

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ РЕГІОНАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ІМЕНІ М. І. ДОЛІШНЬОГО НАН УКРАЇНИ»**

На правах рукопису

БАШИНСЬКА ЮЛІЯ ІВАНІВНА

УДК 332.146:620.91

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ
ПОТЕНЦІАЛУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В РЕГІОНІ**

Спеціальність 08.00.05. – розвиток продуктивних сил
і регіональна економіка

**Дисертація
на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук**

Науковий керівник
кандидат економічних наук,
старший науковий співробітник
Жук Петро Володимирович

Львів – 2017

З М І С Т

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1	
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....	12
1.1. Теоретичні засади дослідження поняття потенціалу відновлюваної енергетики	12
1.2. Сучасні світові тенденції розвитку відновлюваної енергетики.....	25
1.3. Механізми організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики в регіоні.....	49
Висновки до розділу 1	66
РОЗДІЛ 2	
ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ ТА АНАЛІЗ СТАНУ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ.....	69
2.1. Оцінка природного потенціалу розвитку відновлюваної енергетики Західного регіону України.....	69
2.2. Аналіз державних та регіональних стратегій та програм розвитку відновлюваної енергетики	90
2.3. Проекти з впровадження відновлюваної енергетики в регіоні та їх ефективність.....	106
Висновки до розділу 2.....	125

РОЗДІЛ 3

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ

ПЕРСПЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

В РЕГІОНІ 128

3.1. Перспективні напрямки розвитку відновлюваної енергетики в
регіоні..... 1283.2. Розробка регіональних стратегій використання потенціалу
відновлюваної енергетики 1543.3. Шляхи розвитку публічно-приватного партнерства у сфері
відновлюваної енергетики 171

Висновки до розділу 3 184

ВИСНОВКИ 187

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 190

ДОДАТКИ 211

ВСТУП

Актуальність теми. У контексті загальновизнаної світовим співтовариством концепції сталого розвитку використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та зміна стратегічних орієнтирів з традиційної на відновлювану енергетику є нагальною вимогою сьогодення. Актуальність завдань з розвитку відновлюваної енергетики для України впливає також з її євроінтеграційного курсу й міжнародних зобов'язань, взятих державою згідно з Угодою про асоціацію з ЄС і низкою ратифікованих міжнародних документів, що регламентують сучасну енергетичну політику. Одним із завдань для України є збільшення частки ВДЕ в кінцевому споживанні енергії до 11% у 2020 р.

Досягнення встановленого орієнтиру неможливе без активного залучення регіонів і їх потенціалу в реалізацію завдань з розвитку відновлюваної енергетики, що потребує пошуку і застосування найбільш дієвих та ефективних інституційних, організаційних, економічних та інших інструментів активізації розвитку відновлюваної енергетики як на загальнодержавному, так і регіональному рівнях.

Необхідність поглиблення наукового обґрунтування шляхів і механізмів розвитку відновлюваної енергетики з урахуванням регіональних особливостей зумовило вибір теми, її наукову та змістовну спрямованість.

Важливі аспекти розвитку відновлюваної енергетики стали предметом дослідження низки зарубіжних науковців. Зокрема, слід відзначити Н. Вагнера, Д. Гілена, М. Делуччі, М. Джейкобсона, Д. Ергіна, І. Коссе, Є. Круковську, А. Макрона, У. Мосленера, Дж. Радеке, Д. Сайгіна, Р. Титко, Е. Ушера, Г.-Й. Фелль та ін.

Вагомий внесок у розробку теоретико-методичних і науково-прикладних засад розвитку відновлюваної енергетики в Україні зробили вітчизняні дослідники І. Андрійчук, С. Боблях, В. Білодід, П. Васько, Г. Гелетука,

М. Гнідий, Г. Денисенко, О. Дроздова, С. Дубовський, Т. Железна, В. Калініченко, В. Ключ, А. Конеченков, С. Кудря, М. Кулик, П. Кучерук, Ю. Морозов, Н. Мхітарян, О. Новосельцев, Е. Олійник, Г. Півняк, В. Рєзцов, Ф. Шкрабець та ін.

