



**ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЇ
ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

МАЛА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ

Том I

Аналітичний огляд

Київ – 2018

Авторський колектив:

*Василь Вовчак, Олександр Тесленко,
Олексій Самченко*

Редакція:

Сергій Єрмілов

«Мала гідроенергетика України. Аналітичний огляд. Том І». В цьому документі представлені результати аналітичного огляду технологій, що використовуються на малих гідроелектростанціях України в гірських та рівнинних регіонах з акцентом на Карпатському регіоні (Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька та Львівська області) у порівнянні із сучасними аналогами, які застосовуються в Європейському Союзі за їх впливом на навколишнє середовище (включаючи екосистему річки) та ефективність їх використання.

Цей документ розроблено ТОВ «Інститут проблем екології та енергозбереження» на замовлення та за фінансової підтримки Всесвітнього фонду природи WWF в Україні.



Інформаційні матеріали, які використані для складання цього документу та представлені в ньому з посиланнями на джерела інформації, обиралися на власний розсуд авторів та не погоджувалися з Всесвітнім фондом природи WWF в Україні.

Думки авторів, викладені у цьому документі, можуть не співпадати з позицією Всесвітнього фонду природи WWF в Україні.

Зміст

ТОМ № 1

Анотація	5
Перелік скорочень та позначень	6
Вступ	7
1 Сучасні тенденції розвитку світової малої гідроенергетики	9
1.1 Загальна інформація.....	9
1.2 Огляд стану світової малої гідроенергетики	12
1.3 Екологічні аспекти малої гідроенергетики Європейського Союзу.....	19
1.4 Висновки	21
2 Гідроенергетичний потенціал України	23
2.1 Загальний енергетичний потенціал малої гідроенергетики	23
2.2 Гідроенергетичний потенціал малих річок України.....	28
2.3 Гідроенергетичний потенціал річок Карпатського регіону України	31
3 Мала гідроенергетика України	58
3.1 Етапи розвитку малої гідроенергетики України.....	58
3.2 Поточний стан малої гідроенергетики України та її внесок у загальну енергетичну систему	67
3.3 Перспективні напрямки розвитку малої гідроенергетики в Україні	74
3.4 Законодавчі стимули розвитку малої гідроенергетики	90
3.5 Екологічні аспекти малої гідроенергетики в Україні.....	96
Висновки	108
ДОДАТКИ.....	111
Додаток А – Класифікація ГЕС малої потужності у світовій практиці	112
Додаток Б – Динаміка встановленої потужності малих ГЕС в Європі	113
Додаток В – Методика визначення гідроенергетичного потенціалу Карпатського регіону	114
Додаток Г – Кількість МГЕС в Україні в період 1948 – 1960 р.р.	122
Додаток Д – Діючі малі ГЕС України (станом на 2005 р.)	123
Додаток Е – Недіючі малі ГЕС України (станом на 2005 р.)	134
Додаток Ж – Перелік малих ГЕС, яким встановлено "зелений" тариф.....	151
Додаток З – План розвитку генеруючих потужностей на МГЕС України	161
Додаток И – Сценарії розвитку енергосектору України до 2050 року.....	166
Додаток К – Гідроенергетичний потенціал малих річок України	169
Додаток Л – Досвід Австрії в питаннях дотримання екологічних обмежень при будівництві МГЕС	179

ТОМ № 2

Анотація.....	5
Перелік скорочень та позначень.....	6
Вступ.....	7
1 Загальна інформація.....	10
2 Технологічні особливості будівництва і експлуатації МГЕС.....	12
2.1 Класифікація ГЕС.....	12
2.2 Типи та характеристика малих ГЕС.....	19
2.3 Характеристика основного обладнання малих ГЕС.....	28
2.4 Особливості МГЕС як об'єктів відновлювальної енергетики.....	39
2.5 Нормативна база щодо будівництва та експлуатації малих ГЕС.....	44
3 Вплив малих ГЕС на навколишнє середовище.....	49
3.1 Загальна інформація.....	49
3.2 Вплив малих ГЕС на довкілля.....	50
3.3 Вплив малих ГЕС на флору і фауну.....	56
3.4 Основні заходи щодо зменшення негативного впливу малих ГЕС на довкілля.....	61
3.5 Екологічні вимоги до малої гідроенергетики Карпатського регіону.....	65
4 Найкращі технології будівництва МГЕС.....	71
4.1 Деякі з найкращих технологій.....	71
4.2 Використання найкращих технологій на МГЕС України.....	84
4.3 Огляд технологічних рішень МГЕС Карпатського регіону.....	88
Висновки.....	93
Бібліографія.....	106
ДОДАТКИ.....	107
Додаток А – Водосховища.....	108
Додаток Б – Оцінка впливу малих ГЕС на довкілля.....	118
Додаток В – Рибопропускні та рибозагороджуючі пристрої.....	120
Додаток Г – Гідротехнічні споруди fish-friendly.....	131
Додаток Д – Загальні висновки проекту МГЕС «НижнійБистрий» на р. Ріка.....	139
Додаток Е – Довідка про стан нормативно-технічного забезпечення проектування об'єктів гідроенергетики в ПІК «Грант».....	144

Анотація

В даному документі, що складається з двох томів, наведені результати огляду технологічних особливостей малих гідроелектростанцій (МГЕС), та їхній вплив на навколишнє природне середовище.

Метою роботи був огляд технологій, що використовуються на МГЕС в Україні в гірських та рівнинних регіонах з акцентом на Карпатському регіоні (Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька та Львівська області) у порівнянні із сучасними аналогами, які застосовуються в Європейському Союзі за їх впливом на навколишнє середовище (включаючи екосистему річки) та ефективність їх використання.

Перший том документу складається з трьох розділів та додатків до них.

В першому розділі розглянуті стан та сучасні тенденції розвитку світової малої гідроенергетики, а також деякі екологічні аспекти розвитку малої гідроенергетики Європейського Союзу.

В другому розділі виконано аналіз досліджень гідроенергетичного потенціалу малих річок України та більше уваги приділено малим річкам Карпатського регіону України.

В третьому розділі досліджено етапи розвитку, поточний стан та перспективи малої гідроенергетики України, а також законодавчі стимули та екологічні аспекти розвитку малої гідроенергетики в Україні.

Другий том документу складається з чотирьох розділів та додатків до них.

В першому розділі наведено загальні інформаційні дані щодо типів малих ГЕС та їх впливу на навколишнє природне середовище.

В другому розділі представлено технологічні особливості будівництва та експлуатації малих ГЕС в Україні, а також проаналізовано наявну в Україні нормативно-технічну базу щодо цього.

В третьому розділі досліджено вплив малих ГЕС на екологічну систему та наведено основні заходи щодо зменшення негативного впливу на довкілля.

В четвертому розділі виконано огляд найкращих світових технологій будівництва малих ГЕС та наведено досвід їх впровадження на МГЕС України.

Перелік скорочень та позначень

АТО - антитерористична операція

ВДЕ - відновлювані джерела енергії;

ГЕС - гідроелектростанція;

ГІС - геоінформаційна система;

ДСТУ - Державний стандарт України;

ДБН - Державні будівельні норми;

ЄС – Європейський Союз;

КМУ - Кабінет міністрів України;

МГЕС – мала гідроелектростанція;

НДР - науково-дослідна робота;

НАНУ - Національна академія наук України;

НКРЕКП - Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг;

НЕЦУ - Національний екологічний центр України;

ОВНС - Оцінка впливів на навколишнє середовище;

ОНПС - Охорона навколишнього природного середовища;

ЗМІ - засоби масової інформації;

ЦГО - Центральна геофізична обсерваторія Державної служби України з надзвичайних ситуацій;

кВт·год - одиниця виміру електроенергії;

т у.п. - тонна умовного палива (7,0 Гкал/т);

т н.е. - тонна нафтового еквіваленту (10,0 Гкал/т)

тис. кВт - тисяча кіловат;

млн.кВт·год - мільйон кіловат за годину;

Гкал / год - гігакалорій на годину;

тис. Гкал - тисяча гігакалорій;

тис.кВт·год - тисяча кіловат за годину;

Гкал - гігакалорій.

Вступ

Використання енергії відновлюваних джерел (ВДЕ) на поточний час є одним із пріоритетних напрямів розвитку світової енергетики. Частка відновлюваних джерел енергії у загальному світовому енергоспоживанні становить близько 14%, а в споживанні електричної енергії сягає 19%. Частка ВДЕ в загальному енергозабезпеченні України станом на початок 2017 року складає 3,9%¹, а в електрозабезпеченні – 6,24%², переважно за рахунок великої гідроенергетики, потенціал якої практично вже використаний.

Згідно з Рішенням Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства D/2012/04/MC-EnC Україна взяла на себе зобов'язання до 2020 року досягти рівня 11 відсотків енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії в загальній структурі енергопостачання країни, що слугуватиме потужним стимулом для подальшого розвитку використання відновлюваних джерел енергії в Україні.

Потенційні можливості малої гідроенергетики України на період до 2030 року оцінені в Енергетичній стратегії від 2006 р. на рівні 1140 МВт потужності з річним обсягом виробництва електроенергії 3,34 млрд. кВт·год/рік³. В наступній редакції Енергетичної стратегії до 2030 року (затвердженої Розпорядженням КМ України 24 липня 2013р. № 1071-р) зазначено, що економічно доцільний потенціал малих гідроелектростанцій (ГЕС) в Україні становить до 4 ГВт⁴. В чинній редакції Енергетичної стратегії до 2035 року (схвалена розпорядженням КМУ від 18 серпня 2017 р. № 605-р) взагалі не визначено економічно доцільний потенціал малих гідроелектростанцій⁵. Станом на початок січня 2018 року в Україні в експлуатації знаходилось 136 малих ГЕС загальною потужністю всього 94,615 МВт з середньорічним обсягом виробництва електроенергії біля 210...230 млн. кВт · год/рік⁶.

Значна розбіжність у кількісних показниках освоєних та потенційних гідроенергетичних ресурсів малих річок зумовлює необхідність проведення аналізу обґрунтування потенціалу малої гідроенергетики України для оцінювання заходів з

¹ Енергоспоживання на основі відновлюваних джерел за 2007 - 2016 роки. Держстат України. Київ, 2017. http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2016/sg/ekolog/ukr/esp_vg_u.htm

² Статистичний щорічник України за 2016 рік. Державна служба статистики України, Київ, 2017 – С.257

³ Енергетична стратегія України на період до 2030 р. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80>

⁴ Енергетична стратегія України на період до 2030 р. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>

⁵ Енергетична стратегія України на період до 2035 р. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>

⁶ Статистична інформація щодо об'єктів альтернативної електроенергетики, яким встановлено "зелений" тариф станом на 01.01.2018 року. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/elektro/energo_pidpryemstva/stat_info_zelenyi_taryf/2017/stat_zelenyi-taryf.12-2017.pdf

реалізації показників Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року (затверджений Розпорядженням КМ України від 1 жовтня 2014 року № 902- Р)⁷, який передбачає в 2020 році на мікро-, міні- та малих гідроелектростанціях України (електричною потужністю менше 10 МВт) досягнення виробництва 340 ГВт год на рік електроенергії та забезпечити еквівалентний обсяг енергії 30 тис. тонн нафтового еквіваленту від цих МГЕС у валовому кінцевому енергоспоживанні України в 2020 році.

В цій частині звіту представлені результати наступних виконаних досліджень щодо:

- стану та перспектив розвитку малої гідроенергетики в світі;
- аналізу енергетичного потенціалу малої гідроенергетики в Україні,
- етапів розвитку, поточного стану та перспектив малої гідроенергетики України;
- законодавчого стимулювання розвитку малої гідроенергетики в Україні.

Зокрема наведені результати аналізу за наступними напрямками:

- порівняння підходів до планування розташування нових МГЕС у країнах ЄС та України;
- аналіз загального та доступного для використання енергетичного потенціалу малих та середніх річок України, зокрема Карпатського регіону;
- кількість, місце розташування та основні характеристики робочих та неробочих МГЕС України;
- співвідношення проєктованих потужностей Карпатських ГЕС до реальних;
- аналіз впливу малої гідроенергетики на загальну енергетичну систему України;
- сумарна потужність МГЕС, що отримує «зелений» тариф в Україні
- вплив «зеленого» тарифу на електроенергію на поточну та перспективну ситуацію розвитку МГЕС в Україні.

⁷ Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року
<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>

1 Сучасні тенденції розвитку світової малої гідроенергетики

1.1 Загальна інформація

За 90-ті роки минулого сторіччя приріст гідроенергетичної потужності у світі становив близько 100 ГВт, а за наступне десятиріччя – вже вдвічі більше. Гідроенергетика займає все важливішу роль у розвитку поновлюваних систем енергопостачання і становить близько 76% всіх світових поновлюваних джерел енергії.

За прогнозом Всесвітньої енергетичної ради, до 2050 р. потенціал ГЕС може подвоїтися до 2000 ГВт за умови відповідної уваги до розвитку гідроенергетики в країнах.

У травні 2015 р. у Пекіні (Китай) пройшов 5-й Всесвітній конгрес гідроенергетики за участю понад 60 країн світу. Організатором конгресу була Міжнародна асоціація гідроенергетики (International Hydropower Association, IHA).

На цьому конгресі було обговорено перспективи гідроенергетики, відзначено стійкий її розвиток у світі, визначено чинники та умови подальшого розвитку гідроенергетичного сектора, а саме:

- технічні фактори (водні ресурси, проектні рішення, підготовка та керування водосховищами, безпека інфраструктури тощо);
- економічні та фінансові чинники (прибутковість проектів, економічна доцільність, досягнення стратегічних цілей тощо);
- екологічні питання (якість води, якість повітря, шум, відходи, ерозія, біорізноманіття тощо).

Важливим для подальшого розвитку гідроенергетики є координація всіх працюючих сторін: інвесторів, фінансистів, власників компаній і підприємств, операторів, консультантів, фахівців, дослідників, постачальників обладнання, підрядників, регуляторних органів, агентств, асоціацій, державних органів, наукових та громадських екологічних організацій.

На конгресі визначено регіони з найвищим потенціалом та можливості для більш ефективного використання водних ресурсів для вироблення електроенергії. Це Китай, Індія, Бразилія і Південно-Східна Азія.

Високий рівень розвитку гідроенергетики отримано в Китаї, де освоєно 41% свого гідроенергетичного потенціалу, та Індії з використанням 21% гідроенергетичних ресурсів. Росія, що володіє найбільшими в світі ресурсами гідроенергії, використовує лише 10% свого потенціалу.

Відповідно до звітів REN 21 «GLOBAL STATUS REPORT 2016»⁸ та REN 21 «GLOBAL STATUS REPORT 2017»⁹, у 2015 р. введено близько 28 ГВт нових гідроенергетичних потужностей та встановлена потужність ГЕС (без ГАЕС) у світі досягла 1064 ГВт, а у 2016 р. введено близько 32 ГВт нових гідроенергетичних потужностей та встановлена потужність гідроелектростанцій у світі досягла 1096 ГВт (без ГАЕС). Динаміка розвиток ГЕС та ГАЕС у світі та Україні станом на 2006 та 2015 роки наведено на рис. 1.1.

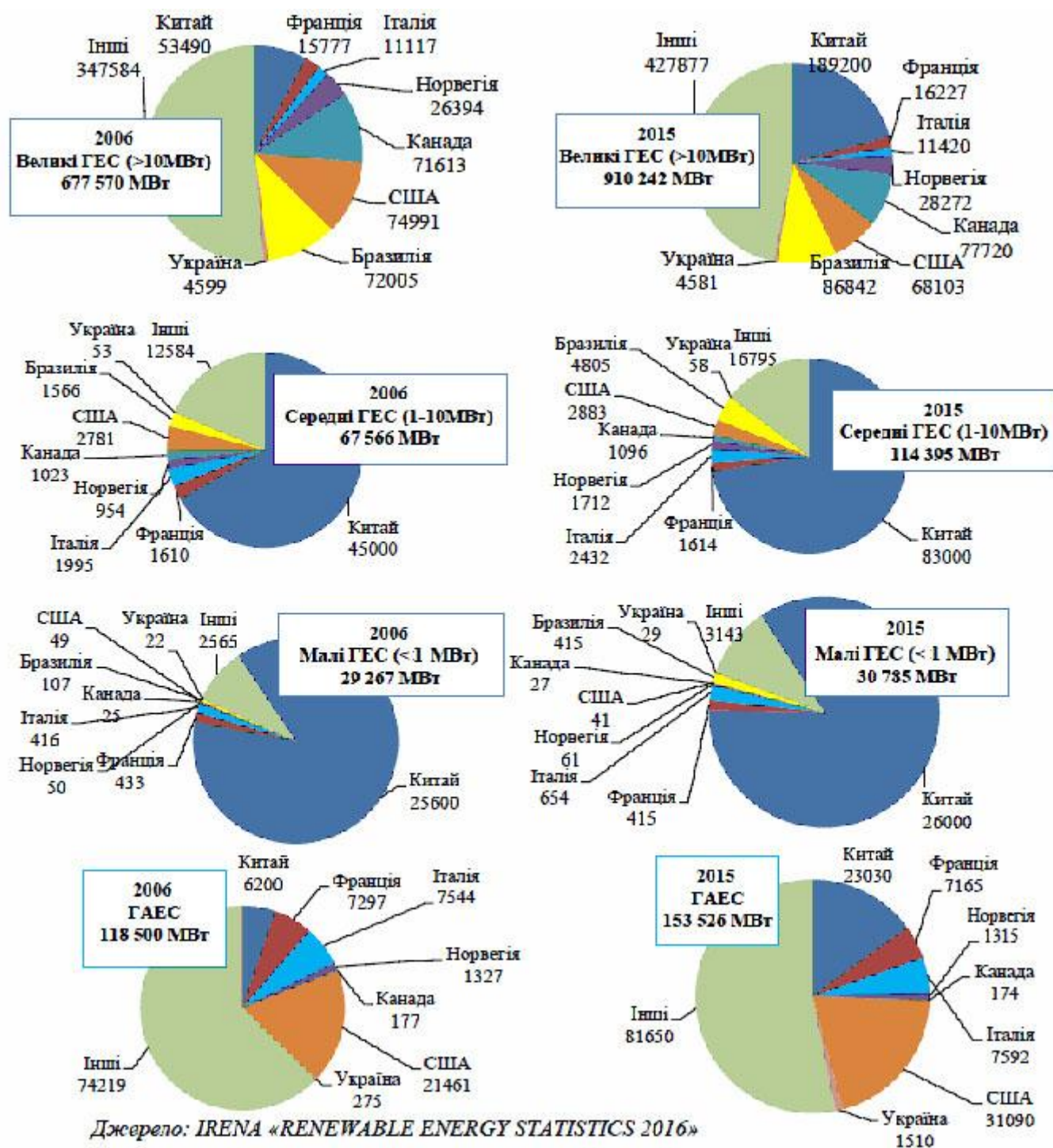
У світі за показником наявної встановленої потужності лідирує Китай, який у 2014 р. увів в експлуатацію додаткові 21,85 ГВт, а у 2015 р. – 18,8 ГВт. Провідними країнами в цьому відношенні є також Малайзія та Канада.

У 2014 р. уведено в експлуатацію нові гідроенергетичні потужності:

- у Європі – 455 МВт;
- у Західній і Центральній Азії – 3913 МВт;
- у Східній Азії і на території Тихоокеанських островів – 27 232 МВт;
- У Північній і Центральній Америці – 2850 МВт;
- у Південній Америці – 4959 МВт.

⁸ REN 21 «GLOBAL STATUS REPORT 2016» http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/05/GSR_2016_Full_Report_lowres.pdf

⁹ REN 21 «GLOBAL STATUS REPORT 2016» http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf

Рис. 1.1 - Розвиток ГЕС та ГАЕС у світі та Україні станом на 2006 та 2015 роки¹⁰¹⁰ RENEWABLE ENERGY CAPACITY STATISTICS 2016<http://www.buildup.eu/en/practices/publications/renewable-energy-capacity-statistics-2016>

1.2 Огляд стану світової малої гідроенергетики

За останні роки спостерігається відродження інтересу до розвитку та використання малих ГЕС. У більшості країн вони споруджуються на новій, більш удосконаленій технічній основі, пов'язаній, зокрема, з повною автоматизацією їх роботи та дистанційним управлінням.

Світовий досвід свідчить про економічну та екологічну ефективність малої гідроенергетики, яка проходить період стрімкого зростання. За даними Міжнародного центру малої гідроенергетики (МЦМГ, International Centre on Small Hydro Power, ICSHP), сумарна потужність цього сектора за підсумками 2014 р. вже перевищила 75 ГВт, що становить близько 43% глобального ресурсного потенціалу (до 173 ГВт).

Сьогодні малі гідроелектростанції потужністю до 10 МВт працюють у 148 країнах світу. Для довідки: відповідно до сучасної міжнародної класифікації за нормативом Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (United Nations Industrial Development Organization - UNIDO), до малих гідроелектростанцій відносять мікро-ГЕС – до 0,1 МВт (в Україні до 0,2 МВт); міні-ГЕС – до 1 МВт; малі ГЕС – до 10 МВт (Китай – до 50 МВт) (Додаток А). Міні- та мікро- ГЕС, як правило, не передбачають будівництва дамби та відповідного водосховища.

Причому ступінь розвитку сектора залежить не тільки від природних умов, а й від рівня поширення відновлюваної енергетики зокрема і розвиненості країни в цілому. Такі розвинені регіони, як Північна Америка, Європа і Китай, змогли максимально скористатися наявними можливостями даного напрямку відновлюваної енергетики.

Найбільшого розвитку мала гідроенергетика досягла в розвинених країнах Європи, Північної Америки та в Китаї. Так, у США і Канаді потенціал малих ГЕС реалізовано більш ніж на 86% (7,84 ГВт із 9,3 ГВт прогнозованого потенціалу), у Північній Європі – приблизно на 95% (3,64 ГВт із 3,84 ГВт потенціалу), у Західній Європі – майже на 85% (5,8 ГВт із 6,64 ГВт потенціалу). Наприклад, в Іспанії малі ГЕС становлять 2,8% у загальному енергобалансі країни, у Швеції – 3%, у Швейцарії – 8,3%, в Австрії – 10%.

В опублікованих у 2013 р. та 2016 р. організацією UNIDO і центром ICSHP доповідях про світовий розвиток малої гідроенергетики (World Small Hydropower Development Report 2013, WSHPD 2013)¹¹ та (World Small Hydropower Development Report 2016, WSHPD 2016)¹² проведено огляд розподілу встановленої потужності та рівень використання потенціалу МГЕС у 152 країнах.

Відповідно по регіонах світу глобальний розподіл ресурсного потенціалу для МГЕС потужністю до 10 МВт становить: Європа - 16,28%; Азія - 65,18%; Америка - 13,26%; Африка - 4,57%; Океанія - 0,72%.

Серед країн найбільш ефективно реалізовано ресурсний потенціал МГЕС в Китаї, де загальна встановлена електроенергетична потужність понад 249 ГВт забезпечує країні світову першість у гідроенергетиці. На гідроенергетику припадає 17% енергопостачання Китаю і 85% відновлюваної електроенергії країни. При цьому в країні діє понад 45 тис. МГЕС із установленою потужністю 65 ГВт, що становить 27% установленої гідроенергетичної потужності в країні і забезпечує до 25% виробленої ГЕС електроенергії. Завдяки розвитку малої гідроенергетики рівень електрифікації сільських районів значно збільшився.

За даними IRENA, станом на 2015 р. у Європі діяло понад 13,2 ГВт потужностей МГЕС із загальним річним виробництвом електроенергії понад 49 000 ГВт·год.

Східна Європа. Усі десять країн Східної Європи – Болгарія, Чеська Республіка, Угорщина, Польща, Румунія, Словаччина (країни-члени ЄС) Білорусь, Республіка Молдова, Російська Федерація, Україна використовують малу гідроенергетику. Потенціал малої гідроенергетики країн Східної Європи приблизно оцінюється в 3495 МВт (для МГЕС потужністю до 10 МВт), освоєно 2735 МВт (78,35%). Країнами з найвищим потенціалом є Російська Федерація (1300 МВт) і Румунія (730 МВт). В Україні освоєно тільки 84 МВт з потенціал малої гідроенергетики країни, який складає 1140 МВт (IRENA, на 2015 р.).

Північна Європа (Данія, Естонія, Фінляндія, Ісландія, Ірландія, Латвія, Литва, Норвегія, Швеція, Об'єднане Королівство). Десять із вісімнадцяти країн або територій використовують малу гідроенергетику. Потенціал малої гідроенергетики в країнах Північної Європи оцінюється в 3841 МВт (для МГЕС потужністю до 10 МВт), при цьому освоєно 3643 МВт (94,8%). Проте в окремих країнах встановлено більш низькі показники верхнього порога МГЕС, такі як 5 МВт – у Великобританії, 1,5 МВт – у Швеції, 1 МВт – у Данії й Ісландії.

¹¹ World Small Hydropower Development Report 2016, WSHPD 2016

http://www.smallhydropowerworld.org/fileadmin/user_upload/pdf/WSHPDR_2013_Final_Report-updated_version.pdf

¹² World Small Hydropower Development Report 2016, WSHPD 2016 https://unido.org/sites/default/files/2016-11/WSHPDR_Executive_Summary_2016_0.pdf

Південна Європа (Албанія, Боснія й Герцеговина, Хорватія, Греція, Італія, Македонія, Чорногорія, Португалія, Сербія, Словенія, Іспанія). Одинадцять із шістнадцяти країн або територій використовують МГЕС. Потенціал малої гідроенергетики в країнах Південної Європи оцінюється в 14 169 МВт (для МГЕС потужністю до 10 МВт), освоєно 5640 МВт (39,8%). Країнами з найвищим потенціалом є Італія (7066 МВт, освоєно 34%) та Іспанія (2185 МВт, освоєно 80%). При цьому в Італії верхній поріг потужності малих гідроелектростанцій становить 3 МВт, у Боснії й Герцеговині – 5 МВт, у Греції – 15 МВт.

Західна Європа (Австрія, Бельгія, Франція, Німеччина, Люксембург, Нідерланди, Швейцарія). Сім з дев'яти країн або територій у Західній Європі використовують малу гідроенергетику. Потенціал малої гідроенергетики країн Західної Європи оцінюється в 6644 МВт (для МГЕС потужністю до 10 МВт), тоді як освоєно 5809 МВт (87,4%). Країнами з найвищим потенціалом є Франція (2615 МВт) і Німеччина (1830 МВт). У Нідерландах верхній поріг потужності МГЕС становить 15 МВт, у Люксембурзі – 6 МВт, а в Німеччині прийнято кілька визначень – показник варіюється від 1 МВт до 5 МВт.

За інформацією агентства IRENA, в цілому по країнах Європи встановлена потужність МГЕС (від 1 до 10 МВт) за період з 2006 до 2015 рр. зросла майже на 24% і на кінець 2015 р. становила 13212 МВт. Особливо слід зазначити високий рівень освоєння потенціалу країнами Північної Європи – 94,8%. Нарощування потужностей МГЕС за останні 10 років відмічено в таких країнах, як Німеччина, зростання потужності МГЕС більш ніж у 2 рази – з 364 до 684 МВт, Італія – на 22% (до 2432 МВт), Румунія – на 57% (до 422 МВт), Норвегія – на 79% (до 1712 МВт), Болгарія – на 32% (до 264 МВт) та Чехія – на 27% (до 177 МВт) (Додаток Б).

У Бразилії потужність малих ГЕС – більше 1,9 млн. кВт, будуються – потужністю 1,0 млн. кВт і планується будівництво малих ГЕС потужністю 6,9 млн. кВт.

Закордоном приділяється велика увага малій гідроенергетиці: у Німеччині працює 3250 МГЭС, у Швейцарії - 2300 МГЭС; у Японії 1350 і споруджується більш 2000 МГЭС, у Індії - більше 4000 малих ГЕС. Згідно з прогнозами, в Польщі в 2020 році буде 4300 МГЭС, в 2035 р. – 6200 МГЭС, а в 2050 - 9975 МГЭС. Тільки в італійському Південному Тіролі діють понад 1 тис. МГЭС. Це переважно мікро- ГЕС потужністю менше 100 кВт. Причому щільність установки гідроелектростанцій не заважає ні екології регіонів, ні водного туризму.

Діапазон потужностей діючих та проєктованих міні-ГЕС держав ЄС наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Діапазон потужностей міні-ГЕС держав ЄС¹³

Держава	Діапазон встановлених потужностей міні-ГЕС, МВт
Велика Британія	0,076...4,5
Данія	0,1...1,1
Іспанія	0,1... 1,5
Німеччина	0,5...4,0

Мала гідроенергетика ефективно використовується в 148 країнах. За даними Міжнародного центру малої гідроенергетики (МЦМГ)¹⁴, сукупна потужність цього сектора вже перевищила 75 ГВт, що становить близько 43% її потенціалу (до 173 ГВт). Причому ступінь розвитку сектора залежить не тільки від природних умов, а й від рівня поширення відновлюваної енергетики зокрема і розвиненості країни в цілому. Такі розвинені регіони, як Північна Америка, Європа і Китай, змогли максимально скористатися наявними можливостями даного напрямку відновлюваної енергетики.

В країнах Північної Америки потенціал МГЕС реалізований більш ніж на 86% (7,84 ГВт з 9 прогнозних ГВт), в Північній Європі - приблизно на 95% (3,64 ГВт з 3,84 прогнозних ГВт), Західній Європі - приблизно на 85% (5,8 ГВт з прогнозних 6,64 ГВт). Наприклад, в Іспанії МГЕС виробляють 2,8% від загального балансу, в Швеції - 3%, в Швейцарії - 8,3%, в Австрії - 10%.

За оцінками Світової Енергетичної Ради, мала гідроенергетика дозволить заощадити до 99 млн. л дефіцитного органічного палива в загальному виробництві енергії до 2020 року. При науковообґрунтованому використанні малих ГЕС можна також вирішити серйозні екологічні проблеми, зокрема, протипаводкові заходи.

Різні країни за рахунок будівництва і розвитку невеликих гідроелектростанцій вирішують ряд своїх завдань. Так, Китай - світовий лідер за кількістю МГЕС - за допомогою малої води забезпечує третину енергоспоживання в сільськогосподарських регіонах. А ось в Австрії та Німеччині потенціал гідроенергетики гір використовують для забезпечення електрикою туристичної галузі.

Позитивні приклади використання ефективних і екологічних технологій світових лідерів переконують розвивати цей перспективний напрямок і країни Східної Європи, Азії та Африки¹⁵.

¹³ Майстерня своєї справи. Загальна інформація про малі ГЕС <https://msd.in.ua/zagalna-informaciya-pro-mali-ges/>

¹⁴ Стан і перспективи розвитку малої гідроенергетики, сонячної, вітрової та інших джерел поновлюваної енергії зарубіжних країн та України. <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/4.-Stan-i-perspektyvy-rozvytku-PDE.pdf>

¹⁵ Перспективы строительства малых ГЭС https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/37082/Perspektivy_stroitelstva_malyh_GEHS.pdf?sequence=1

У національних планах по просуванню поновлюваних джерел енергії в країнах Західних Балкан переважає гідроенергетика. Наприклад, якщо план Боснії і Герцеговини буде реалізований, то в 2020 році електроенергія з відновлюваних джерел країни буде складатися: 89,37% гідроелектроенергії, 9% вітрової, 1,36% біомаси і 0,27% сонячної енергії. До недавнього часу Албанія настільки віддавала пріоритет розвитку малої гідроенергетики, що не вводила «зелений» тариф на інші види відновлюваної енергії. Однак, завдяки недавно затвердженого закону, ця ситуація може, нарешті, змінитися. Інші балканські країни також в тій чи іншій мірі віддавали гідроенергетиці перевагу перед іншими поновлюваними джерелами енергії.

Зокрема в Балканському регіоні до 2025 року плануються до будівництва 2000 ГЕС¹⁶. До 2025 року загальна сума інвестицій в гідроенергетику Балкан складе 24 млрд. євро. На сьогоднішній день існуюча і потенційна потужність ГЕС на Західних Балканах, що виробляється 53 середніми і великими ГЕС і 203 малими ГЕС складає 8400 МВт.

Загальна сума інвестицій ЄБРР в будівництво 51 ГЕС на Західних Балканах сягає 240 млн. Євро, а обсяг фінансування, виділений Інвестиційним Банком Європи складає 437 млн. Євро (Рис. 1.2).

В Албанії до 2025 року плануються до будівництва 436 ГЕС, а в Болгарії планована гідроенергетична потужність до 2018 року сягне 522 МВт.

Найбільший гідроенергетичний потенціал в регіоні має Сербія, який складає 2835 МВт. Гідроенергетичний потенціал Боснії і Герцеговини перевищує 6000 МВт, з яких тільки 2504 МВт використовується на поточний час, а гідроенергетичний потенціал Македонії складає 5 505 ГВт-год (поточне щорічне виробництво електрики складає біля 1500 ГВт-год).

Гідроенергетична потужність Хорватії до 2020 року очікується на рівні 1655 МВт. На поточний час мета реалізована на 14%. Частка загального освоєного гідропотенціалу Чорногорії складає 18%. На даний момент в країні, реалізується 27 проектів на 25 водотоках.

¹⁶ Гідроенергетика Балкан. <https://www.hydropowerbalkans.com/facts-and-figures/>



Рис. 1.2 – Перспективи розвитку гідроенергетики на Західних Балканах

Управління Регулювання Енергетики в Косово до 2020 року планує ввести 140 МВт гідроенергетичних потужностей, а встановлена потужність ГЕС Румунії складає 6 715 МВт (третя частина всієї енергії, що генерується в країні). До 2020 року Словенія має намір використовувати 568 станцій загальною встановленою потужністю 192 МВт.

На пострадянському просторі бурхливо розвивають гідроенергетику в Вірменії. У цій країні уряд законодавчо гарантує закупівлю всієї виробленої на малих ГЕС електроенергії за фіксованим тарифом протягом 15 років після введення станції в експлуатацію. Галузь монополізована і контролюється Комісією з регулювання суспільних послуг Республіки Вірменія¹⁷.

Саме досвід розвитку малої гідроенергетики в Вірменії демонструє, що якісна законодавча база є одним з ключових чинників, здатних каталізувати розвиток видобутку електроенергії за допомогою малої води. Важливим кроком також було створення карти гідропотенціалу країни і банку конкретних проектів під реалізацію. Оскільки після перемоги в тендері інвестор відразу приступає до будівництва малої ГЕС з готовим пакетом документів, термін окупності станції скорочується до 2-3 років. Завдяки таким крокам за останні п'ять років в Вірменії з'явилося більше 80 нових гідроелектростанцій.

Активне використання гідроенергетичних останніми роками спостерігається в Грузії. Однак у фахівців та населення є побоювання щодо негативного впливу проектів з будівництва ГЕС на природу високогірних регіонів. Однак влада Грузії у відповідь

¹⁷ Проект: РАЗВИТИЕ МАЛЫХ ГЭС. Разработка комплексных рекомендаций и предпочтений для застройщиков малых ГЭС <http://www.creed.net/wp-content/uploads/2013/06/Kazakova.pdf>

заспокоюють, що будівництво ГЕС буде вестися відповідно до міжнародних стандартів і з мінімальним впливом на навколишнє середовище, без зведення греблі і водосховища.

У грудні 2016 р Міненерго Грузії оголосило конкурси на будівництво 5 ГЕС сумарною встановленою потужністю 46,5 МВт ¹⁸. Всі ці ГЕС входять до держпрограми «Відновлювана енергія», що передбачає створення на території Грузії 76 малих і середніх ГЕС загальною потужністю 1 382 тис. МВт.

У 2013-2014 рр в Грузії в експлуатацію введено 7 ГЕС загальною потужністю 149,9 МВт. У квітні 2017 р. в Грузії на р. Терек введено експлуатацію Дарьяльську ГЕС потужністю 108 МВт.

На початку червня 2017 р. в високогірному грузинському краї Сванеті почалося будівництво каскаду 2 ГЕС - Местіачала-1 і Местіачала-2. Сумарна потужність цих ГЕС складе 50 МВт, гідроелектростанції планується здати в експлуатацію в грудні 2018 р. У червні 2017 р в Шуахевском районі на південному заході Грузії була введена в дію ГЕС потужністю 180 МВт¹⁹.

Корисним для України може стати досвід деяких пострадянських країн, зокрема Латвії, де процес відновлення і будівництва малих ГЕС розпочався із набуттям Латвією незалежності. У 1996 р. на території Латвії діяло всього 15 малих ГЕС, у 1998 - 34, у 1999 - 52, у 2005 - 148 загальною потужністю 28 МВт і щорічним виробництвом електроенергії 56,7 млн кВтгод, що становить 1,2 % від загального виробництва ²⁰.

Етап відродження малої гідроенергетики також пройшла Чехія, де зараз налічується 1400 малих ГЕС, що забезпечують виробництво половини електроенергії, яка виробляється на ГЕС. Активно використовують енергію малих річок Польща (експлуатується, за різними даними, від 570 ²¹ до 700 малих ГЕС загальною встановленою потужністю 200 МВт), Словаччина (208 малих ГЕС загальною потужністю 120 МВт) та інші країни колишнього соціалістичного табору.

¹⁸ Новинне агентство «Прайм-Ньюс », стаття «Грузія оголосила конкурси на будівництво п'яти ГЕС » від 13.12.2016 р (FACTIVA)

¹⁹ Грузія продовжує будувати малі ГЕС. На сході країни почалося будівництво Бодорна ГЕС <https://neftegaz.ru/news/view/167769-Gruziya-prodolzhaet-stroit-malye-GES.-Na-vostoke-strany-nachalos-stroitelstvo-Bodorna-GES>

²⁰ . Latvia Int. J. Hydropower and Dams 2008 // World Atlas and Ind. Guide. - 2008. - Р. 184.

²¹ Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України) / Р. Титко, В. Калініченко. - Варшава-Краків-Полтава : OWG, 2010. -533 с.

1.3 Екологічні аспекти малої гідроенергетики Європейського Союзу

Одне з найважливіших місць при проектуванні та будівництві МГЕС приділяється їх екологічному впливу. Наприклад багатьом з нині діючих малих ГЕС Польщі 100, а, може бути, і більше років²². Вони працюють на оригінальних турбінах, які, звичайно ж, ремонтувалися. Але з часом змінюються вимоги до таких об'єктів, пов'язані з екологією. Зараз польські гідроелектростанції проектується по іншому, не так, як кілька десятків років тому. Інновація полягає в тому, що розробляються технології які сприятливо позначаються на рибі, оскільки найбільший негативний вплив гідроенергетики - це порушення іхтіофауни.

Досвід впровадження європейськими країнами малих ГЕС в басейні р. Дунай показує необхідність комплексного рішення щодо мінімізації впливу малої гідроенергетики на довкілля: якісний та багатовекторний енергетичний, екологічний та водний менеджмент на всіх етапах життєвого циклу малої ГЕС²³

Гідроенергетика в наш час безпосередньо розвиває охорону навколишнього середовища за допомогою будівництва рибопропускних споруд, які запобігають рух риби в небезпечні зони: турбіни, водосховища для технічних потреб. Наприклад, системи електронних захисних бар'єрів створюють електромагнітне поле, несприятливе для риби, і вона пливе у потрібному напрямку. Таким чином відбувається охорона іхтіофауни.

Однак, не дивлячись на бурхливий розвиток малої енергетики у світі, все більше держав стикаються з перешкодами при реалізації планів щодо будівництва малих ГЕС, більшість яких пов'язано з екологічними наслідками ГЕС.

Зокрема у Західній Європі існує безліч перепон на шляху розвитку цього сектора. Так в Австрії, Бельгії та Німеччини існує сильна протидія розвитку малої гідроенергетики з боку адміністративних структур, неурядових організацій і структур сектора рибного господарства в основному через питання, пов'язаних з екологією і риболовлю. Відчутний вплив МГЕС на навколишнє середовище призвів до того, що уряд Німеччини був змушений вжити заходів щодо пом'якшення наслідків. Топографія Нідерландів недостатньо підходить для розвитку малих гідроелектростанцій, також складним є процес отримання дозволу.

Норми щодо охорони навколишнього середовища ускладнюють освоєння потенціалу МГЕС в деяких країнах, а також підвищують вартість МГЕС. Технології МГЕС

²² Развитие сектора малых ГЭС - Радио Польша. <http://www.radiopolsha.pl/6/249/Artykul/225776>

²³ Guiding Principles in Sustainable Hydropower Development in the Danube Basin / International Commission for the Protection of the Danube River- ICPDR 2013
https://www.icpdr.org/main/sites/default/files/nodes/documents/annex_-_case_studies_and_good_practice_examples_final.pdf

вдосконалилися, знизивши вплив на навколишнє середовище і забезпечуючи необхідний рівень захисту навколишнього екосистеми, зокрема, прохідних риб. У деяких, в основному, розвинених, країнах нові вимоги до охорони навколишнього середовища створюють обмеження для освоєння потенційних створів МГЕС, так як мають на увазі додаткові витрати, які роблять реалізацію проектів недоцільною, або повністю перешкоджають освоєнню. Наприклад, в Норвегії і Швеції економічний потенціал МГЕС практично повністю освоєний через новий закон, який зробив подальше освоєння потенційних створів нелегальним або економічно недоцільним.

Політичні рішення іноді мають негативний вплив на розвиток малої гідроенергетики. У Бельгії нова класифікація станцій може негативно вплинути на малі підприємства сектора малої гідроенергетики. Законодавство в області екології, пов'язане з Natura 2000 і Рамковою директивою по управлінню водним господарством ЄС, обмежує економічний потенціал малої гідроенергетики і збільшує витрати на пом'якшення наслідків. Австрійська політика, що в теорії заохочує розвиток малої гідроенергетики, на практиці значно відрізняється від спощених процедур отримання дозволу. Введення нової політики пільгового тарифу в Швейцарії призвело до перевантаженості органів місцевої влади і в відділах планування. Різниця процедур для кожного з округів є додатковою перешкодою для інвесторів. Фінансові бар'єри також варіюються в різних країнах. В Австрії бюджет програми підтримки галузі обмежений. У Швейцарії низька рентабельність проектів в області малої гідроенергетики викликана високим рівнем попиту на інжинірингові послуги і високими цінами на гідроенергетичне встаткування²⁴.

²⁴ Доклад о мировом развитии малой гидроэнергетики 2013
http://www.smallhydroworld.org/fileadmin/user_upload/pdf/WSHPDR_2013_Executive_Summary_Russian.pdf

1.4 Висновки

Гідроенергетика займає все важливішу роль у розвитку поновлюваних систем енергопостачання і становить близько 76% всіх світових відновлюваних джерел енергії.

Світова гідроенергетика демонструє досить суттєве стаке зростання, збільшуючи щорічно встановлені потужності приблизно на 2-3 %. За прогнозом Всесвітньої енергетичної ради до 2050 р. потенціал встановленої потужності ГЕС може подвоїтися до 2000 ГВт.

В світі з загальної встановленої потужності ГЕС (1098 ГВт, не враховуючи ГАЕС) майже 11% припадає на малі ГЕС потужністю 1-10 МВт та більше 3% на мікро- та міні-ГЕС потужністю менше 1 МВт (станом на 2016 рік).

Аналіз світового досвіду демонструє паралельно з сталим розвитком великої та середньої гідроенергетики бурхливий розвиток малих ГЕС, що також має бути перспективним напрямком розвитку малої гідроенергетики в Україні, особливо це стосується мікро- та міні- ГЕС потужністю менше 1 МВт.

В Китаї, світовому лідері за кількістю МГЕС, експлуатується біля 50 тис. МГЕС загальною потужністю 65 ГВт, в Індії – 4 тис., у Німеччині працює 3250, у Швейцарії - 2300; у Японії 1350 і споруджується більш 2000 МГЭС. В рівнинній Литві вже в 2005 році експлуатувалось 148 МГЕС загальною потужністю 28 МВт. В італійському Південному Тіролі діють понад 1 тис. МГЕС. Це переважно мікро- ГЕС потужністю менше 100 кВт. Причому щільність розташування саме таких мікрогідроелектростанцій не заважає ні екології регіонів, ні водному туризму.

Різні країни за рахунок будівництва і розвитку невеликих гідроелектростанцій вирішують ряд своїх завдань. Китай та Індія за допомогою малої гідроенергетики забезпечує третину енергоспоживання в сільськогосподарських регіонах. В Австрії та Німеччині потенціал гідроенергетики гірських річок використовують для забезпечення електрикою туристичної галузі.

Норми щодо охорони навколишнього середовища ускладнюють освоєння потенціалу МГЕС в деяких країнах, переважно Європейського Союзу, а також підвищують вартість МГЕС. Технології МГЕС вдосконалилися, знизивши вплив на навколишнє середовище і забезпечуючи необхідний рівень захисту навколишньої екосистеми, зокрема, прохідних риб. У деяких, в основному розвинених, країнах нові вимоги до охорони навколишнього середовища створюють обмеження для освоєння потенційних створів МГЕС, так як мають на увазі додаткові витрати, які роблять реалізацію проектів недоцільною, або повністю перешкоджають освоєнню.

Досвід впровадження європейськими країнами малих ГЕС в басейні р. Дунай показує необхідність комплексного рішення щодо мінімізації впливу малої гідроенергетики на довкілля: якісний та багатовекторний енергетичний, екологічний та водний менеджмент на всіх етапах життєвого циклу малої ГЕС.

Значний досвід у застосуванні екологічних критеріїв на перед проектній стадії щодо будівництва нових малих ГЕС та доопрацювання існуючих малих ГЕС на відповідність до вимог поточного часу має Австрія (Додаток Л).

WWF виконало значний обсяг робіт щодо сталого розвитку гідроенергетики, зокрема, будівництва малих ГЕС в басейнах річок Дунай²⁵ та Амур²⁶.

На 5-му Всесвітньому конгресі гідроенергетики (2015 р., Пекін, Китай) було обговорено перспективи гідроенергетики, відзначено стійкий її розвиток у світі, визначено чинники та умови подальшого розвитку гідроенергетичного сектора, а саме:

- технічні фактори (водні ресурси, проектні рішення, підготовка та керування водосховищами, безпека інфраструктури тощо);
- економічні та фінансові чинники (прибутковість проектів, економічна доцільність, стимулювання, досягнення стратегічних цілей тощо);
- екологічні питання (якість води, якість повітря, шум, відходи, ерозія, біорізноманіття тощо).

Важливим чинником для подальшого розвитку гідроенергетики відзначено координацію всіх працюючих сторін: інвесторів, фінансистів, власників компаній і підприємств, операторів, консультантів, фахівців, дослідників, постачальників обладнання, підрядників, регуляторних органів, агентств, асоціацій, державних органів, наукових та громадських екологічних організацій.

²⁵ Hydropower Case Studies and Good Practice Examples. Guiding Principles on Sustainable Hydropower Development in the Danube Basin https://www.icpdr.org/main/sites/default/files/nodes/documents/annex_-_case_studies_and_good_practice_examples_final.pdf

²⁶ Комплексная эколого-экономическая оценка развития гидроэнергетики бассейна реки Амур. - М., WWF России, EN+Group, 2015, 279 <https://new.wwf.ru/resources/news/amur/zavershena-strategicheskaya-otsenka-vozddeystviya-ges-na-amure/>

2 Гідроенергетичний потенціал України

2.1 Загальний енергетичний потенціал малої гідроенергетики

Україна має потужні ресурси гідроенергії малих рік. Загальний гідроенергетичний потенціал малих рік України становить близько 12,5 млрд. кВт-год., що складає близько 28% загального гідропотенціалу всіх рік України.

Головною перевагою малої гідроенергетики є дешевизна електроенергії, генерованої на гідроелектростанціях, відсутність паливної складової в процесі генерації електроенергії, позитивний економічний ефект.

Первинним джерелом енергії для малої гідроенергетики є гідропотенціал малих річок; верхня межа потужності гідроенергетичного обладнання становить 10 МВт. Згідно з міжнародною класифікацією за нормативом ООН, до малих гідроелектростанцій (МГЕС) відносять гідроелектростанції потужністю від 1 до 10 МВт, до міні ГЕС - від 100 до 1 000 кВт, до мікро ГЕС - не більше 100 кВт. Україні до мікро ГЕС відносять гідроелектростанції потужністю менше 200 кВт.

В Україні налічується понад 63 тисячі малих рік та водотоків^{27,28} загальною довжиною 135,8 тисяч км, з них близько 60 тисяч (95%) – дуже малі (довжина менше 10 км), їхня сумарна довжина – 112 тисяч км, тобто середня довжина такого водотоку – 1,9 км. Більшість малих рік довжиною менше 10 км мають площу водозбору від 20,1 до 500 км² (87% усієї кількості і 72% всієї довжини малих рік України). Малих рік із площею водозбору від 50,1 до 100 км² налічується 890 (28% усієї кількості), а 797 річок (25%) мають площу водозбору 20,1 – 50 км².

За площею водозбору малі річки України розподіляються таким чином:

- площа водозбору 10 км² і менше- 10916 річок (17,3% всіх малих річок);
- площа водозбору 50,1 - 100 км² - 10647 річок (16,9%);
- площа водозбору 101 - 200 км² - 10591 річок (16,8%).

Річкова мережа належить до водозборів річок Вісли, Дунаю, Дністра, Південного Бугу, межиріччя Дунай - Дністер - Південний Буг, Дніпра, Сіверського Дінця, регіонів Приазов'я. Близько 98% території України належить до басейнів Чорного і Азовського морів і 2% до басейну Балтійського моря. Із загальної кількості річок 28% припадає на водозбір Дніпра, 26% - Дунаю, 24% - Дністра, 9% - Південного Бугу, решта 13% - на інші території.

²⁷ Малі річки України: Довідник / [А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.]; за ред. А. В. Яцика. - К.: Урожай, 1991. - 296 с.

²⁸ Водний фонд України: Довідковий посібник./Паламарчук М.М. , Закорчевна Н.Б. Київ. 2006. 320с.

Найбільша густота річкової мережі в Карпатах. Здебільшого вона становить понад $0,5 \text{ км/км}^2$, в окремих районах - $1,5 \text{ км/км}^2$ (для основних територій України - $0,10\text{-}0,15 \text{ км/км}^2$). Їх загальний середньорічний стік становить 16 млрд. м^3 . Приблизно половина його припадає на Закарпаття.

Карта поверхневих вод України ²⁹ наведена на рис. 2.1.

Основною гідрологічною характеристикою є середній багаторічний стік, або норма річного стоку.

Найбільшою водоносністю відрізняються річки Карпат, стік яких значною мірою залежить від висоти басейна відповідної ріки.

