. В цей період, зокрема, були побудовані Ладижинська і Глибочанська ГЕС (рис. 1) на р. Південний Буг потужністю 7,5 і 6,13 МВт, відповідно. На початок 60-х років минулого століття в країні вже налічувалося близько 956 МГЕС загальною встановленою потужністю біля 30 МВт [8].

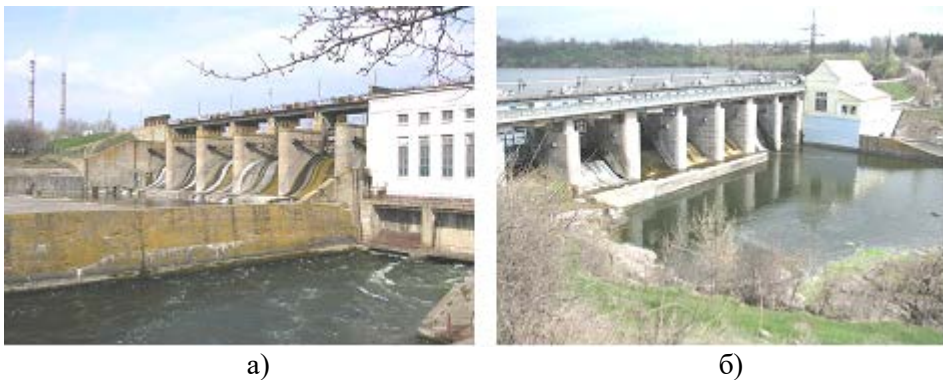


Рисунок 1 – Гідроспоруди Ладижинської (а) та Глибочанської (б) МГЕС на р. Південний Буг

Однак, в 70-х роках, через малу ефективність в порівнянні з потужними ГЕС, ТЕС і АЕС, мала гідроенергетика в Україні почала занепадати [5, 9]. Велику кількість МГЕС було виведено з експлуатації, деякі з них – навіть без належної консервації. До кінця 80-х років в країні збереглися лише 49 МГЕС, більшість з яких на той час вже напрацювали значний експлуатаційний ресурс (35–70 років). Гідроспоруди потребували капітального ремонту або реконструкції, а обладнання – заміни й оновлення [5].

Відновлення малої гідроенергетики в країні розпочалося на початку 90-х років [5, 9], спочатку силами ентузіастів, активізувавшись з середини 90-х років після запровадження задля стимулювання розвитку відновлюваної енергетики та залучення в цей сектор приватних інвестицій так званого «зеленого» тарифу [10–12]. В табл. 2 наведено дані щодо динаміки введення в експлуатацію МГЕС в країні в 2009–2014 рр.

Таблиця 2 – Динаміка введення в експлуатацію об’єктів вітчизняної малої гідроенергетики в 2009–2014 рр. [12]

Показник	Роки					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Встановлена потужність, МВт	49,2	62,6	70,8	73,5	75,3	79
Виробіток, млн кВт·год/рік	29,7	192,5	203,4	171,9	286,0	230
Кількість МГЕС	46	60	72	80	90	98

Станом на 2014 р. в Україні частка встановленої потужності на МГЕС складала 8,3% від встановленої потужності всіх об’єктів відновлюваної енергетики, частка у виробництві відновлюваної електроенергії – 12,5%. На початок 2017 р. встановлена потужність МГЕС в Україні досягла 93 МВт [13] (7,5% від встановленої потужності всіх об’єктів відновлюваної енергетики).

Однак, відновлення малої гідроенергетики в країні було стихійним і не супроводжувалось науковими та технічними дослідженнями малих річок, аналізом впливу МГЕС, що вже експлуатувалися, на довкілля. Зокрема, після 1960 р. на території України повноцінне уточнення гідроенергетичного потенціалу малих та середніх річок так і не проводилось [9–12, 14–16].

Зі вводом нових МГЕС в країні почав зростати і спротив їх будівництву – серед екологів, активістів та місцевих общин. Втім, незважаючи на негативний суспільний резонанс навколо вітчизняної гідроенергетики в цілому, в тому числі і малої, та прискорений розвиток в країні в останні роки сонячної і вітрової електроенергетики через різке зменшення питомих затрат на одиницю встановленої потужності на СЕС і ВЕС, мала гідроенергетика все ще цікавить приватних інвесторів – як вітчизняних, так і зарубіжних.