Перспективи використання потенціалу відновлюваних джерел енергії в контексті сталого розвитку Західного регіону України досліджували українські вчені О. Адаменко, В. Боярчук, В. Височанський, М. Вознюк, П. Жук, В. Гальчак, З. Герасимчук, В. Дудюк, Р. Колісник, В. Кравців, О. Лукша, В. Лютко, М. Михайлів, М. Пітюлич, С. Побігун, А. Прокіп, А. Рожко, М. Сиротюк, С. Сиротюк та ін.

У більшості наукових досліджень у галузі відновлюваної енергетики зосереджено увагу на загальних і регіональних характеристиках відновлюваних джерел енергії та визначенні способів їх використання. Однак доцільним є ґрунтовний аналіз сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в регіоні, виявлення перешкод на шляху впровадження відновлюваних джерел енергії та обґрунтування організаційно-економічних інструментів активізації розвитку відновлюваної енергетики на рівні регіону, що й спричинило вибір теми дисертації, її мету та завдання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами. Дисертацію виконано в межах науково-дослідних тем ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», зокрема: «Використання природно-ресурсного потенціалу гірських територій України на засадах сталого розвитку» (номер державної реєстрації 0112U000459), де автором досліджено питання використання гідроенергетичного потенціалу регіону й інших джерел відновлюваної енергії; «Механізми регулювання екологічної безпеки транскордонного регіону в умовах євроінтеграції України» (номер державної реєстрації 0113U000107), у межах якої автором проаналізовано європейський досвід упровадження відновлюваної енергетики та розкрито шляхи її розвитку в транскордонних регіонах; «Формування та механізми реалізації політики розвитку гірських територій України» (номер

державної реєстрації 0116U004033), у межах якої розкрито потенціал й обґрунтовано шляхи вдосконалення організаційно-економічного механізму розвитку відновлюваної енергетики в Західному регіоні України.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є поглиблення теоретико-методичних засад формування механізмів активізації використання потенціалу відновлюваних джерел енергії та розробка практичних рекомендацій щодо застосування організаційно-економічних заходів та інструментів розвитку відновлюваної енергетики в регіоні. Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- узагальнити теоретико-концептуальні засади дослідження процесів використання відновлюваних джерел енергії;
- визначити основні світові тенденції розвитку відновлюваної енергетики;
- дослідити та провести економічну оцінку природно-ресурсного потенціалу відновлюваних джерел енергії регіону на прикладі західних областей України;
- провести аналіз стану та інструментів розвитку відновлюваної енергетики в Західному регіоні України;
- визначити перспективи та запропонувати концептуальні основи подальшого розвитку відновлюваної енергетики в регіоні;
- провести економетричне дослідження впливу відновлюваної енергетики на соціально-економічний розвиток регіону;
- запропонувати організаційно-економічні заходи з активізації розвитку відновлюваної енергетики в регіоні.

Об'єктом дослідження є процеси розвитку відновлюваної енергетики в Західному регіоні України.

Предмет дослідження – теоретико-методичні та прикладні засади організаційно-економічного забезпечення використання потенціалу відновлюваної енергетики в регіоні.

Методологія дослідження. Методологія дослідження базується на основних положеннях і принципах теорій регіональної економіки, сталого розвитку, концепцій ресурсо- та енергозбереження, концептуальних засадах формування й реалізації регіональних стратегій розвитку. У роботі використовується системний підхід до визначення сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в регіоні, а також загальнонаукові й спеціальні методи: історичний (при дослідженні історії розвитку поняття «відновлювані джерела енергії» та аналізі реалізації проектів з відновлюваної енергетики); наукової абстракції (при виборі методичних підходів до формування регіональних стратегій розвитку з урахуванням особливостей відновлюваної енергетики); порівняльного аналізу (під час проведення аналізу обласних енергетичних програм і стратегій); спостереження та аналогій (при дослідженні реалізованих проектів відновлюваної енергетики в регіоні); графічні (побудова графічних моделей і таблиць); SWOT-аналізу (для представлення перспектив розвитку відновлюваної енергетики); економетричні (для визначення залежності між зміною показників розвитку відновлюваної енергетики та соціально-економічних показників регіону).

