

УДК 621.311.22

Ю.О.Віхорєв, канд.техн.наук, П.Б.Соловйов (Ін-т відновлюваної енергетики НАН України, Київ)

## Вирішення проблем розвитку малої гідроенергетики України потребує загальнодержавної координації

*Сьогодні в Україні використовується лише біля 8% економічного потенціалу малої гідроенергетики. Реконструкція та відновлення законсервованих МГЕС почалися за ініціативи внутрішніх інвесторів і без державної допомоги. Зацікавленість у розвитку цієї сфери відновлюваної енергетики буде зростати. Але з'являється необхідність координації та вирішення комплексу факторів, які можуть впливати на загальнодержавні економічні інтереси.*

*Сегодня в Украине используется около 8% экономического потенциала малой гидроэнергетики. Реконструкция и восстановление законсервированных МГЭС начались по инициативе внутренних инвесторов и без государственной помощи. Заинтересованность в развитии этой сферы возобновляемой энергетики будет возрастать. Однако появилась необходимость координации и решения комплекса факторов, которые могут влиять на общегосударственные экономические интересы.*

Мала гідроенергетика згідно чинної нормативної бази відноситься до відновлюваної енергетики і може впливати на економіку значних територій. Вона є освоєним способом виробництва електроенергії, має досить прогнозований відновлюваний енергоресурс, найменшу собівартість серед традиційних та більшості нетрадиційних технологій, унікальні маневрові та мобільні властивості, тривалий експлуатаційний ресурс. В Україні понад 65 років працюють декілька малих гідроелектростанцій (МГЕС), які є ремонтпридатними і можуть працювати ще десятки років. Системний резерв на МГЕС незрівнянно вищий по надійності, ніж у інших енергоджерел. Разом із мобільними властивостями це приводить до зниження загальної потужності в енергосистемі за умов заданого рівня надійності та якості електропостачання. Одночасно при наявності водосховища в ньому акумулюється первинний енергоресурс, який може на окремих інтервалах часу підвищувати загальну потужність гідроелектростанції та обсяг виробленої енергії. Цей процес керований, у тому числі, в рамках екологічних обмежень і завдань. У розвинутих країнах існує вимога щодо наявності в структурі потужностей енергетичних систем не менше 15% з гідроенергетики. За значних обсягів атомної енергетики ця величина повинна бути ще більшою.

В останні роки на структурні властивості енергетичних систем почали впливати проблеми

впровадження великих об'ємів відновлюваних джерел енергії з імовірними негарантованими властивостями. Акумулявальні, добре керовані властивості МГЕС у цьому випадку набувають нової цінності [1].

МГЕС будь-якої потужності та різних гідрологічних і гідрографічних характеристик можуть мати комплексні властивості економічного впливу на господарчий стан різних територій. Це водозабезпечення міст, поселень, підприємств, керований захист прилеглих територій і об'єктів від повеней, судноплавство, рекреація, риборозведення і (при необхідності) зрошення, підвищення надійності електрозабезпечення соціально значимих споживачів, вплив на втрати електроенергії в мережах та ін. В умовах нерівномірного розміщення, дефіциту, збільшення вартості паливних ресурсів та екологічної напруги з'являються й інші додаткові фактори, які ще потрібно навчитись кількісно враховувати.

Для власників МГЕС загальноекономічні показники набувають значення форми власності, коли вони вкладають кошти у спорудження та експлуатацію. Але в Україні поки що не працюють системи "внутрішнього" руху квот, коли монопольно небезпечні підприємства, де екологічні реконструкції економічно не виправдовуються, але продукція є важливою і конкурентоздатною, можуть вкладати кошти у будівництво та експлуатацію екологічно

чистих енергетичних об'єктів і захищувати їх екологічні показники у свій екологічний баланс. Така формула стимулювання починає розглядатися у країнах розвинутого світу.

ГЕС не мають основних негативних властивостей, притаманних паливним та атомним енерготехнологіям. Але наслідки для прилеглих територій при створенні водосховищ ГЕС (і не тільки великих) викликають активні політичні дискусії, які з'являються також у процесі експлуатації, незважаючи на чинні норми і правила з екологічних аспектів [2].