2. Оцінка поточної ситуації у вітчизняній малій гідроенергетиці в умовах дії «зеленого» тарифу

Стабільне нарощування в останні роки потужностей малої гідроенергетики в Україні в першу чергу пов’язують з запровадженням «зеленого» тарифу (табл. 3). Мають місце і деякі специфічні особливості його застосування в галузі, які теж приваблюють приватних інвесторів.

Таблиця 3 – Коефіцієнти «зеленого тарифу в малій гідроенергетиці [17]

Об'єкт	Коефіцієнт «зеленого» тарифу* для об'єктів, введених в експлуатацію				
	до 31.03.13	01.04.13-31.12.14	01.01.15-31.12.19	01.01.20-31.12.24	01.01.25-31.12.29
Мікро ГЕС потужністю не більше 200 кВт	1,20	2,00	1,80	1,60	1,40
Міні ГЕС потужністю від 200 кВт до 1 МВт	1,20	1,60	1,44	1,28	1,12
Малі ГЕС потужністю 1–10 МВт	1,20	1,20	1,08	0,96	0,84

* «Зелений» тариф для суб'єктів господарювання, які експлуатують МГЕС, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 р., визначеного із урахуванням тарифного коефіцієнта, що застосовується для пікового періоду часу (для тризонної тарифної класифікації), помноженого на відповідний коефіцієнт «зеленого» тарифу, і переглядається щомісяця з урахуванням офіційного курсу гривні до євро.

Так, згідно з чинним законодавством [17], «зелений» тариф повинен у своїй структурі передбачати місцеву складову (в сонячній і вітровій енергетиці ця вимога не поширюється лише на генеруючі установки приватних домогосподарств), що являє собою частину вартості послуг та матеріалів українського походження. Ця вимога, однак, не стосується і малої гідроенергетики. Тому, наприклад (див. табл. 4), навіть техніко-економічне обґрунтування, проект, обладнання і устаткування (сукупна їх вартість може складати до 50% і більше від усіх витрат [4, 18]), будівельні та інші матеріали тощо в малій гідроенергетиці можуть мати іноземне походження.

Таблиця 4 – Відносна доля затрат в загальній вартості МГЕС [4]

Види затрат	Доля, у %
Підготовчі роботи й будівництво	40–70
Гідромеханічне обладнання	1–2
Електротехнічне і гідроенергетичне устаткування	20–40
Під'єднання до електромережі	до 20
Інші (вишукування, проект тощо)	5–10

Втім, причини інвестиційної привабливості малої гідроенергетики в країні можуть пояснюватися не тільки «зеленим» тарифом та особливостями його обрахування для МГЕС.

Одна з важливих причин може полягати в тому, що як інженерні об'єкти, малі ГЕС є досить простими за конструкціями, оснащенням і можуть бути повністю автоматизованими (не вимагають обов'язкової присутності людини при експлуатації). Вироблений ними електричний струм відповідає стандартним вимогам за частотою й напругою. Малі ГЕС можуть працювати як в автономному режимі – для індивідуального споживача, так і в складі ОЕС, виробляючи найбільш вартісну електроенергію в моменти пікового навантаження. При цьому повний ресурс роботи МГЕС може сягати 75 і більше років при досить прийнятних, в порівнянні з альтернативними

технологіями, специфічних інвестиціях (табл. 5), незначних експлуатаційних витратах, при повній окупності інвестицій (за умови дії «зеленого» тарифу) протягом 4–5 років та рентабельності до 30% і більше.

Таблиця 5 – Специфічні* інвестиції у відновлюваній енергетиці [19]

Об'єкти відновлюваної енергетики	Специфічні інвестиції, євро/кВт	Термін використання, роки
ГЕС	1770	75
Вітросилова установка	880	40
Біомасова блочна ТЕЦ (лігноцелюлоза)	690	45
Біогазова блочна ТЕЦ (рідкий гній тощо)	2080	45
Фотогальванічні установки (сонячна енергія)	3850	30
Геотермальна електростанція	4230	40
Біомасовий опалювальний котел (лігноцелюлоза)	60	45
Сонячні теплові установки (сонячна енергія)	1080	30

* Специфічним називається ресурс, який в разі переривання угоди не може бути використаний в інших проєктах без шкоди для своєї економічної цінності.