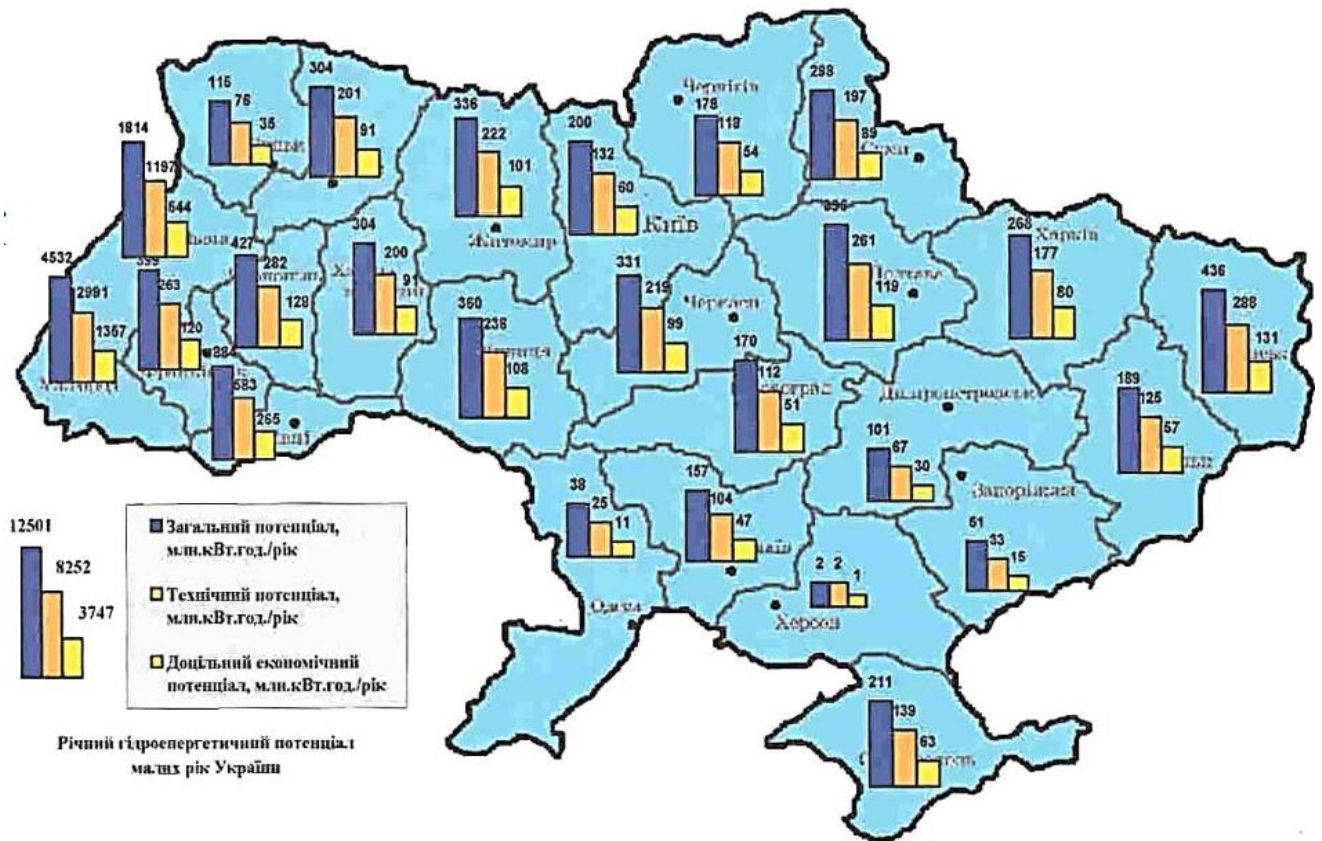
Розподіл енергетичного потенціалу (загальний, технічний та економічний доцільний) малих річок загалом по Україні та її областям³⁰ наведено на рис. 2.2 та в таблицях 2.1 і 2.2.

²⁹ Карта поверхневих вод України http://geoknigi.com/view_map.php?id=39

³⁰ Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України /Кудря С.О., Яценко Л.В. та інші// НАН України; Ін-т електродинаміки. Київ, - 2001. - 41 с.
http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm



Рис. 2.1 – Карта поверхневих вод України

Рис. 2.2 – Річний гідроенергетичний потенціал малих річок за областями України³⁰

Таблиця 2.1 – Гідроенергетичний потенціал малих річок України

Загальний потенціал		Технічний потенціал		Доцільно економічний потенціал	
млрд. кВт*год/рік	млн. т у.п./рік	млрд. кВт*год/рік	млн. т у.п./рік	млрд. кВт*год/рік	млн. т у.п./рік
12,5	4,5	8,3	3,0	3,7	1,3

Загальний гідроенергетичний потенціал малих річок Карпатського регіону (Закарпатська, Чернівецька, Івано-Франківська та Львівська області) складає 7628,7 млн. кВт-год/рік (таблиця 2.1), або 61 % загального.

Найбільший гідроенергетичний потенціал малих річок України зосереджено у Закарпатській області (36 % загального).

З огляду на зазначене, економічний потенціал малих ГЕС сьогодні в Україні розглядається як частина енергії загального потенціалу відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), використання якої є доцільним з урахуванням економічних, політичних, суспільних, екологічних та інших чинників.

Таблиця 2.2 – Розподіл загального гідроенергетичного потенціалу малих рік по областях України³¹

Область	Потенціал, млн. кВт-год/рік
Автономна Республіка Крим	211,0
Київська	200,0
Вінницька	360,0
Волинська	115,2
Дніпропетровська	101,2
Донецька	189,0
Житомирська	336,0
Закарпатська	4532,0
Запорізька	50,5
Івано-Франківська	399,0
Кіровоградська	170,0
Луганська	436,0
Львівська	1814,0
Миколаївська	156,8
Одеська	37,5
Полтавська	396,0
Рівненська	304,0
Сумська	298,0
Тернопільська	427,2
Харківська	268,0
Херсонська	2,2
Хмельницька	303,5
Черкаська	331,0
Чернівецька	883,7
Чернігівська	178,2
Усього по Україні	12500
Зокрема, по Карпатському регіону	7628,7

³¹ Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України /Кудря С.О., Яценко Л.В. та інші// НАН України; Ін-т електродинаміки. Київ, - 2001. - 41 с.
http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm

2.2 Гідроенергетичний потенціал малих річок України

Сучасні потенційні можливості малої гідроенергетики України на період до 2030 року оцінені в Енергетичній стратегії (ред. 2006 р.)³² на рівні 1140 МВт потужності з річним обсягом виробництва електроенергії 3,34 млрд. кВт-год/рік. В попередній редакції Енергетичної стратегії (ред. 2013р.)³³ зазначено, що економічно доцільний потенціал малих гідроелектростанцій (ГЕС) в Україні становить до 4 ГВт. В чинній редакції оновленої «Енергетичної стратегії України до 2035 року: Безпека енергоефективності, конкуренція» (ред. 2017 р.)³⁴ потенційні енергетичні можливості малої гідроенергетики України не визначені.

Значна розбіжність у кількісних показниках освоєних та потенційних гідроенергетичних ресурсів малих річок зумовлює необхідність проведення наукового обґрунтування потенціалу малої гідроенергетики України з метою розроблення державних заходів для реалізації показників Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року (затверджений Розпорядженням КМ України від 1 жовтня 2014 року №902 -р).

В 2013 році Інститутом відновлюваної енергетики НАН України був розроблений «Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України»³⁵, в якому зокрема був наведений загальний, технічний та економічно – доцільний гідроенергетичний потенціал малих річок України та його розподіл по областях країни.

Доцільно зазначити, що в 1991-2010 роках виконувалося кілька державних програм з розробки заходів протипаводкового захисту територій Карпатського регіону. У рамках цих завдань визначаються також і перспективні місця для можливого спорудження середніх і малих ГЕС. Результати енергетичних досліджень даних програм узагальнені під керівництвом академіка НАН України О.В.Кириленка і опубліковані у виданні "Атлас економічно доцільного та технічно обґрунтованого гідроенергетичного потенціалу річок Карпатського регіону. К.: НАН України, 2006. 132 с. (авторами звіту цей документ не було знайдено у провідних бібліотеках України).

Проте повномасштабне уточнення гідроенергетичного потенціалу малих річок

³² Енергетична стратегія України на період до 2030 р. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80>

³³ Енергетична стратегія України на період до 2030 р. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>

³⁴ Енергетична стратегія України на період до 2035 р. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>

³⁵ Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України /Кудря С.О., Яценко Л.В. та інші// НАН України; Ін-т електродинаміки. Київ, - 2001. - 41 с.
http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm

на території УРСР і сучасної України після 1960 року не проводилось. За останні роки суттєво змінилась нормативно-правова база малої гідроенергетики України, що зумовлює проведення досліджень щодо уточнення потенціалу гідроенергетичних ресурсів малих річок. Разом із природоохоронними вимогами змінилась і встановлена величина максимальної потужності малої ГЕС, яка з 2012 року складає 10 МВт (до 2009 року було 30 МВт).

Останнім часом деякими науковцями були проведені дослідження щодо визначення технічного гідроенергетичного потенціалу малих річок України, зокрема, у 2015 році в Інституті відновлювальної енергетики НАНУ буда виконана дисертаційна робота Мороз А.В. «Технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок України», в якій було зроблено спробу визначити цей технічний потенціал за екологічних та природоохоронних обмежень, що ґрунтуються на критеріях екологічної цінності території та на принципах збереження навколишнього середовища і різноманіття іхтіофауни річок. Обґрунтовано та сформульовано кількісні показники використання стоку річки для виробництва електроенергії в межах 10-90% забезпеченості річного стоку (за винятком: санітарного попуску; витрат в межень, повені і паводки; забезпечення безперервного функціонування рибоходів, регулювання потужності гідроелектростанції за величиною стоку, оперативні заходи з регулювання водного потоку через гідроспоруди) та обмежень на використання території для спорудження малих ГЕС (національні природні парки, заповідники, пам'ятки природи, місця покладів корисних копалин та мінеральних вод, історико-культурні території, земельні ділянки спеціального призначення). Застосовано басейновий принцип визначення гідроенергетичного потенціалу малих річок.

На рис. 2.3 та рис. 2.4 наведено розподіл технічного гідроенергетичного потенціалу малих річок за гідрологічними зонами та показники освоєння технічного гідроенергетичного потенціалу малих річок України.

Значення технічного потенціалу гідроенергетичних ресурсів малих річок країни знаходиться на рівні 1270 млн. кВт-год/рік (375 МВт), з них освоєно близько 250 млн. кВт-год/рік. Найбільший технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок зосереджений в Карпатському регіоні (76%) та сягає 965 млн. кВт-год/рік (285 МВт). Другою за обсягом гідроенергетичного потенціалу є Правобережно-Дніпровська гідрологічна зона (14%). На лівобережній частині країни потенціал складає 6%. До малоперспективних територій для розвитку малої гідроенергетики відносяться Західна та Поліська гідрологічні зони (разом 4%).

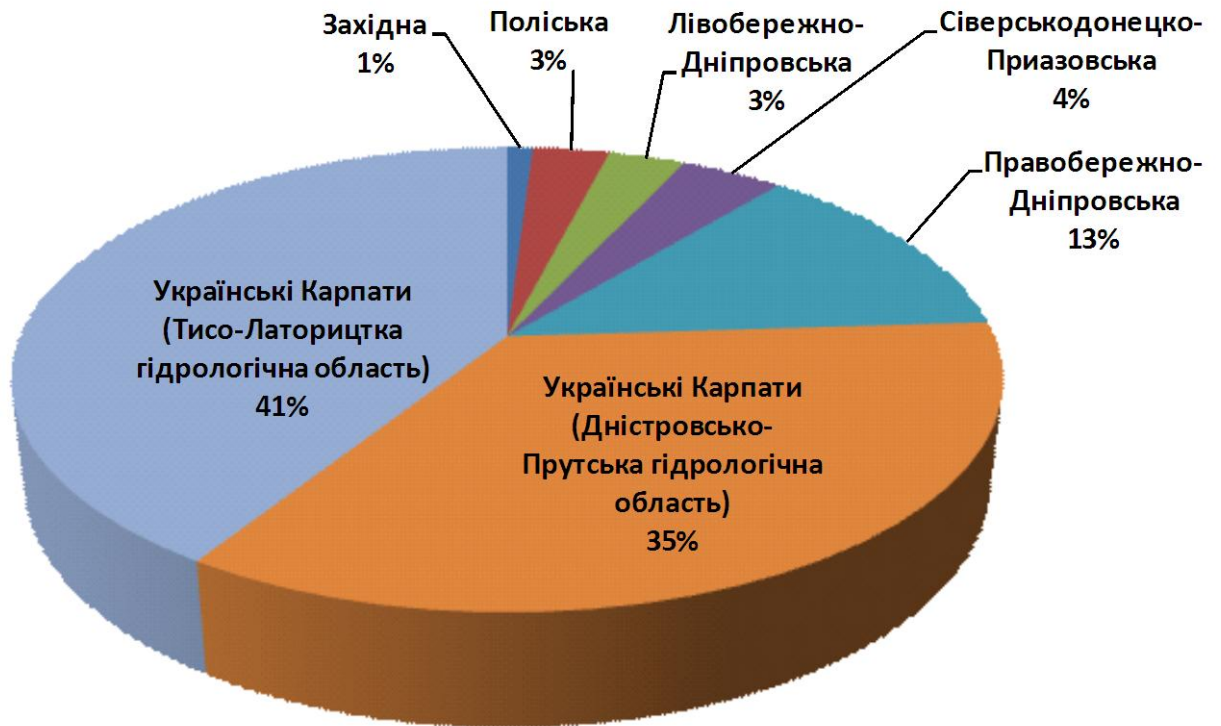


Рис. 2.3 - Розподіл технічного гідроенергетичного потенціалу малих річок за гідрологічними зонами

Станом на 2015 рік на території України в експлуатації знаходилось 120 малих ГЕС сумарною потужністю близько 83 МВт. Середньорічний обсяг виробництва електроенергії малими ГЕС складає біля 250 тис. МВт год/рік. Підлягає відновленню біля 12 МВт. За наведеної інформації абсолютне значення технічного потенціалу гідроенергетичних ресурсів малих річок (річний обсяг виробництва електроенергії) знаходиться на рівні 1270 млн. кВт-год/рік, з них освоєно біля 250 кВт-год/рік. Відповідні значення потужності малих ГЕС складають (станом на кінець 2015 року): загальна потужність - 375 МВт, знаходиться в експлуатації - 83 МВт, підлягає відновленню - 12 МВт, залишається неосвоєним - 280 МВт (рис. 2.4).

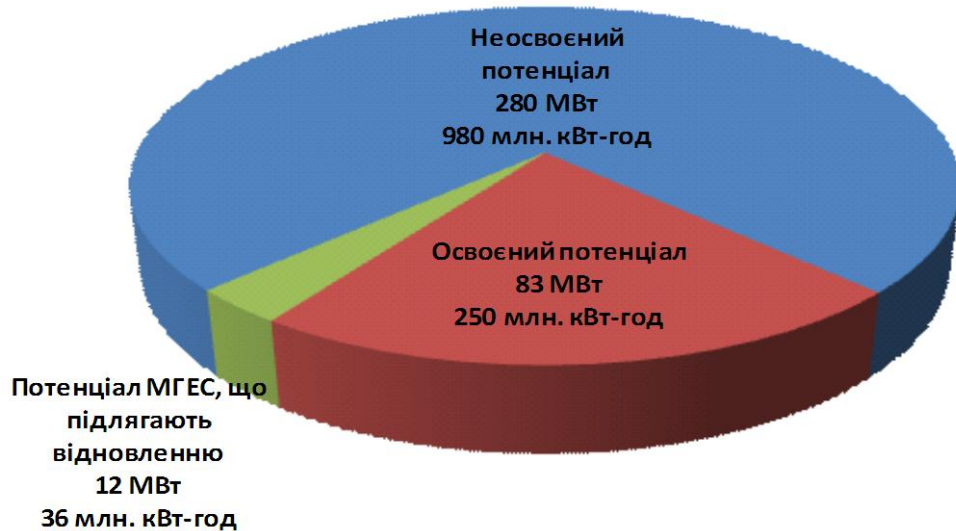


Рис. 2.4 – Освоєння технічного гідроенергетичного потенціалу малих річок України

Основні результати досліджень Мороз А. В. щодо визначення технічного потенціалу гідроенергетичних ресурсів малих річок України наведено у Додатку К.

Однак слід зауважити, що при визначенні гідроенергетичного потенціалу малих річок Карпатського регіону України автором відокремлювались з розрахунку тільки ті ділянки річок, які входили до територій з обмеженим використанням, тоді як для малих річок Карпатського регіону України треба вилучати також ділянки річок, які передують (знаходяться вище за течією) заповідним зонам з нерегульованими ділянками таких річок для збереження природного біорізноманіття та ландшафту.

2.3 Гідроенергетичний потенціал річок Карпатського регіону України

Одним із найбільш перспективних регіонів розвитку малої гідроенергетики в Україні виступає регіон Українських Карпат. Водотоки Карпат характеризуються значною водністю (порівняно з річками рівнинної території України) та гідравлічним напором, який є визначальним показником гідроенергетичного потенціалу водотоку. Визначення загального гідроенергетичного потенціалу річок Українських Карпат є одним з перших кроків на шляху відродження та розвитку малої гідроенергетики України. Цей розділ звіту викладено на основі досліджень, науковців Київського національного університету імені Т. Шевченка, виконаних під керівництвом професора, д-ра геогр. наук О. Ободовського³⁶.

Оцінка гідроенергетичних потужностей річок Українських Карпат проводилась за

³⁶ Загальний гідроенергетичний потенціал річок українських Карпат / О. Ободовський, К. Данько, О. Почаєвець, // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2017. – Вип. 1 (66)/2(67). – С. 15-28.

методикою³⁷ (Додаток В). Для визначення гідроенергетичного потенціалу водотоків Карпатського регіону були розглянуті та проаналізовані річки басейнів Тиси, Сірету, Пруту та Дністра (у межах території Українських Карпат), які мають довжину понад 10 км. При розрахунках використовувались показники стоку води річок, отриманих за матеріалами довідника³⁸.

Басейн р. Тиса. Оцінка загального гідроенергетичного потенціалу (ЗГП) річок басейну Тиси проводилась на 114 водотоках (таблиця 2.3), які входять до основних суббасейнів басейну Тиси (таблиця 2.4).

Визначення загального гідроенергетичного потенціалу досліджуваних водотоків басейну Тиси (таблиця 2.3) здійснювались за оцінкою гідроенергетичних потужностей 385 окремих ділянок річок. У таблиці 2.3 представлені результати обчислень сумарного загального гідроенергетичного потенціалу досліджуваних річок басейну Тиси, який сумарно становить – 1092 МВт. Зведені результати обчислень сумарного загального гідроенергетичного потенціалу річок суббасейнів басейну Тиси (у межах регіону Українських Карпат) представлені в таблиці 2.4 та на рис. 2.3. Установлено, що найбільшою гідроенергетичною потужністю в даному басейні характеризуються річки суббасейну Тересви. Їхній сумарний гідроенергетичний потенціал становить 14,1 % (153782 кВт або 154 МВт) від загальної гідроенергетичної потужності річок басейну Тиси. Зокрема, сумарна потужність самої річки Тиси – 31,5 % (350842 кВт або 350,8 МВт) від загальної потужності водотоків основних суббасейнів. Серед суббасейнів малих річок басейну Тиси найбільшим потенціалом характеризуються річки басейну Шопурки, валова частка потужності річок якого становить 3,44 % (37551 кВт або 37,6 МВт).

Серед 114 досліджуваних річок басейну Тиси (без урахування річки Тиси) найбільшою гідроенергетичною потужністю характеризується річка Тересва. Її гідроенергетичний потенціал становить 80978 кВт (80,9 МВт) тобто 7,41 % від сумарного потенціалу всіх водотоків. Разом з річками Тересвою та Тисою, загальний гідроенергетичний потенціал яких перевищує 10 МВт, можна відмітити ще 15 водотоків (таблиця 2.3) (разом 17 водотоків): Тиса – 350,8 МВт, Тересва – 80,9 МВт, Тересва – 76,3 МВт, Ріка – 66,0 МВт, Латориця – 38,9 МВт, Уж – 37,8 МВт, Чорна Тиса – 35,5 МВт, Боржава – 31,1 МВт, Біла Тиса – 24,5 МВт, Брустуранка – 18,4 МВт,

³⁷ Ободовський О. Методика встановлення гідроенергетичного потенціалу річок (на прикладі річок Українських Карпат) / О. Ободовський, К. Данько, О. Почаєвець, Ю. Ободовський // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2016. – Вип. 1 (64). – С. 5-12.

³⁸ Водний фонд України : Довідковий посібник. / М. М. Паламарчук, Н. Б. Закорчевна ; за ред. В. М. Хорева, К. А. Алієва. – К. 2001.

Косівська – 17, МВт, Середня – 16,4 МВт, Люта – 14,3 МВт, Віча – 14,2 МВт, Мокрянка – 13,0 МВт, Іршава – 11,7 МВт, Мала Шопурка – 11,7 МВт. Аналіз даних, узятих з табл. 2.3, засвідчує, що сумарний гідроенергетичний потенціал указаних водотоків становить 859,7 МВт, тобто 78,7 % сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх досліджуваних річок басейну Тиси. Вага інших водотоків басейну Тиси в сумарному загальному гідроенергетичному потенціалі не перевищує 22 %. Більшість водотоків (68 річок басейну) мають загальний гідроенергетичний потенціал, що входить у діапазон від 1000 до 10000 кВт. Частка їхнього сумарного гідроенергетичного потенціалу становить 19,95 %. На інші водотоки (29 річок) припадає лише 1,35 %. Їхній індивідуальний загальний гідроенергетичний потенціал менше 0,09 % (таблиця 2.3).

Детальний аналіз гідроенергетичного потенціалу водотоків басейну Тиси з кожної окремо взятої ділянки річки розкриває більш повну картину гідроенергетичних потужностей водотоків, що розглядаються. Так, розвиток малої гідроенергетики потенційно можливий на 367 ділянках (із 385 ділянок) досліджуваних річок, оскільки гідроенергетичні потужності інших 18 ділянок перевищують 10000 кВт (10 МВт).

Згідно з класифікаційною схемою Закону України "Про електроенергетику", гідроенергопотужності 122 досліджених ділянок входять у діапазон 1000–10000 кВт. Гідроенергетичний потенціал 172 ділянок характеризується потужностями в діапазоні 200–1000 кВт. Та лише 73 зі 385 досліджуваних ділянок річок басейну мають гідроенергетичний потенціал менше 200 кВт. Це переважно малі річки та ділянки верхів'їв річок, де має місце мала водність, хоч показники напору на цих ділянках досить великі.

Потенційний загальний обсяг річної енергопотужності всіх річок басейну Тиси становить 9569730 тис. кВт*год/рік. (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Показники загального гідроенергетичного потенціалу річок басейну Тиси (у межах Карпатського регіону України)

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг} , кВт	Е _{заг} за рік, тис. кВт*год	% від сумарного ЗГП
1	2	3	4	5	6
1	Тиса	Дунай	350842	3073376	32,12
2	Біла Тиса	Тиса	24536	214935	2,25
3	Стоговець	Біла Тиса	2032	17800	0,19
4	Бальзатуй	Стоговець	2922	25597	0,27
5	Говерла	Біла Тиса	4143	36293	0,38
6	Бребенескул	Говерла	4088	35811	0,37
7	Шауль	Біла Тиса	4941	43283	0,45
8	Богдан	Біла Тиса	4934	43222	0,45
9	Квасний	Біла Тиса	4184	36652	0,38
10	Паулек	Біла Тиса	2144	18781	0,20
11	Чорна Тиса	Тиса	35595	311812	3,26
12	Апшинець	Чорна Тиса	2737	23976	0,25
13	Великий Ведмежий	Чорна Тиса	502	4398	0,05
14	Станіслав	Чорна Тиса	1991	17441	0,18
15	Довжина	Чорна Тиса	1692	14822	0,15
16	Лазещина	Чорна Тиса	4803	42074	0,44
17	Лопушанка	Лазещина	1022	8953	0,09
18	Стебний	Лазещина	812	7113	0,07
19	Кевеле	Чорна Тиса	3556	31151	0,33
20	Білий	Тиса	2784	24388	0,25
21	Косівська	Тиса	17294	151495	1,58
22	Шопурка	Тиса	9426	82572	0,86
23	Середня	Шопурка	16413	143778	1,50
24	Мала Шопурка	Шопурка	11713	102606	1,07
25	Апшиця	Тиса	2169	19000	0,20
26	Великий Плавун	Апшиця	2433	21313	0,22
27	Середній Плавун	Апшиця	1322	11581	0,12
28	Глибокий потік	Апшиця	878	7691	0,08
29	Тересва	Тиса	80978	709367	7,41
30	Брустуранка	Тересва	18439	161526	1,69
31	Турбат	Брустуранка	8311	72804	0,76
32	Беретянка	Брустуранка	3264	28593	0,30
33	Пляїська	Беретянка	2086	18273	0,19
34	Яблонець	Брустуранка	5057	44299	0,46
35	Мокрянка	Тересва	13046	114283	1,19
36	Яновець	Мокрянка	4029	35294	0,37

Продовження таблиці 2.3

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг} , кВт	Е _{заг} за рік, тис. кВт*год	% від сумарного ЗГП
37	Красна	Тересва	2790	24440	0,26
38	Терешул	Тересва	5790	50720	0,53
39	Лужанка	Тересва	9420	82519	0,86
40	Вільховчик (без	Тересва	574	5028	0,05
41	Тячівець	Тиса	2274	19920	0,21
42	Стара Ріка	Тиса	108	946	0,01
43	Теребля	Тиса	76386	669141	6,99
44	Озеранка	Теребля	7486	65577	0,69
45	Песя (Плеща)	Озеранка	1459	12781	0,13
46	Сухар	Теребля	3554	31133	0,33
47	Велика Уголька	Теребля	2055	18002	0,19
48	Мала Уголька	Велика	1990	17432	0,18
49	Одара	Велика	406	3557	0,04
50	Сокирниця	Тиса	1076	9426	0,10
51	Байлова	Сокирниця	1237	10836	0,11
52	Хустиця (Густиця,	Тиса	1136	9951	0,10
53	Ріка	Тиса	66047	578572	6,05
54	Пришлоп	Ріка	1491	13061	0,14
55	Лопушна	Ріка	1082	9478	0,10
56	Бистра	Ріка	2186	19149	0,20
57	Голятинка	Ріка	2941	25763	0,27
58	Ріпинка	Ріка	6443	56441	0,59
59	Студений	Ріпинка	898	7866	0,08
60	Річка (Без назви)	Ріпинка	770	6745	0,07
61	Воловець	Ріка	1746	15295	0,16
62	Прогудня	Ріка	705	6176	0,06
63	Широкий (Бистра)	Ріка	2575	22557	0,24
64	Чеховець	Ріка	2026	17748	0,19
65	Потік	Ріка	1056	9251	0,10
66	Сур'юк	Ріка	166	1454	0,02
67	Мала Осава (Осава)	Ріка	180	1577	0,02
68	Гаспарка	Тиса	266	2330	0,02
69	Батар	Тиса	6874	60216	0,63
70	Боржава	Тиса	31196	273277	2,86
71	Кушниця	Боржава	5236	45867	0,48
72	Васькова	Кушниця	1998	17502	0,18
73	Бронька	Боржава	4245	37186	0,39
74	Хріновий Потік	Боржава	651	5703	0,06
75	Бистра	Боржава	242	2120	0,02
76	Буковець	Берберке	482	4222	0,04

Продовження таблиці 2.3

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг} , кВт	Е _{заг} за рік, тис. кВт*год	% від сумарного ЗГП
77	Іршава	Боржава	11721	102676	1,07
78	Синявка (Синянка)	Іршава	2383	20875	0,22
79	Глибокий (Боржава)	Боржава	97	850	0,01
80	Без назви	Глибокий	218	1910	0,02
81	Латориця	Бодрог	38980	341465	3,57
82	Славка	Латориця	654	5729	0,06
83	Жденівка	Латориця	7465	65393	0,68
84	Віча	Латориця	14285	125137	1,31
85	Ждимир	Віча	2757	24151	0,25
86	Свалявка	Латориця	1882	16486	0,17
87	Дусина	Свалявка	1084	9496	0,10
88	Піня (Пініє)	Латориця	1221	10696	0,11
89	Велика Піня	Піня (Пініє)	1952	17100	0,18
90	Мала Піня	Піня (Пініє)	1283	11239	0,12
91	Матекова	Латориця	1968	17240	0,18
92	Визниця	Латориця	4314	37791	0,39
93	Обава	Визниця	708	6202	0,06
94	Стара	Латориця	597	5230	0,05
95	Полуй	Стара	229	2006	0,02
96	Веля	Стара	1522	13333	0,14
97	Солотвинський	Стара	65	569	0,01
98	Цигани	Стара	378	3311	0,03
99	Уж	Лаборець	37889	331908	3,47
100	Без назви (Тихий)	Уж	876	7674	0,08
101	Уг	Уж	1493	13079	0,14
102	Улічка (Улічська)	Уж	2953	25868	0,27
103	Збойський потік	Улічська	2323	20349	0,21
104	Убля (Ровин)	Уж	1322	11581	0,12
105	Кам'яничка	Уж	543	4757	0,05
106	Великий	Уж	586	5133	0,05
107	Люта	Уж	14363	125820	1,31
108	Бачава	Люта	787	6894	0,07
109	Тур'я	Уж	5503	48206	0,50
110	Шипот (Сипот)	Тур'я	5065	44369	0,46
111	Звор (Звур)	Шипот	1506	13193	0,14
112	Туриця	Тур'я	3718	32570	0,34
113	Сімерка	Тур'я	601	5265	0,06
114	Сирий потік	Уж	788	6903	0,07
Сумарний потенціал по басейну, кВт			1092435	9569730	100,00
Сумарний потенціал по басейну, МВт			1092	9569,7	

Таблиця 2.4 – Показники загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Тиса (у межах Карпатського регіону України)

№	Назва річки/Басейн (суббасейн)	$E_{\text{заг}}$, кВт	$E_{\text{заг}}$, МВт	$E_{\text{заг}}$ за рік, тис. кВт-год	% від сумарного ЗГП
1	Тиса (річка)	350842	351	3073376	32,1
2	Чорна Тиса	52710	52,7	461740	4,50
3	Біла Тиса	53925	53,9	472383	4,94
4	Косівська	17294	17,3	151495	1,58
5	Шопурка	37551	37,6	328947	3,44
6	Апшиця	6802	6,80	59586	0,62
7	Тересва	153782	154	1347130	14,1
8	Теребля	93334	93,3	817606	8,54
9	Ріка	90310	90,3	791116	8,27
10	Боржава	58469	58,5	512188	5,35
11	Латориця	81344	81,3	712573	7,45
12	Уж	80316	80,3	703568	7,35
Потенціал річок суббасейнів		722282	722	6327190	66,1
Потенціал річок суббасейнів та р. Тиса		1081459	1081	9473581	97,9

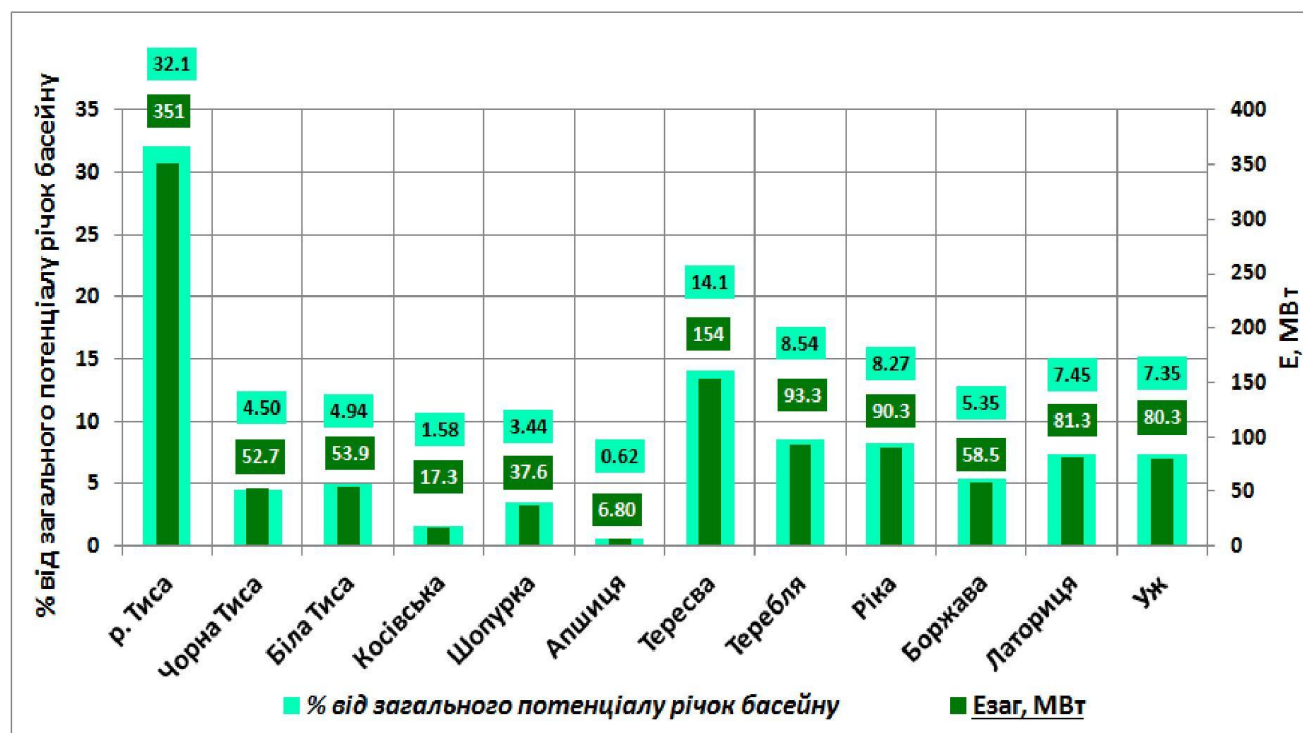


Рис. 2.3 – Розподіл показників (% , МВт) загального енергетичного потенціалу річок басейну Тиси (у межах Карпатського регіону України)

Басейн р. Сірет. Оцінка загального гідроенергетичного потенціалу (ЗГП) річок басейну Сірет (у межах Карпатського регіону України) проводилась на 19 водотоках басейну (таблиця 2.5), які входять до основних суббасейнів басейну Сірету (таблиця 2.6).

Визначення гідроенергетичного потенціалу водотоків басейну Сірету здійснювалось на 78 окремих ділянках річок. У таблиці 2.5 представлені результати обчислень сумарного загального гідроенергетичного потенціалу досліджуваних річок басейну Сірету. Загальний гідроенергетичний потенціал усіх досліджуваних водотоків басейну Сірету – 23707 кВт або 23,7 МВт. Найбільший гідроенергетичний потенціал має річка Сірет, гідроенергетична потужність якої становить 14596 кВт або 14,5 МВт. Це – 63,1 % від сумарного гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну Сірету (у межах регіону Українських Карпат). Другою за величиною гідроенергетичної потужності у басейні Сірету є річка Малий Сірет, його гідроенергетичний потенціал становить 4624 кВт, тобто 19,5 % сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну р. Сірет. Проте сумарний загальний гідроенергетичний потенціал водотоків суббасейну Малевого Сірету має питому вагу 28,7 % у басейні Сірету (таблиця 3.4). У таблиці 2.6 представлені зведені результати обчислень сумарного загального гідроенергетичного потенціалу річок суббасейнів басейну Сірету (у межах регіону Українських Карпат) (рис. 2.4).

Сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок основних суббасейнів басейну Сірету (у межах регіону Українських Карпат) становить 8791 кВт, що на фоні сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну Сірету складає 35,8 % (таблиця 2.6).

Проаналізувавши гідроенергетичний потенціал річок басейну Сірету за класифікаційної схемою Закону України "Про електроенергетику", виявлено, що на більшості з досліджуваних ділянок річок (57 ділянок) басейну Сірету (у межах України) можливе виробництво електроенергії з використанням лише мікрогідроелектростанцій, оскільки гідроенергетична потужність водного потоку на цих ділянках не перевищує 200 кВт. На 16 досліджуваних річкових ділянках визначені потужності варіюються в діапазоні 200–1000 кВт, що потенційно передбачає можливість застосування конструкцій мінігідроелектростанцій. Потенційна гідроенергетична потужність, що перевищує 1000 кВт, фіксується лише на 5 із 78 досліджуваних ділянках річок. Ці ділянки є потенційними для зведення малих гідроелектростанцій для виробництва електроенергії.

З урахуванням того, що гідроенергетична потужність самого Сірету перевищує 63 %, питома вага загального гідроенергетичного потенціалу малих річок басейну вкрай низька (таблиця 2.5 та таблиця 2.6).

Потенційний загальний обсяг річної енергопотужності всіх річок басейну Сірету становить 207665 тис. кВт*год/рік (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5 – Показники загального гідроенергетичного потенціалу річок басейну Сірету (у межах Українських Карпат)

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг.} за рік, тис. кВт-год	% від сумарного ЗГП
1	Сірет	Дунай	14956	131015	63,1
2	Мігова	Сірет	619	5422	2,61
3	Міхідра	Сірет	552	4836	2,33
4	Солонець	Міхідра	82	718	0,35
5	Славець	Міхідра	81	710	0,34
6	Міхідерка	Міхідра	50	438	0,21
7	Стебник	Сірет	301	2637	1,27
8	Білка	Сірет	76	666	0,32
9	Дубовець	Сірет	43	377	0,18
10	Глибичок	Сірет	73	639	0,31
11	Без назви	Сірет	68	596	0,29
12	Малий Сірет	Сірет	4624	40506	19,5
13	Гільче	Малий Сірет	450	3942	1,90
14	В. Солонець	Малий Сірет	152	1332	0,64
15	Пантин	Малий Сірет	70	613	0,30
16	Дунавець	Малий Сірет	150	1314	0,63
17	Серетель	Малий Сірет	1073	9399	4,53
18	Єзерул	Серетель	188	1647	0,79
19	Чудей (Чурин)	Серетель	98	858	0,41
Сумарний потенціал по басейну, кВт			23706	207665	100,00
Сумарний потенціал по басейну, МВт			23,7	208	

Таблиця 2.6 – Розподіл показників (% , кВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Сірет (у межах Українських Карпат)

№	Басейн (суббасейн)	$E_{\text{заг.}}, \text{ кВт}$	$E_{\text{заг. за рік, тис., кВт*г}}$	% від сумарного ЗГП
1	Сірет	14956	131015	63,1
2	Мігова	619	5422	2,6
3	Міхідра	765	6701	3,2
4	Стебник	301	2637	1,3
5	Малий Сірет	6806	59621	28,7
Потенціал річок суббасейнів		8491	74381	35,8
Потенціал річок суббасейнів + р. Сірет		23447	205396	98,9

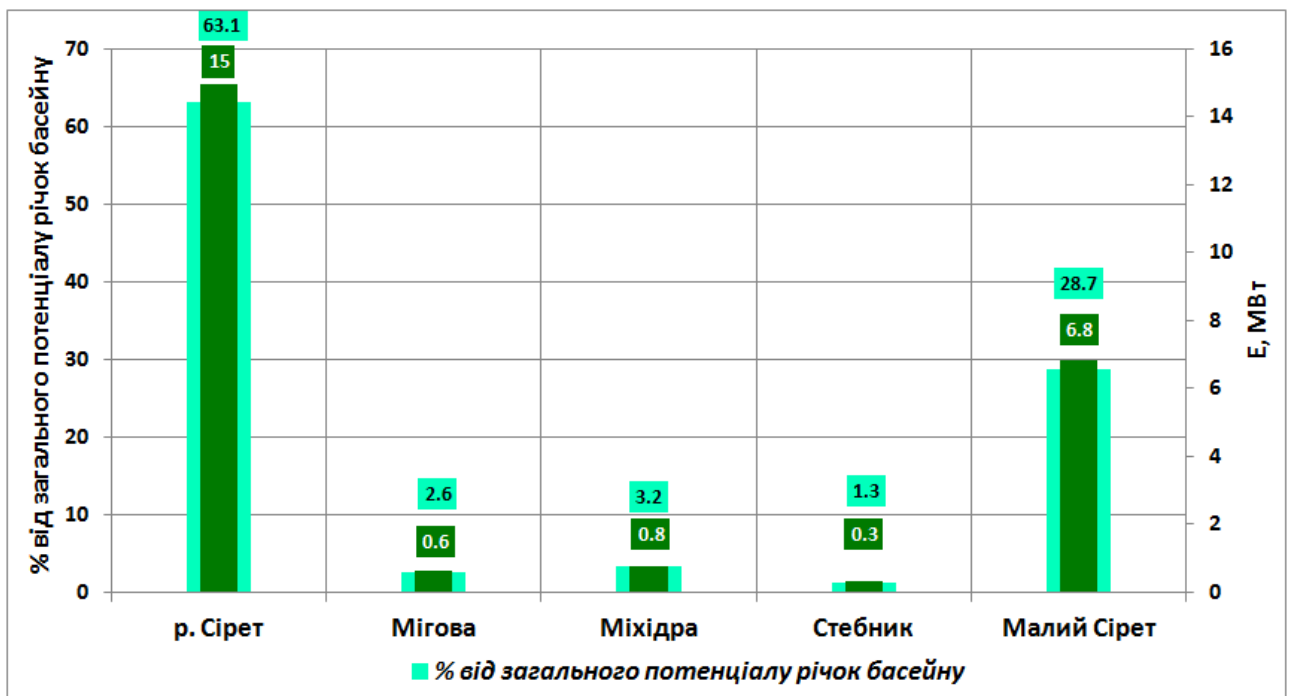


Рис. 2.4 – Розподіл показників (% , МВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Сірет (у межах Карпатського регіону України)

Басейн р. Прут. У басейні річки Прут (у межах регіону Українських Карпат) дослідження гідроенергетичного потенціалу його водотоків проводилось за оцінкою гідроенергетичних потужностей 56 річок басейну (таблиця 2.7).

У басейні р. Прут за результатами дослідження 230 окремих ділянок його річок (таблиця 2.7) визначено сумарний загальний гідроенергетичний потенціал водотоків басейну р. Прут (у межах Українських Карпат) становить 403566 кВт або 403,5 МВт. Із них загальний гідроенергетичний потенціал самої річки Прут (у межах регіону

Українських Карпат) становить 143178 кВт, тобто 35,5 % усіх гідроенергоресурсів басейну р. Прут (у межах Українських Карпат). Зведені результати обчислень загального гідроенергетичного потенціалу річок п'яти основних суббасейнів басейну Пруту (у межах Карпатського регіону України) представлено в (таблиці 2.8 та на рис. 2.5).

Найбільшою сумарною гідроенергетичною потужністю характеризуються водотоки суббасейну р. Черемош (таблиця 2.8). Разом його водотоки потенційно забезпечують 52,8 % (212975 кВт) потенціалу гідроенергетичної потужності водотоків усього басейну Пруту (у межах Карпатського регіону України).

Аналіз гідроенергетичного потенціалу річок басейну Пруту засвідчив наступне: на 93 (із 230) досліджуваних ділянках річок басейну р. Прут (у межах Карпатського регіону України) потенційні потужності водного потоку перебувають у діапазоні 200–1000 кВт. Вони є потенційно придатні для виробництва електроенергії із застосуванням мінігідроелектростанцій. Майже така сама кількість річкових ділянок (92 із 230) у басейні Пруту характеризується потенційними гідроенергетичними потужностями величиною до 200 кВт. Такі ділянки є потенційно придатними для залучення на них мікрогідроелектростанцій. На 36 досліджуваних ділянках потенційні гідроенергетичні потужності коливаються в межах 1000–10000 кВт. Це найвищий поріг для використання у вітчизняній малій гідроенергетиці. Крім того, на дев'яти досліджуваних ділянках річок відмічаються гідроенергетичні потужності, які перевищують 10 МВт. Зокрема, це майже всі (4 з 5) ділянки на річці Черемош та нижні ділянки на річках Прут, Чорний Черемош і Білий Черемош.

Сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок усіх основних суббасейнів басейну Пруту (у межах Карпатського регіону України) становить 96,4 % (табл. 2.8) від сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну в межах досліджуваного карпатського регіону. Притому понад 75 % усієї гідроенергетичної потужності забезпечують лише чотири основні річки басейну – Прут (143178 кВт (35,5 %)), Черемош (91745 кВт (22,7 %)), Чорний Черемош (49164 кВт (12,2 %)) та Білий Черемош (26989 кВт (6,69 %)).

Потенційний загальний обсяг річної гідроенергопотужності всіх річок басейну Пруту становить 3535236 тис. кВт*год/рік (таблиця 2.7).

Таблиця 2.7 – Показники загального гідроенергетичного потенціалу річок басейну Пруту (у межах Карпатського регіону України)

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг.} за рік, тис., кВт-год	% від сумарного ЗГП
1	Прут	Дунай	143178	1254241	35,5
2	Пихи	Прут	1085	9501	0,27
3	Прутець	Прут	6939	60782	1,72
4	Прутець	Прут	3660	32061	0,91
5	Пшемиська	Прут	1867	16358	0,46
6	Любижня	Прут	1637	14338	0,41
7	Ослава	Прут	1697	14870	0,42
8	Без назви	Ослава	252	2205	0,06
9	Красна	Прут	530	4645	0,13
10	Шибенка Велика	Прут	124	1086	0,03
11	Тлумачик	Прут	611	5356	0,15
12	Коломийка	Тлумачик	280	2451	0,07
13	Пістинка	Прут	11203	98140	2,78
14	Брустурка	Пістинка	1569	13741	0,39
15	Лючка	Пістинка	3900	34160	0,97
16	Люча	Лючка	733	6419	0,18
17	Лючка Сопівка	Лючка	1809	15845	0,45
18	Ключівка	Лючка	175	1537	0,04
19	Березівка	Прут	192	1683	0,05
20	Цуцулин	Прут	114	997	0,03
21	Тростянець	Прут	119	1039	0,03
22	Рибниця	Прут	6402	56080	1,59
23	Річка	Рибниця	1244	10899	0,31
24	Мельниця	Рибниця	12	101	0,00
25	Черемош	Прут	91745	803686	22,7
26	Чорний Черемош	Черемош	49164	430681	12,2
27	Шибений	Чорний	3030	26539	0,75
28	Дземброня	Чорний	2081	18233	0,52
29	Бистрець	Чорний	3661	32068	0,91
30	Ільця	Чорний	3419	29947	0,85
31	Бережниця	Чорний	1028	9005	0,25
32	Річка	Чорний	403	3533	0,10
33	Чорна Річка	Річка	735	6435	0,18
34	Біла Річка	Річка	1010	8851	0,25
35	Білий Черемош	Черемош	26989	236424	6,69
36	Перкалаб	Білий	1719	15062	0,43
37	Сарата	Білий	1548	13565	0,38
38	Яловичера	Білий	1251	10957	0,31
39	Лопушна	Білий	996	8726	0,25
40	Пробійна	Білий	5006	43854	1,24
41	Кекача	Білий	1039	9105	0,26
42	Граматні Велька	Пробійна	1526	13365	0,38

Продовження таблиці 2.7

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг.} за рік, тис., кВт-год	% від сумарного ЗГП
43	Путила	Черемош	9361	82005	2,32
44	Рипень	Путила	68	592	0,02
45	Сторонець	Путила	1122	9831	0,28
46	Дугенець	Путила	617	5406	0,15
47	Біскіу	Путила	877	7682	0,22
48	Товарниця	Черемош	1532	13419	0,38
49	Рожен Великий	Черемош	1071	9380	0,27
50	Виженька	Черемош	872	7635	0,22
51	Коритниця	Черемош	787	6896	0,20
52	Бережниця	Черемош	94	825	0,02
53	Волочина	Черемош	40	350	0,01
54	Хлібчик	Псярів	183	1605	0,05
55	Брусниця	Прут	446	3908	0,11
56	Гнилиця	Прут	814	7133	0,20
Сумарний потенціал по басейну, кВт			403566	3535236	100,0
Сумарний потенціал по басейну, МВт			404	3535	

Таблиця 2.8 – Розподіл показників (% , кВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Прут (у межах Карпатського регіону України)

№	Басейн (суббасейн)	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг.} , МВт	Е _{заг.} за рік, тис., кВт-год	% від сумарного ЗГП
1	Прут	143178	143	1254239	35,5
2	Прутець Яблуницький	6939	7	60786	1,72
3	Прутець Чемерівський	3660	4	32062	0,91
4	Пшемиська	1867	2	16355	0,46
5	Любимня	1637	2	14340	0,41
6	Ослава	1949	2	17073	0,48
7	Пістинка	19388	19	169839	4,80
8	Рибниця	7658	8	67084	1,90
9	Черемош	212975	213	1865661	52,8
Потенціал річок суббасейнів		256072	256	2243191	63,5
Потенціал річок суббасейнів та р. Прут		389175	389	3409173	96,4

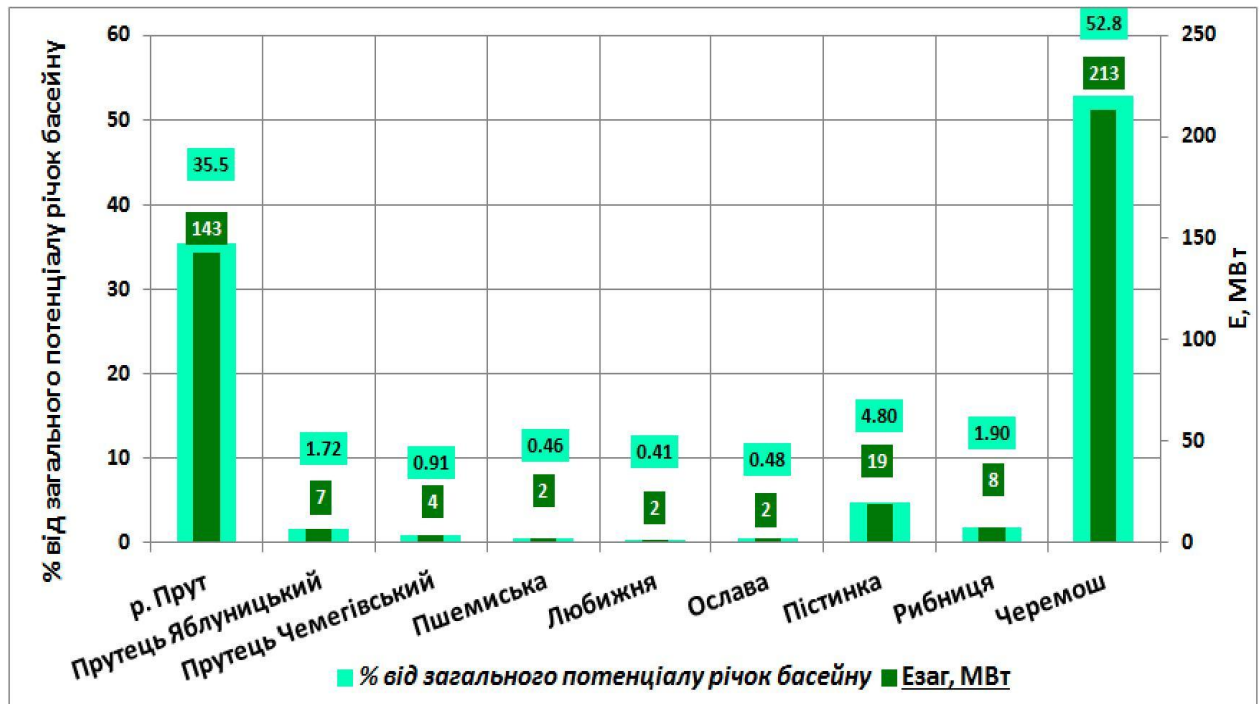


Рис. 2.5 – Розподіл показників (% , МВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Прут (у межах Карпатського регіону України)

Басейн р. Дністер. У басейні річки Дністер (у межах Карпатського регіону України) вивчення гідроенергетичного потенціалу його водотоків проводилось за оцінкою гідроенергетичної потужності 145 річок басейну (таблиця 2.9) (розглядались лише правобережні карпатські притоки Дністра). Гідроенергетичний потенціал досліджуваних річок в басейні Дністра розраховано та проаналізовано на 554 їхніх окремих ділянках цих річок.

У таблиці 2.9 представлені результати обчислення загального гідроенергетичного потенціалу досліджуваних річок басейну Дністра (у межах регіону Українських Карпат). Їхній сумарний загальний гідроенергетичний потенціал становить 820824 кВт або майже 820,8 МВт. Із них гідроенергетичний потенціал річки Дністер (у межах регіону Українських Карпат (замикальний створ м. Заліщики)) – 27,6 %, що становить 226675 кВт.