В енергосистемах Західної Європи рівень економічно доцільного гідроенергопотенціалу практично вичерпаний. Але громадська думка зробила великий вплив на зниження одиничних потужностей ГЕС. Соціально-екологічні проблеми і значення потужностей виявилися взаємопов'язаними. Тому досить непередбачені поведінки явища з'явилися у країнах ЄС. Почали проявлятися проблеми координації використання гідроенергопотенціалу басейнів річок сусідніх країн та контролю зовнішніх забруднювачів малих водоймищ. Сьогодні країни-сусіди зацікавлені в участі України у створенні загальноєвропейської системи керованого захисту від повеней. Причому значна роль відводиться тому, що гідроенергопотенціал в Україні далеко не вичерпаний, і можливе спорудження спеціалізованих ГЕС для захисту від повеней [3, 4].

Але є зовсім інший досвід у Норвегії і Швеції [3]. У цих країнах можливість використання гідроенергопотенціалу активно обговорюється в державних органах. У Швеції на гідроелектростанціях виробляється вже більше 40% електроенергії. Норвегія і Швеція експортують до 4500 МВт пікової та аварійно-резервної електроенергії в Данію, Нідерланди, Німеччину і Францію. Цей керований потік електроенергії сприяє впровадженню у країнах-імпортерах відновлюваних джерел електроенергії. Планується також створення нових міждержавних енергетичних потоків.

Сьогодні в ЄС для захисту від повеней будуються берегові дамби, які не приводять до появи нового продукту. Тому наші сусіди зацікавлені у допомозі українських МГЕС на міждержавних річках. Але для цього необхідно розробити сис-

тему сумісного фінансування спорудження цих МГЕС [5].

Для України потрібно створити умови, що забезпечать зацікавленість інвесторів. Вони погоджуються на загальні пропозиції місцевих органів влади, фірм, але зникають, розуміючи, що пропозиції або не мають серйозних обґрунтувань, або мають технологічні похибки. Необхідною умовою для практичного вирішення проблем інвестування є розроблення повномасштабних проектів, а не загальних пропозицій.

Закордонні інвестори розуміють суть гідроенергетики як засобу комплексного вирішення водогосподарчих проблем. Розуміють зміни, які необхідно враховувати через спад виробництва в Україні та при відсутності відповідальності за експлуатацію окремих раніше споруджених МГЕС. Більш того, вони аналізують власні помилки у протиповеневому захисті прилеглих територій.

Положення Карпат відносно центрів дій атмосферних фронтів та умов циркуляції вологи в атмосфері зумовлює випадання інтенсивних опадів, що спричиняє повені, іноді короткотермінові упродовж всього року. Поширеними також є зливові дощі тривалістю іноді до 3-4 діб, які викликають небезпечні повені. У холодний період вони формуються у період відлиг під впливом змішаного стоку, що утворюється від талого снігу і від опадів. Інтенсивність підняття води у верхів'ях річок іноді становить 1,5-2,3 м/добу, що ускладнює попередження населення та вибір засобів боротьби з повінню. Через господарську діяльність збільшується поверхнева складова стоку, змінюються геоморфологічні та гідрологічні характеристики водотоків. Це необхідно враховувати у процесі польових досліджень. Але навіть у такі періоди водосховища незначної ємності у малих гідроенергооб'єктів дозволяють зрізати пікові витрати води. Одночасно вони можуть значно підвищувати надійність електрозабезпечення віддалених гірських поселень, захищати важливі промислові об'єкти, зокрема, газопроводи і нафтопроводи.

Необхідно враховувати суб'єктивні фактори, які з'являються у періоди перебудови економіки, реорганізації деяких органів управління (в тому числі водного господарства), змін форм власності. Під час приватизації деяких підприємств вони зі

зміною власних завдань вилучали зі статутного фонду водосховища і гідроспоруди, які їм належали, зокрема, деякі недобудовані. Місцеві органи влади зацікавлені у використанні цих водосховищ, але не можуть привести їх стан до потрібного рівня. Колишні власники водосховищ уже зникли, а законодавчі основи в необхідному об'ємі про зміну власності на водогосподарчі об'єкти залишилися без змін.