Більш прозаїчною, але, тим не менш, важливою причиною, є й те, що наразі, в Україні, навіть МГЕС, які було відновлено чи побудовано без належних інженерних вишукувань та водноенергетичних обґрунтувань, з практично декласифікованими (рис. 2), виконаними з грубими порушеннями чинних будівельних норм гідроспорудами, приносять прибутки їх власникам.

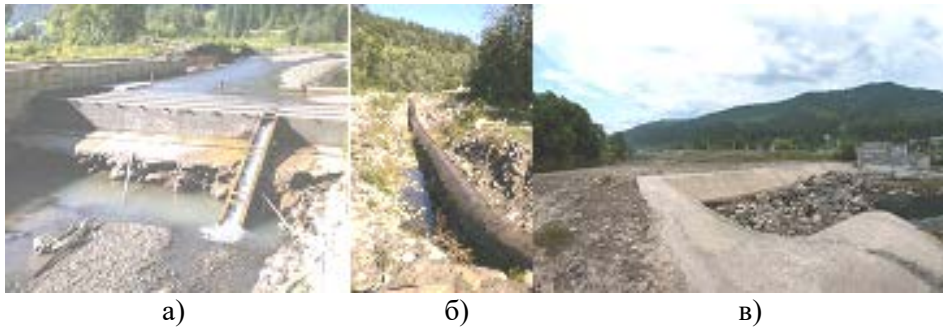


Рисунок 2 – Приклади недбалого виконання гідроспоруд МГЕС в Україні: а) головна водозабірна споруда з так званим «рибоходом» (Пробійнівська ГЕС-2, фото О. Василюка); б) «дериваційний тракт» МГЕС; в) гідроспоруди Яблунецької МГЕС (фото Черемош-Фест)

Порушення та зловживання у вітчизняній малій гідроенергетиці носять вже масовий характер. Приватні інвестори, особливо вітчизняні, в погоні за прибутком не зважають ні на чинні будівельні норми, ні на соціально-екологічні наслідки своїх рішень, часто виходять за межі не лише дозволеного, а й розумного, повністю спотворюючи малі річки (рис. 2, 3), завдаючи значної і непоправної шкоди не лише їх екології, а й законним інтересам місцевого населення. При цьому нерідко власники МГЕС перекручують факти, йдуть на свідомий обман населення, використовують грубі підтасовки в оцінках впливу на навколишнє середовище.



а) б)
Рисунок 3 – Стан нижніх б'єфів «найсучасніших» МГЕС в Україні:
а) МГЕС в с. Нижній Бистрий (фото О. Станкевич-Волосянчук);
б) Чижівська МГЕС на р. Случ

Особливо насторожує в цій ситуації те, що прикладів негативних висновків державної екологічної експертизи проектів МГЕС, про які б повідомляли в пресі чи в наукових публікаціях, не було [20], або ж вони нам невідомі. В той же час є приклади відверто не фахової державної експертизи проектів МГЕС, про які нам добре відомо [21]. Шкідливою є і популяризація думок, в тому числі і серед науковців [7, 10, 11, 14–16, 22–24], що через малі розміри гідроспоруд (згідно з загальноприйнятими уявленнями, що від малого не може бути великої шкоди) МГЕС не можуть спричинювати значний вплив на довкілля. В цілому, все це призвело до того, що деякі з МГЕС були так запроектовані й побудовані, і експлуатуються вони в таких режимах, щоб заподіяти максимально можливої шкоди річці, її екології, стану прирічкових територій та життєдіяльності місцевого населення.