Таблиця 2.9 – Показники загального гідроенергетичного потенціалу річок басейну Дністра (у межах Карпатського регіону України)

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг} , кВт	Е _{заг} за рік, тис. кВт*год	% від сумарного ЗГП
1	2	3	4	5	6
1	Дністер	Чорне море	226675	1985676	27,6
2	Яблонка	Дністер	1051	9211	0,13
3	Ясениця	Дністер	977	8559	0,12
4	Топільничанка	Дністер	1476	12934	0,18
5	Кшелянка	Дністер	262	2295	0,03
6	Ореб	Дністер	63	548	0,01
7	Мшанець	Дністер	831	7278	0,10
8	Лининка	Дністер	1128	9885	0,14
9	Стрв'яж (до	Дністер	5712	50037	0,70
10	Ясениця	Стрв'яж	76	664	0,01
11	Рудний	Стрв'яж	29	252	0,00
12	Болозувка (Блажівка)	Стрв'яж	289	2531	0,04
13	Бистриця (Бистриця Тисьменська)	Дністер	3522	30851	0,43
14	Опока	Бистриця	311	2721	0,04
15	Ступнянка	Бистриця	86	757	0,01
16	Черхавка	Бистриця	447	3913	0,05
17	Сприня	Черхава	708	6206	0,09
18	Блажівка	Черхава	78	684	0,01
19	Волянка	Блажівка	227	1991	0,03
20	Тисьмениця	Бистриця	1259	11031	0,15
21	Лошина	Тисьмениця	365	3197	0,04
22	Вишниця	Тисьмениця	101	881	0,01
23	Ратична	Тисьмениця	487	4262	0,06
24	Слониця	Тисьмениця	474	4154	0,06
25	Бар	Тисьмениця	707	6190	0,09
26	Тарнавка	Бар	210	1843	0,03
27	Лютична	Ріпчанка-канал (Тисьмениця)	156	1366	0,02
28	Трудниця	Тисьмениця	190	1660	0,02
29	Бронці	Трудниця	134	1176	0,02
30	Летнянка	Дністер	124	1089	0,02
31	Клодниця (Нежухівка)	Дністер	2225	19495	0,27
32	Ступниця	Клодниця	9	80	0,00
33	Ведмежий	Клодниця	138	1209	0,02
34	Уличанка	Клодниця	452	3962	0,06

Продовження таблиці 2.9

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг.} кВт	Е _{заг.} за рік, тис. кВт*год	% від сумарного ЗГП
35	Бистрий	Уличанка	266	2329	0,03
36	Вівня	Дністер	104	910	0,01
37	Куна	Дністер	20	173	0,00
38	Стрий	Дністер	129094	1130863	15,7
39	Сможанка	Стрий	580	5083	0,07
40	Хусник	Стрий	1554	13614	0,19
41	Либохора	Стрий	1849	16196	0,23
42	Гнила	Стрий	2717	23801	0,33
43	Завадка	Стрий	3266	28612	0,40
44	Довжанка	Завадка	926	8112	0,11
45	Яблунька	Стрий	962	8431	0,12
46	Без назви	Яблонка	659	5769	0,08
47	Без назви	Яблонка	424	3713	0,05
48	Ясенка	Стрий	1728	15137	0,21
49	Східниця	Стрий	263	2300	0,03
50	Рибник	Стрий	1806	15816	0,22
51	Рибник-Зубрицький	Рибник	2156	18891	0,26
52	Рибник-Майданський	Рибник	1527	13374	0,19
53	Крушельниця	Стрий	1372	12020	0,17
54	Опір	Стрий	29207	255855	3,56
55	Славська	Опір	1669	14619	0,20
56	Рожанка	Опір	4015	35174	0,49
57	Головчанка	Опір	1320	11563	0,16
58	Укерник (Плав'є)	Головчанка	1348	11812	0,16
59	Бримувка	Укерник	588	5151	0,07
60	Зелемянка	Опір	1138	9965	0,14
61	Орава	Опір	4550	39856	0,55
61	Бутивля	Орава	1875	16426	0,23
63	Кам'янка	Опір	1356	11882	0,17
64	Тишовниця (9,2км)	Стрий	801	7020	0,10
65	Стинавка	Стрий	1844	16158	0,22
66	Жижава	Стрий	1575	13797	0,19
67	Тейсарівка	Стрий	22	197	0,00
68	Велика Річка	Стрий	1759	15410	0,21
69	Березниця	Дністер	2148	18819	0,26
70	Любешка	Дністер	148	1296	0,02
71	Крехівка	Свіча	134	1174	0,02
72	Свіча	Дністер	49379	432560	6,02
73	Ільниця	Свіча	1094	9580	0,13
74	Мизунка	Свіча	17036	149236	2,08

Продовження таблиці 2.9

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг.} кВт	Е _{заг.} за рік, тис. кВт*год	% від сумарного ЗГП
75	Соболь	Мизунка	1169	10238	0,14
76	Саджавка (Задзавка)	Свіча	86	758	0,01
77	Лужанка (Вітвиця)	Свіча	3367	29498	0,41
78	Путна	Лужанка	327	2861	0,04
79	Саджава	Свіча	303	2652	0,04
80	Лушава	Свіча	162	1422	0,02
81	Сукель	Свіча	9264	81152	1,13
82	без назви (Якубів)	Свіча	181	1586	0,02
83	Бесарабка (Бжаза)	Сукель	2333	20437	0,28
84	Гериня	Сукель	276	2418	0,03
85	Тур'янка (Тужанка)	Свіча	1442	12635	0,18
86	Дубравка	Свіча	81	707	0,01
87	Лютинка	Свіча	163	1426	0,02
88	Сивка	Дністер	4280	37495	0,52
89	Кропивник	Сивка	281	2464	0,03
90	Фрунулов	Кропивник (Сивка)	75	660	0,01
91	Болухівка	Сивка	1682	14734	0,20
92	Велопунець	Болохівка	37	323	0,00
93	Калинів	Болухівка	159	1394	0,02
94	Камінний	Болохівка	73	636	0,01
95	Зборшора	Болухівка	119	1039	0,01
96	Довжка (Должна)	Сивка	63	549	0,01
97	Лімниця	Дністер	85880	752311	10,5
98	Дарівка (Дарів)	Лімниця	1290	11302	0,16
99	Петрос	Лімниця	3329	29164	0,41
100	Молода	Лімниця	7883	69053	0,96
101	Мшана	Молода	2467	21613	0,30
102	Турава	Лімниця	466	4085	0,06
103	Черлен	Лімниця	466	4078	0,06
104	без назви (Ровня)	Лімниця	38	332	0,00
105	Чечва	Лімниця	16833	147455	2,05
106	Ілемка	Чечва	4543	39798	0,55
107	Манівка	Чечва	461	4038	0,06
108	Дуба	Чечва	435	3809	0,05
109	Млинівка	Дуба	605	5297	0,07
110	Бережниця	Лімниця	860	7537	0,10
111	Луква	Дністер	5497	48152	0,67
112	Луквиця	Луква	1966	17224	0,24
113	Струмок Рудовець	Луква	182	1590	0,02

Продовження таблиці 2.9

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг.} кВт	Е _{заг.} за рік, тис. кВт*год	% від сумарного ЗГП
114	Чорний	Луквиця	154	1346	0,02
115	Бистриця	Дністер	6716	58832	0,82
116	Бистриця- Солотвинська	Бистриця	34061	298376	4,15
117	Манявка	Бистриця- Солотвинська	2154	18872	0,26
118	Великий Луковець	Бистриця- Солотвинська	390	3416	0,05
119	Саджавка	Бистриця- Солотвинська	1503	13165	0,18
120	Невочинка	Саджавка	329	2880	0,04
121	Стебник	Бистриця- Солотвинська	52	452	0,01
122	Посечанка	Бистриця- Солотвинська	207	1817	0,03
123	Радчанка	Бистриця- Солотвинська	142	1243	0,02
124	Раковець	Бистриця- Солотвинська	211	1853	0,03
125	Бистриця- Надвірнянська	Бистриця	66742	584663	8,13
126	Салатрук	Бистриця- Надвірнянська	2020	17695	0,25
127	Довжинець	Бистриця- Надвірнянська	1646	14423	0,20
128	Хрипулів	Бистриця- Надвірнянська	1443	12644	0,18
129	Зелениця	Бистриця- Надвірнянська	6074	53211	0,74
130	Бухтовець	Бистриця- Надвірнянська	874	7656	0,11
131	Битковчик	Бистриця- Надвірнянська	485	4249	0,06
132	Селянка (Могилів, Без назви)	Бистриця- Надвірнянська	66	577	0,01
133	Луковець	Бистриця- Надвірнянська	107	938	0,01
134	Горохолина	Бистриця- Надвірнянська	320	2799	0,04
135	Похівка	Горохолина	63	550	0,01
136	Підгородня (Без назви)	Бистриця- Надвірнянська	80	703	0,01

Продовження таблиці 2.9

№	Назва річки	Куди впадає	Е _{заг.} кВт	Е _{заг.} за рік, тис. кВт*год	% від сумарного ЗГП
137	Ворона	Бистриця- Надвірнянська	7335	64256	0,89
138	Без назви	Ворона	47	415	0,01
139	Поломський	Ворона	178	1555	0,02
140	Бобрівка	Сербень (Без назви)	90	791	0,01
141	Обрашина	Ворона	514	4506	0,06
142	Рокита	Ворона	182	1598	0,02
143	Стримба	Ворона	1777	15565	0,22
144	Унява	Стримба	71	618	0,01
145	Павлівка	Бистриця	405	3548	0,05
Сумарний потенціал по басейну, кВт			820824	7190415	100,0
Сумарний потенціал по басейну, МВт			821	7190	

Аналіз розподілу загального гідроенергетичного потенціалу водотоків основних суббасейнів установив, що найбільшою сумарною гідроенергетичною потужністю характеризуються водотоки суббасейну р. Стрий (таблиця 2.10 та рис. 2.6). Разом річки басейну Стрию потенційно забезпечують 24,8 % (203952 кВт) енергетичного потенціалу потужності водотоків басейну Дністра у межах Карпатського регіону України. Сумарна потужність усіх водотоків басейну Стрию майже домірна загальному гідроенергетичному потенціалу р. Дністер у межах Карпатського регіону України (замикальний створ м. Заліщики) При цьому річка Стрий забезпечує 15,7 % (129094 кВт) від усієї гідроенергетичної потужності всіх досліджених водотоків Дністровського басейну в Карпатському регіоні.

Крім водотоків суббасейну р. Стрий, значними гідроенергоресурсами забезпечені суббасейни річок Лімниця (125556 кВт (15,3 %)) та Бистриця (136286 (16,6 %)). Їхні водотоки разом сумарно забезпечують 31,9 % потенційної гідроенергії.

Таблиця 2.10 – Розподіл показників (% , кВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Дністер (у межах Українських Карпат)

№	Басейн (суббасейн)	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг.} , МВт	Е _{заг.} за рік, тис. кВт-год	% від ЗГП річок басейну
1	р. Дністер	226675	227	1985673	27,6
2	Стрв'яз	6105	6	53480	0,74
3	Бистриця (верхня)	9462	9	82887	1,15
4	Стрий	203952	204	1786620	24,8
5	Свіча	86797	87	760342	10,6
6	Сивка	6769	7	59296	0,82
7	Лімниця	125556	126	1099871	15,3
8	Луква	7798	8	68310	0,95
9	Бистриця	136286	136	1193865	16,6
Потенціал річок суббасейнів		582724	583	5104662	71,0
Потенціал річок суббасейнів та р. Дністер		809400	809	7090344	98,6

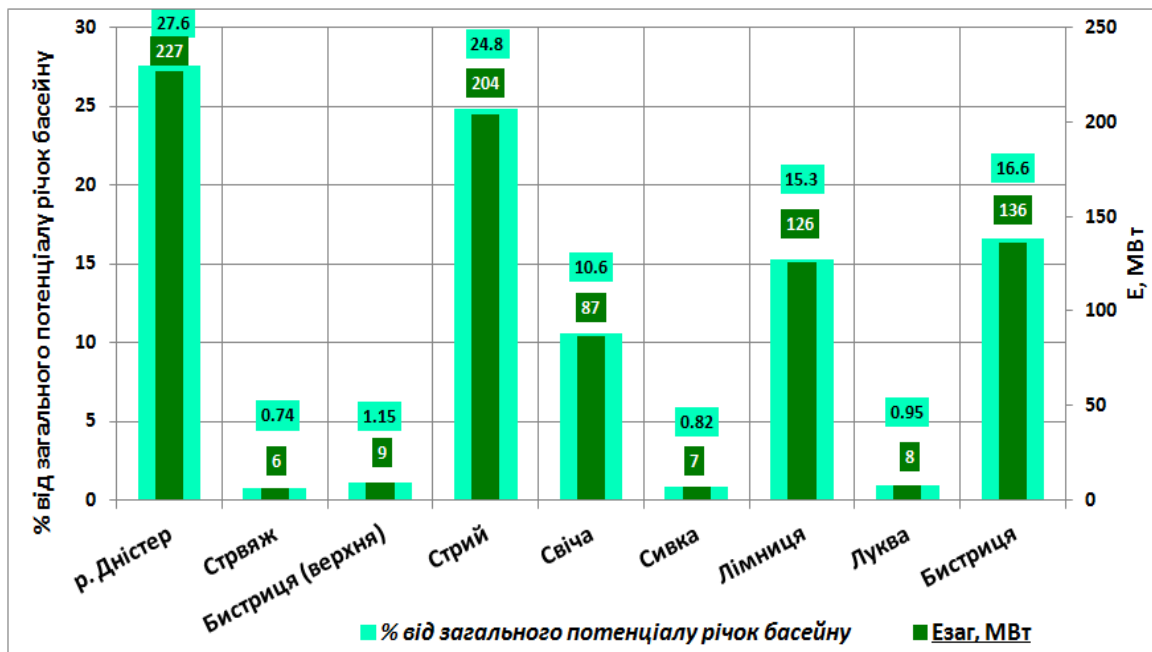


Рис. 2.6 – Розподіл показників (% , МВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Дністер (у межах Карпатського регіону України)

Оцінка показників гідроенергетичного потенціалу річок басейну Дністра (у межах Карпатського регіону України) виявила, що в басейні р. Дністер на досліджуваних водотоках переважають ділянки, які характеризуються гідроенергетичною потужністю до 200 кВт. Таких ділянок у досліджуваному басейні 260, що становить практично половину з усіх 541 досліджуваної ділянки річок Дністровського басейну (у межах Карпатського регіону України). Вони є потенційними для встановлення мікрогідроелектростанцій. На 170 річкових ділянках (із 541) гідроенергетичні потужності коливаються в діапазоні 200–1000 кВт. Таким чином, ці ділянки є придатними для спорудження на них мінігідроелектростанцій. Натомість на 111 ділянках потенційні гідроенергетичні потужності коливаються в межах 1000–10000 кВт, що сприяє використанню малих гідроелектростанцій. Крім того, на 13 досліджуваних ділянках річок відмічаються гідроенергетичні потужності, які перевищують 10 МВт.

З чотирьох досліджуваних басейнів річок Карпатського регіону України (басейни р. Тиса, Сірет, Прут, Дністер) найбільшим сумарним загальним гідроенергетичним потенціалом відзначаються річки басейну Тиси (таблиця 2.11 та рис. 2.7 і рис. 2.8). Із 334 розглянутих річок Українських Карпат (довжиною понад 10 км) сумарний загальний гідроенергетичний потенціал 114 водотоків басейну Тиси переважають сумарну гідроенергопотужність 145 річок Дністровського басейну (у межах Карпатського регіону України). Таким чином, гідроенергопотужність річок басейну Тиси на 11,5 % переважає гідроенергетичний потенціал річок басейну Дністра. У свою чергу, гідроенергоресурси водотоків басейну Тиси становлять 1092435 кВт (1092,4 МВт), тобто 46,4 % від загальної гідроенергопотужності водотоків карпатського регіону. Питома вага басейну Дністра в даному разі становить 34,9 % (820824 кВт або 820,8 МВт). Водотоки басейну р. Прут забезпечено гідроенергоресурсами сумарною потужністю 403566 кВт (403,5 МВт), що становить 17,2 % від сумарного загального гідроенергетичного потенціалу водотоків Українських Карпат. І лише 1,01 % становлять річки басейну Сірету. Їхня сумарна потужність – 23707 кВт (23,7 МВт).

Загальний гідроенергетичний потенціал річок усіх основних суббасейнів басейну Дністра становить 98,6 % (табл. 2.10) сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну Дністра (у межах Карпатського регіону України).

Потенційний загальний обсяг річної гідроенергопотужності всіх річок басейну Дністра становить 7190415 тис. кВт*год/рік (таблиця 2.9).

Таблиця 2.11 – Зведені сумарні показники загального гідроенергетичного потенціалу річок у межах Карпатського регіону України

№	Назва басейну	Кількість річок	Кількість ділянок	Кількість суб-басейнів	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг} за рік, тис. кВт-год	% від ЗГП річок УК
1	2	3	4	5	6	8	9
1	Басейн р. Тиса	114	385	11	1 092435	9 569731	46.4
2	Басейн р. Сірет	19	78	4	23707	207673.3	1.01
3	Басейн р. Прут	56	230	8	403566	3 535238	17.2
4	Басейн р. Дністер	145	554	8	820824	7 190418	34.9
Загальний (потенціал річок регіону)		334	1247	-	2 340531	20 503052	100,0
Загальний потенціал річок суббасейнів і головних річок		-	-	31	2 305221	20 193736	98,5

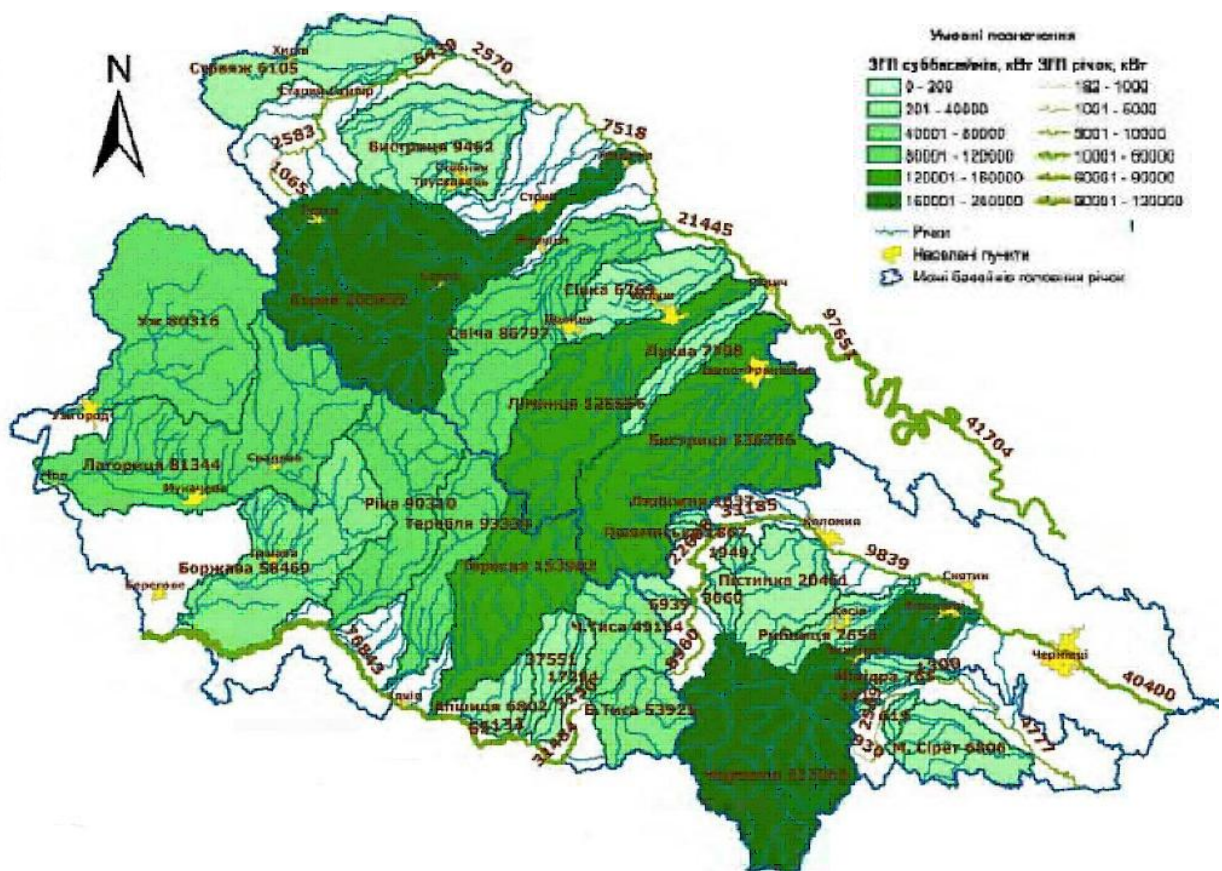


Рис. 2.7 – Карта сумарного загального гідроенергетичного потенціалу річок Українських Карпат по суббасейнах

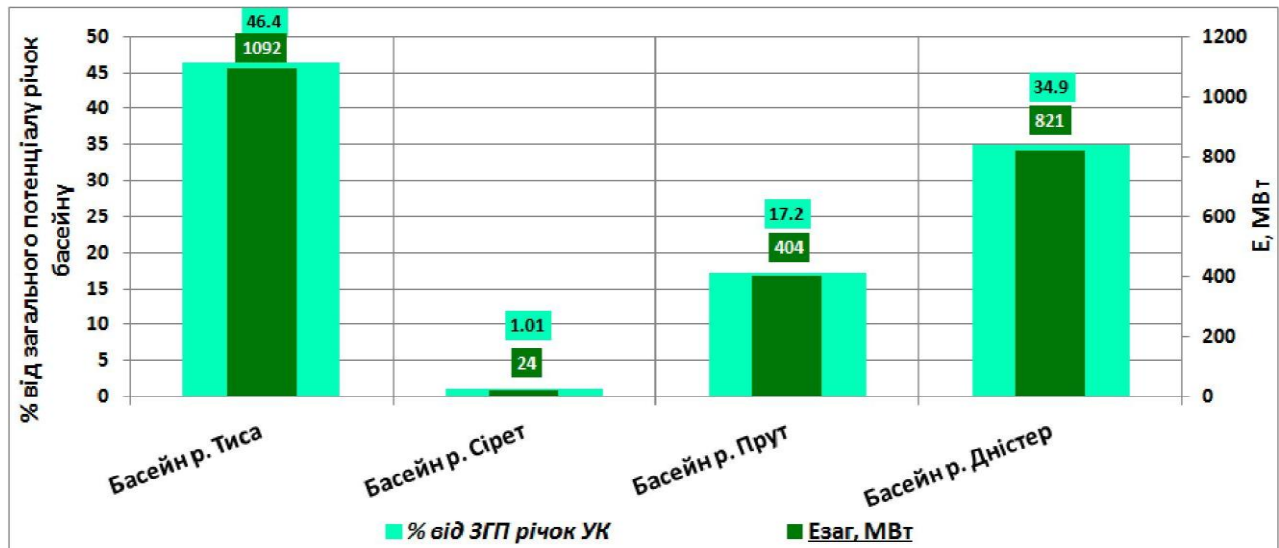


Рис. 2.8 – Розподіл показників (% , МВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Дністер (у межах Українських Карпат)

Річки Українських Карпат. Аналіз отриманих результатів обчислення гідроенергетичного потенціалу річок Українських Карпат установив, що сумарний загальний гідроенергетичний потенціал усіх водотоків у межах Карпатського регіону України (усі річки довжиною понад 10 км) становить 2340531 кВт (2340,5 МВт). У розрахунку на потенціал річної потужності гідроенергоресурси водотоків Українських Карпат мають ресурс забезпечення 20503052 тис. кВт*год/рік (таблиця 2.11).

Питома вага усіх водотоків 31 суббасейну регіону Українських Карпат становить 98,5 % від сумарного загального гідроенергетичного потенціалу водотоків у межах Карпатського регіону України. Тобто частка гідроенергопотужності малих річок, які протікають у міжбасейнових областях між суббасейнами, – лише 1,5 %.

Порівняльна характеристика загальної гідроенергетичної потужності річок Українських Карпат з потужністю вже існуючих великих і малих гідроенергетичних комплексів України свідчить, що сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок Українських Карпат в обсягах потенційної річної гідроенергії на 3 млрд кВт*г/рік перевищує економічно ефективний гідроенергетичний потенціал усіх річок України, який становить 17,5 млрд кВт*г/рік³⁹. Сумарний загальний гідроенергетичний потенціал водотоків Українських Карпат забезпечує 20,5 млрд кВт*г/рік (таблиця 2.12).

³⁹ Розпорядження Кабінету міністрів України Про схвалення Про-грами розвитку гідроенергетики на період до 2026 року від 13 липня 2016 р. № 552-р // Офіційний вісник України від 09.08.16 – 2016 р., № 60, с. 175, ст. 2065.

Важливим моментом такого співвідношення показників загальної річної потужності водотоків карпатського регіону України та величини потенційного обсягу економічно ефективної гідроенергетичної потужності є те, що показник гідроенергетичної потужності водотоків Карпат відображає теоретичний потенціал без екологічних і технічно можливих утрат ⁴⁰ при імовірному виробництві гідроелектроенергії. Крім того, показник річної потужності водотоків Карпат розраховано з урахуванням безперервного процесу водного стоку, а показник економічно ефективного гідроенергетичного потенціалу річок України – з урахування режиму експлуатації потенційних гідроелектростанцій. Із 17,5 млрд кВт*г/рік економічно ефективного гідроенергетичного потенціалу річок України лише використовується 11 млрд кВт*г/рік (таблиця 2.12). Не використаний ефективний потенціал становить 6,5 млрд кВт*г/рік.

Таблиця 2.12 – Показники гідроенергетичної потужності річок Українських Карпат і гідроенергетичних комплексів України

№	Гідроенергетичні комплекси та річки	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг.} , МВт	Е _{заг.} за рік, тис. кВт-год
1	2	3	4	5
1	Річки Українських Карпат	2340531	2340,5	20503052
2	ГЕС Дніпровського каскаду	3660800	3660,8	-
3	ГЕС Дністровського каскаду	743000	743	-
4	Київська ГАЕС	235500	235,5	-
5	Дністровська ГАЕС	972000	972	-
6	Малі ГЕС України (станом на 01.01.2018 р)	150000	150	-
7	Усі гідроенергетичні комплекси України	6063300	6063,3	11000000
8	Економічно ефективний гідроенергетичний	-	-	17500000

Тим не менш, сумарна загальна потужність річок Українських Карпат порівняно з виробничою потужністю ГЕС Дніпровського каскаду становить лише 63,9 % (таблиця 2.12). Якщо порівнювати її з потужністю всієї системи гідроенергетичних комплексів України, то частка потужності річок карпатського регіону в межах України становить 38,6 %.

Закарпатська область має найщільнішу в Україні річкову мережу – 1,7 км/км². Переважають гірські річки, площа їх водозбору становить 75% території області,

⁴⁰ Ободовський О. Методика встановлення гідроенергетичного потенціалу річок (на прикладі річок Українських Карпат) / О. Ободовський, К. Данько, О. Почаєвець, Ю. Ободовський // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2016. – Вип. 1 (64). – С. 5-12.

решта припадає на передгірно-рівнинні річки, що є сприятливим чинником для розвитку гідроенергетики.

На території області формується 9429 водотоків загальною довжиною 19866 км, із них 9277 – малі річки довжиною до 10 км, 152 річки довжиною більше 10 км. Довжину понад 100 км мають 4 річки: Тиса, Латориця, Уж, Боржава. Гірськими вважаються верхні та середні ділянки таких річок області: Чорна та Біла Тиси, Тиса (до смт. Великий Бичків), Косівська, Шопурка, Тересва (до с. Дубове), Терєбля (до с. Драгове), Ріка (до с. Березове), Боржава (до с. Довге), Латориця (до м. Свалява), Уж (до м. Ужгород). Основними водотоками Закарпаття є: Тиса, Латориця, Уж, Боржава, Терєбля, Тересва, Ріка з їхніми притоками. Найбільша частка в живленні припадає на дощові води (40% річного стоку), на снігове та підземне живлення припадає, відповідно, по 30%. Основною гідрологічною характеристикою річок є середній багаторічний поверхневий стік, який становить у середньому по області $576000 \text{ м}^3 \text{ з } 1 \text{ км}^2$ на рік (по Україні – $88500 \text{ м}^3 \text{ з } 1 \text{ км}^2$ на рік).

Річковий стік протягом року дуже нерівномірний. Майже 75 % стоку припадає на весняні і осінні паводки і тільки 25% – на інші пори року. Інтенсивна водовіддача водозборів при випаданні зливових опадів, а також значна пересіченість місцевості з великими похилами сприяють формуванню паводків з різкими підйомами та спадами рівнів води. Тривалість стояння високих рівнів становить тільки 4-8 діб. Осіння і зимова межені нетривалі та нестійкі внаслідок випадання дощів у осінній сезон і відлиги зимою. Зимова межень найбільш чітко проявляється в період зі стійкою від'ємною температурою повітря. Вона рідко триває два місяці. У цей час витрати води найменші, вони формуються за рахунок підземних вод.

З фізико-географічних чинників на річковий стік впливає рельєф, стан ландшафту території водозбору, ґрунтовий покрив тощо. Для водозбірної території верхів'я басейну річки Тиса характерний гірський ландшафт і значна залісненість водозбірних площ. Гірський ландшафт впливає як на перебіг атмосферних процесів (інтенсивність дощів, снігопадів тощо), так і на темпи стоку, розподіл водних ресурсів по території, зокрема через мережу гірських долин. У гірській частині Закарпаття в середньому за рік випадає 900–1400 мм опадів, тоді як у низинній частині області – 600–700 мм. В окремі роки, зокрема роки високої водності, опади в горах досягають 2400 мм, тобто дві середньорічні норми. В окремі місяці може випасти 250–400 мм опадів при нормі 70–120 мм, а в окрему добу злизові дощі можуть перевищувати місячну норму опадів.

Висновки

Останнім часом виконано значна кількість досліджень щодо визначення технічного потенціалу гідроресурсів малих річок України, зокрема Карпатського регіону України.

Річки регіону Українських Карпат відіграють важливу роль у контексті перспективи розвитку альтернативної енергетики, зокрема малої гідроенергетики. Дослідження показали, що водотоки чотирьох основних басейнів карпатських річок, а саме басейнів Тиси, Сірету, Пруту та Дністра забезпечують 2340,5 МВт загальної гідроенергетичної потужності. Порівняно з потужністю системи гідроенергетичних комплексів України частка потужності річок Карпатського регіону в межах України становить 38,6 %.

Загальний гідроенергетичний потенціал досліджуваних водотоків Карпатського регіону України обчислювався для характерних ділянок річок. Межі ділянок визначалися за зміною гідравлічних характеристик русел (гідравлічний напір, водність). Розрахунки загального гідроенергетичного потенціалу річок карпатського регіону виконувались для річок басейнів Тиси, Сірету, Пруту та Дністра, які мають довжину понад 10 км. Усього розглянуто 334 річки регіону (у басейні Тиси – 114 річок, Сірету – 19 річок, Пруту – 56 річок та в басейні Дністра – 145 річок), на яких разом виділено 1247 ділянок. Обсяги потенційної річної потужності всіх водотоків Українських Карпат становлять 20,5 млрд кВт*г/рік. Найбільшою гідроенергетичною потужністю відзначаються водотоки басейну р. Тиса (у межах регіону Українських Карпат). Їхній сумарний загальний гідроенергетичний потенціал становить 1092,4 МВт, що забезпечує 46,4 % усієї гідроенергетичної потужності всіх водотоків Карпатського регіону України.

Сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок Українських Карпат на 63,9 % домірний виробничій потужності гідроелектростанцій Дніпровського каскаду.

Виконана Мороз А.В. (Інститут відновлювальної енергетики) спроба визначити технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок України за умов екологічних та природоохоронних обмежень, що ґрунтуються на критеріях екологічної цінності території та на принципах збереження навколишнього середовища і різноманіття іхтіофауни річок.

Визначено, що значення технічного потенціалу гідроенергетичних ресурсів малих річок країни знаходиться на рівні 1270 млн. кВт-год/рік (375 МВт), з них освоєно близько 250 млн. кВт-год/рік. Найбільший технічний потенціал

гідроенергетичних ресурсів малих річок (76% технічного потенціалу малих річок країни) зосереджений в Карпатському регіоні та сягає 965 млн. кВт-год/рік (285 МВт).

Однак, при визначенні гідроенергетичного потенціалу малих річок Карпатського регіону України необхідно також відокремлювати з розрахунку не тільки ті ділянки річок, які входять до територій з обмеженим використанням, а треба для малих річок Карпатського регіону України вилучати також ділянки річок, які передують (знаходяться вище за течією) заповідним зонам з нерегульованими ділянками таких річок для збереження природного біорізноманіття та ландшафту.

Ця обставина обумовлює необхідність виконання ще більш ретельнішого дослідження, адже метою залучення гідроресурсів в електроенергетику малих річок Карпатського регіону України повинно бути не максимальне використання їх загального або технічно досяжного енергетичного потенціалу, а соціально – економічного потенціалу цього енергоресурсу з огляду на суттєвий вплив малих ГЕС на навколишнє середовище, особливо, природоохоронних та рекреаційних територій.

3 Мала гідроенергетика України

3.1 Етапи розвитку малої гідроенергетики України

Бурхливий розвиток малої гідроенергетики в Україні розпочався на початку ХХ століття. Будівництво малих ГЕС було започатковане в 1923 р.⁴¹. До цього часу водна енергія використовувалася на гідромеханічних установках. Була тільки одна ГЕС на р. Південний Бугу м. Тиврів, побудована в 1912 р. У 1924 р. в експлуатації знаходились 84 малі ГЕС загальною потужністю 4000 кВт (середньозважена потужність 47,6 кВт). У 1928 р. було зареєстровано вже 3707 гідроустановок загальною потужністю 44 тис. к.с. (близько 32,4 тис. кВт), зокрема 770 турбінних установок загальною потужністю 21 тис. к.с. (близько 15,5 тис. кВт). В кінці 1929 р. малих ГЕС було вже 150 (сумарна потужність 8400 кВт, середня потужність 56 кВт).

Спочатку були побудовані порівняно великі гідроелектростанції: Вознесенська (1929 р., 840 кВт) і Первомайська (близько 1000 кВт) на р. Південний Буг, Бузька (введена в експлуатацію в 1929 р., потужність 565 кВт), Сутиська (1927 р., розширена в 1935 р. до 1000 кВт).

У 1934 р. споруджена Корсунь-Шевченківська станція (1650 кВт), яка була однією з найдосконаліших МГЕС та стала основою першої в Україні і в СРСР місцевої Корсунь-Шевченківської сільської енергосистеми з дуже високими для того часу економічними показниками (існувала до 1957 р.). До складу її увійшли та працювали паралельно ще Юрківська ПТЕС (2000 кВт), Стеблівська ГЕС (2800 кВт), Дибненська ГЕС (560 кВт).

В 1935 - 1937 рр. з найбільш відомих введені в експлуатацію Шумська (120 кВт), Потуська (32 кВт), Писаревська (160 кВт), Білоусівська (88 кВт), Березовська (108 кВт), Клебанська (64 кВт) та багато інших МГЕС.

З 1939 р. на Україні починається будівництво дрібних колгоспних гідроелектростанцій. За два роки їх було побудовано 78 одиниць, потужністю 15-50 кВт кожна. XVIII з'їзд ВКП(б) в 1939 році прийняв рішення широко розгорнути будівництво дрібних колгоспних гідроелектростанцій⁴².

У період 1939-1940 рр. малі ГЕС будувалися, головним чином, з використанням готових споруд, гребель млинових будівель, а іноді навіть турбін, що стояли на

⁴¹ Проскура Г. Ф. Использование водных ресурсов в условиях УССР : научное издание / Г. Ф. Проскура, М. М. Дидковский; отв. ред. Г. И. Сухомел. - Киев : АН УССР, 1948. - 72 с.

⁴² Проскура Г. Ф. Использование водных ресурсов в условиях УССР : научное издание / Г. Ф. Проскура, М. М. Дидковский; отв. ред. Г. И. Сухомел. - Киев : АН УССР, 1948. - 72 с.

млинах. Новими ГЕС у цей період була Боярська станція в Київській області (15 кВт), Літвіновичеська ГЕС у Сумській області (35 кВт), Будищанська ГЕС у Чернігівській області (60 кВт) та ряд інших⁴³.

До початку Великої Вітчизняної війни в УРСР нараховувалося близько 100 малих сільських гідроелектростанцій загальною потужністю до 9 тис. кВт. За час німецької окупації значна частина цих гідроелектростанцій була зруйнована.

Відновлення сільських гідроелектростанцій почалося з перших днів визволення території України. У 1945-1946 р.р. на Україні було введено в експлуатацію 293 малі ГЕС загальною потужністю 5180 кВт. Закон про «П'ятирічний план відновлення і розвитку народного господарства СРСР», який був прийнятий у березні 1946 р., визначав програму будівництва малих ГЕС на території УРСР на п'ятирічку 1946-1950 р.р. загальною потужністю 203 тис. кВт.

З 1946 р. спостерігається вже масове введення в експлуатацію пуск малих ГЕС, причому мають місце нові моменти, що відрізняють хід будівництва цього року від усіх попередніх років. На початок 1946 р. в Україні було зареєстровано більше 2600 колгоспних і державних водяних млинів загальною потужністю (без млинів Закарпатської області) близько 30 тис. кВт, із яких значна потужність припадає на млини, обладнані турбінами, хоча за кількістю переважна більшість обладнані водяними колесами. У Вінницькій області, де за сім місяців 1946р. було введено в дію 140 малих ГЕС, будівництво здійснювалося головним чином шляхом переоснащення існуючих водяних млинів. Встановлювався електрогенератор потужністю 3-50 кВт і від нього будували електромережу. Рідше встановлювали нову турбіну і ще рідше зводили нові гідроспоруди. У західних регіонах України на деяких річках стояли десятки водяних млинів, оснащених малими генераторами потужністю 5-25 кВт. Це були найпростіші мікро-ГЕС із клиноремінними, плоско пасовими і зубчастими передачами від гідротурбіни до генератора з найпростішим регулюванням обертів і напруги. Вони забезпечували переважно автономне місцеве навантаження споживачів. У Сталінській області (нині Донецька), де раніше не було водяних млинів, розгорнулося будівництво нових гідроелектростанцій на 10-14 об'єктах.

Необхідно відмітити, що установка на млинах малопотужних електрогенераторів не дала бажаного ефекту, так як забезпечували тільки освітлення окремих осель, і

⁴³ Медведев С. Р. Строительство гидравлических электростанций на малых реках и энергоснабжение сельских потребителей / инж. С. Р. Медведев. -К: тип. ФЗУ, 1946. -31с.

цього було недостатньо. Спорудження нових малих ГЕС відіграло позитивну роль завдяки можливостям розвитку і будівництву електромереж⁴⁴.

Генеральною схемою розвитку електрифікації Української РСР (том II), розробленою конторою «Укрсільенергопроект» в 1948 році, нарахувалось 3337 гідроустановок (з них 2922 – водяні млини) та 594 сільськогосподарських ГЕС сумарною потужністю 15420 кВт, а також розрахована можливість перспективного будівництва в Україні 2600 малих ГЕС сумарною потужністю 1281 тис. кВт (Додаток Г).

Нові, більш потужні станції проектувалися і споруджувалися в 50-і роки минулого сторіччя. На Закарпатті було побудовано близько 30 невеликих ГЕС, зокрема Усть-Чорненська (400 кВт), Углянська (250 кВт), Тур'є-Реметська (360 кВт), Діловська, Керецьковська, Ставнянська та ін. Відновлені Ужгородська (1900кВт) і Оноківська (2650 кВт) ГЕС. На основі Корсунь-Шевченківської (1650 кВт), Стеблівської (2800 кВт) і Дибненської ГЕС (560 кВт) була створена і функціонувала перша в Україні місцева сільська енергосистема, до складу якої входила також Юрківська ТЕС (2000 кВт). Були побудовані Ладижинська і Глибочокська малі ГЕС потужністю 7500 кВт кожна.

Усього на початок 50-х років минулого сторіччя в Україні налічувалося близько 956 малих ГЕС загальною потужністю 30 тис. кВт⁴⁵, але потім їх будівництво було призупинене. Надалі, з розвитком потужного гідроенергобудівництва зі спорудженням потужних об'єктів атомної і теплової енергетики, мала гідроенергетика стала занепадати. Зростання централізації енергопостачання, низькі ціни на паливо та електроенергію для відомств і підприємств, на балансі яких знаходилися малі ГЕС є основними причинами, через які малі ГЕС втратили свою економічну доцільність, почалася їх консервація та стихійний демонтаж.

Сотні малих ГЕС були занедбані, гребельні споруди зруйновані. Будівлі станцій стали використовуватись під склади або для інших господарських потреб, що призвело до дренажу дамб, деформації щитів, непридатності підйомних механізмів. Дериваційні канали заросли лісом, були засипані або забудовані, водойми замулені, греблі використовувалися тільки в якості мостових переходів.

⁴⁴ Медведев С. Р. Строительство гидравлических электростанций на малых реках и энергоснабжение сельских потребителей / инж. С. Р. Медведев. -К: тип. ФЗУ, 1946. -31с.

⁴⁵ Малі річки України: Довідник / [А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.]; за ред. А. В. Яцика. - К.: Урожай, 1991. - 296 с.

Разом з тим будувалися досить потужні іригаційні системи без урахування можливості спорудження на них об'єктів гідроенергетики. У процесі гідромеліоративного будівництва в Україні передбачалося на 100 водосховищах побудувати малі ГЕС, однак не було споруджено жодної.

Вплив природних і тимчасових факторів в умовах безгосподарного ставлення до цих станцій призвів до деградації цілого напрямку в енергетиці.

До кінця 1980-х збереглися всього 49 станцій, і до 1995 року малою гідроенергетикою в Україні практично ніхто не займався. Протягом 1984 - 1988 рр. виконано обстеження технічного стану устаткування і споруд існуючих малих ГЕС. Аналіз цих матеріалів показує, що в даний час на території України збереглося 150 малих гідроелектростанцій, які створюють дві групи: діючі (49 одиниці) і не діючі (101 одиниці). До 61 % усіх станцій підпорядковано Мінсільгоспу України, 36 % — Міненерго України, іншим організаціям — 3 % (таблиця 3.1). Інформація щодо 800 малих ГЕС електричною потужністю менше 100 кВт відсутня внаслідок того, що вони підпорядковувались безпосередньо колгоспам та радгоспам.

Таблиця 3.1 – Загальні відомості про малі ГЕС України станом на 1989 рік⁴⁶

Групи ГЕС, відомча підпорядкованість	Кількість		Потужність		Виробництво електроенергії* (орієнтовно)	
	ГЕС	% від загальної кількості	тис. кВт	% від загальної потужності	всього, млн. кВт-год	% від загального виробництва
Діючі	49	100	93,3	100	248,9	100
у тому числі:						
Міненерго	36	73,5	86,1	92,3	227,6	91,4
Мінсільгосп	11	22,4	3,3	3,5	3,1	1,3
інші відомства	2	4,1	3,9	4,2	18,2	7,3
Не діючі	101	100	26,3	100	-	-
у тому числі:						
Міненерго	18	17,8	8,5	32,3	-	-
Мінсільгосп	81	80,2	17,2	65,4	-	-
інші відомства	2	2,0	0,6	2,3	-	-
Всього	150	-	119,6	-	-	-

* орієнтовно

⁴⁶ Малі річки України: Довідник / [А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.]; за ред. А. В. Яцика. - К.: Урожай, 1991. – С.193..

Більш як 75 % загальної потужності ГЕС станом на 1989 рік було розміщено на діючих станціях. Майже 80 % цих станцій належить Міненерго України. До них належать такі порівняно потужні станції, як Теремля-Ріська, Гайворонська, Корсунь-Шевченківська, Стеблівська, Ладизинська та ін.

Всі малі ГЕС розміщені в районах централізованого енергопостачання і також, як і гідроресурси, розподілені по території республіки нерівномірно: більшість їх побудована в центральній та західній частині України, зокрема, в Чернівецькій області 5 МГЕС (не діючі) загальною потужністю 1103 кВт: Миліївська (175 кВт), Яблунецька (528 кВт), Банилівська (100 кВт), Іспаська (100 кВт), Кам'янська (200 кВт); в Закарпатській області 3 МГЕС (діючі) загальною потужністю 31550 кВт: Теремля-Ріська (27000 кВт) Оноківська (2650 кВт), Ужгородська(1900 кВт), а також не діючі: Завадівська, Турія-Ремітська, Діловська, Углянська, Корецькіньська; в Івано-Франківській області 1 Снятинська МГЕС (не діюча) потужністю 480 кВт.

Технічний стан діючих на час обстеження ГЕС характеризується: значно чи повністю спрацьованим основним гідросиловим, гідротехнічним і електротехнічним устаткуванням; наявністю пошкоджень у спорудах напірного фронту, які спричиняють в ряді випадків можливість виникнення аварійних ситуацій; замуленням водосховищ, зростанням заборів води на неенергетичні потреби, розмивами кріплень водозливних і берегових ділянок нижнього б'єфу і т. д.

Стан не діючих станцій незрівнянно гірший. Більшість ГЕС, які належать неенергетичним організаціям, законсервовані або списані і знаходяться у занедбаному стані (іноді зруйновані).

Тільки в 1996 році з'явилися перші ентузіасти, які виявили до неї зацікавленість. В 1997 році була затверджена Довгострокова програма реабілітації 35 гідроелектростанцій на малих річках загальною потужністю 77 419 кВт, які знаходились на балансі Міненерго України, зокрема Теремля - Ріська ГЕС.

У період 2000-2006 р.р. в Україні почався процес реконструкції малих ГЕС, причому без використання бюджетних коштів. Були реконструйовані та відновлені Корсунь-Шевченківська (1650 кВт), Снятинська (800 кВт), Сандрацька (640 кВт), Юрпольська (550 кВт), Гордашівська (400 кВт), Коржівська (400 кВт), Кунцівська (400 кВт), Остапівська (375 кВт), Сухобаровська (330 кВт), Гальжбіївська (250 кВт), Петрашівська (250 кВт), Сідневська (230 кВт), Лисянська (200 кВт) малі ГЕС^{47,48}.

⁴⁷ Малі ГЕС. Досвід відбудови /Нікіторович О. В. // Гідроенергетика України. - 2004. - № 4. - С. 24 - 29.

⁴⁸ Малі ГЕС в локальних електричних системах з розосередженим генеруванням / О. А. Ковальчук, О. В. Нікіторович, П. Д. Лежнюк, В. В. Кулик // Гідроенергетика України. - 2011. - № 1. - С. 54 - 58.

В 2005 році Асоціацією «Укргідроенерго» було проведено ревізійне обстеження стану існуючих МГЕС України електричною потужністю більше 100 кВт, результати якого для областей України наведені у Додатку Г та Додатку Д: 53 діючих та 102 не діючих МГЕС, зокрема, в Чернівецькій області 5 недіючих МГЕС, в Закарпатській області 1 діюча Терембля-Рікська МГЕС та 4 недіючих, в Івано-Франківській області 1 Снятинська МГЕС (недіюча), в Львівській 4 недіючих МГЕС.

1 квітня 2009 р. був прийнятий Закон України "Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії №1220/VI (який набрав чинності 22 квітня 2009 року)⁴⁹. Прийнятим Законом визначено, що розмір "зеленого" тарифу встановлюється для кожного суб'єкта господарської діяльності, який виробляє електричну енергію з використанням альтернативних джерел енергії, щодо кожного виду альтернативної енергії та для кожного об'єкта електроенергетики. Завдяки введенню "зеленого" тарифу процес відновлення станцій став більш привабливим, адже період окупності скоротився з 7-15 років до чотирьох років по деяких проектах, а рентабельність збільшилася з 8-10 до 30%.

За 2009 рік в Україні було введено в експлуатацію 2 малі ГЕС: Лоташівська в Черкаській області потужністю 315 кВт та Яблунецька потужністю 1000 кВт у Чернівецькій області (на межі з Івано-Франківською обл.).

В таблиці 3.2 наведена інформація щодо динаміки загальної кількості малих ГЕС в Україні та їх потужності протягом XX - початку XXI століття.

В 2015 році Асоціацією «Укргідроенерго» було проведено узагальнення інформації, зібраної від державних обласних адміністрацій України щодо поточного стану малих гідроенергетичних об'єктів та потенціалу малої гідроенергетики України, результати якого наведені у таблиці 3.3.