Водоймища "законсервованих" МГЕС теж не мають власника і не експлуатуються. Греблеві споруди знаходяться в аварійному стані, розмиті укріплення водозливних і берегових ділянок нижнього б'єфу. Зникло не тільки гідроенергетичне, але й гідромеханічне обладнання, зникли водоохоронні зони. Можливе руйнування гребель у повені (зливі) періоди. Безгосподарні малі та середні за розмірами (об'ємом) водосховища становлять серйозну небезпеку: велика загроза їх переповнення, переливання води через греблі, проривання гребель. Некоординовані спуски води під час повені теж небезпечні для водосховищ у каскадах.

У власників іноді відсутня проектна документація, а колишні проектні організації вже зникли. Викликає занепокоєння стан споруд гідровузлів (шлюзи, дамби обвалувань, насосне обладнання), коли вони належать різним власникам. Тому важливим є створення Державним агентством водних ресурсів басейнових управлінь для організації та виконання комплексних програм щодо забезпечення надійної експлуатації водогосподарських систем, гідротехнічних споруд та об'єктів інженерної інфраструктури, які знаходяться на балансі різних водогосподарських організацій. На етапах проектування та експлуатації енерготехнічних об'єктів співробітництво з басейновими управліннями є вкрай корисним.

Крім небагатьох природних чинників викликають небезпеку довготермінові зміни клімату, причому за відсутності тривалих гідрологічних рядів спостережень, або взагалі за відсутності гідропостережень в окремих створах. Без знання наступних змін гідрологічних характеристик, у тому числі, через можливі кліматичні процеси, ускладнюється прогноз стану водного господарства та енергетики. Ускладнюється і розробка адаптивних попереджувальних заходів. Зараз вже

Відновлювана енергетика. 2013. №1

почали проявлятися процеси збільшення екстремальних повеней, перш за все, в країнах поблизу океанів. Але в більшості країн ЄС і в Україні простежуються зміни внутрішнього сезонного розподілу стоку. На даний час не всі дослідники поділяють точку зору про наслідки глобального потепління клімату. Але початок змін визначається: кліматичні зміни позначаються і на характері водоспоживання та водокористування [6]. Тому на періоді часу відновлення та розвитку малої гідроенергетики небезпечними є зниження корисних об'ємів водосховищ. Вкрай необхідним є відновлення лісів та охоронних зон водотоків. Це завдання для місцевих органів влади, але оптимальне створення системи управління водними ресурсами практично неможливе без координації на державному рівні.

Поки що активність у регіонах та пропозиції місцевих фірм викликають у частині об'єктів лише сумніви в їх реалізації, в тому числі, у потенційних інвесторів. Часто пропозиції не мають системного характеру. Наприклад, пропонується спорудження окремої ГЕС, коли необхідно розглядати і обґрунтовувати каскад гідроелектростанцій з меншою встановленою потужністю кожної з них. Обґрунтування та вибір створів можуть здійснювати лише спеціалізовані проектні організації. Але є область для корисної діяльності також місцевих органів влади та місцевих фірм, у тому числі – власних інвесторів. Водосховища мікроГЕС у верхів'ях річок, особливо гірських, можуть пом'якшувати наслідки та зрізати піки повеневих витрат. Великою є зацікавленість у мікроГЕС для підвищення надійності електрозабезпечення об'єктів гірськолижних курортів та "зеленого" туризму, малих переробних підприємств і фермерських господарств.

Масове будівництво МГЕС і водогосподарських об'єктів сприяло вивченню малих рік України. У цей період різко зросла кількість гідрологічних постів і водобалансових станцій. У 50-60-ті роки кожна МГЕС потужністю більше 200 кВт ставала своєрідним пунктом гідропостережень. Була створена теоретична і практична основа керованого регулювання місцевого та міжрегіонального стоку. Сьогодні поступово на малих та

іноді на середніх річках зникають пости гідростережень.