3. Умови та особливості розвитку малої гідроенергетики в Україні

У світі, МГЕС, в основному, мають цілеспрямоване гідроенергетичне призначення, будуються на малих ріках і, переважно, в гірській, важкодоступній, малозаселеній місцевості. Більшість МГЕС в Україні побудовано при водосховищах комплексного призначення, які мають значні об'єми та площі водної акваторії (табл. 6), на рівнинних ріках – як на малих, середніх¹, так і на великих, прирічкові території яких заселені, можуть використовуватись в сільському господарстві тощо. Зокрема, в басейні Південного Бугу, що відноситься до великих рік, створено найбільший в країні каскад МГЕС (на 2010 рік – з 24 МГЕС, де 11 МГЕС, з врахуванням Олександрівської ГЕС, розміщено на р. Південний Буг).

Великі об'єми води, зосереджені у цих водосховищах, не лише створюють значний ризик можливих техногенних аварій від руйнування напірних гідроспоруд [26], через що їх, відповідно, зокрема і будівлі МГЕС, слід розглядати як потенційно небезпечні об'єкти [27]. Вплив цих об'єктів на навколишнє середовище є значним і з екологічної точки зору.

¹ Згідно з класифікацією Водного кодексу України [25] до малих рік відносяться ріки, які мають площу сточища менше 2 тис. км², середніх – 2-50 тис. км², відповідно.

Таблиця 6 – Приклади вітчизняних МГЕС, розміщених на водосховищах об'ємом більше 1 млн м³*, розташованих на рівнинних ріках

Найменування МГЕС	Ріка	Параметри водосховища		Встановлена потужність ГЕС <i>N</i> , МВт	<i>S</i> / <i>N</i> , км ² / МВт
		Об'єм, млн м ³	Площа акваторії <i>S</i> , км ²		
Червонооскільська	Оскіл	477,0	122,0	3,68	33,152
Ладизинська	П. Буг	148,1	22,3	7,5	2,973
Олександрівська	П. Буг	114,0	12,0	9,8	1,224
Щедрівська	П. Буг	30,1	13,3	0,64	20,781
Хрінницька	Стир	22,2	16,3	0,9	18,111
Касперівська	Серет	18,6	2,86	5,1	0,561
Стеблівська	Рось	15,7	6,38	2,85	2,239
Новоархангельська	Синюха	14,8	4,57	1,3	3,515
Тернівська	Синюха	12,2	4,00	1,95	2,051
Гайворонська	П. Буг	11,3	4,96	6,18	0,803
Дмитренківська	Соб	11,1	3,85	0,51	7,549
Глибочанська	П. Буг	10,7	3,38	6,13	0,551
Сабарівська	П. Буг	8,6	2,9	1,05	2,762
Мислятинська	Горинь	6,3	3,02	0,64	4,719
Мартинківська	Збруч	5,63	1,84	0,6	3,067
Корсунь-Шевченківська	Рось	3,75	1,7	1,6	1,063
Юрпільська	Гірський Тікич	3,45	1,39	0,55	2,527
Брацлавська	П. Буг	3,3	1,1	0,4	2,750
Ніверківська	Збруч	3,2	1,32	0,8	1,650
Новокостянтинівська	П. Буг	2,65	2,54	0,525	4,838
Шишацька	Псел	2,5	1,36	0,525	2,590
Кунцівська	Ворскла	1,7	1,01	0,4	2,525
Коржівська	Случ	1,18	0,63	0,32	1,969

* Згідно з класифікацією Міжнародної комісії з великих гребель (ICOLD) [28] напірні гідроспоруди, які створюють водосховища об'ємом 1 млн м³ і більше, мають відноситися до великих гребель.

Хоча, за оцінками, в межах України нараховується понад 63 тис. лише малих річок, загальною довжиною понад 135,8 тис. км, як малі, так і середні ріки, що протікають її територією, характеризуються незначним сукупним гідропотенціалом, незважаючи на їх досить велику кількість. З них близько 60 тис. (майже 95%) водотоків мають довжину меншу ніж 10 км [5] і перебувають під загрозою деградації та зникнення.