⁴⁹ Закон України «Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії» <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1220-17>

Таблиця 3.2 Загальна кількість та потужність малих ГЕС в Україні протягом XX - початку XXI століття⁵⁰

Рік	Кількість МГЕС	Загальна потужність, кВт
1924	84	4000
1929	150	8400
1941	100	9000
1946	2600	30000
1948	600 - 800	-
1950	956	29985
1960	близько 1000	-
1989	49	-
2006	67	107000
2007	73	-
2008	79 + 7 мікро ГЕС	110700
2009	46	49200
2010	60	62600
2011	72 + 7 мікро ГЕС	110740
2012	80	73500
2013	84	75300
2015	105	82000

⁵⁰ Ободовський О.Г., Рахматулліна Е.Р., Тимуляк Л.М. Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ. КОРОТКА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА СУЧАСНИЙ СТАН МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ НА РІВНИННИХ РІЧКАХ УКРАЇНИ

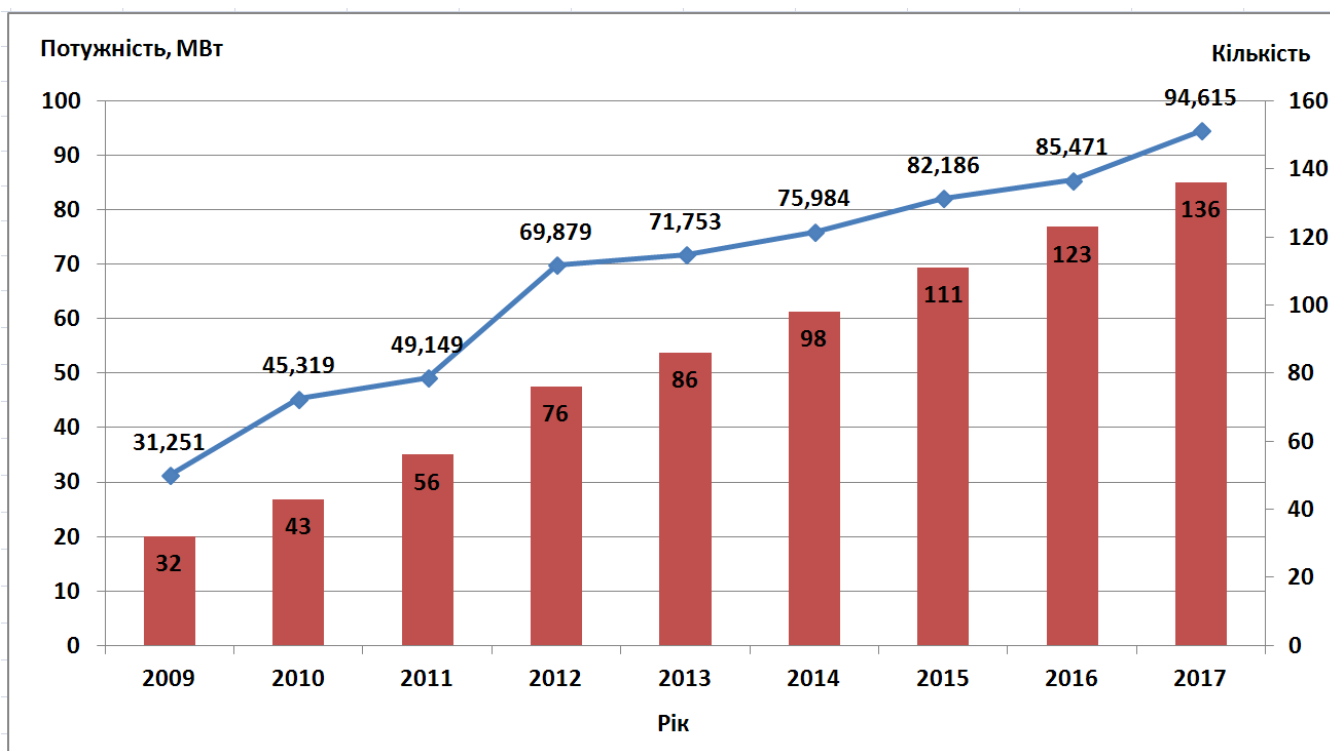
Таблиця 3.3 – Інформація про стан та потенціал малої гідроенергетики України на 2015 рік

№ п/ п	Область	Діючі малі ГЕС			Недіючі малі ГЕС			Технічний гідроенерго- потенціал млн. кВт-год.	Доцільно- економічний гідроенерго- потенціал млн. кВт-год.
		Кількість, одиниць	Потужність МВт	Середньорічне виробництво електроенергії млн. кВт · год.	Кількість одиниць	Орієнтовна потужність МВт	Можливий середньорічне виробництво млн. кВт-год.		
1	Вінницька	16	19,48	91,3	11	1,56	7,5	238	108
2	Волинська	-	-	-	-	-	-	76	35
3	Дніпропетровська	-	-	-	-	-	-	67	30
4	Донецька	-	-	-	-	-	-	125	57
5	Житомирська	14	2,47	9,8	28	5,90	23,4	222	101
6	Закарпатська	6	8,36	9,9	-	-	-	2991	1357
7	Запорізька	-	-	-	-	-	-	33	15
8	І.-Франківська	4	2,59	5,5	13	0,90	1,8	263	120
9	Київська	5	2,46	5,2	9	1,07	8,5	132	60
10	Кіровоградська	4	12,25	40,0	8	1,00	4,0	112	51
11	Луганська	-	-	-	-	-	-	288	131
12	Львівська	2	0,57	2,2	7	8,00	17,0	1197	544
13	Миколаївська	4	12,87	46,7	-	-	-	104	47
14	Одеська	-	-	-	1	0,5	2,0	25	11
15	Полтавська	5	1,20	2,6	3	1,2	2,6	261	119
16	Рівненська	2	1,27	5,2	-	-	-	201	91
17	Сумська	3	0,79	13,3	1	0,16	1,0	197	89
18	Тернопільська	13	10,72	39,4	8	2,02	8,7	282	128
19	Харківська	1	4,50	15,0	-	-	-	177	80
20	Херсонська	-	-	-	1	-	-	2	1
21	Хмельницька	18	6,31	22,3	8	1,15	10,0	200	91
22	Черкаська	11	6,15	23,5	6	2,25	9,6	219	99
23	Чернівецька	1	1,00	9,0	2	0,38	2,3	583	265
24	Чернігівська	1	0,23	0,9	-	-	-	118	54
25	АР Крим	4	0,15	0,5	-	-	-	139	63
	Всього	114	94,20	342,2	106	26,00	98,4	8252	3747

Джерело: ВГО «Асоціація «Укргідроенерго»

На час виконання узагальнення працювало 114 МГЕС, зокрема, 7 мікро- ГЕС, які мали загальну встановлену потужність 94,2 МВт та виробили в 2014 році 342,2 млн. млн кВт-год електроенергії, зокрема, в Чернівецькій області 1 діюча та 2 недіючих МГЕС, в Закарпатській області 6 діючих МГЕС, в Івано-Франківській області 4 діючих та 13 недіючих МГЕС, в Львівській 2 діючих та 7 недіючих МГЕС. Інформація щодо мікро- ГЕС потужністю менше 50кВт практично відсутня. Аналіз цієї інформації демонструє наявність суттєвого гідроенергетичного потенціалу та наявних недіючих МГЕС для їх перспективного розвитку: 106 недіючих МГЕС загальною потужністю 26, 0 МВт та можливим середнерічним виробництвом 98,4 млн. млн кВт · год електроенергії.

За 2010-2017 роки встановлена потужність малих гідроелектростанцій збільшилась на 45 МВт (рис. 3.1)^{51,52}. Динаміка уведення в експлуатацію об'єктів малої гідроенергетики України, що працюють за «зеленим» тарифом, та їх встановлена потужність за 2009 - 2017 р.р. демонструє стабільні показники щорічного впровадження в експлуатацію біля 10 малих ГЕС з сумарною встановленою потужністю від 3 до 20 МВт. (рис.3.2).



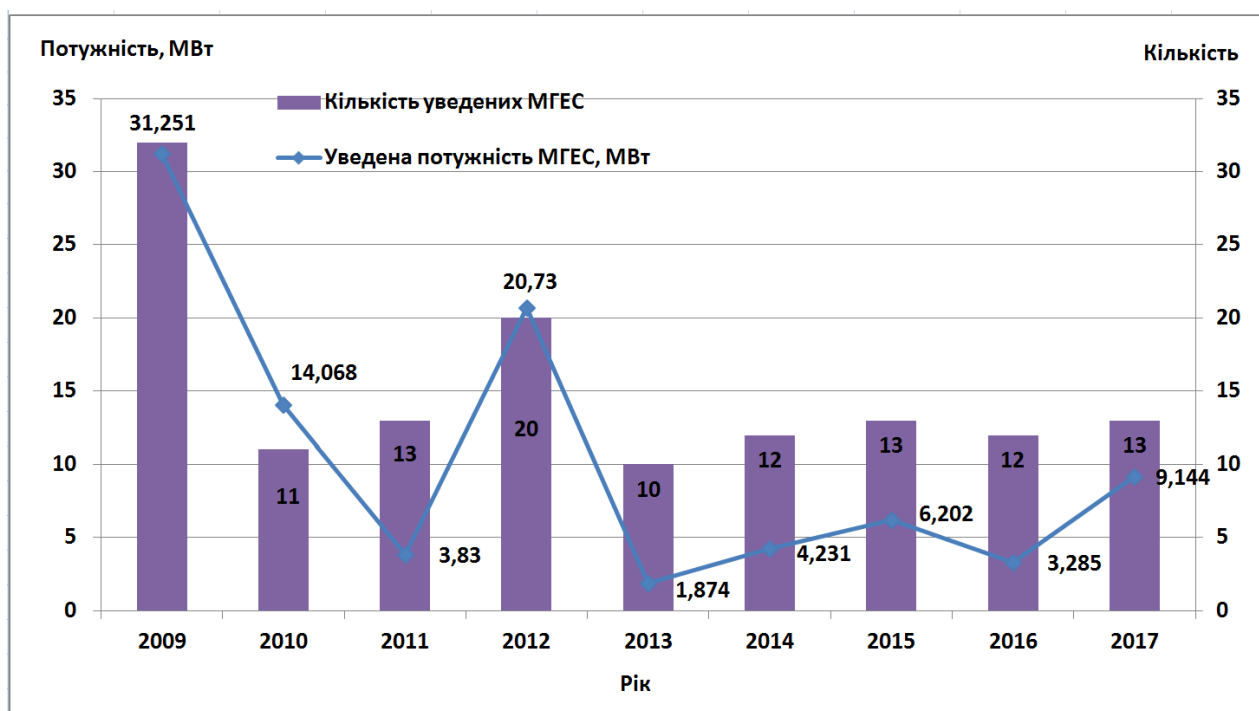
Розроблено авторами за інформацією НКРЕКП

Рис. 3.1 – Встановлена потужність та кількість об'єктів малої гідроенергетики України, що працюють за «зеленим» тарифом, за 2009 -2017 р.р.

⁵¹ Гідроенергетика // Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України.

<http://saee.gov.ua/ae/hydroenergy>

⁵² Управління розвитком та ефективністю використання малої гідроенергетики в Україні / А. В. Яцик, В. А. Яцик, Т. О. Басюк // Гідроенергетика України. - 2011. - № 3 - 4, - С. 7 - 10



Розроблено авторами за інформацією НКРЕКП

Рис. 3.2 – Динаміка введення в експлуатацію об'єктів малої гідроенергетики України, що працюють за «зеленим» тарифом, та їх встановлена потужність за 2009 -2017 р.р.

3.2 Поточний стан малої гідроенергетики України та її внесок у загальну енергетичну систему

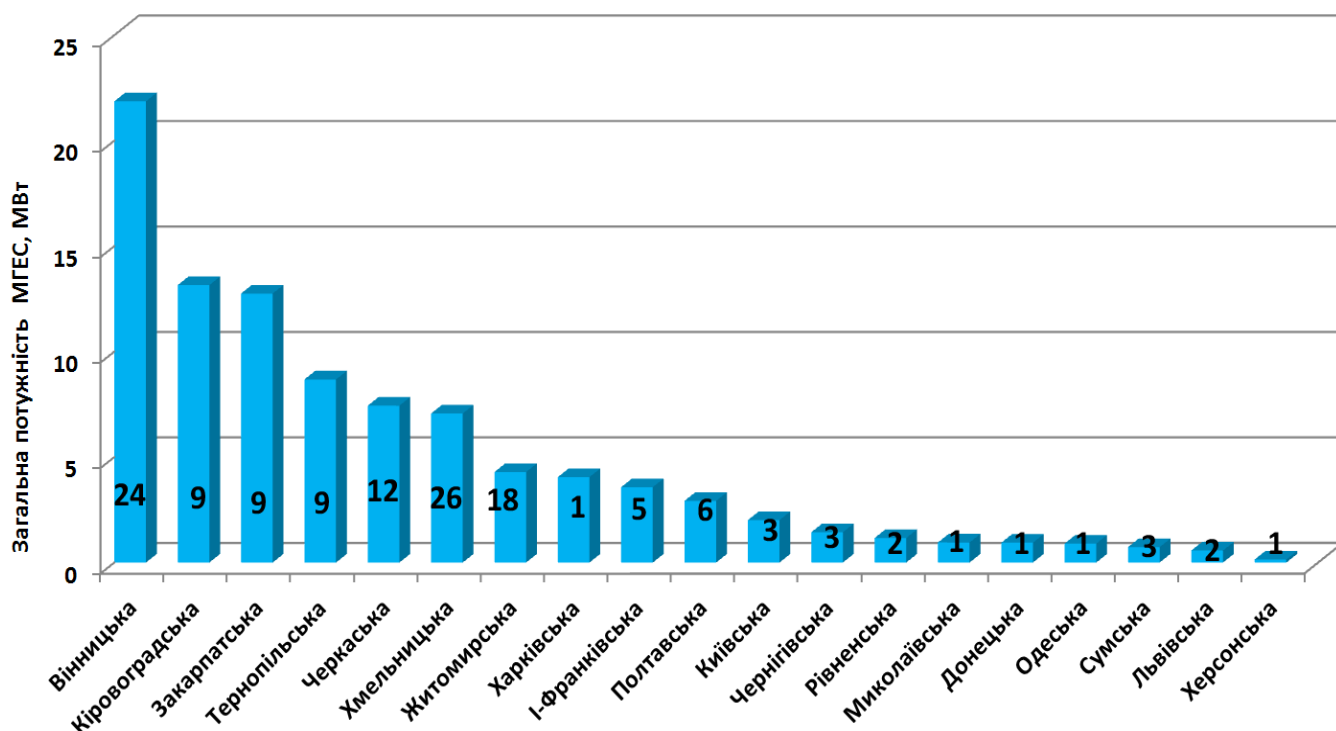
Станом на 01 січня 2018 року в Україні за даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) зареєстровано 136 малих ГЕС загальною потужністю близько 94,615 МВт⁵³, які загалом виробили в 2017 році 212,537 млн. кВт-год та експлуатуються 60 суб'єктами господарювання за «зеленим» тарифом. Перелік мікро-, міні- та малих гідроелектростанцій, яким встановлено "зелений" тариф на вироблену електричної енергії (станом на 01.01.2018 р), наведено у Додатку Ж.

Частка малої гідроенергетики у загальному виробництві електроенергії об'єктами відновлюваної енергетики, що працюють за «зеленим» тарифом в Україні, у 2017 році склала 10,15%.

⁵³ Статистична інформація щодо об'єктів альтернативної електроенергетики, яким встановлено "зелений" тариф за 2017 рік станом на 01.01.2018 р.
http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/elektro/energo_pidpnyemstva/stat_info_zelenyi_taryf/2017/stat_zelenyi-taryf.12-2017.pdf

Частка малої гідроенергетики у загальній встановленій потужності об'єктів відновлюваної енергетики, що працюють за «зеленим» тарифом, у 2017 році склала 6,89%.

Розподіл потужностей малих ГЕС по областях України, які введені в експлуатацію та отримали «зелений» тариф станом на 01.01.2018 р., наведено на рисунку 3.3.

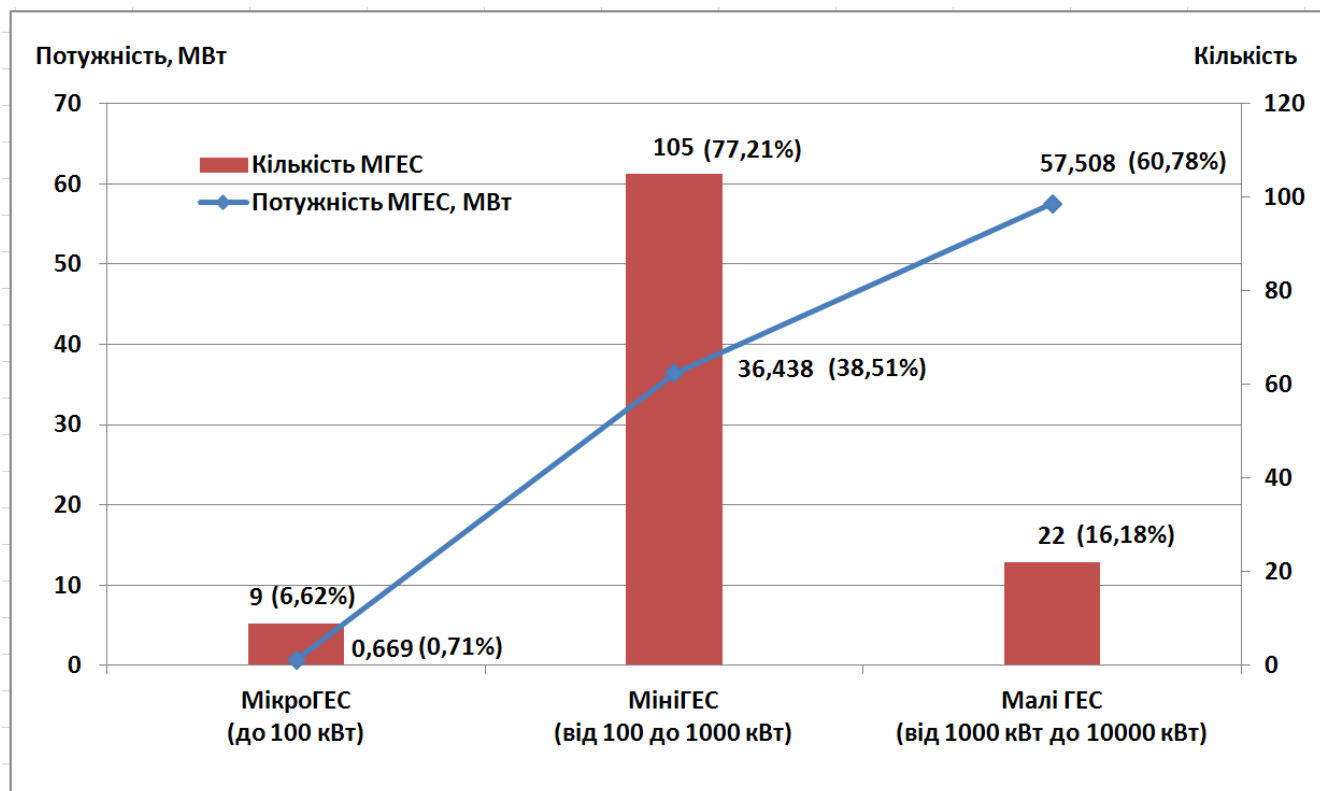


Розроблено авторами за інформацією НКРЕКП

Рис. 3.3 – Встановлена потужність та кількість малих гідроелектростанцій за областями України (станом на 01.01.2018 р.)

Найбільше МГЕС введено в експлуатацію у Вінницькій області, загальна встановлена потужність яких складає близько 21,875 МВт. Наступними за загальною встановленою потужністю є Кіровоградська, Закарпатська та Тернопільська області. Найбільша кількість діючих за «зеленим» тарифом МГЕС (50 станцій) розташована в Хмельницькій та Вінницькій областях (37,5% від загальної кількості МГЕС в Україні).

Розподіл за встановленою потужністю об'єктів малої гідроенергетики України, що працюють за «зеленим» тарифом, станом на 01.01.2018 р. (Рис. 3.4) демонструє переважну більшість міні ГЕС (105 одиниць або 77% загальної кількості МГЕС), а суттєво більша частина установленої потужності (60,8%) припадає на малі ГЕС потужністю від 1000 кВт до 10000 кВт. Частка мікроГЕС складає тільки 9 одиниць або 6,6 % загальної кількості МГЕС.



Розроблено авторами за інформацією НКРЕКП

Рис. 3.4 – Розподіл за встановленою потужністю об'єктів малої гідроенергетики України, що працюють за «зеленим» тарифом, станом на 01.01.2018 р.

Динаміка зростання встановленої потужності та корисного відпуску електроенергії виробниками ВДЕ за «зеленим» тарифом за 2012 – 2016 р.р. (рис. 3.5) демонструє домінуючий розвиток вітрової та сонячної відновлювальної енергетики.

Сектор малої гідроенергетики характеризується постійним зростанням. З 2013 року потужність малих ГЕС збільшилась на 23% (з 73 МВт на початку 2013 року до 90 МВт на кінець 2016 року).

Потужність та обсяг виробництва електроенергії малими гідроелектростанціями, що працюють за «зеленим» тарифом, з 2013-2016 років наведено на рис. 3.6.

Обсяг електроенергії, виробленої об'єктами малої гідроенергетики у 2013-2016 роках характеризується зменшенням на 34% (з 286 млн. кВт*год у 2013 році до 189 млн. кВт*год у 2016 році) у зв'язку із зменшенням водності річок, внаслідок чого коефіцієнти використання встановленої потужності за видами генерації ВДЕ за 2012 – 2016 р.р., наведені на рис. 3.7, демонструють поступове зменшення цього показника для малої гідроенергетики майже в 2 рази порівняно з 2013 роком.

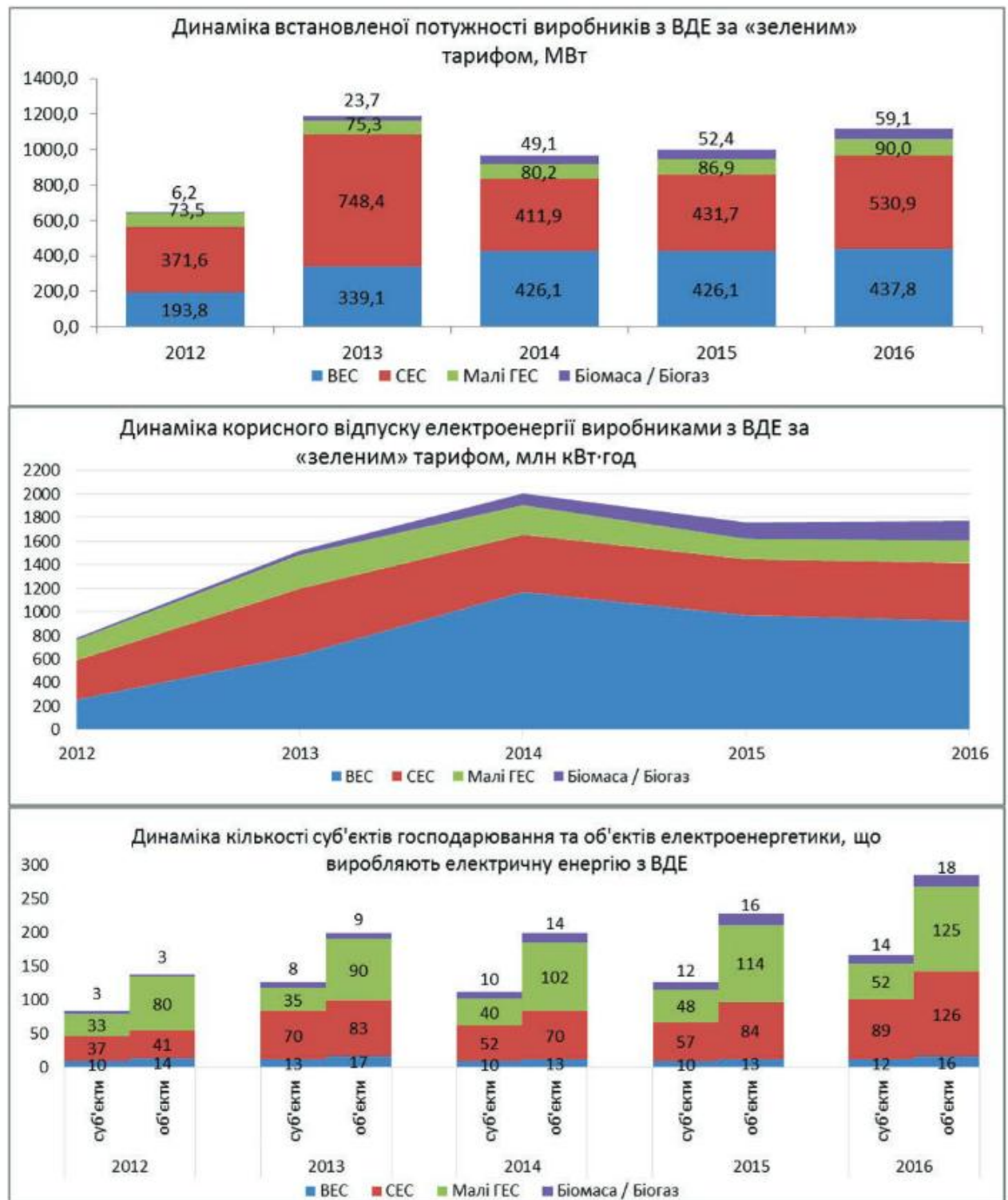


Рис. 3.5 – Динаміка зростання встановленої потужності та корисного відпуску електроенергії виробниками ВДЕ за «зеленим» тарифом за 2012 – 2016 р.р.⁵⁴

⁵⁴ Звіт про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг у 2016 році

http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi_zvit_NKREKP_2016.pdf

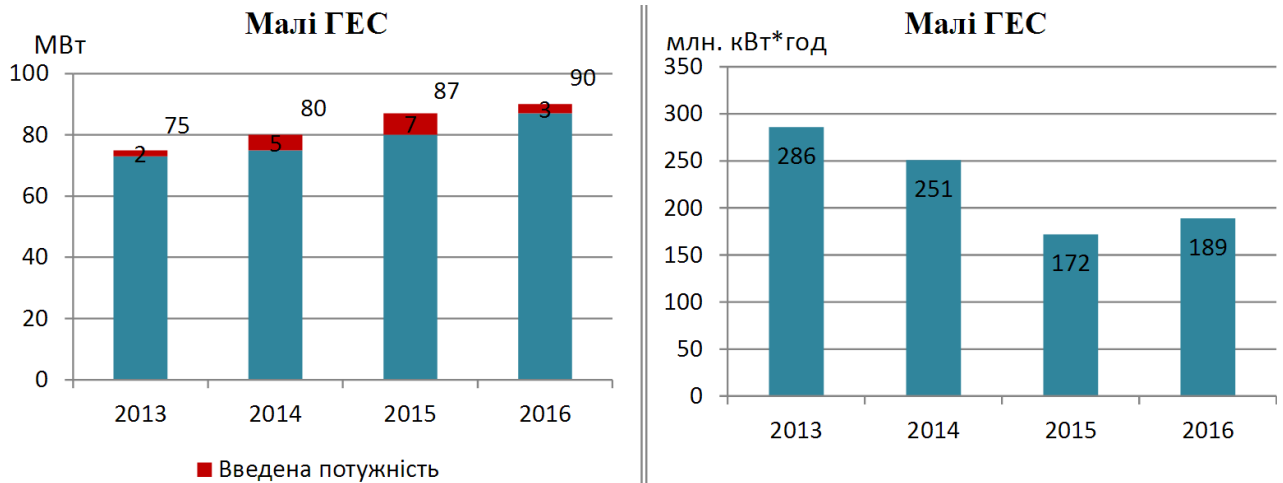


Рис. 3.6 – Потужність та обсяг виробництва електроенергії малими ГЕС, що працюють за «зеленим» тарифом в 2013 – 2016 роках⁵⁵

	2012	2013	2014	2015	2016
ВЕС	15,3	21,4	31,4	26,1	24,1
СЕС	10,2	9,2	15,4	14,3	13,0
Біомаса/біогаз	32,5	18,0	23,3	30,7	32,7
Мікро, міні, малі ГЕС	27,5	43,3	35,7	22,5	24,0

Рис. 3.7 – Коефіцієнти використання встановленої потужності (%) за видами генерації ВДЕ в Україні за 2012 – 2016 р.р.⁵⁶

Мала гідроенергетика України у зв'язку з незначною питомою вагою (до 0,13 %) у загальному енергобалансі не може суттєво впливати на умови енергозабезпечення країни (таблиця 3.4). Однак експлуатація малих ГЕС дає можливість виробляти близько 189 млн кВт-год, що еквівалентно економії до 57 тис. т дефіцитного органічного викопного палива.

⁵⁵ Інформація щодо потужності та обсягів виробництва електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики, які працюють за «зеленим» тарифом (станом на 01.01.2017). Держенергоефективність, 2017.

http://saee.gov.ua/sites/default/files/Renewable_power_Ukraine_01_01_2017.pdf

⁵⁶ Ключова інформація для інвесторів у зелену енергетику («зелений» тариф). Інформаційний бюлетень// Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. Київ, 2016, 8 с.-<http://www.nerc.gov.ua/?id=26426>

Таблиця 3.4 – Установлена потужність і відпуск електроенергії за типами електростанцій України за 2016 рік⁵⁷

Типи генеруючих підприємств	Встановлена потужність електростанцій, тис. кВт	Відпуск електроенергії, млн. кВт-год
Усього	59176	147777
у тому числі:		
Теплові електростанції (ТЕС)	27489	50215
Теплоелектроцентрально (ТЕЦ)	10569	11078
Атомні електростанції (АЕС)	13835	75931
Гідроелектростанції (ГЕС)	6167	9004
з них		
малі ГЕС (МГЕС)	90	189
інші електростанції	1115	1549
Вітрові електростанції (ВЕС)	387	949
Сонячні електростанції (СЕС)	324	408

Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини зони проведення АТО. Доопрацьовано авторами.

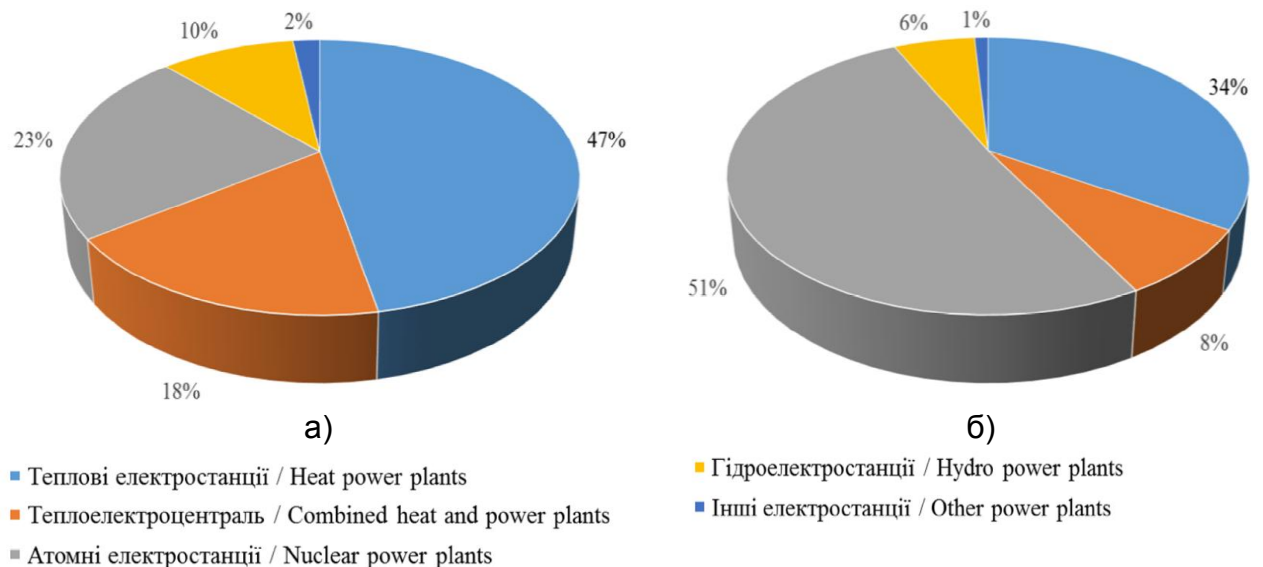


Рис. 3.8 – Установлена електрична потужність електростанцій України (а) та відпуск ними електроенергії (б) на кінець 2016 року⁵⁸

⁵⁷ Статистичний щорічник України за 2016 рік. Державна служба статистики України, Київ, 2017 - С. 257

⁵⁸ Постачання та використання енергії за 2016 рік. Статистичний бюллетень. Державна служба статистики України. Київ. 2017 http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publenerg_u.htm

Таблиця 3.5 – Енергоспоживання на основі відновлюваних джерел (ВДЕ) в Україні за 2007 - 2016 роки⁵⁹

№	Найменування	Одиниця виміру	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Загальне постачання первинної енергії	тис. т н.е.	139330	134562	114420	132308	126438	122488	115940	105683	90090	91658
	із нього											
2	Гідроенергетика	тис. т н.е.	872	990	1026	1131	941	901	1187	729	464	660
3	у % до підсумку	%	0,6%	0,7%	0,9%	0,9%	0,7%	0,7%	1,0%	0,7%	0,5%	0,7%
4	Енергія біопалива та відходи	тис. т н.е.	1508	1610	1433	1476	1563	1522	1875	1934	2102	2832
5	у % до підсумку	%	1,1%	1,2%	1,3%	1,1%	1,2%	1,2%	1,6%	1,8%	2,3%	3,1%
6	Вітрова та сонячна енергія	тис. т н.е.	4	4	4	4	10	53	104	134	134	124
7	у % до підсумку	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
	Усього енергія від відновлюваних джерел											
8	Загальне постачання енергії від ВДЕ	тис. т н.е.	2384	2604	2463	2611	2514	2476	3166	2797	2700	3616
9	Частка постачання енергії від ВДЕ	%	1,7%	1,9%	2,2%	2,0%	2,0%	2,0%	2,7%	2,6%	3,0%	3,9%

* 2014-2016 рр. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини зони проведення АТО.

⁵⁹ Статистичний щорічник України за 2016 рік. Державна служба статистики України с. 257

3.3 Перспективні напрямки розвитку малої гідроенергетики в Україні

В чинній «Енергетичній стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”⁶⁰ взагалі немає окремого розділу щодо розвитку малої гідроенергетики.

Однак, згідно «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року»⁶¹ (схвалено розпорядженням КМУ від 24 липня 2013 р. № 1071-р, втратила чинність на підставі розпорядження КМУ № 605-р від 18.08.2017) в області малої гідроенергетики передбачалось здійснити:

- реконструкцію та відновлення МГЕС загальною потужністю 135 МВт;
- будівництво нових МГЕС на річці Тиса та її притоках загальною потужністю 400 МВт;
- будівництво нових МГЕС на річці Дністер і її притоках загальною потужністю 560 МВт;
- будівництво нових децентралізованих МГЕС на малих водотоках (загальна потужність 45 МВт).

До 2030 року передбачалось довести електрогенеруючу потужність всіх МГЕС України до 1140 МВт з річним обсягом виробництва електрики 3,75 млрд кВт-год. Розвиток малої гідроенергетики повинен сприяти децентралізації загальної енергетичної системи, що зніме ряд проблем в енергопостачанні віддалених і важкодоступних сільських регіонів, а також вирішенню цілого комплексу економічних, екологічних і соціальних проблем сільської місцевості. Малі гідроелектростанції можуть стати суттєвою складовою енергозабезпечення для західних регіонів України.

Метою Програми розвитку гідроенергетики на період до 2026 року (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 липня 2016 р. № 552-р)⁶² є забезпечення енергетичної безпеки держави шляхом ефективного розвитку гідроенергетики з максимальним використанням економічно ефективного гідроенергетичного потенціалу, вдосконалення управління об'єктами гідроенергетики, підвищення рівня їх безпеки, збільшення регулюючих маневрових потужностей гідроелектростанцій і гідроакumuлюючих електростанцій для підвищення стійкості та надійності роботи об'єднаної енергетичної системи України та інтеграції її

⁶⁰ Енергетична стратегія України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>

⁶¹ Енергетична стратегія України на період до 2030 р. <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>

⁶² Програми розвитку гідроенергетики на період до 2026 року <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/552-2016-%D1%80>

в Європейську енергетичну систему, зменшення обсягу споживання органічних паливних ресурсів і техногенного навантаження на навколишнє природне середовище. Програмою розвитку гідроенергетики на період до 2026 року передбачається введення в експлуатацію понад 3,5 млн кВт нових потужностей, доведення частки маневрених потужностей ГЕС і ГАЕС у загальному балансі енергетичної галузі до 15,5%, що дозволить збалансувати структуру генерувальних потужностей ОЕС України.

Програмою розвитку гідроенергетики на період до 2026 року передбачено також реконструкцію та модернізацію існуючого обладнання та будівництво нових потужностей, а саме: будівництво Дністровської ГАЕС, потужністю 1,250 млн кВт, Канівської ГАЕС – 1 млн кВт, Ташликської ГАЕС – 300 тис. МВт, Каховської ГЕС – 250 тис. МВт та Верхньодністровських каскадів – 390 тис. МВт.

За рахунок приросту виробітку електроенергії на ГЕС і роботи ГАЕС буде отримано значну економію органічного палива. Екологічними перевагами реалізації Програми розвитку гідроенергетики на період до 2026 року стане зменшення техногенного навантаження на довкілля, зниження шкідливого впливу викидів за рахунок зменшення обсягів використання органічного палива і викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище (щорічно: CO₂ – 42 млн т; SO₂ – 42 тис. т; NO_x – 10,8 тис. т).

Однак ця Програма загалом спрямована на розвиток великої гідроенергетики шляхом забезпечення ролі Дністровської, Канівської і Ташлицької гідроакумуючих електростанцій в задоволенні попиту в піковій зоні добового графіка навантаження, поліпшенні режимів роботи теплових та атомних електростанцій, а також передбачає будівництво каскаду верхньодністровських гідроелектростанцій.

Значний невикористаний економічно ефективний гідроенергетичний потенціал р. Дністер розташований в Карпатському регіоні, який є енергодефіцитним. У цьому регіоні найважливішими проблемами є прискорення соціально-економічного розвитку регіону, зокрема розвиток генерації з відновлюваних джерел, з іншого боку - захист від паводків, що завдають великої шкоди населенню, економіці та навколишньому природному середовищу.

Водночас Програмою розвитку гідроенергетики на період до 2026 року передбачено розробити програму розвитку малої гідроенергетики з максимальним використанням вітчизняного обладнання.

На підставі виконаних ПАТ “Укргідропроєкт” попередніх проектних робіт

розглянуто проект будівництва каскаду із шести руслових/дериваційних низьконапірних (напори 8-9 метрів) гідроелектростанцій з розміщенням протипаводкових ємностей у водосховищах вище нормального підпірного рівня на р. Дністер.

При цьому передбачається добуве регулювання стоку водосховищем для покриття гідроелектростанцією пікової зони добового графіка навантажень енергосистеми за сумарної потужності всіх гідроелектростанцій 390 МВт і середньобагаторічному виробітку близько 710 млн. кВт·год за виконання умов захисту від паводка.

В квітні 2005 р. спеціалістами - гідроенергетиками розроблена нова редакція концептуальних положень стратегії розвитку гідроенергетики України на період до 2030 року⁶³. При їх розробці враховувалися такі фактори, як обстеження об'єктів, що можуть бути відновлені, наявність проектної документації, а також попередньої проектної розробки по комплексному регулюванню стоків рік, що дозволили вибрати перспективні створи для спорудження малих ГЕС.

В основу розробки стратегії були покладені наступні задачі:

- реконструкція діючих МГЕС;
- першочергове відновлення МГЕС зі збереженими гідроспорудженнями;
- відновлення «законсервованих» МГЕС, споруди яких техногенно небезпечні для населених пунктів;
- спорудження нових МГЕС на існуючих водоймищах водогосподарчого призначення;
- будівництво децентралізованих нових МГЕС на малих водотоках з метою підвищення надійності і якості електрозабезпечення споживачів, віддалених від генеруючих об'єктів великої енергетики;
- будівництво нових МГЕС на річках Тиса, Дністер та їхніх притоках з метою комплексного вирішення проблем енергозабезпечення західних областей і захисту прилеглих територій від паводків *(нове будівництво МГЕС на незарегульованих ділянках річок є суперечливим рішенням щодо сталого розвитку довкілля та може бути економічно виправдано при комплексному вирішенні використання водних ресурсів за допомогою створюваних малих водоймищ);*
- підвищення маневрових властивостей енергосистеми України з метою забезпечення повноцінної паралельної роботи з Європейським Енергооб'єднанням

⁶³ Аналіз стану малих ГЕС і перспективи розвитку малої гідроенергетики в Україні/Асоціація «Укргідроенерго», Київ, 2005 – 20 с.

УСТЕ (МГЕС західних областей мають найвищу режимну чуйність до регулювання міждержавних експортних і транзитних перетоків електроенергії в Європу);

- заміщення органічного палива і зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу, у першу чергу в західних областях – зоні оперативного моніторингу трансграничних переносів шкідливих речовин;

- типізація проектних рішень по групах нових ГЕС, що дозволяє максимально використовувати однотипне устаткування і реконструкцію і знижує капіталовкладення при зведенні.

Установлена потужність ГЕС на 01.01.2016 р. становила 4,6 млн кВт, або 8,4% від загальної встановленої потужності ОЕС України, ГАЕС – 1,2 млн кВт, або 2,2%. Виробництво електроенергії ГЕС і ГАЕС за 2015 р. становило 6,8 млрд кВт·год, або 4,3% від загального виробництва електроенергії електростанціями ОЕС України.

Потужності ГЕС і ГАЕС використовуються для покриття зміни попиту на електроенергію протягом пікових годин добового графіка навантажень ОЕС України; зменшення провалів навантаження енергосистеми у нічні години та регулювання зміни потужності ВЕС і СЕС; регулювання частоти та активної потужності, зокрема в діапазонах вторинного та третинного регулювання.

Мала енергетика України у зв'язку з незначною питомою вагою (до 0,2 %) у загальному енергобалансі не може суттєво впливати на умови енергозабезпечення країни. Однак експлуатація малих ГЕС дає можливість виробляти близько 250 млн кВт·год, що еквівалентно щорічній економії до 75 тис. т дефіцитного органічного викопного палива.

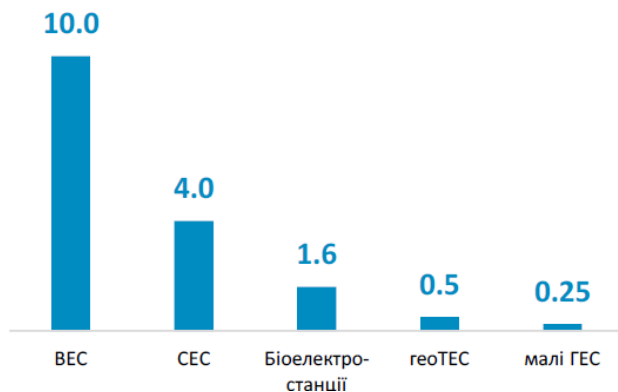
Оцінка потенціалу використання ВДЕ від Інституту відновлюваної енергетики НАН України.

Фахівцями Інституту відновлюваної енергетики НАН України⁶⁴ (ІВЕ НАНУ) була здійснена оцінка потенціалу використання ВДЕ в енергетичному секторі України, в основу якої покладені зобов'язання України перед Енергетичним співтовариством до 2020 року, а також помірковані темпи розвитку галузі.

За оцінками ІВЕ НАНУ, найбільший потенціал розвитку має вітрова енергетика, встановлені потужності якої можуть сягнути 10 ГВт у 2030 році, а річні обсяги виробництва електроенергії – 30 тис ГВт*год. Потенціал сукупного виробництва електроенергії з ВДЕ складає 45,5 тис. ГВт*год. Результати оцінки потенціалу виробництва електроенергії та встановлених потужностей з ВДЕ прогнозом на 2030

⁶⁴ Звіт «Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні», <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai--ni.pdf>

рік наведені на рис.3.9 та рис.3.10, зокрема, прогнозується досягнення виробництва електроенергії малою гідроенергетикою до 0,6 млрд. кВт·год/рік та встановлена потужність малих ГЕС сягне 0,25 ГВт.



Джерело: Інститут відновлюваної енергетики НАН України

Рис. 3.9 Оцінка потенціалу встановлених потужностей з ВДЕ у 2030 році, всього 16,35 ГВт



Рис. 3.10. Оцінка потенціалу виробництва електроенергії з ВДЕ у 2030 році, всього 45,5 тис ГВт·год

*Оцінка потенціалу використання ВДЕ від Інституту економіки та прогнозування НАН України*⁶⁵

Фахівцями Інституту економіки та прогнозування НАН України було здійснено спробу прогнозування базового та альтернативних сценаріїв розвитку енергетичного сектору України до 2050 року з переходом на 100% забезпечення відновлювальною енергетикою, а також продемонстровано, яким чином може бути досягнутий перехід від викопних видів палива до відновлюваних джерел енергії, та які економічні наслідки це матиме.

Зокрема, було прогнозовано розвиток малої енергетики для трьох сценаріїв розвитку загалом економіки та енергетики України до 2050 року: базовий (консервативний), ліберальний (найбільш ймовірний) та революційний (оптимістичний).

В якості вихідних положень були прийняті наступні припущення.

Для усіх сценаріїв розвиток великої гідроенергетики майже не передбачається, оскільки цей тип генерації визнається як нестале (unsustainable) відновлюване джерело енергії. Відповідно до такого підходу потенційно розглядається лише добудова Каховської ГЕС-2 на основі існуючої греблі, оскільки серйозних екологічних

⁶⁵ «Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року» / О. Дячук, М. Чепелєв, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін. ; // Пред-во Фонду ім. Г. Бьолля в Україні. – Київ : Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. – 88 с. <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai--ni.pdf>

наслідків при цьому не передбачається. Виходячи з таких припущень, потужність великої гідроенергетики (ГЕС та ГАЕС) складатиме 6033 МВт (2015 рік) та 250 МВт (Каховська ГЕС-2), що загалом складатиме 6283 МВт.

Щодо малих ГЕС, то з однієї сторони, на думку громадських екологічних організацій, не відомий жоден приклад малої ГЕС в Україні, яка б відповідала екологічним критеріям, і вони приносять значно більше екологічної шкоди, ніж можуть бути отримані потенційні вигоди, наприклад, скорочення викидів парникових газів. Водночас в Австрії та Норвегії є приклади ГЕС, які цілком безпечні для довкілля. Тому в цій роботі було обрано компромісний варіант: використання 50% наявного потенціалу за умови дотримання найсуворіших екологічних критеріїв. Станом на січень 2018 року потужність малих ГЕС становить 94 МВт⁶⁶.

Максимальна потужність малих ГЕС до 2030 р., за даними Інституту відновлюваної енергетики НАН України, складає 250 МВт (див. вище). Тобто додатковий до існуючого потенціал $250 - 94 = 156$ МВт. Припускаючи, що 50% нових малих ГЕС відповідатимуть усім екологічним критеріям, то додатковий приріст виходить 88 МВт. При цьому зроблено припущення, що значну частину цього потенціалу має бути реалізовано внаслідок модернізації та підвищення ефективності наявних малих ГЕС. Будівництво нових малих ГЕС може бути здійснене лише за умови дотримання жорстких екологічних критеріїв, які необхідно запровадити на законодавчому рівні (на зразок тих, які застосовують International Rivers Network⁶⁷, WWF⁶⁸, Greenpeace, Bankwatch⁶⁹). Окрім того, після 2030 року «зелений» тариф буде скасовано, тому будівництво нових малих ГЕС після 2030 року є дуже сумнівним, тому що останні значно програватимуть за вартістю ВЕС та СЕС, які стрімко дешевшають.

Основні результати моделювання сценаріїв розвитку енергосектору України до 2050 року, зокрема, виробництва електроенергії з ВДЕ наведені в Додатку И.

Для всіх трьох сценаріїв розвитку енергетики України до 2050 року частка малої гідроенергетики у загальному виробництві електрики варіюється від 0,16% до 0,28%, а у встановленій електрогенеруючій потужності – від 0,06% до 0,44%, а саме:

⁶⁶ Статистична інформація щодо об'єктів альтернативної електроенергетики, яким встановлено "зелений" тариф за 2017 рік станом на 01.01.2018 р.

http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/elektro/energo_pidpryemstva/stat_info_zelenyi_taryf/2017/stat_zelenyi-taryf.12-2017.pdf

⁶⁷ <https://www.internationalrivers.org/>

⁶⁸ <http://wwf.panda.org/uk/?285130/hydropower-Ukraine>

⁶⁹ <https://bankwatch.org/publications/sustainability-criteria-hydropower-development>

- для базового сценарію на 2050 рік: загальне виробництво електрики прогнозується 322 млрд. кВт·год, з них загальна частка ВДЕ складатиме 6,5 %, зокрема, малої гідроенергетики – 0,28% (0,9 млрд. кВт·год); загальна встановлена електрогенеруюча потужність в країні прогнозується 90,8 ГВт, з них загальна частка ВДЕ складатиме 11,7 %, зокрема, малої гідроенергетики – 0,44% (0,4 ГВт);
- для ліберального сценарію на 2050 рік: загальне виробництво електрики прогнозується 253 млрд. кВт·год, з них загальна частка ВДЕ складатиме 44,7 %, зокрема, малої гідроенергетики – 0,24% (0,6 млрд. кВт·год); загальна встановлена електрогенеруюча потужність в країні прогнозується 143 ГВт, з них загальна частка ВДЕ складатиме 76,3 %, зокрема, малої гідроенергетики – 0,14% (0,2 ГВт);
- революційного сценарію на 2050 рік: загальне виробництво електрики прогнозується 366 млрд. кВт·год, з них загальна частка ВДЕ складатиме 92,9 %, зокрема, малої гідроенергетики – 0,16% (0,6 млрд. кВт·год); загальна встановлена електрогенеруюча потужність в країні прогнозується 327 ГВт, з них загальна частка ВДЕ складатиме 93,0 %, зокрема, малої гідроенергетики – 0,06% (0,2 ГВт).

З огляду наведених вище показників для всіх трьох сценаріїв розвитку енергетики України до 2050 року роль малої гідроенергетики не визначальна для всієї енергетики України загалом, а її потенціал у регулюванні виробництва електрики для забезпечення пікових навантажень електроспоживання досить мізерний.

Відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року, за рахунок модернізації існуючих потужностей, відновлення занедбаних МГЕС, будівництва та введення в експлуатацію нових генерувальних потужностей в Україні передбачено довести виробництво електроенергії у 2020 р.: мікро- та міні-гідроелектростанціями – до 130 ГВт·год (загальною потужністю 55 МВт); малими гідроелектростанціями – до 210 ГВт·год (загальною потужністю 95 МВт).

Цілі Національного плану дії у сфері відновлювальної енергетики до 2020 року з виробництва електричної енергії передбачають до 2020 року введення в експлуатацію 150 МВт встановленої потужності малих ГЕС з річним виробництвом 340 млн. кВт·год електроенергії (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6 – Цілі Національного плану дії у сфері відновлювальної енергетики до 2020 року з виробництва електричної енергії⁷⁰

Категорія об'єкта електроенергетики	2009		2014		2016		2020	
	МВт	ГВт*г	МВт	ГВт*г	МВт	ГВт*г	МВт	ГВт*г
Фотоелектростанції	0	0	820	485	1 250	1 310	2 300	2 420
Вітроелектростанції	76	41	514	1170	1 350	3 240	2 280	5 900
Гідроелектростанції, в т. ч.:	4 549	11 430	4 780	8 850	4 987	12 440	5 350	13 340
< 10 MW	49	30	80	250	107	240	150	340
> 10 MW	4 500	11 400	4 700	8 600	4 880	12 200	5 200	13 000
Біоелектростанції	0	0	49	100	380	1 680	950	4 220
Геотермальні електростанції	0	0	0	0	10	56	20	120
Всього:	4 625	11 471	6 163	10 605	7 977	18 726	10 900	26 000

Енергетичні показники оптимального сценарію відродження і розвитку малої гідроенергетики, розробленого Асоціацією «УКГІДРОЕНЕРГО» наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Показники сценарію відродження і розвитку малої гідроенергетики України⁷¹

Показники	Одиниці виміру	Рівень розвитку по роках							
		2001	2004	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Потужність, усього, у тому числі:	МВт	99	105	107	133	373	703	950	1040
- реконструкції і поновлення;	МВт	-	6	2	24	40	51	15	-
- нові спорудження	МВт	-	0,2	-	20	230	320	240	90
Вироблено електроенергії	млн. кВт-год	325	335	335	426	1199	2258	3046	3338
Заміщення органічного палива	тис. т у.п/рік	121	125	125	149	414	772	1035	1135
Капіталовкладення*	млн. грн.	-	-	21	354	1947	2622	1729	651

* Станом на 2005 рік

⁷⁰ Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року
<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>

⁷¹ „Енергозбереження та Мала Гідроенергетика України: вчора, сьогодні, завтра”. (загальний аналіз стану та перспективи розвитку) www.ukrhydroenergo.org/novosty/Statia.doc

Проектом Плану розвитку Об'єднаної енергетичної системи України на 2016-2025 роки⁷², розробленого ДП «НЕК «Укренерго», передбачається на період до 2025 року введення на ГЕС 796 МВт нових та реконструйованих потужностей, на ГАЕС – 2900 МВт та збільшення нових потужностей генеруючих потужностей на малих гідроелектростанціях (МГЕС) України до 67,8 МВт (100%), Зокрема, з них в Карпатському регіоні до 56,93 МВт (84%) з будівництвом 19 МГЕС, а саме: Закарпатська обл. - 28,0 МВт (5 МГЕС); Львівська обл.- 15,9 МВт (7 МГЕС), Івано-Франківська обл.-10,9 МВт (2 МГЕС); та Чернівецька обл. - 2,13 МВт (5 МГЕС). План розвитку генеруючих потужностей на малих гідроелектростанціях України наведено у Додатку Ж.

Одним з аргументів щодо запропонованих для будівництва МГЕС на р. Тиса, верхньому Дністрі і їхніх притоках є їх найбільший потенціал неосвоєння гідроресурсів. У той же час, цей регіон має низьку питому вагу споживання власного енергетичного виробництва (до 5%), що змушує передавати в регіон зі значними втратами електроенергію від забруднюючих середовище вугільних ТЕС.

Крім того, будівництво цих ГЕС могло б сприяти вирішенню найскладнішої соціальної проблеми регіону – захисту від руйнівних повеней.