В умовах відсутності пунктів гідростережень і достатніх статистичних гідрологічних даних щодо створів, перспективних для будівництва МГЕС, виникає необхідність використання методології розрахунків і оцінок параметрів стоку на основі виконання польових робіт, а також накопичених гідрографічних даних і вивчених географічних закономірностей гідрологічного режиму річок. Слід відмітити, що в період 1975-1996 рр. геолого-тектонічні, геоморфологічні, кліматичні, техногенні та гідрологічні закономірності активно і цілеспрямовано вивчалися спеціалізованими дослідницькими організаціями для регіону Карпат. Досвід використання цих даних щодо малих річок і потічків накопичений в "Укрводпроект".

Для регіонів Карпат і Закарпаття можуть використовуватися дані щодо висот і площ водозбору на основі аерофотоспостережень і космічних спостережень. Велике значення для перевірки на допроектному рівні особливостей конкретних гірських річок і потічків та окремих створів мають поради місцевих жителів.

Сьогодні в експлуатації в Україні знаходиться 84 малих ГЕС сумарною встановленою потужністю біля 107 МВт. Форми власності абсолютно різні. Найбільш цікаві та потужні орендуються в обленерго, або експлуатуються обленерго. Частина малих ГЕС відновлена інвесторами. Але це були найбільш привабливі об'єкти з гідроспорудами, що збереглися.

Під час відновлення більшості "законсервованих" малих ГЕС потужністю до 300 кВт (іноді й більш потужних), а також при будівництві більшості будь-яких нових, основними проблемами є фінансові. Терміни окупності капіталовкладень в умовах відсутності посильних кредитів досягають 6-10 років. Тому новий Закон України щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел (2012 рік) для малої гідроенергетики має велике значення. Він класифікує об'єкти малої гідроенергетики та підвищує "зелений" тариф для мікроГЕС (потужність до 200 кВт) у 2,5-1,75 разів, для міні ГЕС (201-1000 кВт) у 2,0-1,4 рази і для малих ГЕС (1001-10 000 кВт) у 1,5-1,0 разів з 2013 по 2030 роки, поступово зни-

Відновлювана енергетика. 2013. №1

жуючись. Крім того, з'явилась нормативна можливість виконувати комерційний облік за кожною чергою (пусковим комплексом). Це може підвищити інвестиційну привабливість малої гідроенергетики.

Подальший розвиток малої гідроенергетики неможливий без скоординованої державної схеми розміщення основних малих ГЕС, розробки процедур землевідведення, дозволів на спеціальне водокористування, налагодження співпраці з громадськими організаціями екологічного та природоохоронного напрямків діяльності, оновлення нормативної бази експлуатації. Ці важливі питання, в принципі, обговорюються на конференціях та зустрічах фахівців. Важливо зрозуміти, що без державної підтримки і координації реальне інвестування розвитку малої гідроенергетики без втрати інтересів держави неможливе [5].

Енергетичний гігант ПАТ "Укргідроенерго", який, зважаючи на стратегічну важливість гідроенергетики для енергозабезпечення держави, успішно виконує свої обов'язки щодо реконструкції та розвитку великої гідроенергетики, обмежений жорстким контролем фінансової діяльності, в тому числі, зі сторони інвесторів. У централізованій електроенергетиці України тільки у великій гідроенергетиці усвідомлено та успішно виконуються реконструкції ГЕС і будівництво ГАЕС. Важливим є те, що спостерігається довіра інвесторів. Але ПАТ "Укргідроенерго" сьогодні здатний лише до моральної підтримки розвитку малої гідроенергетики. Необхідно визначитися в участі та допомозі ПАТ "Укргідроенерго" щодо організації проектування нових гідроелектростанцій, у тому числі середньої потужності. Лише тоді при наявності проектів можливі реальні обговорення з потенційними інвесторами умов їх спорудження зі збереженням державних інтересів.

Проблеми фінансування є досить складними. Кофінансування на основі Кіотських економічних механізмів проектів є малоймовірним. Потенційно інвесторами можуть підтримуватися процеси внутрішніх квот. Але цей процес повинен бути нормативно розроблений державними органами влади. Можливе кредитне кофінансування європейських структур. Але є підстави очікувати сплачування закінчених етапів виконаних робіт після висновків

незалежної експертної групи довіри. Вже були обговорення таких форм керування кредитними потоками з боку європейських структур.