Малі і середні річки, що протікають територією України, мають порівняно невелику водність і характеризуються суттєвою нерівномірністю стоку (до 70% і більше їх стоку припадає на короткі періоди паводків та поведей). Тому для стабільної роботи МГЕС важко обійтись без спорудження водосховищ. Загальне падіння річок, яке також визначає гідропотенціал, теж не є сприятливим. Наприклад, для малих і середніх річок басейну Дніпра воно не перевищує 50–70 м, Південного Бугу – 100–150 м (р. Ятрань). Дещо більшим загальним падінням характеризуються річки Українських Карпат,

наприклад, Стрий – 480 м (с. Климець – смт. Гніздичів), Тересва – 321 м (сmt. Усть Чорна – смт. Тересва), однак і ці значення можуть порівнюватися з напорами окремих ГЕС Австрії, Франції, Швейцарії, Норвегії.

Через незначні перепади рівнинних рік більшість вітчизняних МГЕС відносяться до руслового і змішаного (дериваційно-руслового) типів і мають незначні напори (зазвичай 3–5 м, інколи до 10 м). Деяко більшими напорами, але все ж таки відносно меншими в порівнянні з зарубіжними аналогами МГЕС на гірських річках, характеризуються кілька МГЕС дериваційного типу, які було споруджено на річках Українських Карпат.

На рис. 4 наведено дані для порівняння відношення площ водосховищ до встановленої потужності вітчизняних великих і малих ГЕС, розташованих на рівнинних річках, в залежності від встановленої потужності. В цілому, таке порівняння не на користь МГЕС. На одиницю встановленої потужності вітчизняні МГЕС є більш ресурсоемними, ніж великі ГЕС, і, відповідно, можуть завдавати відносно більшої некомпенсованої шкоди довкіллю.

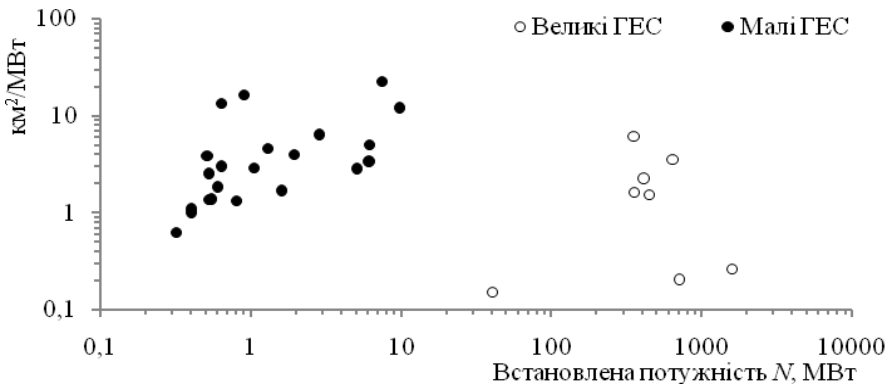


Рисунок 4 – Порівняння відношення площ водосховищ до встановленої потужності вітчизняних великих [29] і малих ГЕС (табл. 6), розташованих на рівнинних річках, в залежності від встановленої потужності

На сьогодні мала гідроенергетика України, незважаючи на значну підтримку в державних структурах, має незначну питому вагу (близько 0,15% [24]) в загальному енергобалансі країни і принципово не може впливати на умови енергозабезпечення країни, в тому числі і окремих її регіонів.

Втім, згідно з перспективним планом розвитку малої гідроенергетики до 2030 р., розглядається можливість будівництва в країні ще понад 1000 МГЕС. В результаті сотні малих рік, якщо не більше, можуть серйозно постраждати, як і інтереси місцевих сільських громад, життєдіяльність яких пов'язується з малими річками та їх заплавами [30]. При цьому на долю малої гідроенергетики [11] припадатиме лише трохи більше 3% від загальних потужностей гідрогенерації електроенергії в країні. Навряд чи це збільшить і питому вагу МГЕС в енергобалансі країни. Вона може навіть зменшитися, якщо зважати на перспективи розвитку альтернативної вітрової і сонячної електроенергетики та біоенергетики. В умовах України остання здатна особливо успішно конкурувати з малою гідроенергетикою на місцевому рівні [31]. Тому закономірно ставити питання про те, наскільки виправданим, в порівнянні з можливими викликами та негативними соціально-екологічними наслідками, може бути масове будівництво МГЕС в країні.