Так, згідно "Схеми комплексного використання водних ресурсів р. Тиси" (Укргідропроєкт, 1993 р.) при будівництві гідроелектростанцій може бути захищено 28 населених пунктів (включаючи Берегове, Хуст, Тячів і ін.), а також більш 5400 га прилягаючих територій і сільгоспугідь.

Ці гідроенергетичні об'єкти, на думку розробників, внесуть відчутний вклад у рішення найважливішої задачі – керованості експорту електроенергії, своєю високою маневреністю (участь у регулюванні частоти і потужності контактних перетоків).

Проблеми повноцінної рівнобіжної роботи з західноєвропейськими країнами в умовах діючих у них правил є для нас досить новим завданням, що вимагає корінного збільшення режимної керованості енергосистеми, що без розвитку гідроенергетики, у першу чергу в західних районах України, практично неможливо. Зазначені ГЕС західних регіонів будуть мати найбільшу режимну чутливість до регулювання міждержавних перетоків електроенергії по існуючих лініях електропередач у Європу.

⁷² План розвитку Об'єднаної енергетичної системи України на 2016-2025 роки. Проект / ДП «НЕК «Укренерго» <https://de.com.ua/uploads/0/1704-%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%2016-25%20%D0%B7%20%D0%B4%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%B8.pdf>

Як видно з вищенаведеного, мала гідроенергетика може якісно впливати не тільки на умови гарантованого енергозабезпечення місцевих споживачів, але і на соціальний розвиток регіонів, однак не враховує вплив МГЕС на заповідні та рекреаційні властивості цих територій.

До основних напрямів розвитку малої енергетики України треба віднести технічне переоснащення окремих станцій (із заміною основного гідросилового устаткування та без неї) і відновлення напірного фронту; відновлення споруд не діючих (як енергетичних об'єктів) ГЕС з метою їх використання у народному господарстві; будівництво нових ГЕС на створюваних та діючих водогосподарських об'єктах.

Необхідно відмітити досить невисоку ефективність технічного переозброєння цих ГЕС в умовах централізованого енергопостачання. Це пояснюється в першу чергу значною вартістю устаткування, його великою (до 80—85 %) питомою вагою у загальній вартості робіт, а також відсутністю на поточний час кількісних оцінок ряду особливостей гідравлічної енергії (відновлюваність, швидкочинність, екологічна чистота її виробництва та ін.), що знижує її конкурентоздатність порівняно з іншими джерелами, які характеризуються високою концентрацією потужностей. В таких умовах, як показує аналіз, нове будівництво малих ГЕС може бути економічно виправдано тільки при вирішенні усього комплексу господарських цілей: технічних, економічних, екологічних та соціальних.

Необхідно зазначити, що технічний стан діючих малих ГЕС (які не були реконструйовані) характеризується значною або повною зношеністю основного гідросилового, гідротехнічного та електротехнічного обладнання, наявністю несправності у спорудженні напірного фронту, які можуть стати причиною виникнення аварійних ситуацій, замуленням водосховищ, ростом забору води на неенергетичні потреби, розмивами кріплень водозливних і берегових ділянок нижніх б'єфів та ін.

Також відомі деякі малі гідроелектростанції, що потребують відновлення, розробляється ряд проектів для оновлення та реконструкції діючих малих ГЕС, будівництва нових малих ГЕС у районах децентралізованого енергопостачання, спорудження малих ГЕС у регіонах централізованого енергопостачання на перепадах водосховищ та водотоків. Розробляється Дорожня карта розвитку малої гідроенергетики згідно Національному плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року з метою залучення приватних інвестицій.

У 2010 році набрав чинності Указ президента України «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 17 листопада 2010 року «Про виклики та загрози національній безпеці України у 2011 році»» від 10 грудня 2010 року № 1119/2010, для оптимізації паливно-енергетичного балансу областей та збільшення обсягів власного виробництва електричної енергії за рахунок розвитку малої гідроенергетики, розвитку інфраструктури для захисту населення та майна від повеней. На основі цього Указу були у місячний строк розроблені регіональні програми розвитку малої гідроенергетики з урахуванням питань будівництва нових малих ГЕС у комплексі інфраструктури для захисту від повеней у Карпатському регіоні. Але і інші регіони вирішили розробити схожі програми. Наведемо коротку характеристику проектів до регіональних програм розвитку малої гідроенергетики у областях України. В табл. 3.8 наведені показники щодо запланованих до перспективного будівництва та відновлення МГЕС в областях Карпатського регіону України згідно регіональних (обласних) програм розвитку малої гідроенергетики, які практично в два рази перевищують показники, отримані Мороз А.О.

Таблиця 3.8 –Показники запланованих МГЕС в областях Карпатського регіону України

Область	Кількість запланованих малих ГЕС	Запланована потужність, МВт
Закарпатська	330	400
Чернівецька	12	6
Івано - Франківська	9 дериваційних та 10 руслових міні ГЕС	59
Львівська	34	24
Загалом	395	489

У Івано-Франківській області Програмою енергоефективності на 2010 - 2014 роки передбачалось реалізувати інвестиційний проект «Комплексне спорудження гідроелектростанцій і об'єктів протипаводкового захисту в Івано-Франківській області», у якому зазначалось спорудження міні-ГЕС загальною потужністю 1622,5 МВт (19 міні-ГЕС та 10 ГАЕС) в рамках Державної цільової програми комплексного протипаводкового захисту в басейнах рік Прут, Дністер та Сірет, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2008 р. №1151. Орієнтована вартість проекту складала 21433,5 млн. грн. На 2010-2014 роки планувалось будівництво 9-ти дериваційних та 10 руслових ГЕС.

Програмою розвитку малої гідроенергетики Львівської області визначені 34 створи (місця) з щорічним виробітком електроенергії у 1814 млн. кВт-год, де можна побудувати мікро- та міні-ГЕС.

Регіональна програма розвитку малої гідроенергетики Чернівецької області на 2011-2015 р.р., яка затверджена рішенням VII сесії Чернівецької обласної ради VI скликання від 18 вересня 2011 № 105-7/11, була розроблена з метою ефективного використання гідроенергетичного потенціалу області і забезпечення комплексного протипаводкового захисту шляхом поєднання малих ГЕС із протипаводковими гідровузлами. Програмою передбачено виконання комплексу пошукових та науково-дослідних робіт для поглибленого вивчення гідроенергетичного потенціалу області, визначення найбільш ефективних місць будівництва малих ГЕС, розробка та затвердження схеми комплексного використання гідроенергетичного потенціалу Чернівецької області із урахуванням протипаводкових заходів, розташування об'єктів газопостачання, водопостачання та водовідведення. Внаслідок виконання завдань та заходів регіональної програми, очікувалось забезпечення ефективного розвитку малої гідроенергетики з максимальним використанням економічно - ефективного гідроенергетичного потенціалу, визначення місць оптимального розміщення об'єктів малої гідроенергетики із протипаводковими ємностями (рис. 3.9), збільшення надходжень інвестицій в економіку області, підвищення рівня зайнятості населення, збереження екологічного балансу навколишнього природного середовища.

Згідно з Програмою енергоефективності та енергозбереження Закарпатської області на 2012-2015 роки планувалась реалізація технічних 22 заходів, а саме будівництво малих гідроелектростанцій та модернізація існуючих ГЕС. Планувалось побудувати на території області 330 гідроелектростанцій, загальною потужністю 400 МВт відповідно до Схеми розташування малих гідроелектростанцій.

На рис. 3.10 та рис. 3.11 наведені схеми розміщення перспективних МГЕС в Карпатському регіоні⁷³.

Програмою розвитку гідроенергетики у Вінницькій області на 2011-2015 роки було заплановано здійснення практичних кроків в області щодо будівництва і відновлення гідровузлів комплексного призначення, стимулювання діяльності інвесторів при будівництві малих і середніх ГЕС. До відновлення та будівництва малих ГЕС запропоновані 4 місця. Загальна встановлена потужність потенційних складала 1,18 МВт з прогнозованим річним виробництвом електроенергії 5146,0 тис.

⁷³ Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку гідроенергетики України. Аналітична доповідь. НІСД, 2014, 54 с. <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/GES-993ae.pdf>

кВт·год. Орієнтовані обсяги фінансування ресурсів становили близько 24,0 млн. грн. Станом на початок 2015 року на території Вінницької області експлуатуються 25 малих ГЕС (станом на 2010 р. в області працювали 11 малих ГЕС).



Рис. 3.9 – Схема комплексного використання гідроенергетичного потенціалу Чернівецької області⁷⁴

Метою Програми відновлення об'єктів малої гідроенергетики Житомирської області на 2011-2015 роки було використання гідроенергетичного потенціалу малих річок області шляхом будівництва на території області 25 об'єктів малої гідроенергетики загальною встановленою потужністю 6,8 МВт. Орієнтовні обсяги фінансування - 171,25 млн. грн. Станом на початок 2015 року у Житомирській області введені в експлуатацію 15 станцій.

У ході виконання Програми розвитку малої гідроенергетики Сумської області на 2012-2015 роки заплановано побудувати 9 нових ГЕС з загальним обсягом витрат на виконання у 12,8 млн. грн..

⁷⁴ Регіональна програма розвитку малої гідроенергетики Чернівецької області на 2011-2015 роки / Чернівецька обласна рада: http://oblrada.cv.ua/document/regional_program/

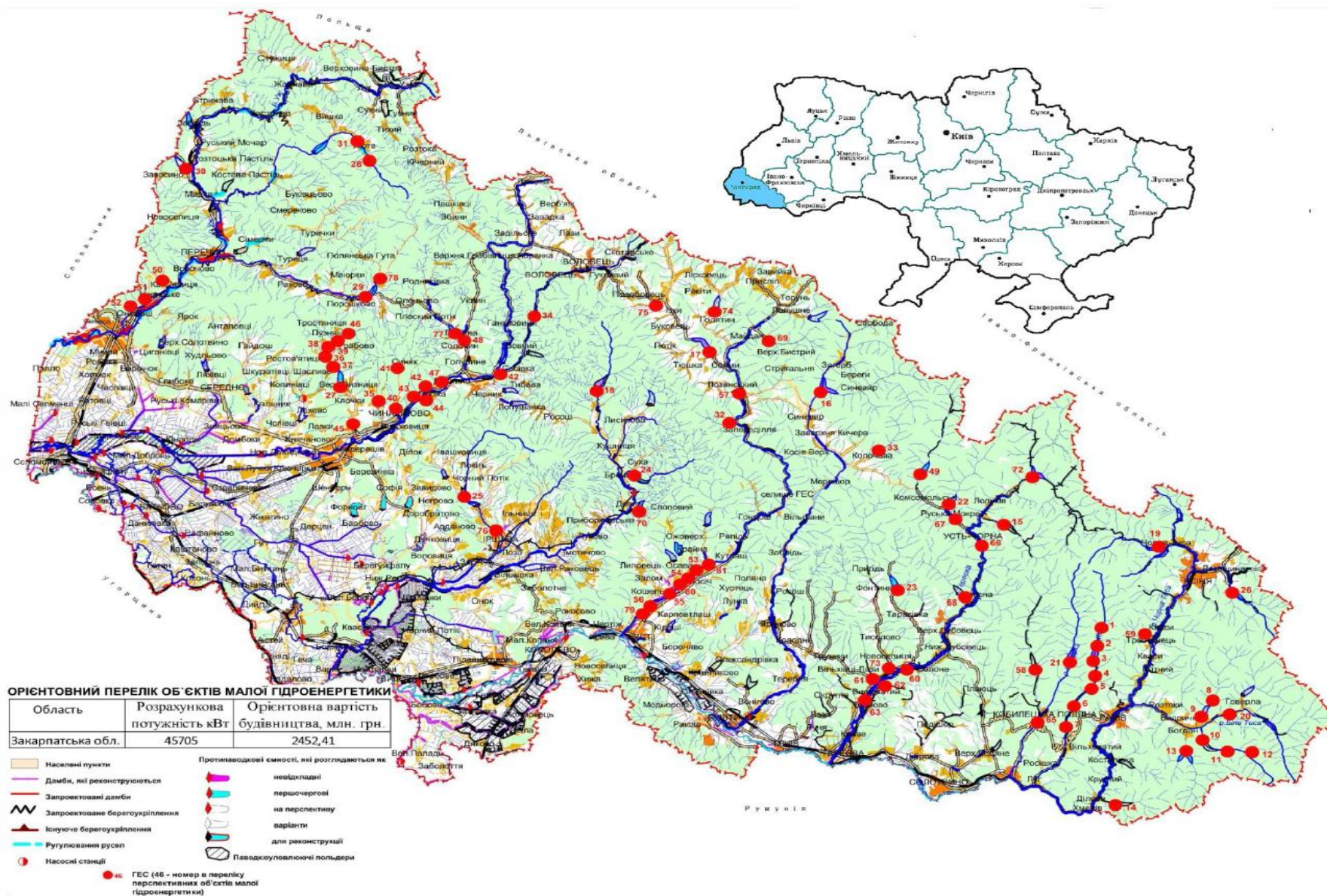


Рис. 3.10 – Схема розміщення перспективних МГЕС на Закарпатті

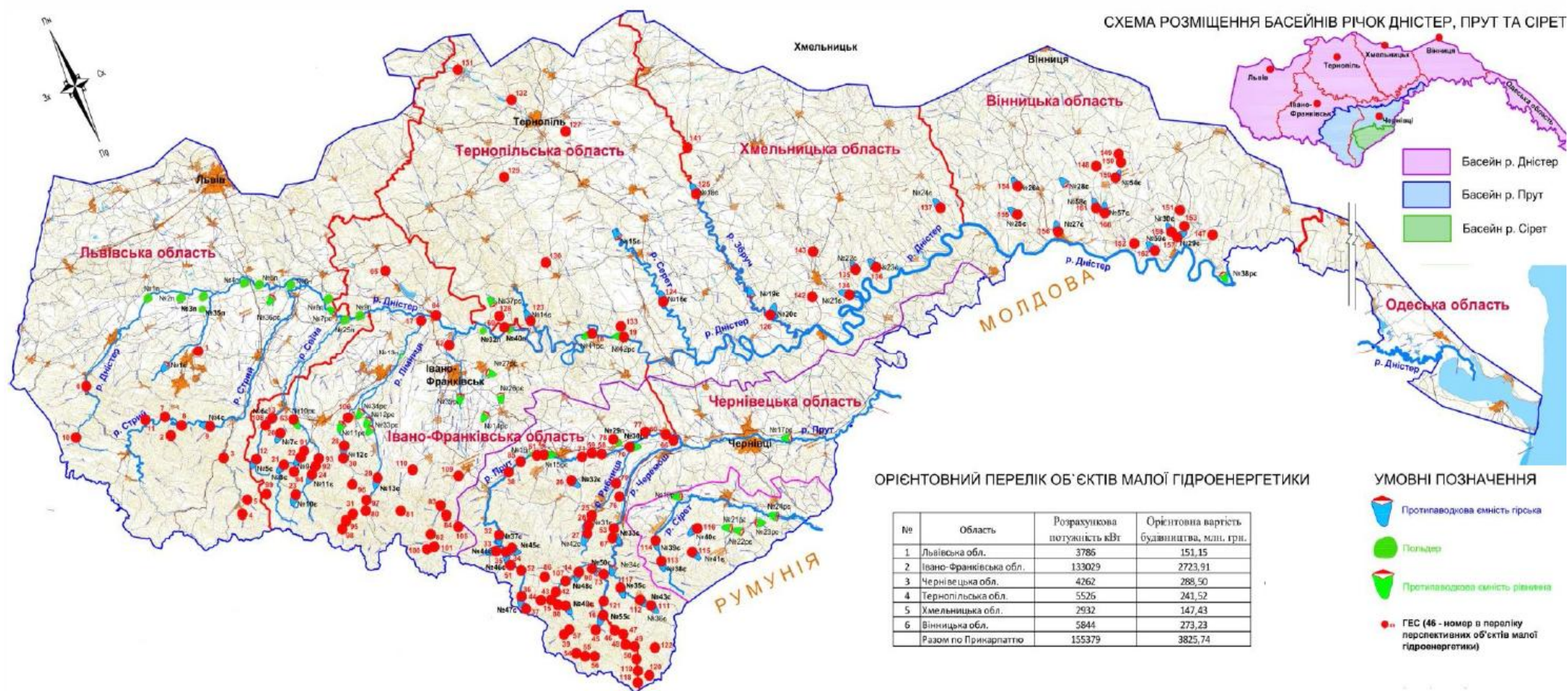


Рис. 3.11 – Схема розміщення перспективних МГЕС на Прикарпатті

Обласна програма розвитку малої гідроенергетики Тернопільської області на 2011-2015 роки направлена на забезпечення ефективного розвитку малої гідроенергетики з максимальним використанням економічно ефективного гідроенергетичного потенціалу, вдосконалення управління об'єктами малої гідроенергетики та підвищення рівня їх безпеки, збільшення регулюючих маневрових потужностей малих ГЕС, зменшення споживання органічних паливних ресурсів і техногенного навантаження на довкілля, в цілому, забезпечення енергетичної безпеки держави. Найбільш доцільними та першочерговими місцями відновлення та реконструкції малих ГЕС в області вважаються 6 місць загальною потужністю 1,35 МВт. Виконання програми потребує залучення інвестицій у розмірі 39 млн. грн.

Відродження малої гідроенергетики шляхом реконструкції станцій, що раніше були виведені з експлуатації, та будівництво нових МГЕС є комплексною проблемою, для вирішення якої необхідно застосовувати системний підхід за наступними напрямками⁷⁵:

- розробити та прийняти Концепцію розвитку малої гідроенергетики України, передбачивши екологічну оцінку впливу на довкілля, у зв'язку із реконструкцією та спорудженням об'єктів малої гідроенергетики;
- уточнити, з врахуванням екологічних ризиків, гідрологічні режими річок, рівні небезпеки виникнення повеней і паводків у регіонах та карти гідроенергетичного потенціалу України;
- затвердити Схему розміщення МГЕС в Україні, чим визначити їх оптимальну кількість та доцільні місця їх розташування з точки зору забезпечення комплексного підходу до використання водних ресурсів та умов економічного, соціального та екологічного розвитку територій;
- удосконалити процедури землевідведення, отримання дозволів на спеціальне водокористування та реконструкцію і будівництво МГЕС;
- налагодити співпрацю з громадськими організаціями екологічного та природоохоронного напрямків діяльності при погодженні проектів розвитку гідроенергетичного потенціалу малих річок.

⁷⁵ Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку гідроенергетики України. Аналітична доповідь. НІСД, Київ, 2014, – 54с. <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/GES-993ae.pdf>

3.4 Законодавчі стимули розвитку малої гідроенергетики

На поточний час в Україні існують наступні механізми стимулювання виробництва електроенергії малими ГЕС та іншими поновлюваними джерелами енергетики:

- 1) «зелений» тариф;
- 2) надбавка за дотримання на об'єктах рівня використання обладнання українського виробництва.

Починаючи з 2009 року, Кабінетом Міністрів України посилено увагу до розвитку в Україні відновлюваних джерел енергії, у тому числі і малої гідроенергетики. Було прийнято Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії» та щодо встановлення «зеленого» тарифу. Останні новели законодавства стимулюють розвиток передусім малої гідроенергетики через запровадження стимул «зеленого» тарифу для малих та мікроГЕС⁷⁶. Зокрема до закону «Про електроенергетику» внесено зміни, які визначають:

- нову класифікацію малих ГЕС через введення понять «мікрогідроелектростанція» (МГЕС потужністю до 200 кВт), «міні гідроелектростанція» (МГЕС потужністю 200-1000 кВт) та «мала гідроелектростанція» (МГЕС потужністю від 1000-10000 кВт);
- вводяться відповідні для кожного класу коефіцієнти до затвердженого НКРЕ в установленому порядку розміру «зеленого» тарифу - 2,0; 1,6 та 1,2 відповідно (до прийняття цього закону цей коефіцієнт дорівнював 0,8 для всіх МГЕС);
- для всіх категорій МГЕС знято вимогу щодо дотримання розміру місцевої складової, тобто норм вартості складових частин українського походження, використаних при створенні об'єкта електроенергетики. Це дійсно дає додаткові можливості для залучення інвесторів;
- окремі положення закону також визначають правові основи роботи МГЕС на оптовому ринку електричної енергії та надають державні гарантії щодо закупівлі електричної енергії виробленої мікро-, міні та малими ГЕС.

«Зелений» тариф це спеціальний тариф, за яким за купується електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики з альтернативних джерел енергії, у тому числі, на малих гідроелектростанціях. Система стимулювання виробництва діє до 01.01.2030 року.

⁷⁶ Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії. Закон України:
<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5485-17>

Впровадження «зеленого» тарифу стало фактично каталізатором, що оживив ринок альтернативної енергетики. За допомогою «зеленого» тарифу держава гарантує покупку повного обсягу виробленої електроенергії протягом усього терміну дії системи стимулювання. Завдяки впровадженню тарифу строк окупності проектів малих ГЕС скоротився до 7- 8 років.

Для об'єктів малої гідроенергетики, які введені в експлуатації з 1 липня 2015 року по 31 грудня 2024 року встановлюється надбавка до «зеленого» тарифу за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва. Надбавка за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва для відповідного об'єкта електроенергетики встановлюється НКРЕКП у грошовому виразі у розмірі 5-10% від «зеленого» тарифу на кожен дату перерахунку фіксованого мінімального розміру «зеленого» тарифу (таблиця 3.9)

Таблиця 3.9 – «Зелені» тарифи в Україні для видів генерації електроенергії та терміну введення в експлуатацію об'єктів з ВДЕ

Вид джерела енергії	Категорія/потужність об'єкта	Дата введення в експлуатацію об'єкта		
		з 01.01.2017 по 31.12.2019	з 01.01.2020 по 31.12.2024	з 01.01.2025 по 31.12.2029
 ВЕС	≤ 600 кВт	5,82	5,17	4,52
	від 600 до 2000 кВт	6,79	6,03	5,28
	> 2000 кВт	10,18	9,05	7,92
 Біомаса/біогаз		12,39	11,15	9,91
 СЕС	наземні об'єкти	15,02	13,52	12,01
	дахові	16,37	14,76	13,09
 Мікро, міні, малі ГЕС	мікро-ГЕС (< 200 кВт)	17,45	15,72	13,95
	міні-ГЕС (від 200 до 1000 кВт)	13,95	12,55	11,15
	мала ГЕС (> 1000кВт)	10,45	9,05	8,35
 Геотермальна енергія		15,03	13,52	12,01

ЄВРОЦЕНТІВ ЗА 1 КВТ*ГОД (БЕЗ ПДВ)

Однак до 2015 року існували інші стимулюючі механізми виробництва електроенергії малими ГЕС, які полягали у наступному:

- звільнення від оплати податку на додану вартість та митних зборів на імпорту обладнання, пов'язаного з виробництвом електроенергії, яке входить в перелік, звірений урядом України;
- звільнення від податкового зобов'язання у вигляді спеціальної надбавки на виробництво електроенергії (3% від виробленої електроенергії);
- звільнення від оплати податку на прибуток з доходу, отриманого від основної діяльності компанії, яка виробляє електроенергію виключно з відновлюваних джерел енергії, на період до 01.01.2021 р.;
- 75% відсоткове зниження податку на землі, які використовуються під потужності електростанцій;
- зниження орендної плати за землі державної та комунальної властивості.

Законодавчі стимули, які діяли у період з 2010 по 2015 роки, призвели до формування підвищеного інтересу з боку місцевої влади та підприємств до будівництва малих ГЕС. Найбільшу увагу до розвитку малої гідроенергетики проявили державні обласні адміністрації Карпатського регіону у складі Закарпатської, Чернівецької, Івано-Франківської та Львівської областей.

Відповідно до Закону України «Про електроенергетику» величини «зеленого» тарифу для суб'єктів господарювання, що виробляють електричну енергію на об'єктах електроенергетики з використанням альтернативних джерел енергії, встановлюються щомісячно в залежності від офіційного курсу НБУ національної валюти до євро на дату встановлення роздрібних тарифів для споживачів.

З вищенаведеного можна зробити висновок, що законодавча база для купівлі-продажу електричної енергії, виробленої на МГЕС в Україні створена, але ця база потребує вдосконалення на рівні вторинного законодавства та регуляторних актів НКРЕ.

На 01 січня 2018 р. НКРЕКП⁷⁷ встановила «зелені» тарифи для 230 суб'єктів господарювання, з яких: 60 суб'єктів господарювання, які експлуатують МГЕС (усього 136 ГЕС - Додаток Ж). При цьому 2 суб'єкта господарювання експлуатують як МГЕС, так і СЕС.

З моменту запровадження стимулів, мала гідроенергетика забезпечила значний

⁷⁷ Статистична інформація щодо об'єктів альтернативної електроенергетики, яким встановлено "зелений" тариф за 2017 рік станом на 01.01.2018 р.
http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/elektro/energo_pidpryemstva/stat_info_zelenyi_taryf/2017/stat_zelenyi-taryf.12-2017.pdf

вклад зростання встановленої потужності та загальний обсяг виробництва електроенергії об'єктами відновлювальної енергетики (таблиця 3.10 та рис. 3.12)⁷⁸.

Протягом останніх десяти років по всій Україні розгорнулося масове будівництво нових та відновлення старих міні-гідроелектростанцій. Це викликало опір екологів, туристів та місцевого населення, які розгорнули широку громадську кампанію проти будівництва. Заганяючи річку в дериваційну трубу або перегороджуючи стрімкий потік греблею, власники ГЕС заявляють, що таким чином рятують Україну від російського газу. Противники ж будівництва розповідають про жахливі наслідки для туризму, природних ландшафтів, риби, якості води, загрозу повеней і про "дерибан" державних грошей. На сьогодні будівництво частини ГЕС зупинено чи призупинено.

На думку природоохоронців причина цієї ситуації в привабливому для інвесторів "зеленому" тарифі. Державне підприємство "Енергоринок" платить шалені гроші власникам малих гідроелектростанцій за кожний вироблений кіловат. Наприклад, в 2017 році малі ГЕС згенерували 0,15% від всього обсягу виробленої електроенергії в Україні (тобто менше ніж 1/600 усієї генерації України), але в грошовому еквіваленті на них припало 0,55%, тобто в 3,5 рази більше.

Таблиця 3.10 – Структура за обсягом та вартістю електричної енергії, що була куплена ДП "Енергоринок" у виробників електричної енергії та продана енергопостачальникам, для кожного із джерел енергії у 2017 році⁷⁹

Первинні енергоносії	Частка в обсягах електричної енергії	Частка у вартості електричної енергії
Атомні електростанції (АЕС)	56,46%	27,85%
Генеруючі компанії теплових електростанцій (ГК ТЕС)	28,49%	47,31%
Гідроелектростанції (ГЕС) (крім малих)	7,04%	4,40%
Теплоелектроцентраль (ТЕЦ)	6,54%	12,98%
Гідроелектростанції (ГЕС) (малі)	0,15%	0,55%
Вітряні електростанції (ВЕС)	0,68%	2,34%
Сонячна енергія	0,50%	4,05%
Біомаса	0,07%	0,27%
Інші	0,07%	0,25%
Всього	100,00%	100,00%

⁷⁸ Постанова НКРЕ від 27.03.2014 № 348 «Про затвердження Звіту про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики, у 2013 році».

⁷⁹ Структура за обсягом та вартістю електроенергії/ ДП "Енергоринок"

<http://www.er.gov.ua/doc.php?f=3432>

Аби отримувати максимальні прибутки і швидко повертати свої інвестиції, забудовники зацікавлені робити малі гідроелектростанції максимально потужними. А максимальні потужності там, де на річці максимальні рівневі перепади, пороги чи перекати, якими характеризуються річки в Карпатах – природньому заповідному регіоні.

Спостерігається конфлікт інтересів між інвестиційною привабливістю проектів будівництва малих ГЕС та необхідними капітальними витратами, спрямованими на мінімізацію об'єктів малої гідроенергетики на довілля. Адже єдиним позитивним чинником малих ГЕС щодо впливу на довкілля є зменшення викидів парникових газів внаслідок зменшення використання викопного палива шляхом безпального виробництва електроенергії з ВДЕ.

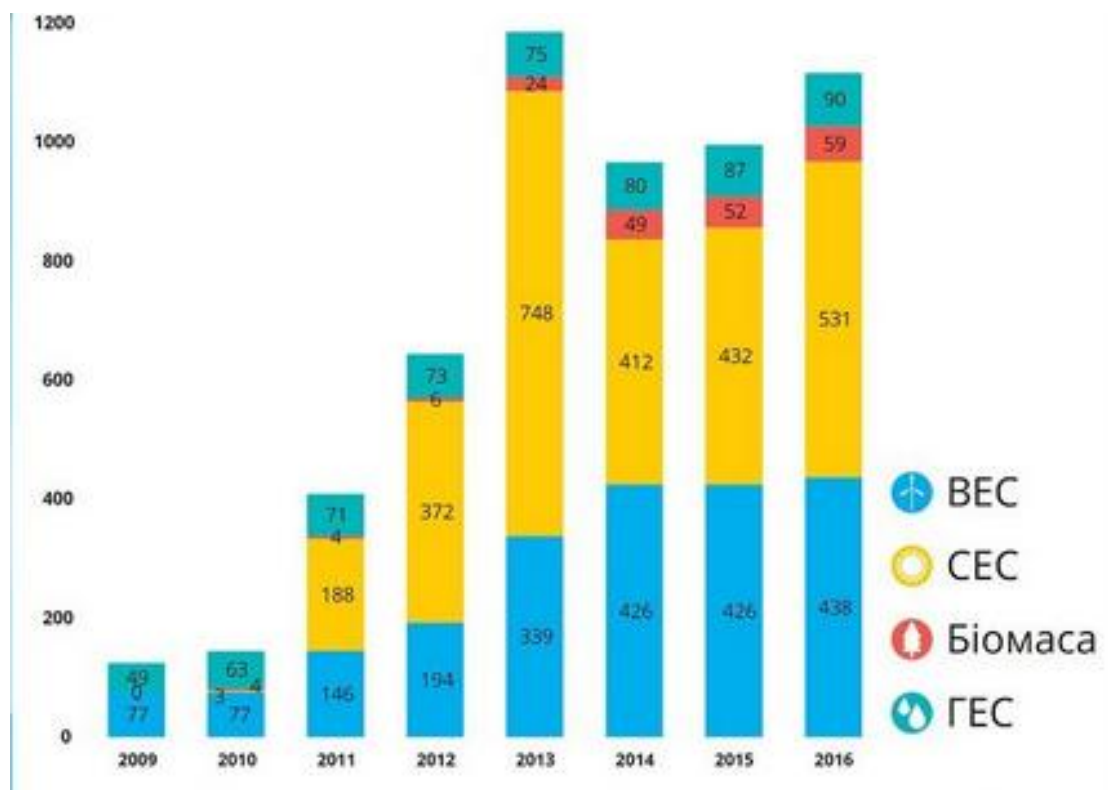


Рис. 3.12 – Динаміка встановленої потужності в Україні за видами генерації, МВт

З метою організаційного забезпечення подальшого розвитку малої гідроенергетики, на думку спеціалістів-гідроенергетиків, доцільно розробити та ввести в дію ряд документів⁸⁰, які б упорядкували виділення земельних ділянок та

⁸⁰ Учасники V Міжнародної конференції гідроенергетиків обговорили сучасний стан та перспективи розвитку української гідроенергетики.

http://www.ecu.gov.ua/ua/press/news.html?_m=publications&_t=rec&id=1152

надання дозволів на будівництва об'єктів малої гідроенергетики; дозволів на спеціальне водокористування; питання юридичного оформлення права власності та користування на земельні ділянки із земель державної та комунальної власності.

Необхідним також є розроблення та затвердження нормативно-технічної бази проектування МГЕС та їхньої експлуатації, врахування природоохоронних вимог у процесі відведення земель для розміщення об'єктів енергетики, розроблення нормативно-правових актів щодо підключення малих ГЕС до електричної мережі енергетичних компаній (обленерго), настанов з паралельної роботи МГЕС з електричними мережами низької (220 В, 380 В) та середньої (6 кВ, 10 кВ, 35 кВ) напруги.

Необхідним вважається розроблення «Схеми наявного гідроенергетичного потенціалу України та можливого спорудження гідровузлів і об'єктів малої гідроенергетики», вирішення питання розвитку мережної інфраструктури для забезпечення приєднання об'єктів малої гідроенергетики до ОЕС України, врегулювати питання відповідальності власників за відновлення та безпеку гідроспоруд малих ГЕС і збереження водогосподарчого призначення водосховища, укріплення берегів водних об'єктів у межах населених пунктів.

Слід відзначити, що останнім часом частина зазначених задач уже врегульована.

3.5 Екологічні аспекти малої гідроенергетики в Україні

В Україні чинні багато вітчизняних законів та програм щодо охорони, збереження та розумного використання природних ресурсів, а також міжнародні договори, конвенції та протоколи до них. Україна підписала і ратифікувала у 1998 році Договір до Енергетичної хартії з питань енергетичної ефективності та відповідних екологічних аспектів, підписані також Гельсінський і Софійський протоколи щодо викидів оксидів сірки і азоту, Кіотський протокол 1998 року щодо викидів парникових газів. В 2004 році був ратифікований протокол до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату.

Проекти малих ГЕС повинні відповідати та не суперечити принципам та умовам які ставлять перед країною наступні документи:

- Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат ⁸¹
- Протокол до Рамкової конвенції про збереження і стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття ⁸²;
- Бернська конвенція⁸³;
- Європейська ландшафтна конвенція ⁸⁴;
- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»⁸⁵;
- Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»⁸⁶;
- Закон України «Про екологічну експертизу»⁸⁷ (скасовано 2017 року);
- Водний кодекс України [35]⁸⁸;
- Земельний кодекс України [36]⁸⁹;
- Лісовий кодекс [37]⁹⁰.

Одним з перших документів галузі охорони навколишнього середовища стала «Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в

⁸¹ Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат : за станом на 26 січ. 2007 р. / Кабінет міністрів України// Офіційний вісник України. -2007.-№3.-С.27.

⁸² Протокол до Рамкової конвенції про збереження і стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття : за станом на 02 жовт. 2009 р. / Верховна Рада України // Офіційний вісник України. - 2009. - № 73. - С. 9.

⁸³ Бернська конвенція : за станом на 18 жовт. 2007 р. / Верховна Рада України // Офіційний вісник України, - 2007. - № 75. - С. 173.

⁸⁴ Європейська ландшафтна конвенція : за станом на 27 вер. 2006 р. / Верховна Рада України.// Офіційний вісник України. - 2006. - № 37. - С. 133.

⁸⁵ Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» / Верховна Рада України: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

⁸⁶ Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T172059.html

⁸⁷ Закон України «Про екологічну експертизу» http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/Z950045.html

⁸⁸ Водний кодекс України /Верховна Рада України <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>

⁸⁹ Земельний кодекс України / Верховна Рада України. <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>

⁹⁰ Лісовий кодекс України / Верховна Рада України.: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>

Європі» (Бернська конвенція). Конвенція була відкрита для підписання на 3-й Європейській конференції міністрів навколишнього середовища в Берні 19 вересня 1979 року.

Ця Конвенція має на меті охорону дикої флори та фауни і їхніх природних середовищ існування, особливо тих видів і середовищ існування, охорона яких вимагає співробітництва декількох держав, а також сприяння такому співробітництву. Особлива увага приділяється вразливим та мігруючим видам, яким загрожує зникнення. Договірні Сторони у своїй політиці планування забудови і розвитку територій враховують потреби охорони природних територій, для того щоб уникнути будь-якої деградації таких територій або у міру можливості звести її до мінімуму.

Тому не можна забувати, що не вся територія країни (або окремого регіону) може бути використана для розміщення навіть такого екологічно чистого об'єкту як мапа ГЕС.

Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища»⁹¹, а також розроблюваними відповідно до нього земельним, водним, лісовим кодексами, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншими.

Верховна Рада УРСР 25 червня 1991 року прийняла Закон «Про охорону навколишнього природного середовища». Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

В травні 2017 році Верховна Рада України прийняла Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»; Закон впроваджує нову європейську модель процедури оцінки впливу на довкілля (ОВД) замість екологічної експертизи, передбаченої Законом «Про екологічну експертизу», що в свою чергу втрачає чинність. Крім того, Закон впроваджує зобов'язання, передбачені Угодою про асоціацію з ЄС, а також дозволить забезпечити на належному рівні виконання Україною низки інших міжнародних зобов'язань.

Процедура ОВД спрямована на попередження та запобігання шкоді довкіллю, забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, у процесі прийняття рішень про провадження господарської діяльності, яка може мати значний вплив на довкілля, з урахуванням

⁹¹ Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» / Верховна Рада України: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

державних, громадських та приватних інтересів. Відповідно до Закону здійснення оцінки впливу на довкілля є обов'язковим до прийняття рішення про провадження планованої діяльності.

Для охорони та сталого розвитку Карпат з метою, зокрема, поліпшення якості життя, зміцнення місцевих економік та громад, збереження природних цінностей та культурної спадщини 7 квітня 2004 року була ратифікована міжнародна «Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат».

Підписавши цю Конвенція влада України повинна вживати заходи для того, щоб забезпечувати високий рівень охорони та сталого використання природних та напівприродних середовищ існування, їхню цілісність і взаємозв'язок, а також видів флори і фауни, характерних для Карпат та, зокрема, охорону зникаючих видів, ендемічних видів та великих хижаків.

Щодо розвитку енергетики, в Конвенції передбачено статтею 10 проводити політику, спрямовану на запровадження екологічно безпечних методів виробництва, розподілу та використання енергії, які зменшують негативний вплив на біорізноманіття та ландшафти, включаючи більш широке використання відновлювальних джерел енергії та енергозберігаючих технологій, коли це необхідно.

01 липня 2006 року Україна ратифікувала «Європейську ландшафтну конвенцію». Ця Конвенція застосовується щодо всієї території країни і охоплює природні, сільські, міські та приміські території, разом із землями, внутрішніми водами та морськими акваторіями. Цілями Конвенції є сприяння охороні, регулюванню та плануванню ландшафтів, а також організація європейської співпраці з питань ландшафту.

Всі вище наведені документи у відповідності до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля»⁹², прийнятого в травні 2017 року, повинні докладно розглядатися при розробці розділу «Оцінка впливів на навколишнє середовище» (ОВНС) проектної документації МГЕС⁹³. Основні завдання ОВНС полягають у:

- розгляд і оцінка екологічних, соціальних і техногенних факторів, санітарно-епідемічної ситуації конкурентно-можливих альтернатив (у тому числі технологічних і територіальних) планованої діяльності та обґрунтування переваг обраної альтернативи та варіанта розміщення;

- визначення переліку можливих екологічно небезпечних впливів (далі - впливів) і

⁹² Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»/ Верховна Рада України
<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>

⁹³ Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд : ДБН А.2.2-1 -2003. - [Чинний від 2004-04-01]. - К.: Держбуд України, 2004. - 23 с. - (Державні будівельні норми України).

зон впливів планованої діяльності на навколишнє середовище за варіантами розміщення (якщо рекомендується подальший розгляд декількох);

- визначення масштабів та рівнів впливів планованої діяльності на навколишнє середовище;

- прогноз змін стану навколишнього середовища відповідно до переліку впливів;

- визначення комплексу заходів щодо попередження або обмеження небезпечних впливів планованої діяльності на навколишнє середовище, необхідних для дотримання вимог природоохоронного та санітарного законодавств і інших законодавчих та нормативних документів, які стосуються безпеки навколишнього середовища;

- визначення прийнятності очікуваних залишкових впливів на навколишнє середовище, що можуть бути за умови реалізації всіх передбачених заходів.

Захист довкілля. Потенційно, побудова об'єктів гідроенергетики змінює ландшафт та умови землекористування, екологічні ланцюги у відповідних річках, температуру та якість води, впливає на біорізноманіття, може приводити до збільшення викидів парникових газів в результаті інтенсифікації процесів розкладу органічних сполук тощо.

Розвиток гідроенергетики в Україні з екологічної точки зору має бути узгоджений із екологічним законодавством, зокрема з положеннями Водного кодексу України, Законом України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року», Концепцією розвитку водного господарства України⁹⁴, схваленої постановою Верховної Ради України від 14 січня 2000 року N 1390 - XIV.

Додатково необхідно враховувати можливі сценарії зміни клімату та зміни водозабезпечення України. За деякими прогнозами значна частина території України за прогнозом до 2099 року також зазнає скорочення щорічного надходження води в інтервалі від – 40% до – 10%^{95, 96}.

Взявши до уваги вищенаведене, можна констатувати, що в Україні розроблені громадсько-політичні заходи міжнародного, державного і регіонального рівня, які спрямовані на захист природного навколишнього середовища від забруднення, посиленої експлуатації й іншого шкідливого впливу життєдіяльності людини. Проте

⁹⁴ Концепція розвитку водного господарства України <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1390-14>

⁹⁵ The Projects Investment Priority in Fuel and Energy Complex of Ukraine. – Kyiv: Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine, 2013. – 22 p.

⁹⁶ Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / [O. Edenhofer, R.P. Madruga, Y. Sokona et al.]. - Cambridge: Cambridge University Press, 2012. – 1076 p.

плани органів місцевого самоврядування та місцевих органів виконавчої влади щодо будівництва нових малих ГЕС у деяких областях виглядали надто грандіозно, зокрема для Карпатського регіону.

Природоохоронні обмеження та критерії екологічної цінності територій при будівництві МГЕС в Україні

При будівництві, реконструкції та модернізації ГЕС необхідно дотримуватися основних принципів охорони навколишнього природного середовища, визначених у статті 3 Закону «Про охорону навколишнього природного середовища». Для потреб гідроенергетики можна використовувати лише землі, надані під електрогенеруючі об'єкти, відповідно до положень Земельного Кодексу⁹⁷, Забороняється використання земель природно-заповідного фонду. Це ділянки суші і водного простору з природними комплексами та об'єктами, що мають особливу природоохоронну, екологічну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність, яким відповідно до закону надано статус територій та об'єктів природно - заповідного фонду. До земель природно-заповідного фонду включаються природні території та об'єкти (природні заповідники, національні природні парки, біосферні заповідники, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища), а також штучно створені об'єкти (ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, парки - пам'ятки садово-паркового мистецтва).

Станом на січень 2018 року Національна система природоохоронних територій України складається з понад 8 тисяч захищених територій загальною площею 3,3 мільйонів га, 6,05% національної території. Це зокрема 19 природних та 4 біосферних заповідника, 40 національних парків, 45 регіональних ландшафтних парків, 3078 пам'яток природи, 2729 заказників, 616 ботанічних, зоологічних садів, дендропарків та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, 793 заповідних урочища⁹⁸.

Забезпечення реалізації державної політики в галузі використання та охорони земель входить до повноважень обласних адміністрацій.

На основі вітчизняних та міжнародних документів в природоохоронній сфері розроблені рекомендації з вибору місць спорудження малих ГЕС⁹⁹,¹⁰⁰¹⁰¹, а

⁹⁷ Земельний кодекс України / Верховна Рада України. <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>

⁹⁸ Державний кадастр територій та об'єктів природно-заповідного фонду України. Природно - заповідний фонд України <http://pzf.menr.gov.ua/>

⁹⁹ Особливості ідентифікації конфігурації проектів каскаду малих дериваційних гідроелектростанцій в умовах стохастичного середовища / О.В. Сидорчук, В.М. Боярчук, М.І. Бабич, А.В. Татомир . Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2010. - № 43, Т. 1. - С. 40 - 42.

¹⁰⁰ Guiding Principles on Sustainable Hydropower . International Commission for the Protection of the Danube River. - 2013. https://www.icpdr.org/flowpaper/viewer/default/files/nodes/documents/icpdr_hydropower_final.pdf

¹⁰¹ Hydropower Case Studies and Good Practice Examples. International Commission for the Protection of the

також « Керівні принципи розвитку гідроенергетики», Міжнародна комісія по захисту річки Дунай, 18-19 червня 2013 р., м. Сараєво (Боснія і Герцеговина) та « Критерії та принципи вибору місць для будівництва малих ГЕС на гірських річках Карпат», Міжнародна конференція «Цілі збалансованого розвитку для України», 9 червня 2013 р., м. Київ.

Запропоновано чотири категорії територій як для заборони, так і будівництва малих ГЕС:

Категорія «виняткової зони», де будівництво малих ГЕС повинно бути категорично заборонено: території та об'єкти природно-заповідного фонду України високого статусу заповідання (природні та біосферні заповідники, національні природні парки та регіональні ландшафтні парки); об'єкти Natura 2000 (водні, водно-болотяні та прибережні типи оселищ); водно-болотяні об'єкти міжнародного значення (Рамсарські угіддя); незмінні або малозмінні малі гірські річки, які є осередком існування аборигенних водних видів флори і фауни (де, наприклад, забезпечується нагул та нерест аборигенних видів риби, таких як форель річкова, харіус європейський, лосось дунайський та ін.); території, які межують із землями та об'єктами природно - заповідного фонду й екологічно з ними пов'язані (зміни на цих територіях вплинуть на заповідні території);

Категорія «небажаної зони», де будівництво малих ГЕС повинно бути також заборонено: території та об'єкти природно-заповідного фонду України нижчого статусу заповідання (заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи); території, які межують з цими територіями та об'єктами природно-заповідного фонду й екологічно з ними пов'язані; річки, які є осередками біорізноманіття; річкові системи, які є важливими для перенесення намулу; недоторкані та незмінні фрагменти річок; частини річок, які є фрагментом екологічної мережі (екокоридори); фрагменти річок, які є важливими для відновлення;

Категорія «можливої зони», де можливий діалог між зацікавленими сторонами (бізнесом, владою, місцевими громадами та екологічними організаціями) щодо будівництва малих ГЕС: долини та водозбори річок, які входять до територій об'єктів природно-заповідного фонду нижчого статусу, якщо існує обґрунтований економічний, природоохоронний, владний та соціальний і громадський інтерес;

Категорія «зони будівництва», де прийнятні умови для будівництва малих ГЕС: долини та водозбори річок, які не є частиною територій та об'єктів природно-

заповідного фонду України; вже раніше змінені річкові системи або фрагменти річкових систем, які не представляють високої екологічної цінності; річки у межах урбанізованих та антропогенних ландшафтів, якщо вони не є частиною екомережі (екокоридорами).

Особливу увагу представниками зустрічі Міжнародної комісії із захисту річки Дунай приділялось будівництву рібоходів у складі малих гідроелектростанцій, особливо на гірських річках. Це необхідно для збереження всіх видів іхтіофауни річок у період нересту. Однак це призведе до зменшення витрат води річок для виробництва електроенергії^{102, 103}.

З урахуванням наведених 4-х категорій, при будівництві малих ГЕС у Карпатах слід дотримуватись ще й таких принципів:

- при виборі місць для будівництва слід надавати перевагу ділянкам у середній або нижній течії гірських річок, а не верхів'ю, бо саме у середній та нижній течіях, переважно, знаходяться місця категорій 3 і 4;
- вважати недоцільним (хоч це і вигідніше інвесторам) будувати малі ГЕС потужністю 1 Мвт і менше, бо вони генерують мізерну кількість електроенергії, у порівнянні з розмірами шкоди, заподіяної довкіллю та природі.
- дотримуватись пріоритету відновлення зруйнованих та колись покинутих малих ГЕС, а також реконструкції та збільшення потужності вже існуючих малих ГЕС – і лише після цього розглядати питання будівництва зовсім нових малих ГЕС, при цьому – якщо це економічно доцільно для регіону, а не лише інвестора.

Запроваджені чотири категорії, передусім категорії «no go areas», а також висунуті експертами - екологами три додаткові принципи слід невідкладно узгодити з фахівцями у різних галузях на державному рівні. Після чого вони можуть і повинні бути офіційно затверджені владними органами й надалі їх слід чітко дотримуватись. Для цього у кожній із Карпатській областей повинні бути визначені свої водні об'єкти категорії «no go areas» та нанесені на мапи Генеральних планів та локальних схем районів. Уведення такого випереджаючого аналізу може й повинно стати першим кроком для впровадження цивілізованого екологічного менеджменту в країні та успішного й безконфліктного розвитку малої гідроенергетики в Карпатському регіоні.

Крім наведеного вище, при визначенні гідроенергетичного потенціалу малих річок

¹⁰² Хлапук М. М. Інженерно-топографічне обґрунтування будівництва дериваційних ГЕС на гірських річках Лівану / М. М. Хлапук, Л. А. Шинкарук, О. В. Безусляк, О. М. Ніколайчук. / Гідроенергетика України. - 2010. - № 1. - С.45-48.

¹⁰³ В.Перехрест, Т.Огиевская. Установление минимально допустимых расходов воды на малых реках. УкрНИИВЕСП, Киев – 1990

Карпатського регіону України доцільно відокремлювати з розрахунку не тільки ті ділянки річок, які належать до територій з обмеженим використанням, але також й ті ділянки малих річок, які передують (знаходяться вище за течією) заповідним зонам з нерегульованими ділянками таких річок для збереження природного біорізноманіття та ландшафту.

У відповідності до цих критеріїв Європейським Банком Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) була виконана спроба визначити відповідні зони високої, середньої та високої екологічної чутливості щодо потенційної можливості будівництва малих ГЕС на річках України,

З метою залучення представників бізнесових кіл до участі в реалізації проектів у сфері сталої енергетики, Європейський Банк Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) розпочав реалізацію Програми фінансування альтернативної енергетики в Україні (Програма USELF)¹⁰⁴. Програма USELF спрямована на «надання допомоги з розробки та кредитного фінансування проектів розвитку відновлюваної енергетики, які відповідають визначеним фінансовим, технічним і природоохоронним стандартам».

Спільно з відповідними державними органами влади України¹⁰⁵, ЄБРР організував проведення Стратегічного екологічного аналізу (СЕА) для Програми USELF. Метою СЕА є визначення оптимальних технологій відновлюваної енергетики, зокрема, малої гідроенергетики, для найбільш перспективних в плані розвитку відновлюваної енергетики районів України, а також формування необхідної інформаційної бази для розробників проектів і консультантів.

Деякі райони України характеризуються надто складними умовами для реалізації проектів розвитку певних видів відновлюваної енергетики, зокрема, малої гідроенергетики. Матеріали СЕА містять «аналіз просторових обмежень», виконаний з метою визначення цих районів. Це дасть можливість встановлювати, чи може той чи інший енергетичний об'єкт розміщуватись в певному місці. Крім того, отримана інформація стане в нагоді в процесі оцінки екологічних і соціальних впливів запропонованих проектів розвитку відновлюваної енергетики, зокрема, малої гідроенергетики..