В Україні певною мірою втрачено досвід проектування середніх та малих ГЕС. Необхідними є організаційні заходи щодо об'єднання зусиль інституту "Укрводпроект", де накопичено дані експедиційних польових робіт з гідрології та геодезії і проектна технічна документація для збудованих водосховищ; "Укргідропроєкт", який частково може виконувати проекти споруд ГЕС, вибору гідротурбінного та електричного обладнання і електричних мереж; "Укрводоканалпроект" щодо деяких гідротехнічних споруд, які були запроєктовані та збудовані. Причому в 50-60-ті роки було таке співробітництво, в тому числі, за участю "Сільенергопроект".

Вивчаючи досвід проектування в 50-60-ті роки, обговорено можливість участі провідних фахівців із різних організацій як у проектуванні конкретних об'єктів, так і щодо консультаційної допомоги із загальнотехнічних питань. Але необхідно вирішити питання щодо нормативно-ліцензійних вимог до головної та інших проектних організацій-співвиконавців, а також участі місцевих фірм у комплексних міждержавних проєктах закордонних фірм і спеціалістів.

При впровадженні близько 15 тис. МГЕС у країнах Європи накопичено великий досвід щодо розробки та виготовлення досконалого обладнання. Створено розвинутий сектор промисловості, досягнуто рівень світового лідерства у виготовленні найбільш конкурентоздатного обладнання, яке відповідає найвищим вимогам щодо якості генерованої електроенергії та можливості паралельної роботи з електричною мережею будь-яких конкретних енергокомпаній і легко модифікується до умов використання. Це технологічне лідерство визначене загальною нормативною базою технічних вимог, без виконання яких неможлива сертифікація продукції та її експорт. На їх основі були розроблені внутрішньофірмові нормативні акти.

Українські підприємства, в принципі, мають необхідний потенціал для виробництва обладнання, що використовується для малої гідроенергетики. Більше того, масове серійне виробництво досконалого обладнання приведе до зниження його

вартості та підвищення конкурентоздатності. Але корінним чином цю проблему можна вирішити лише за рахунок впровадження досконалої нормативно-технічної бази щодо технічних вимог до обладнання.

На думку багатьох спеціалістів водного господарства, крім джерела дешевої електроенергії і засобів підвищення надійності електроживлення місцевих споживачів, малі ГЕС можуть відігравати значну соціально-екологічну роль у збереженні та відродженні річок. Це особливо актуально для регіонів із великими руйнуючими повеневими витратами води і вкрай малими витратами у меженні періоди. Але при невдалих рішеннях може бути порушена екологічна рівновага.

МГЕС, які споруджуються з малими водосховищами або утилізують гідропотенціал технічних систем водопостачання і водовідведення, можуть мати зовсім незначний вплив на середовище, або абсолютно не мати негативного впливу. Як об'єкт традиційної енергетики, вони найбільшою мірою відповідають комплексу екологічних вимог і, насамперед, збереженню біологічних, геоморфологічних та гідрохімічних процесів у руслі і долині річки. Малі розміри водосховища сприяють збереженню ландшафту, дозволяють виключити вплив на ендемічну рослинність та дичину, на залишкову спроможність захисту природного середовища, на соціальну історію (археологію).

При виборі створів та проектуванні необхідний особливий аналіз даних щодо керованого впливу на заповідні території, в тому числі, на надійність енергозабезпечення об'єктів "зеленого" туризму, на збереження екологічної рівноваги природного комплексу, джерел мінеральних вод тощо. Це повинно виконуватися на кожному етапі проектування у складі ОВНС (оцінки впливу на навколишнє середовище) – вимоги державних будівельних норм.