Висновки

Гідропотенціал малої гідроенергетики в Україні незначний, тому його використання не може розглядатися як один із стратегічних напрямків розвитку відновлюваної енергетики в країні. Тим більше, що з часом потенціал малої гідроенергетики, через деградацію і масове зникнення з карти країни малих рік, лише зменшуватиметься.

За рахунок малої гідроенергетики можуть вирішуватися лише деякі місцеві проблеми, пов'язані не стільки з електропостачанням, скільки з раціональним використанням водних ресурсів. При цьому, незважаючи на відносно невеликі розміри, розрахункові напори тощо, гідроспоруди МГЕС, особливо на рівнинних річках, слід розглядати як потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть загрожувати життю і здоров'ю людей. В процесі експлуатації МГЕС можуть здійснювати і значний негативний вплив на екологію річок, довкілля, життєдіяльність місцевого населення.

Приватний капітал має право здійснювати вигідні для себе інвестиції в малу гідроенергетику, як і в будь-яку іншу сферу діяльності. Однак мала гідроенергетика не може розвиватися лише в інтересах приватного капіталу [30]. Якщо об'єкт малої гідроенергетики може бути рентабельним лише за умов «зеленого» тарифу, то, враховуючи практично вичерпані інноваційні можливості гідроенергетики, її обмежений потенціал, приватний інвестор повинен обґрунтувати це право відповідними природоохоронними заходами, заходами, направленними на підвищення надійності і безпеки гідроспоруд, на забезпечення умов раціонального використання природних ресурсів.

«Зелений» тариф в малій гідроенергетиці має розглядатися лише з точки зору компенсації затрат, пов'язаних з особливостями (складнощами тощо) відновлення і ремонту пошкоджених гідроспоруд, затрат на побудову захисних споруд (дамб обвалування для захисту територій від затоплення, дренажів для недопущення підтоплень тощо), природоохоронних споруд та пристроїв (рибоходів тощо), споруд та пристроїв (зокрема механічного устаткування – затворів, підйомних механізмів), що сприяють екологізації функціонування МГЕС та водогосподарчого комплексу (ВГК) в цілому, забезпечують умови екологічного стоку та толерантні для довкілля та інтересів місцевого населення режими експлуатації водосховищ. Затрати на придбання гідроенергетичного та електротехнічного обладнання, систем автоматизації і комп'ютеризації, на підключення до загальної електромережі тощо, на нашу думку, не можуть розглядатися в контексті «зеленого» тарифу.

У випадках відновлення МГЕС або влаштування МГЕС у складі вже діючих напірних гідроспоруд, ліквідація яких в інтересах народного господарства або з інших причин наразі є невиправданою, «зелений» тариф має надаватися лише за умов збереження основних технічних параметрів гідроспоруд та водосховищ, збереження усталених режимів їх експлуатації. Поряд з цим має забезпечуватися принцип комплексного використання водних ресурсів в інтересах різних учасників ВГК (рекреація, туризм, риборозведення, водопостачання та ін.) на умовах досягнення компромісних рішень, які, у свою чергу, мають узгоджуватися з інтересами місцевого населення, інтересами інших природокористувачів, котрі хоча і не мають безпосереднього відношення до ВГК, але, наприклад, спеціалізуються на використанні «зелених» технологій, «зеленому» туризмі тощо.

Розвиток малої гідроенергетики в країні має ґрунтуватися на басейновому принципі управління водними ресурсами [32]. У зв'язку з цим, на будівництво нових МГЕС в країні, як, в принципі, і на будь-яке інше нове гідротехнічне будівництво на малих і середніх ріках, притоках і потічках, до належного вивчення проблеми слід встановити державний мораторій, незалежно від того, в якому стані наразі перебувають річки, чи планувалось на них дотепер, планується чи може плануватися нове гідротехнічне будівництво, в тому числі і будівництво в інтересах місцевих громад чи в будь-яких інших інтересах. Слід також зазначити, що демонтаж існуючих (як непрацюючих, так і працюючих) гідроспоруд, зміна режимів їх експлуатації тощо також мають розглядатися в контексті дотримання басейнового принципу управління водними ресурсами – як заходи, направлені на його виконання. Для цього мають бути розроблені чіткі, науково обґрунтовані критерії, які вказуватимуть на його порушення.