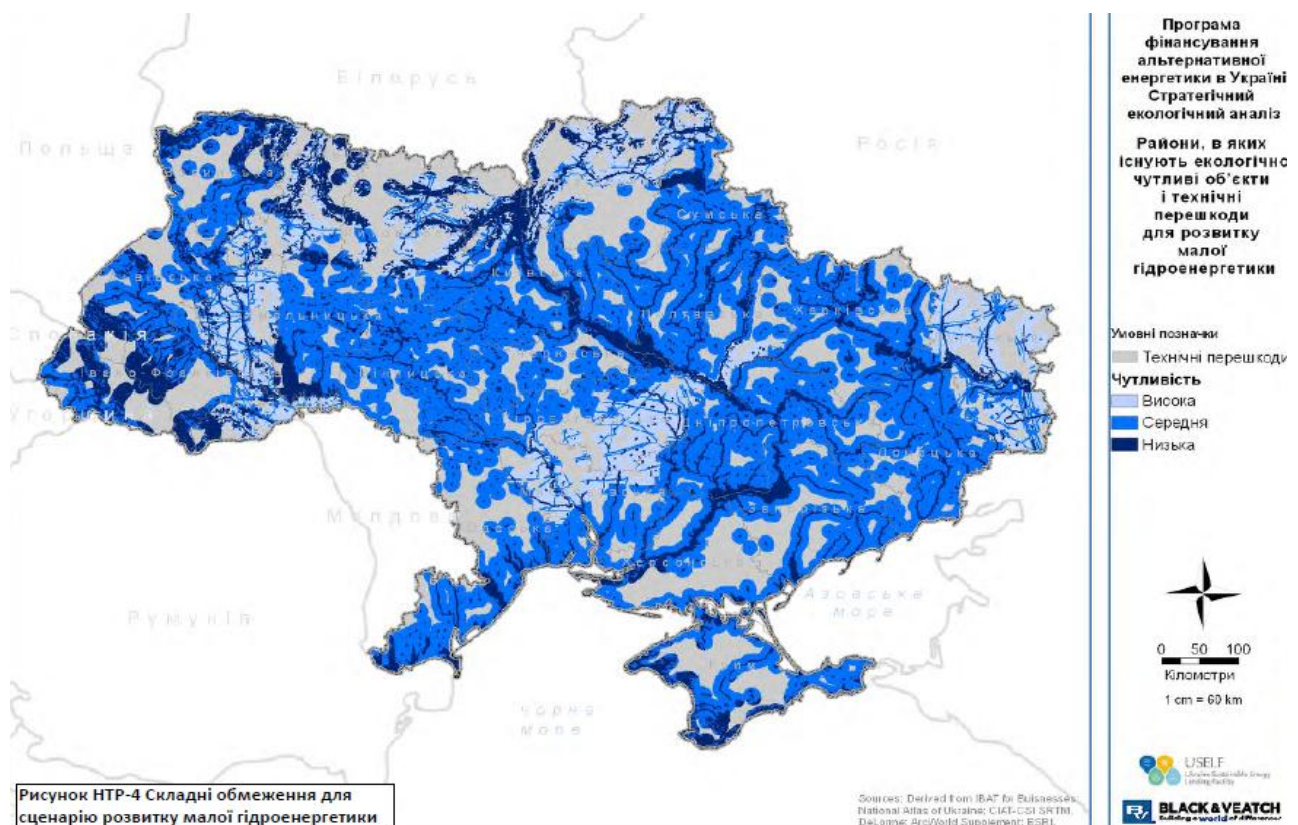
Переважає більшість даних, використаних в ході проведення СЕА, була

¹⁰⁴ ПРОГРАМА ФІНАНСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ (ПРОГРАМА USELF) Технічний звіт з оцінки потенціалу відновлюваної енергетики в Україні: Малі ГЕС http://www.uself.com.ua/fileadmin/documents/U-Small_Hydro_Technical_Report.pdf

¹⁰⁵ Включаючи, зокрема, Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, Національну комісію регулювання електроенергетики України, Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України і Міністерство екології та природних ресурсів України.

оброблена за допомогою інструментів географічних інформаційних систем (ГІС) для того, щоб забезпечити можливість виконання аналізу просторових обмежень. Методика аналізу просторових обмежень була застосована для того, щоб розробити набір мап, на яких відображені ті райони України, які можуть бути непридатними для реалізації проектів розвитку відновлюваної енергетики, зокрема, малої гідроенергетики, з технічних причин або через можливість негативного впливу на населення або навколишнє середовище.

На рис. 3.13 наведена мапа «обмежень» для кожного виду проектів розвитку малої гідроенергетики, які підтримуватиме Програма USELF. «Технічними виключеннями» вважаються ті райони, в яких характеристики гідротехнічного ресурсу відновлюваної енергії є непридатними для реалізації проектів розвитку малої гідроенергетики, і ці райони були позначені сірим кольором на мапі. Такий показник як «чутливість» відображує ступінь негативних впливів, пов'язаних з тим чи іншим проектом розвитку малої гідроенергетики («висока» чутливість свідчить про те, що ступінь потенційних впливів може бути більш високим).



¹⁰⁶ ПРОГРАМА ФІНАНСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ (ПРОГРАМА USELF) Стратегічний екологічний аналіз. Екологічний звіт.
http://www.uself.com.ua/fileadmin/documents/Strategic_Environmental_Review_UKR.pdf

Реалізація проекту Програми USELF в районах, де існують технічні обмеження та об'єкти високої чутливості, найімовірніше буде неможливою, хоча повністю цього виключати не можна. Кожен розробник проекту, який звертається до Програми USELF за фінансовою підтримкою і планує розмістити об'єкт відновлюваної енергетики у високочутливому районі, повинен чітко усвідомлювати, що цей проект буде прийнятий до розгляду тільки у тому випадку, якщо розташування об'єкту в такому районі дозволяється українським законодавством, а також за умови більш детального вивчення впливів і розробки/запровадження додаткових заходів щодо попередження і пом'якшення цих впливів (які, відповідно, потребуватимуть додаткових витрат), яких вимагатиме Програма USELF.

Розроблена мапа базується на найкращій наявній інформації, але вона не повинна тлумачитись як категоричний висновок. Наприклад, у тих випадках, коли певний район не підпадає під технічне виключення і має статус високочутливого, це не означає, що в межах всього цього району існуватимуть серйозні просторові обмеження, які впливатимуть на розвиток відновлюваної енергетики взагалі; радше за все, це означатиме, що будь-яка ділянка в цьому районі з набагато більшою імовірністю може мати просторові обмеження, які впливатимуть на реалізацію якогось певного сценарію розвитку відновлюваної енергетики, у порівнянні з ділянками, розташованими в інших районах.

Чинне законодавство України в Законі України «Про оцінку впливу на довкілля» передбачає необхідність виконання Стратегічної екологічної оцінки (СЕО) стратегічних планів і програм, яка визначена Директивою Європейського Союзу (ЄС) щодо СЕА (Оцінка впливу певних планів і програм на навколишнє середовище, Директива 2001/42/ЄС).

Зважаючи на це, необхідно продовжити такі дослідження для укладання офіційної (державної) мапи – схеми потенційної можливості будівництва малих ГЕС на річках України, що дозволить інвесторам на стадії пере проектної оцінки інвестиційного проекту знизити ризики та подолати бар'єри щодо його успішної реалізації.

Згідно Довідки про стан нормативно-технічного забезпечення проектування об'єктів гідроенергетики в ПІК «Грант» станом на лютий 2018 р. при проектуванні об'єктів гідроенергетики необхідно всебічно досліджувати і можливі впливи цих об'єктів на стан навколишнього середовища, так як ці об'єкти є об'єктами підвищеної екологічної небезпеки відповідно до однойменного Переліку видів діяльності, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України за №808 від 28.08.2013 р. На поточний час, так звана екологічна складова проекту, повинна розроблятися на основі

досліджень, проведених у відповідності до вимог положень введеного в грудні 2017р. в дію нового Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» (прийнятий Верховною Радою України 23.05.2017г.). Відповідно до цього закону, в подальшому, місцевими органами влади буде також здійснюватися і видача дозволів на ведення діяльності в галузі гідроенергетики.

Для довідки: до грудня 2017р. проєктанти користувалися нормами Закону України «Про екологічну експертизу», на підставі якого Міністерством екології та природних ресурсів України проводилась державна експертиза проєктів будівництва гідроелектростанцій. Станом на лютий 2018 року цей закон і ці правила скасовані. Також при проєктуванні використовуються рекомендації щодо «Проєктування, упорядкування та експлуатація водоохоронних зон водосховищ»¹⁰⁷ та «Екологічні вимоги до правил експлуатації Дніпровських водосховищ»¹⁰⁸.

Під час експлуатації станції персонал також зобов'язаний проводити оперативні заходи з регулювання водного потоку відповідно до «Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Частина 4 - Гідротехнічні споруди, водне господарство і технічне водопостачання», «Порядок встановлення регламентів роботи каскадів ставків та водосховищ на малих річках України»¹⁰⁹, а також «Правил експлуатації гідротехнічних споруд та водосховищ» та «Інструкції по пропуску повені (льодоходу) та дощових паводків через гідроспоруди ГЕС», які затверджуються Управлінням з питань надзвичайних ситуацій області, Управлінням водного господарства області, Комісією з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій. Ці заходи також зменшують використання стоку річки для потреб виробництва електроенергії на малих ГЕС.

Ґрунтуючись на міжнародних та вітчизняних документах природоохоронної та енергетичної сферах, можна прийняти наступні обмеження на використання стоку для виробництва електроенергії:

- в діапазоні 90-100% річної забезпеченості витрат води, що враховує санітарний попуск, витрати в межах та безперервне функціонування рібоходів;
- в діапазоні 0-10% річної забезпеченості витрат води, що враховує періоди наявності повені, паводків та оперативні заходи з регулювання водного потоку через гідроспоруди;
- в діапазоні 10-90% річної забезпеченості витрат води регулювання потужності

¹⁰⁷ А.Томільцева, Д.Гожик, Л.Жидкова, В.Самойленко. Проєктування, упорядкування та експлуатація водоохоронних зон водосховищ. ВБН 33-4759129-03-05-92. Держводгосп-Мінприроди. Київ – 1993

¹⁰⁸ В.Тімченко, О.Оксіюк, В.Романенко, М.Євтушенко, В.Якушин. Екологічні вимоги до правил експлуатації Дніпровських водосховищ. НАНУ, Інститут Гідробіології, Київ-2002.

¹⁰⁹ «Порядок встановлення регламентів роботи каскадів ставків та водосховищ на малих річках України. Довідковий посібник/ За ред. М.Я.Бабича, Л.Ф.Луценко, Київ, 2007, 28 с.

малих ГЕС здійснюється за величиною стоку, що задовольняє умові збереження іхтіофауни річок.

Також необхідно враховувати обмеження на використання територій для спорудження гідроелектростанцій (національні природні парки, заповідники, пам'ятки природи, місця покладів корисних копалин та мінеральних вод, історико-культурні території, земельні ділянки спеціального призначення) з урахуванням критеріїв екологічної цінності територій.

Висновки

1. При проектуванні об'єктів гідроенергетики необхідно всебічно досліджувати і можливі впливи цих об'єктів на стан навколишнього середовища, так як ці об'єкти є об'єктами підвищеної екологічної небезпеки відповідно до однойменного Переліку видів діяльності, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України за №808 від 28.08.2013 р.

2. Насамперед природоохоронні обмеження на використання території для спорудження малих ГЕС ґрунтуються на критеріях екологічної цінності території та на принципах збереження навколишнього середовища і різноманіття іхтіофауни річок та визначаються наявністю наступних природних територій: національні природні парки, заповідники, пам'ятки природи, місця покладів корисних копалин та мінеральних вод, історико-культурні території, земельні ділянки спеціального призначення.

3. Експлуатація малих ГЕС повинна проводитись за умов дотримання вимог «Правил експлуатації гідротехнічних споруд та водосховищ» та «Інструкції по пропуску повені (льодоходу) та дощових паводків через гідроспоруди ГЕС», які затверджуються Управлінням з питань надзвичайних ситуацій області, Управлінням водного господарства області, Комісією з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

4. Доцільно дотримання обмеження на використання стоку річки для виробництва електроенергії з урахуванням санітарного попуску, витрат в межень, безперервного функціонування рибоходів в діапазоні 90-100% річної забезпеченості витрат води, а також в діапазоні 0-10% річної забезпеченості в періоди наявності повені, паводків та оперативних заходів з регулювання водного потоку через гідроспоруди. В діапазоні 10-90% річної забезпеченості витрат води регулювання потужності малих ГЕС здійснюється за величиною стоку, що задовольняє умові збереження іхтіофауни річок.

5. Доцільно укладання офіційної (державної) мапи – схеми потенційної можливості будівництва малих ГЕС на річках України у відповідності до природоохоронних обмежень та критеріїв екологічної цінності територій.

Висновки

В Україні налічується понад 63 тисячі малих рік та водотоків загальною довжиною 135,8 тисяч км.

Загальний гідроенергетичний потенціал малих рік України становить близько 12,5 млрд. кВт·год., що складає близько 28% загального гідроенергетичного потенціалу всіх рік України.

В Україні накопичено достатній досвід в гідроенергетичній галузі, як у виробництві та експлуатації технологічного устаткування ГЕС, проектуванні та будівництві гідротехнічних споруд, зокрема, малих ГЕС.

В 50-х та 60-тих роках минулого століття в Україні налічувалось біля 1000 ГЕС малої потужності та різноманітного підпорядкування: від міністерства енергетики до безпосередньо колгоспів, які потім були виведені з експлуатації внаслідок широкого впровадження розгалуженої мережі електропостачання та наявності більш дешевої і конкурентної електрики від потужних теплових та атомних електростанцій.

Головним поштовхом для відродження малої гідроенергетики в Україні стало законодавче впровадження в 2008 році обов'язкової купівлі на електроенергії, виробленої з ВДЕ, за стимулюючим «зеленим» тарифом, пов'язаний з його фіксованим значенням у конвертованій валюті до 2030 року, що обумовило досить великий приплив інвестицій галузь малої гідроенергетики.

Загальний накопичений науково-технічний потенціал в гідроенергетиці України дозволив в період 2009 – 2017 р.р. досить швидко відновити значний сегмент малої гідроенергетики. В Україні станом на січень 2018 року в експлуатації знаходилось 136 малих ГЕС загальною енергетичною потужністю 94,615 МВт, які загалом виробили в 2017 році 212,537 млн. кВт·год та підпорядковувались 60 суб'єктам господарювання різних форм приватної власності.

У 2017 році в Україні частка малої гідроенергетики у загальному виробництві електроенергії об'єктами відновлюваної енергетики, що працюють за «зеленим» тарифом, склала 10,15%, а у загальній встановленій потужності об'єктів відновлюваної енергетики склала 6,89%, відповідно.

Незважаючи на те, що найбільший гідроенергетичний потенціал мають малі гірські річки Карпатського регіону України (близько 57% загального гідроенергетичного потенціалу малих річок України), найбільше МГЕС введено в експлуатацію у Вінницькій області (24 станції), загальна встановлена потужність яких складає близько 21,875 МВт, а найбільша кількість діючих за «зеленим» тарифом МГЕС (50

станцій) розташована в Хмельницькій та Вінницькій областях (37,5% від загальної кількості МГЕС в Україні).

Розподіл за встановленою потужністю об'єктів малої гідроенергетики України, що працюють за «зеленим» тарифом, станом на 01.01.2018 р. демонструє переважну більшість міні- ГЕС (потужність від 100 кВт до 1000 кВт): 105 одиниць або 77% загальної кількості МГЕС та 38 % загальної потужності, а суттєво більша частина установленної потужності (60,8%) припадає на малі- ГЕС (потужність від 1000 кВт до 10000 кВт): 22 одиниці або 16,2 % загальної кількості МГЕС. Частка мікро- ГЕС (потужність менше 100 кВт) складає тільки 9 одиниць або 6,6 % загальної кількості МГЕС, що демонструє наявність значного потенціалу розвитку напрямку мікро- ГЕС.

Перспективним напрямком розвитку малої гідроенергетики України, зокрема, на рівнинних річках та водосховищах, є застосування турбін над малої потужності до 20 кВт (нано- ГЕС) для локального розподіленого електропостачання домогосподарств, фермерських господарств, туристичних, оздоровчих та освітніх закладів у поєднанні з іншими електрогенеруючими технологіями з ВДЕ: сонячна, вітрова та геотермальна енергія, а також енергія біомаси. Для цього доцільно стимулювати розвиток нано- ГЕС (менше 20 кВт) за допомогою підвищеного «зеленого» тарифу за аналогією сонячних електростанцій потужністю до 10 кВт для домогосподарств. Особливу увагу надати розвитку МГЕС на промислових стоках. На поточний час в Україні тільки експлуатується тільки 9 мікро ГЕС потужністю менше 100 кВт кожна, тоді як в 60-ті роки минулого століття налічувалось приблизно 800 мікро- ГЕС потужністю менше 50 кВт кожна.

Однак відсутність загальнодержавної програми розвитку малої гідроенергетики та передача всіх повноважень на місцевий (областний) рівень обумовило досить хаотичний та неякісний характер розробки областних схем розвитку малої гідроенергетики, обумовлений пріоритетністю економічних показників та перш за все забезпеченням інтересів інвесторів щодо максимального штучного скорочення термінів повернення вкладеного капіталу, а також відсутністю на місцевому рівні досвідчених фахівців з дотичних напрямків розвитку малої гідроенергетики, зокрема, екології, охорони заповідних та рекреаційних територій тощо.

Загальнодержавна програма забезпечить залучення високопрофесійних фахівців в усіх дотичних напрямках для комплексного багатостороннього аналізу та ефективної мінімізації негативного впливу МГЕС на довкілля.

Досвід впровадження європейськими країнами малих ГЕС в басейні р. Дунай показує необхідність комплексного рішення щодо мінімізації впливу малої

гідроенергетики на довкілля: якісний та багатовекторний енергетичний, екологічний та водний менеджмент на всіх етапах життєвого циклу малої ГЕС.

Насамперед природоохоронні обмеження на використання території для спорудження малих ГЕС повинні ґрунтуватись на критеріях екологічної цінності території та на принципах збереження навколишнього середовища і різноманіття іхтіофауни річок та визначатись наявністю наступних природних територій: національні природні парки, заповідники, пам'ятки природи, місця покладів корисних копалин та мінеральних вод, історико-культурні території, земельні ділянки спеціального призначення. Для мінімізації негативного впливу на природоохоронні зони, необхідно передбачити заборону будівництва МГЕС не тільки на територіях природно-заповідного фонду, а також вище за течією на річках, які протікають через природоохоронні та рекреаційні території.

Доцільно укладання офіційної (загальнодержавної) мапи – схеми потенційної можливості будівництва малих ГЕС на річках України у відповідності до природоохоронних обмежень та критеріїв екологічної цінності територій.

Нормативні документи щодо проектування, будівництва та експлуатації МГЕС, які на поточний час в Україні відсутні та використовується нормативно-правова база для великих ГЕС, потребують розроблення і повинні однозначно формулювати екологічні вимоги щодо будівництва та експлуатації малих ГЕС з врахуванням особливостей рівнинних та гірських річок, обов'язкове виконання яких мінімізує вплив цих гідроелектростанцій на довкілля.

Зважаючи на світовий досвід розвитку малої енергетики доцільно особливу увагу приділяти координації всіх працюючих сторін: інвесторів, фінансистів, власників компаній і підприємств, операторів, консультантів, фахівців, дослідників, постачальників обладнання, підрядників, регуляторних органів, агентств, асоціацій, державних органів, наукових та громадських екологічних організацій.

ДОДАТКИ

Додаток А – Класифікація ГЕС малої потужності у світовій практиці

Тип ГЕС Країни та організації	Малі ГЕС, кВт	Міні- ГЕС, кВт	Мікро- ГЕС, кВт
IN-SHP (Міжнародна мережа малої гідроенергетики)	501-10000	101-500	<100
UNIDO (Організація розвитку промисловості об'єднаних націй)	2001-10000	101-2000	<100
ESHA (Європейська асоціація малої гідроенергетики)	<15000	-	-
OLADE (Латиноамериканська енергетична організація)	501-5000	51-500	<50
Китай	501-50000	101-500	<100
Швеція	101-15000	-	-
США	<15000	501-2000	<500
Індія	<25000	<2000	<100
В'єтнам	501-5000	51-500	<50
Японія	<10000	-	-
Франція	2001-8000	501-2000	<500
Індонезія	<5000	-	-
Норвегія	<10000	-	-
Канада	<30000	<1000	-
Аргентина	<5000	<1000	-
Бразилія	<10000	-	-
Італія	<3000	-	-
Росія	<30000	-	-
Україна	<10000	<1000	<200

Джерело: IN-SHP (Міжнародна мережа малої гідроенергетики), <http://www.inshp.org/>

Додаток Б – Динаміка встановленої потужності малих ГЕС в Європі

Динаміка встановленої потужності малих ГЕС в Європі (1-10 МВт), МВт

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Європа	10 663	10 982	11 267	11 766	11 998	12 400	12 542	12 992	12 997	13 212
Австрія	693	719	722	740	762	795	793	808	831	831
Албанія								229	124	124
Бельгія	49	50	50	49	54	55	55	55	55	55
Білорусь	6	6	6	7	7	7	7	7	7	9
Болгарія	200	159	191	201	224	226	249	251	264	264
Боснія і Герцегов	17	18	18	18	66	66	66	66	66	66
Великобританія	171	175	180	184	186	183	182	184	187	207
Греція	95	95	114	151	163	172	184	187	185	185
Данія	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
Ірландія	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21
Ісландія	49	41	46	50	58	48	40	52	52	52
Іспанія	1 551	1 577	1 605	1 640	1 653	1 655	1 663	1 668	1 668	1 751
Італія	1 995	2 039	2 105	2 137	2 155	2 271	2 335	2 413	2 432	2 432
Косово	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Латвія	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Литва	8	8	8	9	9	8	8	8	9	9
Люксембург	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Македонія	27	28	35	35	35	35	35	41	53	53
Німеччина	364	483	495	630	532	621	656	640	684	684
Норвегія	954	1 034	1 077	1 274	1 395	1 606	1 606	1 606	1 606	1 712
Польща	181	178	183	184	185	186	185	189	185	185
Португалія	304	312	309	328	343	343	348	341	356	356
Румунія	269	288	292	297	309	305	333	390	422	422
Сербія	34	34	34	45	45	48	48	59	27	27
Словаччина	43	44	65	63	66	67	45	48	48	48
Словенія	36	33	37	40	42	42	41	41	38	38
Угорщина	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12
Україна	53	55	55	56	56	56	56	56	54	58
Фарерські остр.	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Фінляндія	285	285	285	285	285	283	290	274	273	273
Франція	1 610	1 617	1 627	1 628	1 621	1 589	1 596	1 604	1 614	1 614
Хорватія	32	32	32	32	27	27	27	27	28	28
Чехія	141	143	144	149	155	155	163	172	177	177
Чорногорія	9	9	9	9	9	9	9	2	2	2
Швейцарія	635	631	636	644	664	665	661	675	692	692
Швеція	760	797	815	788	798	782	767	803	762	762

Джерело: IRENA «RENEWABLE ENERGY STATISTICS 2016»¹¹⁰¹¹⁰ REN 21 «GLOBAL STATUS REPORT 2016» http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/05/GSR_2016_Full_Report_lowres.pdf

Додаток В – Методика визначення гідроенергетичного потенціалу Карпатського регіону

В Україні з 63119 річок, до малих відносять 63029 річок, гідроенергоресурси яких є потенційним джерелом електроенергії. Найбільш перспективними в цьому контексті є річки Українських Карпат, які характеризуються значною водністю та сприятливими гідравлічними умовами (великі похили).

Річки Карпатського регіону мають надзвичайно важливий екологічний та природно-естетичний потенціал, що саме і змушує підходити комплексно і виважено до оцінки енергетичних ресурсів водотоків та майбутнього їх використання через розвиток малої гідроенергетики, як альтернативної.

Говорячи про гідроенергетичний потенціал, розрізняють наступні 4 категорії гідроенергетичного потенціалу:

- загальний (природний теоретичний);
- екологічний;
- технічно можливий;
- економічно обґрунтований.

Найбільш узагальнюючим і важливим показником, що характеризує гідроенергетичну потужність водотоку є загальний гідроенергетичний потенціал (ЗЕП), як характеристика повної теоретичної енергії річкового стоку. Для визначення цього потенціалу обчислюється потужність енергії стоку води, використовуючи метод сумарного поділянкового обліку.

Його сутність полягає в тому, що проводиться оцінка загальної потужності всіх ділянок річки, які потенційно можна енергетично використати. Основними критеріями для вибору ділянок є наявність більш-менш однорідного похилу (наприклад, поріжно-водоспадні з похилом > 30%), або значна бокова приточність, яка змінює гідравлічні умови річки. Для кожної ділянки визначається її загальна потужність (N, кВт) за наступною формулою:

$$N = g \cdot \left(\frac{Q_1 + Q_2}{2} \right) \cdot (H_1 - H_2)$$

де g - прискорення вільного падіння ($g = 9,81 \text{ м/с}^2$),

Q_1 , і Q_2 - витрати води на початку та в кінці ділянки $\text{м}^3/\text{с}$;

H_1 , і H_2 - абсолютні відмітки на початку та в кінці ділянки, м.

Сумарна потужність усіх ділянок складає загальний енергетичний потенціал річки і визначається за формулою:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + N_3 + \dots N_n - \sum N_i$$

де N_1, N_2, N_3 - потужності кожної з ділянок.

Для кожної ділянки річки можна встановити також потенціальні річні запаси гідроенергії (E , кВт-год/рік), які визначаються за формулою:

$$E = T \cdot g \cdot \left(\frac{Q_1 + Q_2}{2} \right) \cdot (H_1 - H_2)$$

де T - кількість годин в році.

Вираз $T \cdot g$ в розрахункових потенціальних запасах гідроенергії приймається рівним 85935.

Загальний гідроенергетичний потенціал річок не може бути використаний у повному обсязі, що обумовлюється наступними обставинами:

- суттєве затоплення територій в результаті спорудження водосховищ ГЕС;
- екологічно не вигідне спорудження та використання електроенергії нерентабельних ГЕС на ряді річок;
- втрати енергії при її виробництві (внутрішнє тертя, гідромеханічні втрати, втрати в енергетичному обладнанні);
- природні та техногенні втрати води з водосховищ (випаровування, забори води);
- втрати напору в гідравлічних спорудах;
- гідравлічні втрати напору на кривій підпорі;
- неможливість енергетичного використання верхів'я та нижніх (пригирлових) ділянок річок;
- заборона використовувати в господарській діяльності ділянки річок, які входять до території природно-заповідного фонду;
- неможливість (недоцільність) енергетичного використання річок, пов'язаних з ендегенними та екзогенними процесами та орографією басейну.

Вказані обставини підсилюються екологічними проблемами, які виникають при гідроенергетичному використанні річок. Особливо це стосується гірських та напівгірських водотоків, де екологічно науково необґрунтоване енергетичне використання їх водних ресурсів може призвести до неповторних змін їхніх екосистем.

Тому необхідно обчислювати гідроенергетичний потенціал річок з врахуванням втрат викликаних різними екологічними та технічно-економічними аспектами (наявність об'єктів природно-заповідного фонду на водозборі поблизу водотоків, прояв небезпечних геологогеоморфологічних процесів). Тому розраховується спочатку екологічний, а потім технічно можливий потенціал.

Під екологічним гідроенергетичним потенціалом (ЕкГП) розуміється така частина ЗГП, яка виключає з обсягів загальної гідроенергетичної потужності водотоку енергетичну потужність тих ділянок річки, які відзначаються високою екологічною цінністю і не можуть бути використані в господарсько-енергетичних цілях. ЕкГП це складова загального гідроенергетичного потенціалу, яка є важливою, доцільною та необхідною при визначенні енергетичних потужностей водотоків регіонів, таких як річки Українських Карпат. Його необхідність диктується передусім збереженням річкових водних об'єктів та їх відповідності вимогам Водної Рамкової Директиви ЄС через мінімізацію господарської освоєності та завантаженості. Поряд з цим, варто також враховувати основні положення Директиви ЄС "Про оцінку та управління ризиками наводнень".

Основними критеріями для встановлення ЕкГП пропонується:

- наявність у річковому басейні природоохоронних територій (гідрологічні, ландшафтні заказники, регіональні ландшафтні парки, національні природні парки, заповідники тощо);
- співвідношення середньорічного стоку до мінімального ($Q_{\text{сер}}/Q_{\text{мін}}$) (у верхів'ях річок не зважаючи на значні похили русел (великий напір) відмічається малий стік води, його використання можливе лише з врахуванням співвідношення $Q_{\text{сер}}/Q_{\text{мін}}$, як 1/5 - 1/7, тобто за умови, коли стік у верхів'ї водотоку становить 14-20% від загального стоку. При збільшенні цих співвідношень оцінка гідроенергоресурсів не проводиться).

За підрахунками фахівців більшість верхів'їв річок, які є дуже малими за водністю (потічки), не можуть бути використані у гідроенергетичних цілях. Така умова сприятиме збереженню їх екологічного стану та природного потенціалу. Для річок басейнів Українських Карпат співвідношення $Q_{\text{сер}}/Q_{\text{мін}}$ в середньому складає наступні показники: Тиси – 7,10; Пруту – 5,83; Сирету – 5,75; Дністра – 6,58.

Що стосується першого критерію при встановленні екологічного потенціалу, то виключення із загальної оцінки ділянок водотоків, що входять до охоронних території, забезпечить збереження природних ландшафтів та референційних умов, в яких знаходяться річки та їх водозбори.

Технологічні особливості встановлення екологічного гідроенергетичного потенціалу майже за всіма пунктами співпадають із встановленням загального. Таким чином, при оцінці ЕкГП особлива увага приділялась ділянкам річок, які не задовольняють співвідношення $Q_{\text{сер}}/Q_{\text{мін}}$ та тим, що протікають в межах природно-заповідного фонду.

Частина ЗГП з виключенням ЕкГП та потенційних втрат потужності водотоку за рахунок природно-антропогенних особливостей території, і яка реально може бути використана в гідроенергетичних цілях називається **технічно можливий**

гідроенергетичний потенціал (ТМГП). Під ним можна розуміти ту частину гідроенергетичного потенціалу, яка є технічно можливою (економічно ефективною) для використання.

Технічно можливий потенціал визначають виходячи з потенціалу водних ресурсів, які варто зменшити як ризики від втрат, пов'язані з фільтрацією та випаровуванням, неможливістю повного використання стоку річки (слабке його зарегулювання, можливі відбори води, відсутність комунікацій та ЛЕП, тощо). Його величина залежить також від геологічних умов (середовища) – тектонічні розломи, тектонічні рухи, землетруси (8-9 балів та вище), карст, зсуви та селі, гідрогеологічних умов – рівень залягання підземних вод, орографії басейну – крутизна схилів, фізичних властивостей ґрунтів – суфозія, просідання, набрякання, тощо. До чинників, які безумовно суттєво знижують ТМГП відноситься і ЕкГП річок. В такому разі загальна схема (формула) встановлення ТМГП є наступною:

$$E_{\text{ТМГП}} = E_{\text{ЗГП}} - E_{\text{ЕкГП}} - E_{\text{ВТРАТ}}$$

де $E_{\text{ТМГП}}$ – енергія технічно можливого гідроенергетичного потенціалу;

$E_{\text{ЗГП}}$ – енергія загального гідроенергетичного потенціалу;

$E_{\text{ЕкГП}}$ – енергія екологічного гідроенергетичного потенціалу;

$E_{\text{ВТРАТ}}$ – ризик втрати гідроенерго потужності, пов'язаних із втратами водних ресурсів, небезпечними геологічними та гідрогеологічними процесами, небезпечною екзогенною діяльністю, антропогенним впливом, тощо.

Для річок Східноєвропейської рівнини втрати енергії, пов'язані із втратами водних ресурсів (втрати напору і втрати стоку) зазвичай можуть змінюватися в межах від 3 до 10%. Причому максимальні значення характерні для дериваційних ГЕС. Механічні втрати при перетворенні гідравлічної енергії в електричну можуть складати 11-13%. Разом величина цих втрат максимально може становити 22-24%. При старих конструкціях ГЕС та їх турбін вони неминучі. Отже, мінімальне реальне використання ЗГП становить орієнтовно 87%], а в окремих випадках може досягати 75%.

Серед небезпечних геологічних процесів на території басейнів річок Карпатського регіону варто виділити зсуви (більше 4000 зсувів), селі (220 селенебезпечних водотоків), землетруси (магнітудою – до 8,0 (Прикарапаття), – до 6,0 (Карпатська складчаста область)) та тектонічні рухи. Крім того, локальний прояв мають карст (басейни Пруту і Дністра), ерозійні процеси (ураженість якими може складати 30% площ, розроблення нафтогазоносних покладів (інтенсифікація зсувів), зменшення площі лісів та інша господарська діяльність.

Перераховані чинники впливають на технічно можливий для використання

гідроенергетичний потенціал водотоків і визначають ризики його зменшення.

Величина технічно можливого гідроенергетичного потенціалу річок є достатньо змінною в залежності від умов виробництва та використання гідроенергії. Найбільш точно вона може бути встановлена в результаті безпосереднього складання схем та проектів енергетичного використання річок, хоча це є надзвичайно складною задачею, навіть на рівні оцінки наближених показників потужності водотоків всього басейну чи конкретного регіону. Тому для його оцінювання застосовується декілька підходів.

Одним з таких методів є визначення коефіцієнта використання загального гідроенергетичного потенціалу K_1 . Він виражає частку можливої до технічного використання енергії від загального потенціалу річки. Виділяють чотири групи річок з різною потенційною енергією та відповідним коефіцієнтом використання загального гідроенергетичного потенціалу K_1 :

- група I - крупні річки з потенційною енергією > 10000 млн. кВт. год. $K_1 = 0,75-0,85$. А для річок з малими похилами $K_1 = 0,3-0,5$;
- група II - великі річки з потенціальною енергією $1000-10000$ млн. кВт. год. $K_1 = 0,50-0,75$. Для річок, що протікають у районах зрошення, $K_1 = 0,25-0,45$;
- група III - середні річки з потенціальною енергією $15-1000$ млн. кВт. год. $K_1 = 0,4-0,5$. З дериваційними облаштуваннями $K_1 = 0,3$;
- група IV - малі річки з потенціальною енергією < 15 млн. кВт. год. $K_1 = 0,15-0,20$ у випадку будівництва лише малих ГЕС.

Враховуючи вищевикладене в розрахунках ТМГП застосовується експертна оцінка основних ризиків, які можуть знижувати загальне виробництво гідроелектроенергії. Серед цих показників (як природних, так і антропогенних), які встановлюють указані ризики для річок Карпат є наступні:

- зміна типів русел річок при виході з гір на рівнину (Ерусл).
- зсуви, селі, лавини, ерозія ґрунтів (екзогенні процеси), (ЕЕКЗО).
- сейсмічність території (землетруси) та тектонічні рухи - (ендогенні процеси) (ЕЕНДО).
- карст (ЕКАРСТ).
- зарегульованість стоку та меліорація територій (Езм).
- відсутність комунікацій та ЛЕП (ЕКЛЕП).
- селитебне навантаження та інша господарська діяльність (Еснґд).

Детальний аналіз впливу зазначених чинників на ТМГП наведено у методиці встановлення гідроенергетичного потенціалу річок¹¹¹.

Провівши певний критеріальний аналіз можливого ризику від впливу різних природних та антропогенних чинників на зменшення величини загального гідроенергетичного потенціалу, можна встановити загальну сумарну кількість втрат його величини та ризиків їх впливу на зменшення ЗГП:

$$\sum E_{ВТРАТ} = E_{РУС} + E_{ЕКЗ} + E_{ЕНД} + E_{КАРСТ} + E_{ЗМ} + E_{КЛЕП} + E_{СНГД}.$$

Максимальні теоретичні (гіпотетичні) втрати ЗГП при високих ризиках можуть становити 100% і тоді виробництво і використання гідроенергії на певній ділянці водотоку або на всій річці є неможливим. Але в середньому, практичному відношенні вказані втрати при суттєвих ризиках за всіма вказаними показниками можуть зменшувати ЗГП на 60-80%, зокрема для річок Карпатського регіону.

Економічно ефективний (обґрунтований) гідроенергетичний потенціал (ЕЕГП). Економічна доцільність використання гідроенергетичного потенціалу річок залежить від ряду чинників, які мають досить значну мінливість. До них відносять перш за все необхідність виробництва та умови використання гідроенергії. З огляду на перший чинник у Карпатському регіоні є значна економічна необхідність виробництва гідроелектроенергії. Хоча б узяти той факт, що цей регіон є найбільшим в Україні потенційним виробником гідро електроенергії, а його гідроенергоресурси освоєні слабо з майже повною відсутністю гідроекологічного обґрунтування їх освоєння. Другий чинник диктується тим, що в результаті освоєння технічно можливого гідроенергетичного потенціалу регіон може перейти від імпортера електроенергії до її експортера навіть за умови дотримання екологічних вимог та умов її виробництва. До цього варто ще додати кардинальну реконструкцію існуючих ГЕС та МГЕС і, суттєвим збільшенням виробництва гідроенергії на них.

Разом з тим для виконання вказаних положень слід розробити детальне економічне обґрунтування виробництва та використання гідроенергії на період як сьогодення, так і в довгостроковій перспективі. З урахуванням планів розвитку регіону.

Важливим з огляду на перспективи використання енергії річок є створення прогнозу їх енергетичного потенціалу, що може забезпечити умови і надати певні підстави до гідроенергетичного освоєння річкових об'єктів вже в період сьогодення.

Аналітична послідовність виконання низки робіт по встановленню різних видів гідроенергетичного потенціалу річок дала можливість розробити алгоритм встановлення

¹¹¹ Методика встановлення гідроенергетичного потенціалу річок. Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

та прогнозу гідроенергетичного потенціалу річок (рис. В.1).

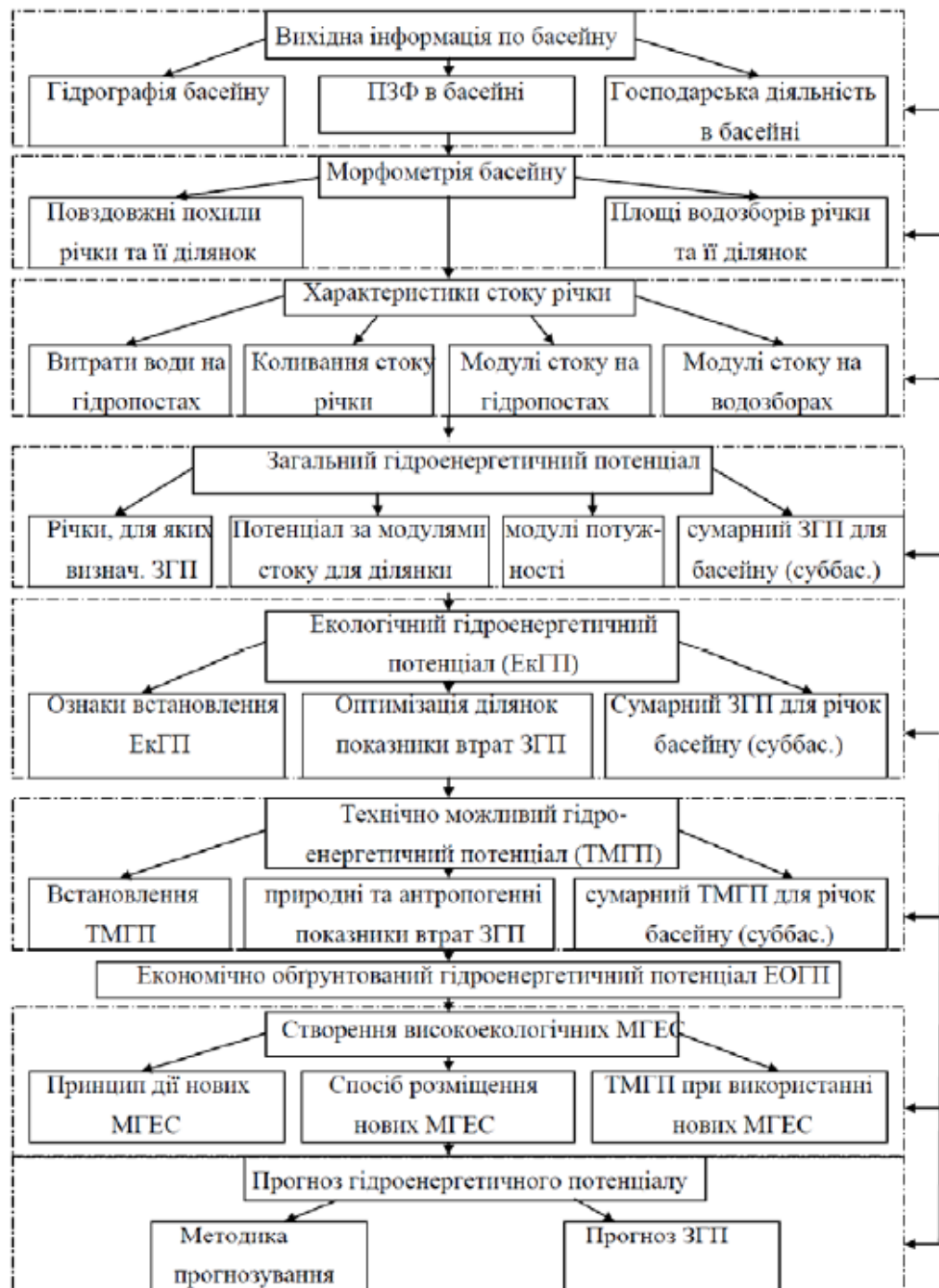


Рис. В.1 – Алгоритм встановлення та прогнозу гідроенергетичного потенціалу річок

Схема послідовності проведення всіх операцій, представлених в цьому алгоритмі доволі проста і логічна. Разом з тим вона не потребує додаткових значних економічних ресурсів для її реалізації. Одним із основних блоків цієї схеми є екологічне обґрунтування і реалізація екологічно безпечних технологій виробництва гідроенергії.

Даний алгоритм варто застосовувати для здійснення комплексної оцінки гідроенергоресурсів водотоків окремого регіону, а краще річкового басейну. Алгоритмом

передбачено ґрунтовний аналіз всієї вихідної інформації щодо басейну та його водотоків (гідрографія, природоохоронні території (ПЗФ), господарська діяльність, морфометрія басейну, водний стік). Наступним кроком, послідовно встановлюються всі 4 категорії гідроенергетичного потенціалу: загальний (природний теоретичний), екологічний, технічно можливий та економічно ефективний (обґрунтований) гідроенергетичний потенціал. Далі розробляється концепція створення високоекологічних малих гідроелектростанцій (принцип дії (технічні особливості), спосіб розміщення та детальне визначення технічно можливого гідроенергетичного потенціалу при їх використанні). Останнім кроком алгоритму встановлення та прогнозу гідроенергетичного потенціалу річок є безпосередній прогноз змін загального гідроенергетичного потенціалу за рахунок коливання водності під впливом кліматичних змін. Разом зі змінами водного стоку (об'ємами водного стоку), в багаторічному розрізі, відбуваються зміни загальних гідроенергопотужностей водотоків. В період маловодної багаторічної фази гідроенергопотужності водотоків можуть суттєво відрізняти від періоду багатоводної багаторічної фази, тобто можуть бути набагато меншими навіть від показників середнього за водністю року. Ці нюанси практично не враховують при визначеннях гідроенергетичного потенціалу водотоків, що створює неповне уявлення про реальні потенційні гідроенергоресурси водотоків басейну (чи регіону). Таким чином, необхідно передбачати такі потенційні сценарії змін водності з метою ефективного використання водних енергоресурсів.

Загальні гідроенергетичні ресурси (теоретичний валовий гідроенергетичний потенціал) становлять приблизно 60% всієї енергії поверхневого стоку, який для Закарпаття становить майже 8 км куб на рік. Це близько 6% поверхневого стоку України, тоді як питома площа водозбору області становить всього 2,1%. Із 42 млрд. кВт/год потенційної гідроенергії річкового стоку України на область припадає 10,2 млрд. кВт-год на рік, тобто четверта частина. Із них 4,5 млрд. кВт-год на рік – економічно доцільний гідроенергетичний потенціал, який може бути використаний для виробництва електроенергії. Питомі запаси гідроенергії на одну особу на рік у Закарпатській області становлять 8250 кВт-год, тоді як у середньому по Україні вони є меншими в десять разів (820 кВт-год).

Додаток Г – Кількість МГЕС в Україні в період 1948 – 1960 р.р.




МІНІСТЕРСТВО ПАЛИВА ТА ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ
Державне підприємство Український науково-дослідний, проектно-
вишукувальний та конструкторсько-технологічний інститут
"УКРСІЛЬЕНЕРГОПРОЕКТ"

Тел. (044) 205-49-10
Факс (044) 440-83-55
E-mail: kanc@usep.kiev.ua

04112, м. Київ-112, вул. Дорогожича, 11/8
Р/р 2600831301 в АБ "Енергобанк" м. Київ,
МФО 300272, ЗУКПО 00113997

№ 04-02/188
На № 114

від
від

Президенту ЗЕА „Новосвіт”
Нікіторовичу О.В.

Шановний Олександр Володимировичу!

Аналіз наявних в інституті матеріалів щодо розрахункової та фактичної кількості МГЕС в Україні показав, що найбільш обґрунтованим інформативним документом є Генеральна схема розвитку електрифікації Української РСР том II, розроблена конторою “Укрсіленергопроект” в 1948 р. (див. копію титульної сторінки).

В 1948 році в Україні нараховувалося:

- 3337 гідроустановок, (з них 2922 – водяні млини);
- 594 сільськогосподарських ГЕС сумарною потужністю 15420 кВт (за даними обстеження);
- 777 сільськогосподарських ГЕС загальною потужністю 21076 кВт (за даними тресту “Укрсілелектро”, стор.22).

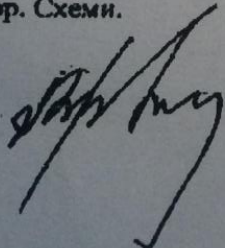
Беручи до уваги, що в період з 1948 до 1960 р. було побудовано приблизно 200 нових ГЕС і встановлено генераторів на існуючих млинах приблизно стільки ж, то можна стверджувати, що фактично в Україні в 1960 році було біля 1 тис. Малих ГЕС різної потужності, що збігається з даними ряду публікацій.

Схемою розрахована можливість будівництва в Україні 2600 ГЕС сумарною потужністю 1281 тис. кВт (стор.206).

Додаток – копія титульної стор. Схеми.

З повагою,
директор

Стафійчук В.Г.
205 49 22



В. Лях

Додаток Д – Діючі малі ГЕС України (станом на 2005 р.)

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуат ацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
1 Вінницькая область							
1.1 Брацлавская, р.Южный Буг, пгт.Брацлав, Немировского р-на	1951	руслевая	3,0	400 / 400	1,8/0,61 (1998-2001г.г.)	Здание ГЭС в удовлетворительном состоянии. Плотина требует реконструкции, оборудование – замены и ремонта.	Облэнерго
1.2 Глубочекская, р.Южный Буг, с.Глубочек, Тростянецкого р-на	1959	руслевая	12,3	6130 / 6130	25/30 (1998-2001 г.г.)	Сооружения в удовлетворительном состоянии.	Облэнерго
1.3 Ладыжинская, р.Южный Буг, г.Ладыжин, Тростянецкого р-на	1964	руслевая	16,5	7500 / 6500	32,8/-	Состояние основных сооружений удовлетворительно. Турбины требуют капитального ремонта с заменой лопастей. Станция участвует в регулировании стока для водообеспечения Ладыжинской ТЭС.	Ладыжинская ТЭС
1.4 Сутисская, р.Южный Буг, пгт.Сутиски, Тывровского р-на	1957	руслевая	4,8	1400 / 1000	2,8/3,34 (1998-2001г.г.)	Капремонт гидроагрегата № 2, здания ГЭС, ремонтных шандоров и аварийно- ремонтных щитов.	Фонд Госимущества сдал в аренду ООО “Энергоинвест”
1.5 Сабаровская, р.Южный Буг, г.Винница	1951	руслевая	4,58	1050/1050	6,04/7,023 (1998-2001г.г.)	Капремонт ремонтных шандоров и аварийно-ремонтных щитов.	Фонд Госимущества сдал в аренду ООО “Энергоинвест”

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуат ацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
1.6 Чернятская, р.Южный Буг, с.Чернятка, Бершадского р-на	1954	деривац.	5,45	1400/1400	8,5/5,32	ГЭС в удовлетворительном состоянии.	Облэнерго
1.7 Скалопольская, р.Мурафа, с.Скалополь, Могилев -Подольского р-на	1958	деривац.	12,0	456/304	(2,4) / 0,96 (1998-2001г.г.)	Требуется возобновить работу одного агрегата.	Облэнерго
1.8 Дмитренковская р.Соб, с.Дмитренки, Гайсинского р-на	1953	руслевая	9,0	510/510	2,3/2,31 (1998-2001г.г.)	ГЭС в удовлетворительном состоянии.	Облэнерго
1.9 Слобода- Бушинская, р.Мурафа, Слобода-Бушинская, Ямпольского р-на		руслевая	4,1	196 /-	(0,78)/-	-	Нет сведений
2 Житомирская область							
2.1 Миропольская-1 р.Случь, г.Мирополь, Дзержинского р-на	1959	руслевая	4,1	576/175	1,1/-	Гидросооружения в удовлетворительном состоянии. Работает один агрегат, два других в неработоспособном состоянии.	ООО “Агропром- энерго”
2.2 Любарская, р.Случь, пгт.Любар, Любарского р-на	1950	руслевая	3,6	175/250	0,8 /-	Гидротехнические сооружения и оборудование ГЭС в удовлетворительном состоянии. Необходима замена гидромеханического оборудования.	ООО “Агропром- энерго”

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
3 Закарпатская область							
3.1 Терепля-Рикская, перепад между р.р.Терепля и Рика, п.Ниж.Быстрый, Хустского р-на	1956	деривац.	200	27000 / 27000	139 / 138,2 (1987-00 г.г.)	Общее техническое состояние гидротехнических сооружений – удовлетворительное. Требуется ремонт напорной грани водосливной плотины, антикоррозионная защита металлических конструкций на сооружениях главного и станционного узлов.	Облэнерго
3.2 Оноковская, р.Уж с.Оноковцы, Ужгородского р-на	1942	деривац.	9,0	2650 / 700	5,5 / 2,7	Состояние сооружений удовлетворительное. Необходимо произвести берегоукрепительные работы в нижнем бьефе и антикоррозионную покраску плоских затворов и подъемных механизмов затворов. Заменить гидросиловое и электротехническое оборудование. Необходимо выполнить очистку деривационного канала от наносов для восстановления его пропускной способности	Облэнерго
3.3 Ужгородская, р.Уж, г.Ужгород	1942	деривац.	7,5	1900 / 500	4,5 / 2,2	Произошел физический износ гидросилового, гидротехнического и электротехнического оборудования. Необходимо произвести берегоукрепительные работы в нижнем бьефе.	Облэнерго

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуат ацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
4 Киевская область							
4.1 Богуславская, р.Рось, г.Богуслав	1955	деривац.	9,1	1252/1050	5,15 /-	За период с 1998-2001 г.г. для обновления технических характеристик и гидротехнических сооружений была проведена 1-я очередь реконструкции ГЭС.	Облэнерго
4.2 Дыбенская, р.Рось, с.Дыбенцы, Богуславского р-на	1951	руслевая	4,2	552 / 430	2,17 /-	За период с 1998-2001 г.г. для обновления технических характеристик и гидротехнических сооружений была проведена 1-я очередь реконструкции ГЭС.	Облэнерго
5 Кировоградская область							
5.1 Гайворонская, р.Южный Буг, г.Гайворон	1964	руслевая	8,15	5700 / 5700	23,7 /-	Оборудование и гидросооружения в удовлетворительном состоянии. Гидроагрегат № 2 требует капремонта. Необходима замена регулятора скорости на всех гидроагрегатах	Облэнерго
5.2 Краснохутор-ская, р.Синюха, с.Красный Хутор, Ольшанского р-на	1957	руслевая	12,0	3300 / 3300	9,0 /-	Оборудование и гидросооружения в удовлетворительном состоянии. Капремонт гидроагрегатов № 1, 3. Замена регуляторов скорости. Фрагментный ремонт плотины.	Облэнерго
5.3 Новоархангель- ская, р.Синюха, пос.Новоархангельск, Новоархангельского р	1955	руслевая	8,3	1300 / 1300	5,55 /-	Требуется капремонт водосливной плотины, замена электрооборудования, частичная замена гидромеханического оборудования.	Облэнерго
5.4 Терновская, р.Синюха, пос. Терновка, Ново- архангельского р-на	1961	руслевая	8,3	1950 / 1950	7,4 /-	Необходим капремонт контрфорсной плотины, гидросооружений верхнего и нижнего бьефов, здания ГЭС, капремонт гидроагрегата № 2.	Облэнерго

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
6 Николаевская область							
6.1 Константиновская, р.Южный Буг, с.Богдановка, Доманевского р-на	1950	деривац.	4,0	815 / 700	4,0 / -	Оборудование физически изношено и морально устарело. Запасные части отсутствуют.	Частное предприятие
6.2 Мигейская, р.Южный Буг, с.Мигея, Первомайского р-на	1950	руслевая	5,0	900 / 700	5,0 / 4,6	Капремонт агрегатов. Не работает один агрегат из двух. Замена шин в РУ, масляных выключателей. Кабели, выходящие с ГЭС, подлежат полной замене.	Облэнерго
6.3 Первомайская, р.Южный Буг, г.Первомайск	1950	руслевая	5,5	2480 / 1770	8,0 / 4,8	Необходима реконструкция затворов и подъемников водосливной плотины, замена щитков на современный тип затворов или бетонная надстройка. Капремонт агрегатов. Не работает 1 агрегат. Восстановление рыбохода. Замена кабелей и изоляции.	Облэнерго
7 Полтавская область							
7.1 Сухорабовская, р.Псел, с.Сухорабовка, Решетиловского р	1957	руслевая	2,9	328 /328	1,3 /1,3	Восстановлена после 1990 года.	Госводхоза
7.2 Кунцевская, р.Ворскла, с.Кунцево, Новосанжарского р	1953	руслевая	4,0	344 /344	1,8 /1,8	Отремонтирована. Действует с 1984 года	Госводхоз
7.3 Опошнянская, р.Ворскла, с.Опошня, Зеньковского р-на			3,2	225 /225	(0,9) /0,9	Действует с 1998 года, отремонтирована.	Госводхоз

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
7.4 Остапьевская, р.Псел, с.Остапье, Великобагачанского р	1957	руслевая	2,2	375 /375	0,9 /0,9	Восстановлена после 1990 года.	Госводхоза
8 Ровенская область							
8.1 Хренниковская, р.Стырь, с.Хренники, Демидовского р-на	1959	руслевая	4,9	860 / 860	(3,44) / 3,44	Восстановлена в 2001 году.	ТОО "Ровенский малый энергетический комплекс"
8.2 Млыновская, р.Иква, пгт.Млынов, Млыновского р-на	1953	руслевая	3,8	362 / 362	2,5 / 2,825 (1998-2001г.г.)	Капремонт дроссельных затворов, ремонт водораздельного зуба, ремонт бетонной части всасывающей трубы, подсыпка и планирование откосов подводящего и отводящего каналов, ремонт здания ГЭС. Руслевая плотина требует подсыпки, планирование и закрепление откосов каменной наброской. Произошел физический износ гидросилового и электротехнического оборудования, необходима замена на современное.	КП "Агропромэнерго"
9 Сумская область							
9.1 Низовская, р.Псел, п.Низы, Сумского р-на	1953	руслевая	4,1	480 / 415	2,0 /-	Здание ГЭС нуждается в ремонте. Затворы, подъемные механизмы, сороудерживающие решетки нуждаются в замене. Водосливная плотина в аварийном состоянии.	Облэнерго
9.2 Михайловская, р.Псел, с.Михайловка, Лебединского р-на	1957	руслевая	4,0	190 / 95	0,8 /-	Требуется полная замена гидротехнического, механического и электротехнического оборудования. Здание ГЭС требует ремонта	Облэнерго

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
10 Тернопольская область							
10.1 Бильче-Злотовская, р.Серет, с.Бильче-Золотое, Борщевского р-на	1958	руслівая	4,3	500 / 500	1,3 / 0,4 (1998)	Здание ГЭС, генератор, турбины требуют капитального ремонта. Верхний бьеф заилен на 80%, берега канала требуют укрепления. Щитовые затворы и подземные механизмы требуют замены.	Облэнерго С 15.12.00 г. передана в аренду
10.2 Касперовская, р.Серет, с.Касперовцы, Залещикского р-на	1963	руслівая	14,8	5370 /-	17,4 /-	Здание ГЭС в хорошем состоянии. Бетонные конструкции водоотводящего канала ГЭС требуют ремонта. Необходим ремонт крепления верхнего откоса гребли и отводящего канала нижнего бьефа, ремонт кровли здания ГЭС.	Частное предприятие "Энергия-1"
10.3 Скородинская, р.Серет, с.Скородинцы, Чортковского р-на	1958	руслівая	6,5	960 /-	4,8 /-	Необходима замена труб системы охлаждения. Очистка и углубление водохранилища, замена затворов, ремонт здания ГЭС, ремонт подъемных механизмов.	Госагропром
10.4 Яновская, р.Серет, с.Полына, Тербовлянского р-на	1934	деривац.	4,5	572 / 572	2,0 / 1,04 (1998г.)	Здание ГЭС находится в хорошем состоянии. Генераторы и турбины изношены, требуют замены. Деривационный канал заилен. Углубление подводящего канала. Капремонт плотины и шлюза. Требуется замена гидромеханического оборудования водосливной плотины, а также водоприемника ГЭС.	Облэнерго С 31.08.01 г. передана в аренду
10.5 Кудринская, р.Збруч, с.Кудринцы, Борщевского р-на	1960	руслівая	3,7	720 /-	0,8 /-	Необходимо провести очистку и углубление водохранилища; ремонт гребли и шлюза, замена щитов и сороудерживающих решеток.	С/спілка "Мир" с 1983 г.