Необхідно пам'ятати, що гірські річки є джерелами забезпечення водою сільського населення, яке проживає у долинах річок, а також тварин, флори і фауни. Тому прагнення отримати на малій ГЕС максимальну потужність без урахування умов внутрішньорічного розподілу витрат води вже викликає протести населення. Для гірської місцевості Прикарпаття, Карпат і Закарпаття ха-

рактарний внутрішній розподіл стоку, коли повеневі витрати води більші середньорічних у 40-60 разів. Але у меженний період малі витрати води у 8-15 разів менші середньорічних і складають 85-87% забезпеченості. Санітарний стік до повернення води після дериваційної МГЕС повинен досягати не менше витрат 95% забезпеченості. В цьому основна проблема вибору потужності, оскільки завищена потужність – це порушена річка. При прийнятті рішень про будівництво гідроелектростанції будь-якої потужності велике значення має виконання обов'язкових вимог державних будівельних норм, ретельного аналізу впливу об'єкта на навколишнє середовище, незалежних експертиз, відповідальності місцевих органів влади.

В Закарпатті у 18-19 століттях на гірських річках вирощували форель. Питання щодо розведення та збереження риби обговорювалися з фахівцями екологічних інспекцій і головне – з місцевим населенням. Проблема можна вирішити паралельно із розвитком малої гідроенергетики, в тому числі, на мікроГЕС без глухих гребель у верхів'ях гірських річок.

Необхідність та найбільшу готовність до техноробочого і робочого проектування можна показати на прикладі Закарпаття, де проблемами повеней суспільство занепокоєне давно.

В 70-ті роки "Укргідропроєкт" розробив пропозиції та вибрав створи до спорудження відносно великих руслових ГЕС і гребель з напорами до 90 м для акумулювання повеневих витрат води. Але після землетрусу в Румунії з'явилась необхідність розробки нових проєктів протиповеневого захисту. В 1993 році було запропоновано спорудження груп однотипових ГЕС. Докладно параметри цих ГЕС, у тому числі малих, наведені в [4]. Слід відмітити, що роботи паралельно виконувались інститутом "Укрводпроєкт", який пропонував більш дешеві засоби боротьби з повенями – спорудження так званих "сухих" водосховищ без гідроенергетичного обладнання. Незважаючи на різні ідеологічні підходи, ці роботи були вкрай цікаві та корисні, тому що доповнюють одна одну важливими гідроенергетичними, геодезичними та геологічними дослідженнями. Абсолютно реально їх об'єднати для робочого проектування першочергових, найбільш доцільних об'єктів. Більш

того, аналіз показує, що будівництво у верхів'ях гірських притоків "сухих" водосховищ буде захищати від повеней прилеглі поселення і підвищувати забезпеченість гідроелектростанцій на головних річках. Поступово "сухі" водосховища перетворюються у мікроГЕС.

ГЕС Закарпаття зацікавили в першу чергу Угорщину, тому що використання водних ресурсів усього басейну р.Тиса, крім захисту від повеней до 9000 га земель в області, також сприяють захисту до 100 тис. га земельних угідь Угорщини.

При виборі створів та обґрунтуванні параметрів МГЕС Закарпатською облдержадміністрацією, яка прийняла активну участь в організації робіт "Укргідропроєкт", залучивши населення і екологічну громадськість, було встановлено наступні загальні вимоги:

- розчистка і стабілізація русла р. Тиси (в тому числі у верхів'ях) і русла головних притоків;
- відсутність великих затоплень і підтоплень сільськогосподарських угідь;
- урахування нових умов щодо сейсмічності;
- добове регулювання умов забезпечення великих коефіцієнтів водообміну (після хімічних аварій у Румунії);
- передача будівельних баз у власність місцевим органам влади.

Одночасно наукові енергетичні організації поставили для "Укргідропроєкту" завдання енергозабезпечення регіону від екологічно чистих джерел енергії (регіон міждержавного автоматизованого контролю транскордонних переносів шкідливих речовин), підвищення маневрових та мобільних властивостей ОЕС України з метою забезпечення повноцінної паралельної роботи з Європейським енергооб'єднанням, тому що ці ГЕС будь-якої потужності мають найвищу режимну чутливість до регулювання міждержавних експортних і транзитних перетоків електроенергії. Є ще один важливий фактор – співставність груп об'єктів по напорах та витратах води, що приводить до великих серій однотипового обладнання. Готовність до початку техноробочого та робочого проектування є достатньо високою. Завдання зрозумілі та комплексні, причому на рівні міждержавних взаємозв'язків. Але необхідно знайти еко-

номічно взаємовигідну зацікавленість із закордонними інвесторами [5].