Відновлення чи будівництво нової МГЕС на рівнинній річці, враховуючи необхідність використання при цьому водосховища, лише в інтересах гідроенергетики не може допускатися. Для того щоб побудувати чи відновити водосховище, має бути доведена економічна доцільність його експлуатації в інтересах різних суб'єктів господарювання – учасників ВГК (риборозведення, іригація, водопостачання, рекреація та ін.), які заявляють про свої наміри, з оцінкою впливу водосховища та, окремо, діяльності кожного з учасників ВГК на довкілля, з врахуванням сукупної (інтегрованої) шкоди для екології ріки та навколишньому середовищу. Облаштування МГЕС у складі водосховища комплексного призначення може розглядатися лише в контексті законного інтересу власника МГЕС як одного з учасників ВГК. При цьому має встановлюватись відповідальність як всіх учасників ВГК, так і кожного окремого учасника ВГК за стан гідроспоруд, їх надійність і безпеку, включно і стан водосховища та нижнього б'єфу на всій протяжності потенційно можливих (включно відтермінованих та побічних, прямих і опосередкованих) впливів гідроспоруд та діяльності учасників ВГК на ріку вверх і вниз за її течією. Одна з основних вимог, що має застосовуватися при будівництві МГЕС у складі вже існуючого гідровузла, – це відсутність (мінімізація) додаткового впливу на навколишнє середовище. Слід враховувати, що будь-які, навіть незначні зміни, що привносяться у вже усталені режими рівнів верхнього і нижнього б'єфів, можуть призводити до появи значних, зазвичай негативних, впливів на довкілля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Розп. КМ України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80/paran2#n2>.
2. До 2020 року в Україні 11% енергії вироблятиметься з відновлюваних джерел. URL: <http://ecotown.com.ua/news/Do-2020-roku-v-Ukrayini-11-enerhiyi-vyroblyatymetsya-z-vidnovlyuvanykh-dzherel/>.
3. Малая гидроэнергетика / Под ред. Л. П. Михайлова. Москва : Энергоатомиздат. 1989. 184 с.
4. Zarko Janic. Small Hydro Power Plants in Croatia. URL: <https://www.scribd.com/document/126795750/205957-Small-Hydro-Power-Plants-in-Croatia>.
5. Мала гідроенергетика світу. URL: <https://msd.in.ua/mala-gidroenergetika-svitu/>.