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
10.6 Коропецкая (Велесневская), р.Коропец, с.Велеснев, Монастырисского р-на	1952	руслевая	20	178 /-	(0,7) /-	Здание ГЭС требует текущего ремонта. Один генератор не работает. Здание водораспределителя в аварийном состоянии. Русло реки в верхнем и нижнем бьефах заилено. Необходимы ремонт затворов и подъемников шлюза, замена 1 агрегата.	С/спілка "Дружба"
11 Харьковская область							
11.1 Краснооскольская, р.Оскол, пгт.Красный Оскол, Изюмского р-на	1958	руслевая	11,0	3140 / 3680	12,5 / 21,5	Гидросооружения и оборудование находятся в удовлетворительном состоянии. Работают оба агрегата. Модернизация и реконструкция гидроагрегатов с увеличением $N_{уст}$ на 20-25%.	Минчермет
12 Хмельницкая область							
12.1 Мартыновская р.Збруч, с.Мартыновцы, Городокского р-на	1953	руслевая	8,0	600 /-	1,2 /-	Турбогенераторы требуют капремонта. Лопасти и гидротурбины требуют замены. Сооружения находятся в удовлетворительном состоянии, оборудование и подъемные механизмы требуют замены. Откосы обводного канала требуют крепления.	ООО ПКФ "Энергоресурсы"
12.2 Ниверковская, р.Збруч, с.Ниверка, Каменец-Подольского р-на	1957	руслевая	7,07	800 /-	3,2 /-	Общее состояние гидротехнических сооружений удовлетворительное. Оборудование физически и морально устарело. Здание ГЭС и нижний бьеф требует ремонта. Водоотводящий канал заилен.	ООО "Сибекс"
12.3 Щедровская, р.Южный Буг, с.Щедровая, Летичевского р-на	1958	руслевая	4,5	640 /-	1,6 /-	Здание ГЭС в удовлетворительном состоянии. Основное оборудование и водосливная плотина требуют ремонта.	ВЗА "Новосвіт"

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуат ацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
12.4 р.Южный Буг, с.Ново- Константиновка, Летичевского р-на	1950	руслівая	5,5	520 /-	1,6 /-	Требуется модернизация оборудования ГЭС, ремонт верхового откоса земляной плотины, замена гидромеханического оборудования, турбин и генераторов.	ВЭА “Новосвіт”
12.5 Мыслятинская, р.Горынь, с.Мыслятин Изяславского р-на	1963	руслівая	6,2	1000 /-	3,3 /-	Здание и плотина в удовлетворительном состоянии. Генератор требует капитального ремонта. Списана в 1974 году.	ЗАО “Альтен”
12.6 Пятничанская, р.Збруч, Чемеровецкий р-н	1966	руслівая	3,6	440 /-	(1,7) /-	Здание ГЭС находится в хорошем состоя- нии, требует текущего ремонта. Гидроси- ловое оборудование изношено. Деревян- ные щиты пришли в негодность, верхний и нижний бьефы заилены, требуется крепле- ние левого берега земляной плотины.	ООО “Сибекс”
12.7 Боднаровская, р.Збруч, с.Боднаровка, Чемеровецкого р-на	1955	руслівая	6,85	600 /-	3,1 /-	Общее состояние гидротехнических сооружений удовлетворительное. Оборудование физически и морально устарело. Здание ГЭС требует ремонта. Необходимо крепление нижнего бьефа.	ВЭА “Новосвіт”

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
13 Черкасская область							
13.1 Стеблевская, р.Рось, пгт.Стеблев, Корсунь-Шевченковского р-на	1951	русл.овая	13,3	2850 /-	12,7 /-	Оборудование в удовлетворительном состоянии, но из-за длительной эксплуатации требует ремонта и частичной замены.	Облэнерго сдало в аренду Ассоциации "Новосвіт"
13.2 Корсунь-Шевченковская, р.Рось, Корсунь-Шевченковский р-н	1934	деривац.	9,8	1740 /-	5,8 /-	Плотина и часть затворов в неуд. состоянии. Оборудование в удовлетворительном состоянии, но из-за длительной эксплуатации требует ремонта и частичной замены. Мостовой переход находится в аварийном состоянии. Гидробашня и трубопровод имеют значительную внутреннюю коррозию.	Облэнерго сдало в аренду Ассоциации "Новосвіт"
13.3 Дубовская, р.Ятрань, с.Дубовое, Уманского р-на	1956	русл.овая	6,0	250 / 250	(1,0) /-	Необходим ремонт здания ГЭС, гидрозатворов, подъемных механизмов, гидроагрегатов и распределительной пристройки, очистка водохранилища с выпуском воды.	КСП Дубова
13.4 Островецкая, р.Ятрань, с.Островец, Уманского р-на	1960	русл.овая	4,4	210 / 210	(0,8) /-	Необходим ремонт здания ГЭС, гидрозатворов, подъемных механизмов. Заилено водохранилище. Замена вала управления направляющим механизмом. Ремонт гидроагрегатов и реконструкция распределительной пристройки.	КСП "Островец"

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуат ацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
13.5 Звенигородская, р.Гнилой Тикич, с.Озирно, Звениго- родского р-на	1955	руслевая	7,6	210 / 315	0,8 /-	Плотина в удовлетворительном состоянии. Гидрозатворы, водоприемник и здание ГЭС повреждены. Гидромеханическое и электротехническое оборудование частично демонтировано и разукомплектовано.	Колхоз “Озирна”
13.6 Гордашевская, р.Гнилой Тикич, с.Гордашевка, Тальновского р-на	1952, Восста- новлена 1997 г.	руслевая	7,0	400 /-	1,3 /-	Гидротехнические сооружения и оборудование в удовлетворительном состоянии.	ЗАО “Тикич”
14 Черниговская область							
14.1 Седневская, р.Снов, п.Седнев, Черниговского р-на	1954	руслевая	2,2	235 / 235	(0,94) / 0,94	Восстановлена	Нет сведений

Примечание - В скобках – выработка электроэнергии – ориентировочно.

Додаток Е – Недіючі малі ГЕС України (станом на 2005 р.)

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуат ацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
1 Вінницькая область							
1.1 Браиловская, р.Ров, с.Браилов, Жмеринского р-на		русл.вая	4,6	200 /-	(0,8) /-	Плотина в неудовлетворительном состоянии. Генератор и другое оборудование демонтировано. В здании находится столярная мастерская. Списана в 1968 году.	Нет сведений
1.2 Павловская, р.Соб, с.Слободка, Ильинского р-на	1953	деривац.		50 /-	(0,2) /-	Здание, гидротехнические сооружения находятся в удовлетворительном состоянии. Оборудование требует замены.	Нет сведений
1.3 Клебаньская, р.Сельница, с.Клебань (Гуты), Тульчинского р-на	1955	русл.вая		60 /-	(0,24) /-	Гидросооружения частично разрушены.	Нет сведений
1.4 Тывровская, р.Южный Буг, пгт.Тывров, Тывровского р-на	1907	русл.вая	2,0	400 /-	(1,6) /-	Оборудование демонтировано. Перекрытие и кровля здания ГЭС разрушено. Плотина разрушена. Списана в 1966 г.	Нет сведений
1.5 Соколецкая, р.Южный Буг, с.Соколец, Немировского р-на	1951	деривац.	5,0	400 /-	(1,6) /-	Внешнее состояние установленного в здании ГЭС оборудования удовлетворительное. Верхняя часть плотины разрушена. Затворы холостого сброса, два рабочих затвора II турбины, настил деревянного моста требуют замены. Списана в 1965 г.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
1.6 Сандракская, р.Южный Буг, с.Сандраки, Хмельниковского р			4,0	720 (640)/-	(2,88) /-	Оборудование раскомплектовано. Дамба повреждена. Здание полуразрушено. Списана в 1976 г.	Нет сведений
1.7 Березовская, р.Мурашка, с.Березовка, М.Подольского р-на				105 /-	(0,42) /-	Гидросооружения и здание ГЭС в удовлетворительном состоянии. Турбина в рабочем состоянии используется для привода насоса орошения. Генератор и электротехническое оборудование отсутствует. Списана в 1967г	Нет сведений
1.8 Саинская, р.Мурафа, с.Саинка, М.Подольского р-на		деривац.		125 /-	(0,5) /-	Плотина разрушена, деривационный канал зарос кустарником, здание ГЭС в полуразрушенном состоянии. Генератор и электротехническое оборудование отсутствует, турбина раскомплектована.	Нет сведений
1.9 Володиевская, р.Мурафа, с.Володиевцы, М.Подольского р-на				87,5 /-	(0,35) /-	Плотина, водоспуск и здание ГЭС с водозабором в удовлетворительном состоянии. Гидросооружениям требуется капремонт. Генератор, турбина и регулятор неисправны.	Нет сведений
1.10 Белая р.Мурафа, с.Гальжибевка, Ямпольского р-на		деривац.	4,5	256 /-	(1,02) /-	Состояние оборудования неудовлетворительное. Потолок и крыша здания ГЭС разрушены, водохранилище и канал заилены.	Нет сведений
1.11 Мироновская, р.Мурафа, с.Мироновка, Ямпольского р-на		деривац.	4,5	150 /-	(0,6) /-	Плотина разрушена. Потолок и крыша здания в аварийном состоянии. Оборудование неисправно.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
1.12 Петрашевская, р.Мурафа, с.Петрашевка, Ямпольского р-на		русл.овая	3,5	250 /-	(1,0) /-	Состояние гидросилового оборудования не установлено, плотина в удовлетворительном состоянии. Здание ГЭС в аварийном состоянии. Водохранилище заилено.	Нет сведений
1.13 Чапаевская, р.Дохна, с.Петрашевка, Ямпольского р-на	1951	русл.овая	9,5	210 /-	(0,84) /-	Оборудование демонтировано. Потолок и крыша здания ГЭС в неудовлетворительном состоянии. Гидротехнические требуют капитального ремонта. Списана в 1968 г.	Нет сведений
1.14 Б.Киреевская, р.Дохна, с.Б.Киреевка, Бершадского р-на	1950	русл.овая	4,5	174 /-	(0,7) /-	Оборудование демонтировано. В здании расположена баня колхоза. Списана 1967 году.	Нет сведений
1.15 Писаревская, р.Русава, с.Писаревка, Ямпольского р-на	1955	деривац.		256 /-	(1,02) /-	Здание ГЭС в удовлетворительном состоянии. Водохранилище и канал заилены. Гидротехническое оборудование и сооружения требуют ремонта. Списана в 1972 году.	Нет сведений
1.16 Шумская, р.Марковка, с.Шумы, Крыжопольского р-на	1960	деривац.		125 /-	(0,5) /-	Оборудование и здание в удовлетворительном состоянии. Деривационный канал заилен.	Нет сведений
1.17 Клембовская, р.Русава, с.Клембовка, Ямпольского р-на	1957	деривац.		64 /-	(0,26) /-	Гидросооружения в аварийном состоянии. Потолок и крыша здания ГЭС в аварийном состоянии. Общее состояние турбин и генераторов удовлетворительно.	Нет сведений
1.18 Городищенская, р.Згар, с.Городище, Литинского р-на			5,7	72 /-	(2,88) /-	Здание и плотина в аварийном состоянии. Оборудование раскомплектовано. Водохранилище заилено.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
1.19 Белоусовская, р.Сельница, с.Белоусовка, Тульчинского р-на	1952	руслевая		90 /-	(0,36) /-	Здание ГЭС, гидросооружения требуют ремонта. Подъемное оборудование в здании ГЭС отсутствует.	Нет сведений
2 Житомирская область							
2.1 Тартаковская, р.Уж, с.Тартак, Коростенского р-на	1950-53	деривац.	6,0			Здание полуразрушено. Оборудование демонтировано. Плотины в неудовлетворительном состоянии. Списана в 1962 году.	Нет сведений
2.2 Бардовская, р.Уж, с.Барды, Коростенского р-на	1952	деривац.	6,0	200 /-	(0,8) /-	Оборудование демонтировано. Плотина в удовлетворительном состоянии. Здание ГЭС полуразрушено. Списана в 1962 году.	Нет сведений
2.3 Вороневская, р.Уж, с.Воронево, Коростенского р-на	1950-53	руслевая	4,0	150 /-	(0,6) /-	Оборудование демонтировано. Плотина в удовлетворительном состоянии. Здание ГЭС полуразрушено. Списана в 1962 году.	Нет сведений
2.4 Могильнянская, р.Уж, с.Полесское, Коростенского р-на	1950-53	руслевая	3,6	102 /-	0,4 /-	Водоем и гидросооружения используются как резервный источник водоснабжения г.Коростень. Оборудование демонтировано. Все гидротехнические сооружения находятся в хорошем состоянии. Списана в 1962 г	Нет сведений
2.5 Полчанская, р.Жерев, п.Полч, Лугинского р-на	1952-53		6,0	160 /-	0,6 /-	Состояние плотины удовлетворительное. Оборудование демонтировано. Здание без потолка и крыши. Отсутствуют затворы и решетки водоприемника, засыпан подход к водосбросу, его затвор и подъемник в аварийном состоянии. Списана в 1965 году	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
2.6 Богуславская, р.Жерев, пгт.Лугины, Лужинского р-на	1955	деривац.	9,1			Водосливная плотина частично разрушена. Здание ГЭС полуразрушено. Оборудование демонтировано. Списана в 1963 году.	Нет сведений
2.7 Лопатичевская, р.Уборть, с.Лопатичи, Слевского р-на	1950-53		4,4	137 /-	0,6 /-	Здание ГЭС полуразрушено. Оборудование демонтировано. Списана в 1962 году.	Нет сведений
2.8 Трояновская, р.Гнилопять, с.Троянов, Житомирского р-на	1955	русовая	6,0	250 /-	(1,0) /-	Плотина в хорошем состоянии. Оборудование демонтировано. Здание ГЭС полуразрушено. Списана в 1968 году.	Нет сведений
2.9 Лищинская, р.Гуйва, с.Лишин, Житомирского р-на	1954	русовая		200 /-	(0,8) /-	Здание ГЭС и плотина в неудовлетворительном состоянии. Оборудование необходимо испытать. Списана в 1963 году.	Нет сведений
2.10 Млынищенская, р.Гуйва, с.Млынище, Житомирского р-на	1957	русовая		70 /-	(0,28) /-	Оборудование демонтировано. Здание ГЭС полуразрушено, плотина в удовлетворительном состоянии. Гидромеханическое оборудование в неудовлетворительном состоянии. Списана в 1963 году.	Нет сведений
2.11 Житомирская, р.Тетерев, г.Житомир	1955	русовая	4,4	450 /-	(1,8) /-	Плотина разрушена, оборудование демонтировано. Списана в 1985 году.	Владельца нет
2.12 Быстриевская, р.Быстриевка, с.Верлок, Радомышленского р-на			4,0			Водохранилище сработано. Здание ГЭС разрушено. Состояние гидросооружений аварийное. Оборудование демонтировано. Списана в 1965 году.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
2.13 Голубятин-ская-1, р.Тетерев, с.Голубятин				105 /-	(0,42) /-	Оборудование демонтировано. Плотина в удовлетворительном состоянии.	Нет сведений
2.14 Голубятин-ская-2, р.Тетерев, к-з “Дружба”, с.Голубятин, Попельнянского р				250 /-	(1,0) /-	Плотина в удовлетворительном состоянии. Оборудование требует ремонта.	Нет сведений
2.15 Швайковская, р.Гнилопять, с.Швайковка, Бердичевского р-на	Нет сведений					Плотина в удовлетворительном состоянии. Оборудование требует ремонта.	Нет сведений
2.16 Слабодищен-ская, р.Гнилопять, с.Слободище, Бердичевского р-на			3,7	105 /-	0,4 /-	Плотина в удовлетворительном состоянии. Оборудование требует ремонта.	Нет сведений
2.17 Миросланков-ская, р.Гнилопять, с.Мирославка, Бердичевского р-на	Нет сведений					Плотина в удовлетворительном состоянии. Оборудование требует ремонта.	Нет сведений
2.18 Райковская, р.Гнилопять, с.Райки, Бердичевского р-на	Нет сведений					Плотина в удовлетворительном состоянии. Оборудование требует ремонта.	Нет сведений
2.19 Писковская, р.Тетерев, к-з “Заря”, с.Писки, Житомирского р-на				450 /-	(1,8) /-	Плотина в удовлетворительном состоянии. Оборудование разукomплектовано.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
2.20 Новочудновская, р.Тетерев, пгт.Чуднов	1962	руслівая	6,0	120 /-	(0,5) /-	Плотина в удовлетворительном состоянии. Оборудование разукomплектовано.	Нет сведений
2.21 Педынковская, р.Случь, с.Педынки, Любарского р-н	1956	руслівая	3,65	500 /-	(2,0) /-	Состояние всех гидротехнических сооружений хорошее. Оборудование ГЭС в удовлетворительном состоянии. Требуется замена затворов на водосливной плотине.	Нет сведений
2.22 Рассоховская, р.Уж, с.Рассоховское, Народничевского р-на	1954	руслівая	3,2	250 /-	(1,0) /-	Состояние плотины удовлетворительное. Оборудование физически и морально устарело.	Нет сведений
2.23 Миропольская-2 (ГЭС бумажной фабрики), р.Случь, г.Мирополь	1956	деривац.	4,0	125 /-	(0,5) /-	Состояние оборудования и гидросооружений удовлетворительное.	Нет сведений
3 Закарпатская область							
3.1 Турья-Реметские (каскад из 2-х ГЭС на одном деривационном канале), р.Турья, п.Турья – Ремета, Неречинского р-на	1956	деривац.	6,0	450 /-	(1,8) /-	Оборудование демонтировано. Плотина и другие гидротехнические сооружения разрушены. Списана в 1965 году	Нет сведений
3.2 Диловская, р.Потик, Тячевский р-н	1956					Подпорные сооружения не сохранились	Нет сведений
3.3 Угланская, р.Угланка, Тячевский р-н	1958					Оборудование демонтировано, подпорные сооружения разрушены.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуат ацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
3.4 Корецькинская, р.Боржава, Свялявского р-на	1958			106 /-	(0,2) /-	Здание ГЭС и подпорные сооружения не сохранились.	Нет сведений
4 Ивано-Франковская область							
4.1 Снятинская, р.Прут, г.Снятин	1959	деривац .	4,1	800 /-	2,5 /-	Плотина повреждена паводками. Оборудование в удовлетво-рительном состоянии. Списана в 1974 году. Один агрегат демонтирован.	Облэнерго
5 Киевская область							
5.1 Белоцерковская, р.Рось, г.Белая Церковь		русовая	3,0	350 /-	2,0 / -	Нет сведений	Нет сведений
5.2 Щербаковская, р.Рось, с.Щербаки, Белоцерковского р	1954		4,0	340 /-	1,8	Строительство нового здания ГЭС, ремонт плотины	Нет сведений
5.3 Матюшанская, р.Растовица, с.Матюши, Сквирского р-на			4,3	134 /-	0,7	Нет сведений	Нет сведений
6 Кировоградская область							
6.1 Перегоновская, р.Ятрань, с.Перегоновка, Голованевского р	1953-54	русовая	3,5	88 /-	(0,35) /-	Плотина в удовлетворительном состоянии. Здание ГЭС разрушено, оборудование демонтировано. Механизмы подъема, зат- воры, водозабор в неудовлетворительном состоянии. Списана в 1981 году.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
6.2 Лебединская, р.Ятрань, с.Лебединское, Голованевского р	1953-54	руслевая	6,0	200 /-	(0,8) /-	Оборудование демонтировано. Здание ГЭС и остальные гидротехнические сооружения в неудовлетворительном состоянии. Списана в 1984 году.	Нет сведений
6.3 Полонистская, р.Ятрань, с.Полонистое, Голованевского р	1953-54		4,0	150 /-	(0,6) /-	Плотина в удовлетворительном состоянии, оборудование демонтировано, здание ГЭС в неудовлетворительном состоянии. Списана в 1967 году.	Нет сведений
6.4 Синицовская, р.Синица, с.Синицовка, Голованевского р	1953-54	руслевая		50 /-	(0,2) /-	Плотина в удовлетворительном состоянии, оборудование демонтировано. Здание ГЭС, затворы, водозабор в неудовлетворительном состоянии. Списана в 1966 году.	Нет сведений
6.5 Сабатиновская, р.Синица, с.Сабатиновка, Ульяновского р-на	1953-54	руслевая		50 /-	(0,2) /-	Оборудование демонтировано, плотина в удовлетворительном состоянии. Здание ГЭС, водозабор в неудовлетворительном состоянии. Списана в 1967 году.	Нет сведений
6.6 Березовская, р.Южный Буг, с.Березовка, Гайворонского р-на	1953-54	руслевая	3,6	200 /-	(0,8) /-	Оборудование демонтировано, плотина в удовлетворительном состоянии. Списана в 1972 году.	Нет сведений
6.7 Покотиловская, р.Ятрань, с.Покотилово, Новоархангельского р-на	1914	руслевая	3	66 /-	(0,3) /-	Оборудование демонтировано в 1960 году. Плотина в аварийном состоянии.	КСП «Покотилово»

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
7 Львовская область							
7.1 Старосамборская, р.Днестр, г.Старый Самбор		деривац.	4,8	250 /-	1,5 /-	Здание ГЭС в хорошем состоянии. Видны следы деривационного канала, водохранилища и плотины.	Старосамборская швейная фабрика
7.2 Новошицкая, р.Быстрица				270 /-			Дрогобычский автокрановый завод
7.3 Завадовская, р.Стрый, с.Завадовка, Турковского р-на	1960	русовая	5,0	450 /-	(1,8) /-	Оборудование демонтировано. Гидротехнические сооружения разрушены паводком. Списана в 1986 году	Львоввторчермет
7.6 Орявская, р.Орява				100 /-		Следы гидросооружений	Владельца нет
8 Одесская область							
8.1 Савранская, р.Южный Буг, Савранский р-н			3,6	495 /-	(2,0) /-	Здание в аварийном состоянии. Оборудование демонтировано.	Нет сведений
9 Полтавская область							
9.1 Велико-Багачанская, р.Псел, с.Велика-Багачка, Великобагачанского			3,4	600 /-	(2,4) /-	Оборудование демонтировано. Плотины отсутствуют. В здании ГЭС - вспомогательные помещения базы отдыха. Списана в 1975 году.	Нет сведений
9.2 Рашевская, р.Псел, с.Рашевка, Гадячского р-на			1,8	144 /-	(0,6) /-	Здание ГЭС и плотины разрушены. Оборудование демонтировано. Списана в 1975 году.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
9.3 Шишакская, р.Псел, пгт.Шишаки	1956	руслівая	3,57	550 /-	2,2 /-	Здание ГЭС и плотина в удовлетворительном состоянии. Оборудование в неудовлетворительном состоянии. Списана в 1975 г	Госводхоз
9.4 Велико-Сорочинская, р.Псел, с.В.Сорочинцы, Миргородского р	1959	руслівая	3,2	350 /-	2,1 /-	Списана в 1976 году по причине физического износа оборудования. Надводная часть зданий в удовлетворительном состоянии.	Госводхоз
9.5 Белоцерковская, р.Псел, с.Красногоровка, Велико-Багачанского р-на	1954	руслівая	2,2	315 /-	(1,3) /-	Плотина разрушена. Водохранилища нет. Оборудование частично демонтировано. Списана в 1970 году.	Госагропром
10 Сумская область							
10.1 Бобровская, р.Псел, с.Боброво, Лебединского р-на	Рекон. 1981-84		2,2	250 /-	(1,0) /-	Построена новая водосливная плотина. Здание ГЭС и оборудование находятся в удовлетворительном состоянии. Водохранилище спущено.	РАПО
11 Тернопольская область							
11.1 Бережанская, р.Золотая Липа, г.Бережаны, Бережанского р-на		деривац.	3,4	252 /-	1,0 /-	ГЭС практически разрушена до основания. Деривационные каналы верхнего и нижнего бьефов заилены и засыпаны землей. Оборудование отсутствует. Фундамент имеет трещины и разрушения.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
11.2 Дычковская, р.Гнездна, с.Дычков, Тернопольского р	1952	русл.овая	4,1	200 /-	(0,9) /-	Плотина в удовлетворительном состоянии, оборудование раскомплектовано. Турбины и канал заилены.	С/спілка "Батьківщина" с.Дычков
11.3 Вертелковская, р.Серет, с.Вертелка, Зборовского р-н	1954	деривац.	3,5	125 /-	(0,5) /-	Оборудование раскомплектовано. Здание без крыши и потолка. Турбина и каналы заилены.	Продана частному лиуц
11.4 Заложцевская, р.Серет, пгт.Заложцы, Зборовского р-на	1951	деривац.	3,0	500 /-	0,4 /-	Оборудование демонтировано. В здании находится райселькомхоз. Каналы заилены. Гидросооружениям необходим капитальный ремонт.	Владельца нет
11.5 Плотицевская, р.Стрыпа, с.Плотыча, Козовского р-на	1954	деривац.	2,4	250 /-	(0,9) /-	Здание в удовлетворительном состоянии. Оборудование раскомплектовано. Турбины и канал заилены.	Владельца нет
11.6 Осивецкая, р.Стрыпа, с.Осовцы, Бучачского р-на	1952	деривац.	2,5	125 /-	(0,5) /-	Оборудование раскомплектовано. Турбины и канал заилены. Гидросооружения необходим капитальный ремонт. Крыша и потолок здания разрушены. Замена гидрогенераторов и регуляторов скорости.	Владельца нет
11.7 Бучачская, р.Стрыпа, г.Бучач			4,4	250 /-	0,7 /-	В здании размещен РП-10 Кв Бучачской РЭС. Оборудование демонтировано. Канал разрушен и засыпан. Ведутся реставрационные работы.	Местный монастырь

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
11.8 Задаровская, р.Золотая Липа, с.Задаров, Монастырского р-	1953	деривац.	2,5	125 /-	(0,5) /-	Здание используется как склад. Турбины и канал заилены. Гидротехническое оборудование требует ремонта. Необходимо заменить щиты затворов, подъемные механизмы.	С/спілка "Колос"
11.9 Червоноградская, р.Джурин, с.Нырков, Залещицкого р-на	1957	руслевая	16,6	400 /-	(1,7) /-	Оборудование и металлические напорные водоводы демонтированы. Турбины засыпаны. Здание без крыши и потолка. Плотина и гидросооружения в удовлетворительном состоянии.	Владельца нет
11.10 Ивачивская, р.Серет, с.Верхне-Иваново, Тернопольского р-	1955	руслевая	3,8	160 /-	(1,0) /-	Плотина в удовлетворительном состоянии. В здании расположена база отдыха. Генераторы демонтированы. Турбины заилены.	Нет сведений
11.11 Топольки, р.Стрыпа, г.Бучач	1953	деривац	.	340 /-	(1,3) /-	Оборудование раскомплектовано. В здании расположена автошкола. Турбины и канал заилены.	Нет сведений
12 Хмельницкая область							
12.1 Залучьевская, р.Смотрич, Чемеровецкий р-н		руслевая	6,5	230 /-	(0,92) /-	В здание находится столярная мастерская. Оборудование демонтировано, гидротехнические сооружения разрушены. Списана в 1974 году.	Нет сведений
12.2 Завальевская, р.Збруч, Каменец-Подольский р-н		руслевая	3,6	176 /-	(0,70) /-	Здание разрушено. Оборудование демонтировано. Водохранилище используется для земледелия. Списана в 1968 году.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
12.3 Летавская, р.Збруч, Чемеровецкий р-н	1952	руслівая	5,0	400 /-	1,1 /-	Оборудование непригодно для дальнейшей эксплуатации и демонтировано. Водохранилище сработано и используется для земледелия. Списано в 1985 году.	Нет сведений
12.4 Сатановская, р.Збруч, Городокский р-н			3,3	176 /-	(0,7) /-	В здании находится дом отдыха. Оборудование демонтировано, водохранилище сработано. Списана в 1969 г	Нет сведений
12.5 Кужелевская, р.Ушица, Дунаевецкий р-н			10,0	270 /-	(1,1) /-	Здание удовлетворительном состоянии. Плотина разрушена. Оборудование демонтировано. Списана в 1973 году.	Нет сведений
12.6 Миньковская, р.Ушица, с.Миньковцы, Дунаевского р-на			5,5	176 /-	(0,7) /-	Оборудование демонтировано, плотина разрушена. Списано в 1971 году	Нет сведений
12.7 Меджибожская, р.Южный Буг, пгт.Меджибож, Летичевского р-на	Рекон. 1955	руслівая	5,2	84 /-	(0,4) /-	Оборудование демонтировано. Здание ГЭС в удовлетворительном состоянии. Списана в 1971 году	Нет сведений
12.8 Коржовская, р.Случ, с.Коржовка, Староконовского р-на	1953	руслівая	7,6	305 /-	(1,4) /-	Оборудование демонтировано. Плотина и здание в удовлетворительном состоянии. Списана в 1974 году	Нет сведений
13 Черкасская область							
13.1 Юрпольская, р.Горный Тикич, с.Юрполь, Маньковского р-на	1956	руслівая	7,0	528 / 600	1,2 /-	Плотина, водоприемник и здание ГЭС требуют воосстановительного ремонта. Водохранилище заилено. Оборудование демонтировано. Списана в 1981 году.	Облэнерго

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
13.2 Букская, р.Горный Тикич, пгт.Буки, Маньковского р-на	1929	деривац.	18,6	560 /-	2,5 /-	Водохранилище сильно заилено (80%). Плотина и гидротехнические сооружения в неудовлетворительном состоянии. Оборудование демонтировано. Деривационный канал разрушен, напорные водоотводы отсутствуют. Списана в 1982 году.	Облэнерго
13.3 Кривоколенская р.Горный Тикич, с.Кривые Колена Тальновского р-на	1954	русовая	3,4	324 /-	0,9 /-	Крыша ГЭС отсутствует. Оборудование разукomплектовано. Затворы, подъемники и водоприемник в аварийном состоянии. Гидромеханическое и электротехническое оборудование разукomплектовано. Списана в 1978 году.	Колхоз им. И.Франко, с.Кривые Колена
13.4 Воронянская, р.Горный Тикич, с.Воронье, Жашковского р-на	1962	русовая	3,5	175 /-	0,31 /-	Оборудование демонтировано. Плотина и здание ГЭС требуют ремонта. Списана в 1979 году.	Облэнерго. Гидротехнические сооружения переданы на баланс КСП "Авангард"
13.5 Лысянская, р.Гнилой Тикич, пгт.Лысянка	1953	русовая	9,5	300 /-	0,914 /-	Здание ГЭС, плотина и водоприемник требуют восстановительного ремонта. Деривация (трубы) забиты грунтом. Оборудование частично демонтировано и разукomплектовано. Списана в 1979 году.	Гидросооружения переданы рыбомелиоративной станции
13.6 Тальновская-1, р.Горный Тикич, пгт.Тальное	1952	деривац.	5,0	350 /-	1,4 /-	Гидротехнические сооружения в неудовлетворительном состоянии. Здание разрушено, оборудование демонтировано. Списана в 1972 г.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуатацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
13.7 Лоташовская, р.Гнилой Тикич, с.Лоташово, Тальновского р-на	1952	руслевая	5,0	375 /-	0,87 /-	Оборудование в нерабочем состоянии. Гидромеханическое оборудование и плотина в неудовлетворительном состоянии. В помещении ГЭС – столярная мастерская колхоза. Списана в 1978 г.	КСП “Украина”
13.8 Чаплинская, р.Гнилой Тикич, с.Чаплинка, Лысянского р-на	1954			200 /-	(0,8) /-	Оборудование демонтировано, в здании ремонтная мастерская. Водохранилище спущено. Водослив не работает. Списана в 1979 г.	Рыбомелиоративная станция
13.9 Семеновская, р.Гнилой Тикич, с.Семеновка, Лысянского р-на	1955			200 /-	(0,8) /-	Оборудование демонтировано. В нижнем и верхнем бьефах ГЭС созданы водоемы с дамбами для нереста и зимовки рыбы. Здание ГЭС переоборудовано под мастерские КСП “Победа”. Списана в 1979 г.	КСП “Победа”. Гидросооружения переданы рыбомелиоративной станции
13.10 Каменно-бродская, р.Гнилой Тикич, с.Каменный Брод, Лысянского р-на	1954			200 /-	(0,6) /-	Оборудование демонтировано. Здание в неудовлетворительном состоянии. Водохранилище используется для орошения. Гидрозатвор в аварийном состоянии. Списана в 1964 году.	КСП “Авангард”
13.11 Будищенская, р.Гнилой Тикич, с.Будище, Лысянского р-на				200 /-	(0,8) /-	Напорный фронт в удовлетворительном состоянии. Затворы требуют замены. Здание станции разрушено. Оборудование демонтировано.	Нет сведений

Найменування ГЕС, ріка, місце розташування	Рік введення ГЕС в експлуат ацію	Тип ГЕС	Напор, м	Встановлена потужність, кВт проект/факт	Середнє багаторічне річне виробництво електроенергії, млн.. кВт-год проект/факт	Коротка характеристика технічного стану ГЕС	Потенційний власник
14 Черновицкая область							
14.1 Милеевская, р.Черемош, с.Милеево, Выжницкого р-на	1959	деривац.	3,7	175 /-	(0,7) /-	Оборудование раскомплектовано. Канал заилен и частично разрушен. Здание полуразрушено. Плотина разрушена. Списана в 1970 году.	Владельца нет
14.2 Яблоницкая, р.Белый Черемош, с.Яблиница, Путильского р-на	1950	деривац	14,0	650 /-	(2,5) /-	Оборудование демонтировано. В здании расположена столярная мастерская. Гидротехнические сооружения и плотина разрушены. Списана в 1968 году.	Владельца нет
14.3 Баниловская, р.Белый Черемош, с.Банилов, Выжницкого р-на			3,9	100 /-	(0,4) /-	Оборудование демонтировано. Гидротехнические сооружения и плотина разрушены. Списана в 1970 году.	Владельца нет
14.4 Испасская, р.Белый Черемош, с.Испас, Выжницкого р-на			3,5	100 /-	(0,4) /-	Здание разрушено. Оборудование демонтировано. Деривационные каналы и плотина разрушены. Списана в 1968 году.	Владельца нет
14.5 Каменская, р.Сирет, с.Каменка, Глыбокского р-на			5,0	200 /-	(0,8) /-	Из здания остались только остовы, без крыши, оборудование демонтировано, деривационные каналы заилены, частично разрушены, плотины разрушены. Списана в 1972 году.	Аренда

Примечание - В скобках – выработка электроэнергии – ориентировочно.

Додаток Ж – Перелік малих ГЕС, яким встановлено "зелений" тариф

Перелік мікро-, міні- та малих гідроелектростанцій, яким встановлено "зелений" тариф на вироблену електричної енергії (станом на 01.01.2018 р)¹¹²

№ п/п	Назва МГЕС	Місце знаходження МГЕС	Встановлена електрична потужність, МВт	Рік встановлення "зеленого" тарифу	Повне найменування суб'єкта господарювання, що має у користуванні МГЕС
	Загалом по Україні		94,615		
		Вінницька область			
1	Придністрянська ГЕС	Вінницька обл., Ямпільський р-н, с.Придністрянське, на р. Марківка	0,089	2017	ТОВ "Грін Енерджі"
2	Уладівська ГЕС	Вінницька обл, Літинський р-н, с.Уладівка, вул. Заводське урочище, буд.1 на р.Південний Буг,	0,18	2017	ТОВ "Укргідро 2009"
3	Великокиріївська ГЕС	Вінницька обл., Бершадський р-н, с. Велика Кириївка, вул. Шевченка, 38а	0,11	2014	ТОВ "Подільська енергетична компанія"
4	Чапаєвська ГЕС	Вінницька обл., Бершадський р-н, с. Війтівка, вул. Жовтнева, 274	0,09	2013	ТОВ "Подільська енергетична компанія"
5	Чернятська ГЕС	Вінницька обл., Бершадський р-н, с. Чернятка	1,4	2009	ТОВ "Енергоінвест"
6	Дмитренківська ГЕС	Вінницька обл., Гайсинський р-н, с. Дмитренки	0,51	2009	ТОВ "Енергоінвест"
7	Браїлівська ГЕС	Вінницька обл., Жмеринський р-н, смт Браїлів, вул. Космонавтів, 9а	0,11	2011	ТОВ "Подільська енергетична компанія"
8	ГЕС в с. Демидівка	Вінницька обл., Жмеринський р-н., с.Демидівка на території Демидівської сільради на р.Рів	0,185	2016	ТОВ "Гідроенергія - 1"
9	ГЕС в с. Шуми	Вінницька обл., Крижопільський р-н, с.Шуми, вул.Котовського, 38а	0,125	2017	ПП "Новітня Енергія України"

¹¹² Статистична інформація щодо об'єктів альтернативної електроенергетики, яким встановлено "зелений" тариф за 2017 рік станом на 01.01.2018 р.
http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/elektro/energo_pidpnyemstva/stat_info_zelenyi_taryf/2017/stat_zelenyi-taryf.12-2017.pdf

10	Сабарівська ГЕС	Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Черняховського, 98	1,05	2009	ТОВ "Енергоінвест"
11	Ладизинська ГЕС	Вінницька обл., м. Ладизин	7,5	2010	ПАТ "Західенерго"
12	ГЕС в с. Івонівка	Вінницька обл., Могилів-Подільський р-н, с.Івонівка, вул.Кірова, 163-А , на р. Мурафа,	0,146	2016	ТОВ "Буменерго"
13	Брацлавська ГЕС	Вінницька обл., Немирівський р-н, смт Брацлав, вул. Горького, 13	0,4	2009	ТОВ "Енергоінвест"
14	Сутиська ГЕС	Вінницька обл., Тиврівський р-н, смт Сутиски, вул. Зарічна, 6	1,4	2012	ТОВ "Гідроенергоінвест"
15	Глибочанська ГЕС	Вінницька обл., Тростянецький р-н, с. Тростянчик	6,13	2009	ТОВ "Енергоінвест"
16	Білоусівська ГЕС	Вінницька обл., Тульчинський р-н, с. Білоусівка, вул. Леніна, 138а	0,22	2010	ТОВ "Подільська енергетична компанія"
17	Гутівська ГЕС	Вінницька обл., Тульчинський р-н, с. Гути, вул. Леніна, 16	0,06	2012	ТОВ "Подільська енергетична компанія"
18	Сандрацька ГЕС	Вінницька обл., Хмільницький р-н, р. П.Буг	0,64	2009	ЗЕА "Новосвіт"
19	Скалопільська ГЕС	Вінницька обл., Чернівецький р-н, с. Скалопіль, вул. Будьоного, 14	0,456	2009	ТОВ "Енергоінвест"
20	Мазурівська ГЕС	Вінницька обл., Чернівецького р-ну, с. Мазурівка	0,185	2011	ТОВ "Гідроенергія - 1"
21	Політанківська ГЕС	Вінницька обл., Шаргородський р-н, с. Політанки, вул. Шевченка, 8	0,075	2013	ТОВ "Подільська енергетична компанія"
22	Гальжбіївська ГЕС	Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Біла	0,34	2009	ТОВ "Енергоінвест"
23	Петрашівська ГЕС	Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Петрашівка	0,2	2009	ТОВ "Енергоінвест"
24	Слобода-Бушанська ГЕС	Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Слобода-Бушанська	0,264	2011	ТОВ "Енергоінвест"

		Донецька область			
25	ГЕС в смт Новий Світ	Донецька обл., Старобешівський р-н, смт Новий Світ, вул. Станційна, 2б	0,94	2015	ТОВ "Екодонресурс"
		Житомирська область			
26	Баранівська ГЕС	Житомирська обл., Баранівський р-н, м. Баранівка на р. Случ за межами населеного пункту	0,382	2017	ТОВ "Сайенс Інновейшн Продакшн"
27	Ліщинська ГЕС	Житомирська обл., Житомирський р-н, с. Ліщин, вул. Рад, 25а	0,125	2014	ТОВ "Житомиркомунсервіс"
28	Млинищенська ГЕС	Житомирська обл., Житомирський р-н, с. Млинище, вул. Кучер Люби, 32а	0,2	2010	ТОВ "Житомир Авто Інтернешнл"
29	Троянівська ГЕС	Житомирська обл., Житомирський р-н, с. Троянів, вул. Довгалівка, 98	0,15	2011	ТОВ "Український енергетичний розвиток"
30	Бардівська ГЕС	Житомирська обл., Коростенський р-н, с. Барди	0,18	2011	ТОВ "Аква Вітта"
31	Коростенська ГЕС	Житомирська обл., Коростенський р-н, с. Поліське, вул. Жмаченка, 1а	0,15	2014	ТОВ "КФ "Слов'янська"
32	Повчанська ГЕС	Житомирська обл., Лугинський р-н, с. Повч, вул. Повчанка, 43а	0,24	2011	ПП "Енерголісбуд-2008"
33	Лугинська ГЕС	Житомирська обл., Лугинський р-н, смт Лугини, вул. Зелена, 40б	0,125	2011	ПП "Енерголісбуд-2008"
34	Пединківська ГЕС	Житомирська обл., Любарський р-н, с. Пединка, вул. Польова, 1	0,35	2009	ТОВ "Райенерго"
35	Чортійська ГЕС	Житомирська обл., Любарський р-н, с. Стара Чорторя, вул. Леніна, буд. 2 а	0,363	2014	ТОВ "Укртрансрейл"
36	Любарська ГЕС	Житомирська обл., Любарський р-н, смт Любар, вул. Кірова, 19	0,175	2009	ТОВ "Райенерго"
37	Мікро ГЕС на р.Тетерів	Житомирська обл., м.Житомир, вул. Жуйка,12	0,19	2016	ТОВ "Житомиркомунсервіс"
38	ГЕС "Чижівка"	Житомирська обл., Новоград-Волинський р-н, с.Чижівка на р. Случ	0,621	2016	ТОВ "Гідроенергоінвест"
39	Лопатицька ГЕС	Житомирська обл., Олевський р-н, с. Лопатичи, вул. Гагаріна, 1в	0,16	2010	ТОВ "Український енергетичний розвиток"

40	Голуб'ятинська ГЕС	Житомирська обл., Попільнянський р-н, с. Голуб'ятин, вул. Леніна, 31	0,125	2012	ТОВ "Український енергетичний розвиток"
41	Миропільська ГЕС	Житомирська обл., Романівський р-н, смт Миропіль, вул. Лісова, 1	0,52	2009	ТОВ "Агропроменерго"
42	Трубіївська ГЕС	Житомирська обл., Ружинський р-н, с. Трубіївка, вул. Шевченка, 1	0,125	2012	ТОВ "Подільська енергетична компанія"
43	Чуднівська ГЕС	Житомирська обл., смт Чуднів	0,109	2012	ТОВ "Чуднівська ГЕС"
		Закарпатська область			
44	ГЕС в с. Нижній Бистрий	Закарпатська обл., Хустський р-н, с. Нижній Бистрий,	2,2	2015	ТОВ "Акванова Девелопмент"
45	Ужгородська ГЕС	Закарпатська обл., м.Ужгород, вул.Електрозаводська, буд.4	1,92	2017	ТОВ "Акваресурсенерго"
46	Тур'я-Полянською ГЕС	Закарпатська обл., Перечинський р-н, с. Тур'я Поляна	0,999	2014	ТОВ "Зелена технологія"
47	Мала ГЕС на р. Шипіт	Закарпатська обл., Перечинський р-н, с. Тур'я Поляна, вул. Шевченка, 127 А	1,2	2012	ПП "Комерцконсалт"
48	Білинська ГЕС	Закарпатська обл., Рахівський р-н, с. Білин	0,63	2009	ТОВ "Енергія Карпат"
49	ГЕС в с. Красна	Закарпатська обл., Тячівський р-н, с. Красна, на р. Красна	1,16	2011	ПП "Укрелектробуд"
50	ГЕС в с.Руська Мокра	Закарпатська обл., Тячівський р-н, с.Руська Мокра, на р.Яновець	0,996	2017	ТОВ "Ренер"
51	Оноківська ГЕС	Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с.Оноківці, вул. Енергетиків, буд.17	2,65	2017	ТОВ "Акваресурсенерго"
52	Брустурянська ГЕС	Закарпатська обл., Тячівський р-н, розташ. на р.Брустурянка на території Лопухівської с.ради,	0,996	2016	ПП "Альтенер"
		Івано-Франківська область			
53	Пробійнівська ГЕС №2	Івано-Франківська обл., Верховинський р-н, с. Пробійнівка	0,182	2013	Фізична особа - підприємець Миронюк В. В.
54	Пробійнівська ГЕС №1	Івано-Франківська обл., Верховинський р-н, с. Пробійнівка	1,27	2009	Фізична особа - підприємець Миронюк В. В.