Розвиток малої гідроенергетики на основі відновлення раніше "законсервованих" МГЕС почався без використання бюджетних коштів, силами внутрішніх інвесторів. Але це були найбільш економічно привабливі об'єкти, зі збереженими гідроспорудами та ремонтпридатні. Потім процес сповільнився. Стимується будівництво нових МГЕС, у яких терміни окупності капіталовкладень у 2-3 рази збільшилися.

Необхідна цілеспрямована державна підтримка щодо організації проектування, в тому числі рішення відносно ідеології розвитку малої гідроенергетики, обґрунтування розміщення ГЕС (у тому числі малих), та щодо розробки загальних рекомендацій для місцевих органів влади і місцевих фірм.

Проблеми соціально-екологічного спрямування не будуть виникати, коли і проєктанти, і місцеві органи влади почнуть поважати державні будівельні норми, Водний, Земельний і Лісовий кодекси, а також нормативні акти щодо територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Важливою є організація незалежних експертиз.

Необхідно скоординувати розробку нормативної бази, як експлуатаційної, так і для потенційних інвесторів (внутрішніх і закордонних), зацікавлених у захисті від повеней сусідніх країн ЄС. Рівень зацікавленості державних органів влади обов'язково знайде конкретні відбиття у підвищенні інвестиційної привабливості малої гідроенергетики.

Ще одна дуже цікава для України і ЄС область гідроенергетичного будівництва. В Прикарпатті та Закарпатті є унікальні перспективні майданчики для спорудження економічних, відносно невеликих потужностей ГЕС-ГАЕС із припливністю у верхове водосховище, у яких сезонні внутрішньостанційні коефіцієнти перетворення енергії досягають 1,3-0,85, мають місцеві завдання щодо

захисту від повеней, і головне – одночасне керування потужністю відновлюваних джерел енергії з негарантованим енергоресурсом [7]. Але і в даному випадку необхідна розробка форм сумісного фінансування.

Досить цікавими для ГЕС можуть бути також комплексні міждержавні проєкти з гідроенергетики у басейні рік Прут і Дунай.

**Висновки.** Проблеми керованої боротьби з повенями в ЄС і в Україні будуть тільки загострюватися. З'являється поняття необхідності координації робіт, у тому числі, пошуку інвестицій. Необхідно розуміти, що в Україні проблеми соціально-екологічного спрямування можуть бути вирішені. Головне – місцевим органам влади і проєктним організаціям необхідно поважати вже існуючу нормативну базу та залучати до незалежних експертиз місцеве населення, яке достатньо глибоко розуміє природні умови та енергетичні проблеми.

1. Віхорев Ю.О. Гідроенергоакумуляуючі системні об'єкти комплексного призначення // Матеріали 10-ї ювілейної міжнародної науково-практичної конференції "Відновлювана енергетика XXI століття". – Крим. – 2009. – С. 287–289.
2. Баталов А.Г., Рєдин В.И., Віхорев Ю.А. Экологические и водохозяйственные ограничения при планировании и оперативном управлении режимами ГЭС Украины // Відновлювана енергетика. – 2005. – №1. – С. 110–115.
3. Віхорев Ю.О. Світові тенденції розвитку гідроенергетики // Проблеми загальної енергетики. – 2002. – №6. – С. 30–31.
4. Васько П.Ф., Віхорев Ю.О. Гідроелектричні станції як складова частина системи керованого захисту територій України від повеней // Відновлювана енергетика. – 2011. – №3. – С. 50–53.
5. Віхорев Ю.О. Умови та особливості використання об'єктів гідроенергетики, які споруджуються на основі зовнішніх інвестицій // Гідроенергетика України. – 2007. – №1. – С. 54–56.
6. Малик Л.К. Возможное влияние глобального потепления климата на водные ресурсы и объекты энергетики // Гидроэнергетическое строительство. – 2005. – №5. – С. 2–13.
7. Віхорев Ю.О. Перспективні економічні ГЕС-ГАЕС комплексного призначення // Проблеми загальної енергетики. – 2003. – №8. – С. 14–17.