6. Огляд ситуації щодо гідроенергетики в Україні URL: https://censor.net.ua/blogs/4415/oglyad_situats_schodo_gdroenegetiki_v_ukran.
7. Розвиток теплоенергетики та гідроенергетики / за ред. В. М. Клименко, Ю. О. Ландау, І. Я. Сігал. 2013. 399 с. URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-3/part-2/section-2/2-8>.
8. Яцик А. В., Бишовець Л. В., Богатов Є. О. Малі річки України: Довідник / За ред. А. В. Яцика. Київ : Урожай. 1991. 296 с.
9. Ободовський О. Г., Рахматулліна К. Р., Тимуляк Л. Н. Коротка історія розвитку та сучасний стан малої гідроенергетики на рівнинних річках України. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2016. Т. 4 (43). С. 94-106.
10. Васько П. Ф. Сучасний стан та перспективи розвитку малої гідроенергетики України : Національний інститут стратегічних досліджень при Президентові України. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1583/>.
11. Ландау Ю. А. Основные тенденции развития гидроэнергетики Украины. Техногенна безпека. Наукові праці. 2012. Том 53. Вип. 40. С. 82-86.
12. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку гідроелектроенергетики України. Аналітична доповідь / за ред. О. М. Суходолі. Київ : Національний інститут стратегічних досліджень при Президентові України. 2014 р. 54 с. URL: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/GES-993ae.pdf>.
13. Реформи в сфері енергоефективності та відновлюваної енергетики: досягнення за останні 3 роки, ініціативи та їхній ефект на економіку України. Звіт роботи Голови Держенергоефективності за 3 роки (2014-2017). URL: http://sae.gov.ua/sites/default/files/REPORT_29_08_2017.pdf.
14. Атлас енергетичного потенціалу відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії. НАН України, Інститут електродинаміки. Державний комітет України з енергозбереження. Київ : 2001. URL: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm.
15. Мороз А. В., Васько П. Ф. Стан та потенціал малої гідроенергетики України. Відновлювана енергетика. 2014. № 3. С. 81-86.
16. Васько П. Ф., Мороз А. В. Потенціал використання гідроенергетичних ресурсів основних малих річок України. Відновлювана енергетика. 2016. № 3. С. 50-56.
17. Закон України «Про електроенергетику». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80>.
18. Васильев Ю. С., Елистратов В. В. Реконструкция малых ГЭС на примере северо-запада России. Вісник НУВГП. Зб. наукових праць. Вип. № 2 (34). Рівне : НУВГП. 2009. С. 38-45.
19. Майсснер Ф., Укердт Ф. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні: потенціал, перешкоди і рекомендації щодо економічної політики. 2010 BE Berlin Economics GmbH. URL: http://www.ier.com.ua/files/Projects/2010/2010_13/BE-Studie-ErneuerbareEnergien-ukr_final.pdf.
20. Стефанишин Д. В. Про перспективи розвитку вітчизняної гідроенергетики в контексті планів будівництва каскаду гідроелектростанцій у Дністровському каньйоні. Екологічна безпека та природокористування. Зб. наук. праць. Вип. 23 (№ 1-2). Київ : ІТГП НАНУ, КНУБА. 2017. С. 5-19.
21. Стефанишин Д. В. Про негативні наслідки будівництва малої гідроелектростанції на р. Случ біля с. Губків. Перспективи розвитку сільського та екологічного туризму в Україні. Зб. тез I Міжнародної наук.-практ. конф. Березне. 20-21 травня 2016 р. «Рівненський центр маркетингових досліджень». Рівне : Видавець Олег Зень. 2016. С. 145-147.
22. Ландау Ю. О., Сташук І. В. Перспективи створення Верхньодністровського каскаду ГЕС. Гідроенергетика України. 2016. № 1-2. С. 2-6.
23. Шкробот М. В. Сучасний стан та перспективи розвитку гідроелектроенергетики України. Бізнес-навігатор. №1 (27). 2012. С. 66-70.

24. Васько П. Ф., Васько В. П., Ібрагімова М. Р. Мала гідроенергетика в структурі електроенергетичної галузі України. Відновлювана енергетика. 2015. № 3. С. 53-61.
25. Водний Кодекс України. Введено в дію Постановою Верховної Ради України № 213/95 від 06.06.1995. Відомості Верховної Ради України. 1995. №24. Ст. 189. Редакція станом на 04.06.2017 р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>.
26. Векслер А. Б., Ивашинов Д. А., Стефанишин Д. В. Надежность, социальная и экологическая безопасность гидротехнических объектов: оценка риска и принятие решений. Санкт-Петербург : ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 2002. 591 с.
27. Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів. Затв. нак. МНС України від 23.02.2006 р. за № 98. Зареєстр. в Мінюстиції України від 20.03.2006 за № 286/12160. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0286-06>.
28. Карамушка А. М., Касьяненко А. И., Ландау Ю. А. Украина – член Международной комиссии по большим плотинам. Гідроенергетика України. №3. 2010. С. 1-4.
29. Стефанишин Д. В. Про перспективи розвитку вітчизняної гідроенергетики в контексті планів будівництва каскаду гідроелектростанцій у Дністровському каньйоні. Екологічна безпека та природокористування. Зб. наук. праць. Вип. 23 (№ 1-2). Київ : ІТГП НАНУ, КНУБА, 2017. С. 5-19.
30. Стефанишин Д. В. Соціально-екологічні проблеми відновлення та модернізації малих гідроелектростанцій в Україні. Гідроенергетика України. № 1-2. 2015. С. 18-22.
31. Ігнат'єв С. 7 трендів енергетики. URL: http://biz.nv.ua/ukr/experts/ignatyev_s/7-trendiv-energetiki-1666805.html.
32. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом. Відомості Верховної Ради. 2016. № 46, ст. 780. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1641-19>.

Стаття надійшла до редакції 27.02.2018.