55	Снятинська ГЕС	Івано-Франківська обл., м. Снятин	0,8	2009	ТОВ "Енергоінвест"
56	Сваричівська ГЕС	Івано-Франківська обл., Рожнятівський р-н, с.Сваричів	0,999	2017	ТОВ "Гідропауер"
57	Золотолипська ГЕС	Івано-Франківська обл., Тлумацький р-н, с. Золота Липа	0,32	2012	ТОВ "Енергоінвест"
		Київська область			
58	Дибинецька ГЕС	Київська обл., Богуславський р-н, с. Дибинці, вул. Надросся, 10а	0,6	2012	ТОВ "Енергія-1"
59	Богуславська ГЕС	Київська обл., м. Богуслав, вул. Грушевського, 22	1,25	2012	ТОВ "Енергія-1"
60	Дулицька ГЕС	Київська обл., Сквирський р-н, с. Безпечна, вул. Шевченка, 1а	0,16	2013	ТОВ "Енергоактив-1"
		Кіровоградська область			
61	Краснохутірська ГЕС	Кіровоградська обл., Вільшанський р-н, на р. Синюха	3,3	2012	ТОВ "Гідроенергоінвест"
62	Гайворонська ГЕС	Кіровоградська обл., Гайворонський р-н, на р. П.Буг	5,7	2012	ТОВ "Гідроенергоінвест"
63	Березівська ГЕС	Кіровоградська обл., Гайворонський р-н, с. Березівка, вул. Дачна, 1	0,33	2011	ТОВ "Компанія Гідроенерго"
64	ГЕС в с. Перегонівка	Кіровоградська обл., Голованівський р-н, с. Перегонівка, вул. Набережна,	0,149	2015	ТОВ "Гідроенергоінвест"
65	ГЕС "Полонисте"	Кіровоградська обл., Голованівський р-н, с. Полонисте, вул. Шевченка, 1а	0,152	2015	ТОВ "Гідроенергоінвест"
66	ГЕС в с.Давидівка	Кіровоградська обл., Голованівський р-н, с.Давидівка на річці Ятрань	0,132	2016	ТОВ "Гідроенергоінвест"
67	Тернівська ГЕС	Кіровоградська обл., Новоархангельський р-н, на р. Синюха	1,95	2012	ТОВ "Гідроенергоінвест"
68	Новоархангельська ГЕС	Кіровоградська обл., Новоархангельський р-н, на р. Синюха	1,3	2012	ТОВ "Гідроенергоінвест"
69	Лебединська ГЕС	Кіровоградська область, Голованівський р-н, с. Лебединка, вул. Ятрань 24	0,138	2015	ПП "Авкубі"

		Львівська область			
70	Новошицька ГЕС	Львівська обл., Дрогобицький р-н, с. Новошичі	0,12	2013	ТОВ "Акванова Інвестмент"
71	Явірська ГЕС	Львівська обл., Турківський р-н, с. Явора	0,45	2009	ТОВ "Енергоінвест"
		Миколаївська область			
72	Костянтинівська ГЕС	Миколаївська обл., Доманівський р-н, с. Богданівка, на р.Південний Буг	0,95	2017	ТОВ "Альтген"
		Одеська область			
73	Савранська ГЕС	Одеська обл., Савранський район	0,9	2014	ТОВ "Компанія Гідроенерго"
		Полтавська область			
74	Остап'євська ГЕС	Полтавська обл., В.Багачанський р-н, с. Остап'є, вул. Горького, 100	0,366	2012	ТОВ "Енергія-1"
75	ГЕС1 - А	Полтавська обл., Миргородський р-н., с.Великі Сорочинці на р.Псел	0,46	2016	ТОВ "Гідроенергоінвест"
76	Кунцівська ГЕС	Полтавська обл., Новосанжарський р-н, с. Кунцеве, вул. Рибальська, 20	0,44	2012	ТОВ "Енергія-1"
77	Опішнянська ГЕС	Полтавська обл., Опішнянський р-н, с. Міські Млини, вул. Побережна, 16	0,425	2012	ТОВ "Енергія-1"
78	Сухорабівська ГЕС	Полтавська обл., Решетілівський р-н, с. Сухорабівка, вул. Щорса, 104	0,432	2012	ТОВ "Енергія-1"
79	Шишацька ГЕС	Полтавська обл., Шишацький р-н, смт Шишаки, вул. ГЕС, 3	0,8	2009	ТОВ "БТК "Едельвейс"
		Рівненська область			
80	Хрінницька ГЕС	Рівненська обл., Демидівський р-н, с. Хрінники	0,8	2010	ТОВ "Укртрансрейл"
81	Млинівська ГЕС	Рівненська обл., Млинівський р-н, смт Млинів	0,362	2011	ПП "Агропром-енерго"
		Сумська область			
82	Бобрівська ГЕС	Сумська обл., Лебединський р-н, с. Боброве	0,19	2013	ТОВ "Гідроенергоінвест"
83	Мало-Ворожбянська ГЕС	Сумська обл., Лебединський р-н, с. Кердилівщина	0,35	2010	ВАТ "Сумиобленерго"
84	Михайлівська ГЕС	Сумська обл., Лебединський р-н, с. Михайлівка	0,19	2010	ВАТ "Сумиобленерго"

		Тернопільська область			
85	Янівська ГЕС	Тернопільська обл.	0,588	2012	ТОВ "Енергія Карпат"
86	Бережанська ГЕС	Тернопільська обл., Борщівський р-н, с.Бережанка, вул.Нижня Бережанська 804	0,04	2015	ТОВ "Енергіс -Поділля"
87	Касперівська ГЕС	Тернопільська обл., Заліщицький р-н, с. Касперівці	5,1	2009	ТОВ "Енергія-1"
88	Топольківська ГЕС	Тернопільська обл., м. Бучач, вул. Шевченка, 14	0,275	2011	ТОВ "Топольки"
89	ГЕС в м.Бережани	Тернопільська обл., м.Бережани, вул.Набережна, р.Золота Липа	0,09	2016	ПМП "Люкс"
90	Коропецька ГЕС	Тернопільська обл., Монастирський р., на р. Коропець	0,25	2009	ЗЕА "Новосвіт"
91	Соколівська ГЕС	Тернопільська обл., Теребовлянський р-н, с. Соколів, вул. С уворова, 18	0,125	2011	ТОВ "Лан Груп"
92	ГЕС -1 в с. Більче-Золоте	Тернопільська область., Борщівський район, с. Більче-Золоте, вул. Згать, 41	0,63	2009	ТОВ "Акванова Інвестмент"
93	ГЕС -2 в с. Більче-Золоте	Тернопільська область., Борщівський район, с. Більче-Золоте, вул. Згать, 41а	1,58	2015	ТОВ "Акванова Інвестмент"
		Харківська область			
94	Краснооскільська ГЕС	Харківська обл., Ізюмський р.	4,048	2010	КП "Компанія "Вода Донбасу"
		Харківська область			
95	Великоолександрівська ГЕС	Херсонська обл., Великоолександрівський р-н. на р. Інгулець, ,	0,145	2017	ТОВ "Ваттенкрафт Україна"
		Хмельницька область			
96	Щедрівська ГЕС	Хмельницька обл., на р. П.Буг	0,64	2012	ТОВ "Енергія Карпат"
97	Сатанівська ГЕС	Хмельницька обл., Городоцький р-н, м.Сатанів, вул.Заводська, 19	0,19	2016	ТзОВ "Сатанів Гідро"
98	Мартинківська ГЕС	Хмельницька обл., Городоцький р-н, с. Мартинківці, вул. Б.Хмельницького, 46	0,5	2013	ТОВ "Гідроенергоінвест"

99	Купинівська ГЕС	Хмельницька обл., Городоцький р-н, с.Купин, вул.Пушкіна 1а, на р.Смотрич	0,075	2015	КупинГідро
100	Кунівська ГЕС	Хмельницька обл., Ізяславський р-н, с. Кунів	0,105	2013	Фізична особа - підприємець Гоголь В. І.
101	Мислятинська ГЕС	Хмельницька обл., Ізяславський р-н, с. Мислятин	0,6	2009	ПАТ "Альтен"
102	Ріпинецька ГЕС	Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н, с. Ріпинці	0,125	2014	ТОВ "Генеруюча Компанія Енергоперспектива"
103	Цибулівська ГЕС	Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н, с. Цибулівка, вул. Набережна, 1б	0,35	2014	ТОВ "Генеруюча Компанія Енергоперспектива"
104	Рихта ГЕС	Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н, с.Рихта на річці Жванчик	0,075	2016	ПП "Маяк"
105	Кузьминська ГЕС	Хмельницька обл., Красилівський р-н., с.Кузьмин, вул.Свердлова 1б	0,185	2015	ТОВ "Гідрозахід"
106	ГЕС в м. Ізяслав	Хмельницька обл., м. Ізяслав, вул. Грушевського	0,199	2014	ПП "Укрінвестенерго"
107	Кам'янець-Подільська ГЕС	Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський	0,312	2013	ТОВ "Генеруюча Компанія Енергоперспектива"
108	Боднарівська ГЕС	Хмельницька обл., на р. Збруч	0,6	2009	ЗЕА "Новосвіт"
109	Новокостянтинівська ГЕС	Хмельницька обл., на р. П.Буг	0,525	2009	ЗЕА "Новосвіт"
110	Коржівська ГЕС	Хмельницька обл., на р. Случ	0,32	2009	ЗЕА "Новосвіт"
111	Великокужелівська ГЕС	Хмельницька обл., на р. Ушиця	0,27	2009	ЗЕА "Новосвіт"
112	Новолабунська ГЕС	Хмельницька обл., Полонський р-н, с. Новолабунь	0,14	2013	ПАТ "Альтен"
113	Полянська ГЕС	Хмельницька обл., Славутський р-н, с. Полян, вул. Вишнева 4	0,196	2015	ТОВ "Генеруюча Компанія Енергоперспектива"
114	ГЕС в с. Губин	Хмельницька обл., Старокостянтинівський р-н, с. Губин на р. Случ,	0,199	2015	ТОВ «РЕСУРСЕКОЕНЕРГО»:

115	ГЕС в с. Самчики	Хмельницька обл., Старокостянтинівський р-н, с. Самчики на р. Случ	0,163	2015	ТОВ «РЕСУРСЕКОЕНЕРГО»:
116	Жабинецька ГЕС	Хмельницька обл., Чемеровецький р-н, с. Жабинці	0,4	2012	ПП "Маяк"
117	Карачківська ГЕС	Хмельницька обл., Чемеровецький р-н, с. Карачківці, вул. Набережна, 1/11	0,185	2015	ТОВ "Грін Енерджі"
118	Кочубіївська ГЕС	Хмельницька обл., Чемеровецький р-н, с. Кочубіїв на річці Жванчик	0,125	2016	ПП "Маяк"
119	Красноставці ГЕС	Хмельницька обл., Чемеровецький р-н, с. Красноставці на річці Жванчик	0,075	2016	ПП "Маяк"
120	Збручська ГЕС	Хмельницька обл., Чемеровецький р-н, с.Боднарівка, вул. Енергетиків, 17	0,11	2017	ЗЕА "Новосвіт"
121	П"ятничанська ГЕС	Хмельницька обл., Чемеровецький р-н, с.П"ятничани, на р.Збруч	0,4	2017	ТОВ "Сібекс"
		Черкаська область			
122	Корсунь-Шевченківська міні ГЕС	Черкаська обл., Корсунь-Шевченківський р., на р. Рось	0,11	2009	ЗЕА "Новосвіт"
123	Корсунь-Шевченківська ГЕС	Черкаська обл., Корсунь-Шевченківський р-н, на р. Рось	1,6	2009	ЗЕА "Новосвіт"
124	Стеблівська ГЕС	Черкаська обл., Корсунь-Шевченківський р-н, на р. Рось	2,8	2009	ЗЕА "Новосвіт"
125	Кам'янобрідська ГЕС	Черкаська обл., Лисянський р-н, с. Кам'яний Брід, вул. М.Грушевського, 22а	0,165	2010	ТОВ "Подільська енергетична компанія"
126	Лисянська ГЕС	Черкаська обл., Лисянський р-н, с. Лисянка, пров. Бужанський, 56	0,2	2010	ТОВ "Гідроресурс-К"
127	Юрпільська ГЕС	Черкаська обл., Маньківський р-н, с. Юрпіль	0,55	2014	ТОВ "Гідроресурс-К"
128	Звенигородська ГЕС	Черкаська обл., на р. Гнилий Тікіч	0,396	2009	ЗЕА "Новосвіт"
129	Гордашівська ГЕС	Черкаська обл., Тальнівський р., на р. Гірський Тікіч	0,5	2009	ЗЕА "Новосвіт"

130	Лоташівська ГЕС	Черкаська обл., Тальнівський р-н, с. Лоташеве, вул. Кірова, 17а	0,429	2009	ЗЕА "Новосвіт"
131	Кривоколінська ГЕС	Черкаська обл., Тальнівського р-ну, с Криві Коліна	0,324	2011	ТОВ "Гідроресурс-К"
132	Дубівська ГЕС	Черкаська обл., Уманський р-н, с. Дубівка, вул. Жовтнева, 18	0,18	2014	ПП "Арсенал-Т-07"
133	Острівецька ГЕС	Черкаська обл., Уманський р-н, с. Острівець, вул. Черняхівського, 26	0,18	2014	ПП "Арсенал-Т-07"
		Чернівецька область			
134	Яблуницька ГЕС	Чернівецька обл., Путильський р-н, с. Яблуниця	1	2009	ЗЕА "Новосвіт"
135	ГЕС "Сарата"	Чернівецька обл., Путильський р-н, с.Сарата, вул.Карпатська, 19-а	0,198	2017	ЗЕА "Новосвіт"
136	Седнівська ГЕС	Чернігівська обл., Чернігівський р-н, смт Седнів	0,235	2010	ПАТ "Чернігівобленерго"

Додаток 3 – План розвитку генеруючих потужностей на МГЕС України

План розвитку генеруючих потужностей на малих ГЕС України в період 2016 – 2025 роки¹¹³

№ п/п	Назва об'єктів капітального будівництва або реконструкції	Строки вико-нання, роки	Загальний обсяг збільшення потужностей МВт	Загальна вартість будівництва/ реконструкції (орієнтовно) тис. грн (з ПДВ)	у тому числі дані по роках щодо обсягів збільшення потужності, МВт									
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1.3	Будівництво малих ГЕС - всього по областях України													
	Збільшення потужності МГЕС		67,8	3 920 995	13,7	21,2	7,9	4,9	15,0	0,4	1,2	2,4	1,2	0,0
1.3.1	Всього по Вінницькій області													
	Збільшення потужності МГЕС		0,97	90 057	0,76	0,21								
1.3.1.1	ГЕС, Липовецький р-н, смт. Турбів	2017	0,03	6 825		0,03								
1.3.1.2	ГЕС, Жмеринський р-н, с. Демидівка	2017	0,18	18 200		0,18								
1.3.1.3	ГЕС, Крижопільський р-н, с.Шуми	2016	0,13	9 435	0,13									
1.3.1.4	3 ГЕС Ямпільського р-ну	2016	0,27	19 597	0,27									
1.3.1.5	ГЕС,Бершадський район, с.Мякохід	2016	0,19	18 500	0,19									
1.3.1.6	2 ГЕС Теплицького району	2016	0,18	17 500	0,18									
1.3.2	Всього по Житомирській області													
	Збільшення потужності МГЕС		1,6	100 113	1,1	0,5								
1.3.2.1	Укртрансрейл ТОВ (Денешівська ГЕС)	2017	0,5	21 000		0,50								
1.3.2.2	Гідроенергоінвест ТОВ (ГЕС "Чижівка")	2016	0,6	45 000	0,62									

¹¹³ План розвитку Об'єднаної енергетичної системи України на 2016-2025 роки. Проект / ДП «НЕК «Укренерго» <https://de.com.ua/uploads/0/1704-%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%2016-25%20%D0%B7%20%D0%B4%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%B8.pdf>

№ п/п	Назва об'єктів капітального будівництва або реконструкції	Строки виконання, роки	Загальний обсяг збільшення потужностей МВт	Загальна вартість будівництва/реконструкції (орієнтовно) тис. грн (з ПДВ)	у тому числі дані по роках щодо обсягів збільшення потужності, МВт									
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1.3.2.3	Аква-Вітта ЕК ТОВ (ГЕС Коростенський район)	2016	0,2	10 887	0,15									
1.3.2.4	КФ "Слов'янська" ТОВ (ГЕС Коростенський р-н)	2016	0,1	8 710	0,12									
1.3.2.5	Житомиркомунсервіс ТОВ (ГЕС м.Житомир)	2016	0,2	14 516	0,20									
1.3.3 Всього по Закарпатській області														
	Збільшення потужності МГЕС		28,0	1 786 628	5,0	2,0	3,0	3,0	12,0		1,0	2,0		
1.3.3.1	Акванова Девелопмент ТОВ (ГЕС "Шорпурка")	2016	5,0	250 000	5,0									
1.3.3.2	Комерцконсалт ПП (3 ГЕС Тятічевського району)	2017-2019	3,0	187 296		1,0	1,0	1,0						
1.3.3.3	Комерцконсалт ПП (8 ГЕС Рахівського району)	2017-2023	11,0	744 501		1,0	2,0	1,0	4,0		1,0	2,0		
1.3.3.4	Комерцконсалт ПП (2 ГЕС Березнянського району)	2020	8,0	539 935					8,0					
1.3.3.5	Комерцконсалт ПП (ГЕС Перечинського району)	2019	1,0	64 896				1,0						
1.3.4 Всього по Івано-Франківській області														
	Збільшення потужності МГЕС		10,9	539 890	1,0	9,9								
1.3.4.1	Акванова ТОВ (ГЕС "Полянки")	2016	1,0	53 170	1,0									
1.3.4.2	Акванова ТОВ (ГЕС "Лука")	2017	9,9	486 720		9,9								

№ п/п	Назва об'єктів капітального будівництва або реконструкції	Строки виконання, роки	Загальний обсяг збільшення потужностей МВт	Загальна вартість будівництва/реконструкції (орієнтовно) тис. грн (з ПДВ)	у тому числі дані по роках щодо обсягів збільшення потужності, МВт									
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1.3.5 Всього по Київській області														
	Збільшення потужності МГЕС		2,88	60 000		0,1	2,8							
1.3.5.1	Енергоактив-1 ТОВ (Дулицька ГЕС)	2016-2017	0,08	2 000		0,08								
1.3.5.2	"Завод "Енергія" ПАТ "КИЇВЕНЕРГО"	2017-2018	2,80	60 000			2,8							
1.3.6 Всього по Львівській області														
	Збільшення потужності МГЕС		15,9	688 545	2,0	8,2	1,9	1,9	1,9					
1.3.6.1	Еко-Оптіма ТОВ (ГЕС "Розгірче")	2017	6,00	252 000		6,0								
1.3.6.2	Еко-Оптіма ТОВ (ГЕС "Верхнє	2017	2,20	92 400		2,2								
1.3.6.3	Еко-Оптіма ТОВ (ГЕС "Корчин")	2018	1,90	79 800			1,9							
1.3.6.4	Еко-Оптіма ТОВ (ГЕС "Крушельниця")	2019	1,90	79 800				1,9						
1.3.6.5	Еко-Оптіма ТОВ (ГЕС "Меджиброди")	2020	1,90	79 800					1,9					
1.3.6.6	ЛІГА ЛТД ТзОВ (ЕС с.Ульвівок)	2016	0,99	52 638	0,99									
1.3.6.7	Верхньосиньовидненська ГЕС ТОВ	2016	0,98	52 107	0,98									
1.3.7 Всього по Миколаївській області														
	Збільшення потужності МГЕС		1,2	92 318									1,2	
1.3.7.1	Мігейська ГЕС		1,2	92 318									1,2	

№ п/п	Назва об'єктів капітального будівництва або реконструкції	Строки виконання, роки	Загальний обсяг збільшення потужностей МВт	Загальна вартість будівництва/реконструкції (орієнтовно) тис. грн (з ПДВ)	у тому числі дані по роках щодо обсягів збільшення потужності, МВт									
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1.3.8 Всього по Полтавській області														
	Збільшення потужності МГЕС		1,9	67 000	1,9									
1.3.8.1	Гідроенергоресурс ТОВ (Нижньомлинська ГЕС)	2016	0,2	10 000	0,2									
1.3.8.2	Гідроенергоресурс ТОВ (Малобудищанська ГЕС)	2016	0,3	11 000	0,3									
1.3.8.3	Гідроенергоресурс ТОВ (ГЕС "Деревки")	2016	0,4	12 000	0,4									
1.3.8.4	Гідроенергоресурс ТОВ (ГЕС "Вакулинці")	2016	0,3	11 000	0,3									
1.3.8.5	Гідроенергоресурс ТОВ (Книшівська ГЕС)	2016	0,4	12 000	0,4									
1.3.8.6	Гідроенергоресурс ТОВ (Великобагачанська ГЕС)	2016	0,3	11 000	0,3									
1.3.9 Всього по Тернопольській області														
	Збільшення потужності МГЕС		1,2	58 244	1,06				0,1					
1.3.9.1	Топольки ТзОВ (Топольківська ГЕС)	2016-2020	0,10	3 700					0,10					
1.3.9.2	Акванова Інвестмент ТОВ (Більче-Золотецька ГЕС)	2016	0,81	42 044	0,81									
1.3.9.3	Гідросистеми ПП (ГЕС с.Боварів)	2016	0,10	5 000	0,10									
1.3.9.4	Світовир ТзОВ (ГЕС с. Залізці)	2016	0,15	7 500	0,15									

№ п/п	Назва об'єктів капітального будівництва або реконструкції	Строки виконання, роки	Загальний обсяг збільшення потужностей МВт	Загальна вартість будівництва/реконструкції (орієнтовно) тис. грн (з ПДВ)	у тому числі дані по роках щодо обсягів збільшення потужності, МВт									
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1.3.10 Всього по Хмельницькій області														
	Збільшення потужності МГЕС		0,37	32 100	0,20	0,17								
1.3.10.1	Новосвіт ЗЕА (Боднарівська ГЕС)	2016-2017	0,11	16 500		0,11								
1.3.10.2	Новосвіт ЗЕА (Случська ГЕС)	2017	0,06	5 000		0,06								
1.3.11 Всього по Черкаській області														
	Збільшення потужності МГЕС		0,84	84 100	0,73	0,11								
1.3.11.1	Новосвіт ЗЕА (ГЕС "Рось-1")	2016-2017	0,11	16 500		0,11								
1.3.11.2	Подільська енергетична компанія ТОВ (ГЕС с.Вороне)	2016-2017	0,18	12 600	0,18									
1.3.11.3	Гідроресурс-К ТОВ (ГЕС с.Юрпіль)	2016-2017	0,55	55 000	0,55									
1.3.12 Всього по Чернівецькій області														
	Збільшення потужності МГЕС		2,13	322 000			0,20		0,98	0,36	0,16	0,43		
1.3.12.1	Новосвіт ЗЕА (ГЕС "Сарата")	2018	0,2	30 000			0,2							
1.3.12.2	Новосвіт ЗЕА (ГЕС "Мар'їна Гать")	2020	0,98	150 000					0,98					
1.3.12.3	Новосвіт ЗЕА (ГЕС "Кляуза")	2021	0,36	54 000						0,36				
1.3.12.4	Новосвіт ЗЕА (ГЕС "Яловичера")	2022	0,16	24 000							0,16			
1.3.12.5	Новосвіт ЗЕА (ГЕС "Калиничі")	2023	0,43	64 000								0,43		
1.3.10.3	Ресурсекоенерго ТОВ (ГЕС "Сербинівка")	2016	0,20	10 600	0,2									

Додаток И – Сценарії розвитку енергосектору України до 2050 року

Сценарії розвитку енергосектору України до 2050 року ¹¹⁴

Таблиця И.1 – Виробництво електроенергії за базовим сценарієм, млрд. кВт·год

	2012*	2015*	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
АЕС (існуючі)	90	88	65	52	32	20	13	13	13
АЕС (нові)	0	0	0	7	20	34	34	34	34
ТЕС (існуючі)	79	58	89	96	100	98	97	97	97
ТЕС (нові вугільні)	0	0	11	28	45	67	87	105	121
ТЕС (нові газові)	0	0	0	7	11	14	18	13	1
ТЕЦ і блок-станції	18	8	22	27	32	32	35	34	35
ГЕС та ГАЕС (великі)	11	7	10	11	12	12	12	12	12
ГЕС (нові малі)	0,3	0,2	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9
ВЕС	0,3	1,1	3,0	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6	5,0
СЕС (наземні)	0,3	0,5	0,2	0,2	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5
СЕС (дахові)	0	0	0,1	0,4	0,4	0,4	0	0	0
Геотермальні ЕС	0	0	0	0,3	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9
Біо ТЕЦ/ТЕС	0	0,1	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Всього	199	162	202	235	260	285	304	315	322
Частка ВДЕ	6,0%	5,4%	7,3%	7,7%	7,7%	7,2%	6,7%	6,5%	6,5%

* Статистичні дані

Таблиця И.2 – Встановлена потужність електростанцій за базовим сценарієм, ГВт

	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
АЕС (існуючі)	13,8	13,8	9,8	7,8	4,8	3,0	2,0	2,0	2,0
АЕС (нові)	0	0	0	1,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0
ТЕС (існуючі)	25,4	25,5	25,5	27,0	26,0	24,4	24,2	24,0	24,1
ТЕС (нові вугільні)	0	0	2,5	6,4	10,6	15,4	19,9	24,0	27,6
ТЕС (нові газові)	0	0	1,6	3,2	5,6	8,0	9,6	9,6	8,8
ТЕЦ і блок-станції	8,0	7,7	11,4	12,8	13,8	13,9	13,8	13,4	12,8
ГЕС та ГАЕС (великі)	5,5	6,1	6,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
ГЕС (нові малі)	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
ВЕС	0,2	0,5	1,4	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,3
СЕС (наземні)	0,3	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
СЕС (дахові)	0	0	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Геотермальні ЕС	0	0	0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Біо ТЕЦ/ТЕС	0,0	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Всього	53,3	54,6	59,7	68,2	74,1	80,0	84,9	88,6	90,8
Частка ВДЕ	11,5%	13,9%	15,0%	14,8%	13,9%	13,0%	12,4%	11,9%	11,7%

* Статистичні дані

¹¹⁴ «Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року» / О. Дячук, М. Чепелєв, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін. ; // Пред-во Фонду ім. Г. Бюлля в Україні. – Київ : Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. – 88 с. <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai--ni.pdf>

Таблиця І.3 – Виробництво електроенергії за ліберальним сценарієм, млрд. кВт·год

	2012*	2015*	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
АЕС (існуючі)	90	88	65	52	32	20	13	13	13
АЕС (нові)	0	0	0	7	14	14	20	20	20
ТЕС (існуючі)	79	58	42	19	2	0	0	0	0
ТЕС (існуючі модерн.)	0	0	0,9	5	9	26	27	27	27
ТЕС (нові вугільні)	0	0	18	29	39	39	39	39	39
ТЕС (нові газові)	0	0	5	7	9	7	7	7	7
ТЕЦ і блок-станції	18	8	26	28	31	32	34	36	33
ГЕС та ГАЕС (великі)	11	7	10	11	12	12	12	12	12
ГЕС (малі)	0,3	0,2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
ВЕС (наземні)	0,3	1,1	9	15	22	27	32	37	42
СЕС (наземні)	0,3	0,5	3	5	7	9	12	14	16
СЕС (дахові)	0	0	0,3	3	5	12	20	28	35
Геотермальні ЕС	0	0	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Біо ТЕЦ/ТЕС	0	0,1	4	4	5	5	5	6	6
Всього	199	162	182	186	187	205	224	242	253
Частка ВДЕ	6,0%	5,4%	14,7%	20,9%	27,7%	32,7%	37,0%	40,9%	44,7%

* Статистичні дані

Таблиця І.4 – Встановлена потужність електростанцій за ліберальним сценарієм, ГВт

	2012*	2015*	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
АЕС (існуючі)	13,8	13,8	10	8	5	3	2	2	2
АЕС (нові)	0	0	0	1	2	2	3	3	3
ТЕС (існуючі)	25,4	25,5	25	24	22	18	12	7	1
ТЕС (існуючі модерн.)	0	0	0,2	1	2	6	7	7	6
ТЕС (нові вугільні)	0	0	4	7	9	9	9	9	9
ТЕС (нові газові)	0	0	1	2	2	2	2	2	2
ТЕЦ і блок-станції	8,0	7,7	11	12	12	12	12	11	11
ГЕС та ГАЕС (великі)	5,5	6,1	6	6	6	6	6	6	6
ГЕС (малі)	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ВЕС (наземні)	0,2	0,5	3	5	7	8	10	11	13
СЕС (наземні)	0,3	0,8	3	5	7	9	11	13	15
СЕС (дахові)	0	0	0,3	3	5	12	19	27	33
Геотермальні ЕС	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Біо ТЕЦ/ТЕС	0,0	0,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6
Акумуля. потужності	0	0	3	7	11	18	26	34	40
Всього	53,3	54,6	67	80	92	107	120	134	143
Частка ВДЕ	11,5%	13,9%	23,9%	32,7%	40,3%	51,5%	61,9%	69,8%	76,3%

* Статистичні дані

Таблиця И.5 – Виробництво електроенергії за революційним сценарієм, млрд. кВт·год

	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
АЕС (існуючі)	90	88	65	52	32	20	0,1	0	0
АЕС (нові)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ТЕС (існуючі)	79	58	42	20	2	1	1	1	0
ТЕС (існуючі модерн.)	0	0	1	5	9	24	31	32	0
ТЕС (нові вугільні)	0	0	19	25	26	26	26	26	0
ТЕС (нові газові)	0	0	7	4	1	0	4	0	7
ТЕЦ і блок-станції	18	8	18	18	20	21	23	25	19
ГЕС та ГАЕС (великі)	11	7	10	11	12	12	12	12	12
ГЕС (малі)	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
ВЕС (наземні)	0,3	1,1	9	45	80	94	117	131	163
СЕС (наземні)	0,3	0,5	3	10	17	27	40	63	96
СЕС (дахові)	0	0	0,3	3	5	11	17	23	36
Геотермальні ЕС	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,126	1
Біо ТЕЦ/ТЕС	0	0,1	7	8	9	10	14	18	31
Всього	199	162	180	200	214	247	285	330	366
Частка ВДЕ	6,0%	5,4%	16,2%	38,5%	57,8%	62,9%	70,4%	75,0%	92,9%

* Статистичні дані

Таблиця И.6 – Встановлена потужність електростанцій за революційним сценарієм, ГВт

	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
АЕС (існуючі)	13,8	14	10	8	5	3	0,01	0	0
АЕС (нові)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ТЕС (існуючі)	25	25	25	24	22	18	12	7	1
ТЕС (існуючі модерн.)	0	0	0	1	2	6	7	7	7
ТЕС (нові вугільні)	0	0	4	6	6	6	6	6	6
ТЕС (нові газові)	0	0	2	2	2	2	2	2	2
ТЕЦ і блок-станції	8	8	9	9	9	9	8	8	8
ГЕС та ГАЕС (великі)	5	6	6	6	6	6	6	6	6
ГЕС (малі)	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ВЕС (наземні)	0,2	1	3	14	24	28	35	39	52
СЕС (наземні)	0,3	1	3	10	17	25	35	56	91
СЕС (дахові)	0	0	0,3	3	5	10	16	21	34
Геотермальні ЕС	0	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,2
Біо ТЕЦ/ТЕС	0,01	0,1	1,6	1,8	2,2	2,4	3,2	4,1	7,3
Акумуля. потужності	0	0	2,7	14	25	37	52	73	114
Всього	53	55	66	98	125	151	183	229	327
Частка ВДЕ	11,5%	13,9%	25,0%	49,5%	63,2%	72,1%	81,1%	87,2%	93,0%

* Статистичні дані

Додаток К – Гідроенергетичний потенціал малих річок України

Гідроенергетичний потенціал малих річок України¹¹⁵

Характеристики гідрологічних зон

Згідно основних положень гідрології¹¹⁶ всю територію України було поділено на 6 гідрологічних зон, до яких входять річки зі схожими гідрографічними та орографічними показниками території: Поліська, Західна. Правобережна-Дніпровська, Лівобережно-Дніпровська, Сіверськодонецько - Приазовська та зона Українських Карпат (рис. К.1).



Рис. К.1- Розподіл території України на гідрологічні зони

Для кожної зони систематизовано гідрологічні характеристики стоку малих річок за весь період спостереження з врахуванням прийнятих обмежень.

Поліська гідрологічна зона - західна частина гідрологічної зони надмірної водності, яка охоплює більшу частину території Житомирської, Рівненської, Волинської,

¹¹⁵ Мороз А.В. Технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок України. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, Інститут відновлюваної енергетики, Київ.- 2015. – 227с.

¹¹⁶ Справочішк по водньш ресурсам / А. В. Яцьгк, О. З. Ревера, В. Д. Дупляк ; под ред. Б. И, Стрелец. - К.: Урожай, 1987. - 304 с.

Чернігівської, Київської та північно-західну частину Сумської областей. Включає басейни правих приток Прип'яті - Виживки, Турії, Стоходу, середні та нижні течії Стиру, Горині, Случі, Ужа, Тетерева,

Десни та її приток (Івотка, Кловень, Убідь, Сейм, Снов та ін.). Похили річок становлять 0,3-0,8 м/км, лише в окремих випадках перевищують 1,0 м/км - річки Ілля, Словечна, Головесня. Водність річок у межах зони зменшується з заходу на схід і становить 4,5-2,5 л/с·км².

Західна гідрологічна зона - західна частина гідрологічної зони достатньої водності, охоплює частину території Волинської, Львівської, Хмельницької та Рівненської областей. До зони входять верхів'я Західного Бугу, Стиру, Горині, Случі, а також басейни лівих приток Дністра (Гнилої Липи, Золотої Липи, Стрипи, Серету, Збруча, Жванчика, Смотрича та ін.). Водність річок у межах зони змінюється від 3,8 до 7,2 л/с·км².

Правобережна-Дніпровська гідрологічна зона - середня частина гідрологічної зони достатньої водності і охоплює територію Вінницької та частину Хмельницької, Житомирської, Київської, Кіровоградської, Черкаської і Одеської областей. Зона включає басейни Південного Бугу з басейном Синюхи та праві притоки Дніпра (Ірпінь, Рось, Інгулець, Тясмин і Вільшанку). Похили річок складають 0,5-2 м/км. Водність зони зменшується з заходу на схід від 2,5-4,0 л/с·км² - басейн Дністра до 1,2-3,0 л/с·км² - басейни Південного Бугу і Дніпра.

Лівобережно-Дніпровська гідрологічна зона - східна частина гідрологічної зони достатньої водності, яка охоплює територію Полтавської та частину Київської, Чернігівської, Сумської і Харківської областей. Включає басейни лівих приток Дніпра (Трубежу, Супою, Сули, Псла і Ворскли). Водність у межах зони змінюється від 1,4 до 3,5 л/с·км².

Сіверськодонецько - Приазовська гідрологічна зона - це східна частина гідрологічної зони недостатньої водності, яка включає річки басейну Сіверського Донця, ліві притоки Дніпра (Орель, Самару, Кінську), невеликі річки басейну Азовського моря - Молочну, Обитічну, Берду, Кальміус у середній та нижній течії, верхів'я приток Вовчої і охоплює територію Луганської, Дніпропетровської, Запорізької, Донецької та Харківської областей. Похили річок від 0,6-0,8 м/км. Найбільшу водність мають річки басейну Сіверського Дінця - 1,5-2,0 л/с·км², водність річок басейну Дніпра близько 1,0 л/с·км², басейну Азовського моря - 0,5-1,0 л/с·км², у західній частині до 1,5-2,5 л/с·км².

Гідрологічна зона Українських Карпат охоплює територію Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької і частково Львівської областей. Включає р. Тису та її притоки (Тереблю, Ріку, Боржаву), Латорицю з Ужем, верхів'я Пруту з притоками та верхні й середні течії правих приток Дністра. В межах цієї зони ВИДІЛЯЮТЬ Тисо – Латорицьку гідрологічну область та Дністровсько –Прутську гідрологічну область. Водність річок найбільша у верхів'ї Тиси (понад 35 л/с·км²), зменшується від 15-25 л/с·км² у верхів'ях правих приток Дністра і в басейні Тиси при вході на Закарпатську рівнину. Гідрологічна зона Українських Карпат добре забезпечена водними ресурсами.

Таблиця К.1 – Гідроенергетичний потенціал малих річок України

№ поста	Річка	Площа водозбору у км ²	Загальна довжина, км	Довжина річки використана для розрахунку, км	Перепад висоти вертикального профілю, м	Приведена середня багаторічна витрата води річки Q'_{cp} , м ³ /с	Природний потенціал, млн.кВт·год /рік	Технічний потенціал, млн.кВт·год/рік
Поліська гідрологічна зона								
1	Тетерів	15100	385	352	145	18,78	207,01	7,24
2	Прип'ять	121000	261	124	15	10,5	13,53	0,33
3	Виживка	1272	81	81	29	2,58	6,43	0,16
4	Турія	2900	184	148	44	4,16	15,73	0,39
5	Стохід	3125	188	143	29	6,88	17,13	0,42
6	Стир	12900	483	465	87	28,43	212,58	5,00
7	Іква	2250	155	155	82	5,87	41,38	1,00
8	Горинь	27700	659	620	163	25,10	351,59	8,20
9	Случ	13800	451	451	154	26,50	350,70	8,10
10	Хомора	1460	114	114	74	2,51	15,97	0,40
11	Тня	1030	76	70	38	1,83	5,96	0,15
12	Смілка	646	71	65	32	1,063	2,92	0,07
13	Уборть	5820	292	132	48	7,83	32,30	0,70
14	Уж	8080	256	242	112	12,71	122,32	3,00
15	Жерев	1470	96	96	60	2,63	13,56	0,30

Продовження таблиці К.1

16	Норин	1470	84	79	13	2,19	2,45	0,06
17	Івотка	1370	81	76	43	2,60	9,60	0,24
18	Убідь	1310	106	106	47	2,66	10,77	0,26
19	Сейм	27500	250	242	16	-	-	-
20	Здвиж	1775	145	145	80	1,34	9,21	0,23
21	Клевень	2660	113	89	54	4,69	21,75	0,53
22	Есмань	634	50	50	48	1,34	5,55	0,14
23	Снов	8705	233	133	9	17,8	17,8	0,30
24	Гнилоп'ять	1312	99	99	75	21,9	140,93	3,45
25	Ірша	3070	136	136	95	4,62	37,74	0,92
26	Ірпінь	3340	162	162	104	7,19	64,26	1,56
	Всього						1583,37	40,97
Західна гідрологічна зона								
1	Західний Буг	11205	425	425	77	17,02	88,47	2,65
2	Вишня	1220	80	72	74	3,81	24,23	0,50
3	Полтва	1440	60	57	29	4,73	11,77	0,25
4	Рата	1770	76	67	52	31,10	138,97	2,90
5	Солокія	939	88	47	21	2,16	3,90	0,08
6	Луга	1348	93	93	40	2,33	8,00	0,17
7	Стрв'яз	926	94	82	132	4,88	55,35	1,16
8	Верещиця	955	92	67	30	4,87	12,55	0,26
9	Свіж	465	70	57	77	2,42	16,05	0,34
10	Гнила Липа	1320	87	77	78	2,77	18,57	0,39
11	Золота Липа	1440	127	119	141	4,55	55,17	1,16

Продовження таблиці К.1

12	Коропець	511	78	47	138	1,85	21,94	0,46
13	Стрипа	1610	147	119	164	4,44	62,53	1,31
14	Серет	3900	248	248	179	8,12	124,90	2,62
15	Збруч	3350	247	242	174	7,13	106,68	2,24
16	Смотрич	1800	169	117	163	2,57	36,06	0,76
17	Ушиця	1420	122	76	86	2,46	18,16	0,38
18	Мурафа	2410	163	153	210	2,46	44,50	0,93
	Всього						847,80	18,56
Правобережна–Дніпровська гідрологічна зона								
1	Південний Буг	63700	806	802	319	43,66	647,74	94,34
2	Іква	514	56	56	47	1,16	4,68	0,49
3	Згар	1170	95	95	70	1,79	10,78	1,13
4	Рів	1162	104	104	79	1,93	13,09	1,37
5	Савранка	1767	96	90	86	1,35	10,02	1,05
6	Кодима	2480	149	149	104	1,04	9,27	0,97
7	Синюха	16725	111	111	42	13,22	47,71	5,00
8	Гнилий Тікич	3150	157	151	81	2,12	14,76	1,96
9	Велика Вись	2860	166	100	32	1,72	4,74	0,50
10	Ятрань	2170	104	104	127	2,00	21,86	2,30
11	Чорний Ташлик	2390	135	129	113	1,66	16,13	1,70
12	Інгул	9890	354	333	125	6,67	71,65	7,50
13	Рось	12575	346	346	192	15,68	258,71	27,16
14	Тясмин	4540	161	161	82	3,79	26,70	2,80
15	Інгулець	14870	549	543	174	6,49	97,08	10,20
	Всього						1254,92	158,47

Продовження таблиці К.1

Лівобережна–Дніпровська гідрологічна зона								
1	Псел	22800	692	562	31	33,8	108,48	12,40
2	Трубіж	4700	113	113	18	4,06	6,28	0,48
3	Супій	2000	130	124	43	1,29	4,78	0,37
4	Сула	19600	415	390	71	20,29	123,80	9,53
5	Ромен	1660	121	101	29	1,56	3,90	0,30
6	Удай	7030	327	327	45	5,67	21,93	1,69
7	Оржиця	2190	29	29	7	3,3	1,98	0,15
8	Грунь	1090	85	85	36	1,74	5,39	0,42
9	Хорол	3870	308	297	60	3,74	19,28	1,49
10	Ворсклиця	1480	101	55	14	1,30	1,56	0,12
11	Говтва	1680	36	36	9	5,44	4,20	0,32
12	Ворскла	14700	464	370	61	18,73	98,18	7,56
	Всього						399,76	34,83
Сіверськодонецько-Приазовська гідрологічна зона								
1	Оскіл	14800	178	159	14	37,1	178,70	11,00
2	Вовча	1340	90	63	26	1,74	3,89	0,17
3	Уди	3894	164	159	92	9,91	78,37	3,40
4	Харків	1160	71	53	23	2,57	5,08	0,22
5	Казенний Торець	5410	129	125	133	5,92	67,61	2,93
6	Кривий Торець	1590	88,36	84	54	2,79	12,97	0,56
7	Бахмут	1680	88	88	102	1,94	17,04	0,74
8	Красна	2710	151	123	38	2,74	8,95	0,39
9	Айдар	7370	256	218	37	9,68	30,78	1,34

Продовження таблиці К.1

10	Лугань	3740	198	156	67	6,05	34,83	1,51
11	Деркул	5180	165	165	77	4,84	32,04	1,39
12	Велика Кам'янка	1810	105	95	183	2,58	40,64	1,76
13	Берда	1750	125	125	181	1,23	19,07	0,83
14	Кальміус	5070	209	178	222	7,06	134,63	5,84
15	Кальчик	1263	88	88	206	1,23	21,86	0,95
16	Міус	6680	258	80	180	3,17	49,11	2,13
17	Нагольна	978	70	64	218	3,26	61,07	2,65
18	Кринка	2634	180	167	105	5,98	53,96	2,34
19	Оріль	9800	346	189	24	6,57	13,55	0,59
20	Берестова	1810	99	99	55	1,82	8,64	0,37
21	Орчик	1460	108	106	53	1,26	5,76	0,25
22	Самара	22660	311	311	65	8,06	45,05	1,95
23	Вовча	13300	323	323	129	5,55	61,52	2,67
Всього							985,12	45,98
Гідрологічна зона Українських Карпат								
<i>Тисо-Латорицька гідрологічна область</i>								
1	Тересва	1225	56	56	321	21,25	722,88	72,00
2	Тиса	11300	201	201	350	46,65	1403,11	98,22
3	Чорна Тиса	550	49	44	425	6,25	228,27	15,98
4	Біла Тиса	489	26	26	340	9,38	273,92	19,17
5	Шопурка	283	13	13	101	9,25	80,29	5,62
6	Косівська	157	41	41	600	2,99	153,94	10,78
7	Мокранка	231	32	26	379	4,31	140,45	9,83
8	Брустуранка	340	15	15	198	9,81	167,00	11,69

Продовження таблиці К.1

9	Теребля	750	91	91	667	19,26	1103,76	77,26
10	Ріка	1240	92	92	433	17,76	661,00	46,27
11	Голятинка	91	20	17	200	1,07	18,39	1,29
12	Репинка	222	29	19	99	2,74	23,31	1,63
13	Боржава	1365	106	99	247	18,74	397,68	27,84
14	Іршава	346	48	38	225	3,81	73,59	5,15
15	Латориця	7680	156,6	145	475	18,2	742,91	52,00
16	Жденявка	154	28	15	100	2,3	19,76	1,38
17	Пиня	209	24	15	65	3,48	19,43	1,36
18	Віча	352	39	37	464	3,46	138,16	9,67
19	Стара	461	40	37	132	2,3	26,09	1,84
20	Уж	2010	133	110	481	14,75	609,70	42,68
21	Люта	219	47	40	465	2,02	80,72	5,65
22	Тур'я	467	46	40	267	4,66	107,04	7,49
	Всього						7191,40	524,80
<i>Дністровсько-Прутська гідрологічна область</i>								
1	Стрий	3060	232	232	480	20,9	1065,42	66,50
2	Сірет	2070	110	110	393	10,43	352,15	13,56
3	Прут	27500	272	262	717	35,69	2199,07	84,66
4	Черемош	2650	80	80	296	39,29	999,33	38,47
5	Білий Черемош	632	51	51	467	5,51	221,00	8,50
6	Чорний Черемош	856	87	87	762	9,25	605,75	23,32
7	Путила	391	42	42	510	2,63	115,26	4,44
8	Дністер	72100	705	198	381	54,5	1784,41	68,70
9	Бистриця	2520	17	17	21	33,34	60,17	2,32

Продовження таблиці К.1

10	Бистриця-Надвірнянська	1580	94	89	577	10,6	525,60	20,24
11	Бистриця-Солотвинська	795	82	82	873	7,15	536,12	20,64
12	Тисьмениця	650	49	45	206	4,63	81,93	3,15
13	Рибник	159	22,6	13	162	1,85	25,75	0,99
14	Завадка	164	24,6	24,6	166	2,38	33,95	1,30
15	Яблунька	141	23	23	137	1,19	14,04	0,54
16	Опір	843	58	55	277	8,11	193,00	7,43
17	Головчанка	130	-	12	95	1,54	12,62	0,49
18	Орава	205	29	22	230	1,84	36,37	1,40
19	Свіча	1493	107	107	573	15,40	758,56	29,20
20	Лужанка	149	29	27	265	1,23	28,00	1,08
21	Сукіль	276	67	55	428	3,12	114,75	4,42
22	Лімниця	1580	122	122	800	12,30	846,65	32,56
23	Чечва	548	52	52	412	5,17	183,20	7,05
24	Луква	386	72	72	326	2,46	68,97	2,66
25	Ворона	699	81	71	152	2,64	34,53	1,33
	Всього						10896,60	444,95
	Всього Українські Карпати						18088,00	969,74
ВСЬОГО за гідрологічними зонами України							23 159,00	1 268,55

Додаток Л – Досвід Австрії в питаннях дотримання екологічних обмежень при будівництві МГЕС

Для досягнення цілей, встановлених у Директиві ЄС з відновлювальної енергії, в Австрії до 2020 року необхідно збільшити виробництво електроенергії на ГЕС. Це буде досягнуто в основному шляхом будівництва нових гідроустановок. Тип будівництва, а також передбачувані заходи з пом'якшення наслідків від будівництва нових гідроелектростанцій, загалом можуть призвести до погіршення стану води або вплинути на рівень води у річках та ґрунтових вод. У цьому випадку необхідно вживати обмеження, відповідно до законодавства Австрії.

У Національному плані розвитку відновлювальної енергетики Австрії зазначається, що при зважуванні суспільних інтересів чітко визначається принцип, що чим вище екологічна цінність водотоку (водоймища), тим вищий вихід енергії повинен бути забезпечений для виправдання будівництва ГЕС.

При зваженні різноманітних суспільних інтересів з боку владних органів мають забезпечуватись загальне розуміння та стандартизоване застосування, а також прийматись прозорі та надійні рішення. Тому вони мають бути узгоджені з гідроенергетичним сектором та неурядовими організаціями. Саме тому було доцільно включити до національного плану "каталог критеріїв" для проектів гідроенергетики.

Цей каталог включає екологічні аспекти, енергоменеджмент та інші аспекти управління водними ресурсами (наприклад, вплив на захист від повеней, туризм, якість та кількість підземних вод та ін.). Також має надаватись інформація щодо критеріїв оцінки ресурсів з високою екологічною цінністю.

Після тривалого та інтенсивного обговорення з зацікавленими сторонами, що займаються гідроенергетикою, а також неурядовими організаціями, каталог був розроблений у грудні 2011 року.

Він включає:

- **4 основні критерії енергоменеджменту:** безпека постачання, якість постачання, захист клімату, технічна ефективність - підрозділяються на установки, що працюють на річках та водосховищах. Кожен критерій складається з 1- 3 показників, для яких наведено характеристичні номери, що характеризують важливість/актуальність для енергоменеджменту в 3 етапи: низький, середній та високий;

- **4 основні критерії, що стосуються екологічних аспектів:** стосовно річкової протяжності, рідкості, специфічної функції водосховища та розміру негативного подовжнього та бічного впливу конкретного проекту. Кожен критерій складається з 2-5 показників, які характеризуються 3 рівнями екологічного значення: низьким, середнім та високим;

- **8 основних критеріїв, що стосуються додаткових аспектів водного господарства,** в основному актуальні (транспортування осадів, захист від паводків, кількість та якість підземних вод, постачання питної води, якість води, реставраційні заходи, відпочинок/туризм/промисел.) Кожен критерій описується 5 рівнями можливих наслідків нова гідроелектростанція: дуже негативна, негативна, ефект відсутній, позитивний і дуже позитивний ефект.

Каталог - це допоміжний інструмент. Застосування каталогу рекомендується для використання органам водного господарства. Він також допомагає потенційним операторам та інвесторам оцінювати можливості нового проекту для отримання схвалення на дуже ранньому етапі, перш ніж детальне планування проекту буде профінансоване.

Каталог є основою для подальшого стратегічного планування розвитку гідроенергетики на регіональному рівні.

Екологічні наслідки/впливи гідроелектростанцій відрізняються залежно від типу електростанції та виду електроенергії (базове або пікове навантаження), але, як правило, не залежать від розміру установок.

У випадку так званих "відвідних установок" (що, зазвичай, є типовим для малих гідроелектростанцій в Австрії) вода витягується з річки і після того, як вона використана на турбіні, викидається з тієї ж річки через кілька сотень метрів або км. Головний вплив на екологію обумовлюється тим, що у водному розтягуванні між забором води та поверненням її у річку, суттєво зменшується потік, або його взагалі майже немає, що призводить до зниження рівня води, що також означає обмеження міграції риб, втрати коливання потоків, втрату середовища проживання тощо. Дамба для абстракції води є штучною перешкодою, яка призводить до порушення екологічної безперервності річок (бар'єр міграції).

У австрійському Законі про воду від 1990 року було визначено, що забір води повинен бути обмежений, щоб гарантувати екологічний мінімум для досягнення прийнятного екологічного статусу. Екологічний потік для досягнення прийнятного статусу (базовий потік та динамічний аспект) визначено в "Положенні про цілі якості

для елементів екологічної якості річок та озер", який був введений в дію в березні 2010 року. У плані національного управління басейновими басейнами передбачено, що екологічний мінімальний потік також повинен бути відновлений на існуючих гідроелектростанціях, які отримали дозвіл до 1990 року, але реконструкція буде здійснюватися поступово до 2027 року за допомогою екологічного підходу до визначення пріоритетів.

У випадку з річковими установками, бетонні греблі розташовані безпосередньо в річці, на яких розміщені турбіни. Загорожені ділянки (водозабір), як правило, характеризується зниженням швидкості потоку, підмивом берегів, зменшенням варіацій ширини та глибини, зміною умов підкладки, відключенням бічних рук, втратою місць існування. У австрійському Законі про воду встановлено, що всі споруди повинні гарантувати прийнятний екологічний статус водних об'єктів. Навіть коли інтегральність порушена, новий проект повинен поважати те, що в початковій (верхній частині) затоки води добре структуровані з різноманітністю середовищ існування і що бічні рукави та притоки все ще пов'язані. Як результат плану управління басейновим басейном це також є обов'язковим для існуючих гідроелектростанцій, однак відновлення буде здійснюватися поступово шляхом екологічного визначення пріоритетів.

Також в австрійському Законі про воду від 2011 року зазначено, що обов'язковим є забезпечення екологічної безперервності при всіх бар'єрах (гідроелектростанціях, перешкод, що виникають внаслідок заходів захисту від повені тощо). Таким чином, рибні пропуски необхідні для всіх гідроелектростанцій, які розташовані в річках з природними місцями проживання риби. Це також означає, що умови потоку повинні дозволити міграції риб (правила мінімальної глибини та мінімальної швидкості потоку). Що стосується специфікацій на будівництво пропусків риби, які гарантують прохідність, необхідну для гарного екологічного стану, розроблено національне керівництво, яке було опубліковано в 2012 році.

Для існуючих гідроелектростанцій терміни відновлення безперервності будуть здійснюватися поетапно за допомогою (екологічного) підходу до визначення пріоритетів.