Інформаційною базою дисертації є статистичні дані та аналітичні матеріали Міжнародного енергетичного агентства, Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики, Статистичної служби Європейського Союзу, ООН, наукові праці зарубіжних і вітчизняних учених, матеріали Державної служби статистики України, Біоенергетичної асоціації України, міжнародних науково-практичних конференцій, інтернет-ресурси.

Наукова новизна одержаних результатів. Основні положення дисертації, що містять наукову новизну, полягають у наступному:

удосконалено:

– наукові засади формування концепцій розвитку відновлюваної енергетики, які розкривають їх структуру та зміст як основи розроблення цільових регіональних стратегій розвитку відновлюваної енергетики з

визначенням при цьому стратегічних цілей (заміщення традиційних енергоносіїв відновлюваними, екологізації енергетики, вирішення соціально-економічних проблем її структурної перебудови) та відповідних операційних цілей і завдань, що має за мету досягнення системності та послідовності вирішення актуальних проблем розвитку відновлюваної енергетики в регіонах;

– науково-методичні положення щодо оцінки потенціалу відновлюваної енергетики регіону шляхом доповнення використовуваних натуральних оціночних показників потенціалу вартісно-економічними, встановлення яких базується на приведенні показників технічно-досяжного потенціалу відновлюваних джерел енергії, що визначається в одиницях умовного палива, до грошового виразу через їх нафтовий еквівалент і світові ціни на нафту; на відміну від наявних підходів це дає змогу зіставляти кінцеві економічні ефекти від використання традиційних і відновлюваних джерел енергії й визначати місце потенціалу відновлюваних джерел енергії у сукупному природно-ресурсному потенціалі регіону;

– організаційні засади та інструментарій просування на ринку проектів з розвитку відновлюваної енергетики, які доповнено положеннями щодо забезпечення розробки інвестиційних проектів зі спорудження об'єктів відновлюваної енергетики як повноцінного комерційного продукту, готового до реалізації;

набули подальшого розвитку:

– наукові підходи до визначення рівня та резервів використання природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики областей Західного регіону України, які базуються на оцінюванні величини загального, використовуваного та перспективного для використання потенціалу за видами відновлюваних джерел енергії: сонячної, вітрової, геотермальної, біомаси й малої гідроенергетики;

– методичні засади впровадження на рівні регіону «зелених державних закупівель» як інструменту збільшення частки використання ВДЕ в регіоні, які,

на відміну від застосовуваних, передбачають включення у процедуру вибору постачальників енергії для підприємств і об'єктів державної та комунальної власності регіону цільових критеріїв щодо її вироблення з відновлюваних джерел; застосування такого підходу забезпечуватиме посилення конкурентоспроможності виробників відновлюваної енергії та розвиток відновлюваної енергетики;

– науково-практичні підходи до оцінювання перспектив і прогнозування розвитку відновлюваної енергетики в регіоні з урахуванням природно-ресурсного потенціалу, техніко-економічного й інституційного середовища, світових і вітчизняних тенденцій на основі визначення пріоритетів і доцільності розвитку видів відновлюваної енергетики в областях Західного регіону України за категоріями черговості.

Практичне значення одержаних наукових результатів полягає в обґрунтуванні організаційно-економічних важелів розвитку відновлюваної енергетики, які можуть використовуватися при розробці та реалізації цільових регіональних стратегій і програм, а також знайти практичне втілення при налагодженні публічно-приватного партнерства у галузі.

Результати наукових досліджень використані у практичній діяльності центральних і регіональних органів влади та підприємств реального сектору економіки: Міністерства екології та природних ресурсів України при підготовці матеріалів Карпатського огляду про стан довкілля (національний огляд) – лист №5/3-11/1773-14 від 08.02.2014 р.; Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи у його практичній роботі – лист №04-15/12-146 від 30.01.2015 р.; Львівської обласної ради при формуванні регіональних стратегій розвитку – лист №7/17 від 09.12.2014 р.; Управління архітектури, містобудування та інфраструктурних проектів Львівської облдержадміністрації при розробці Комплексної інвестиційної програми розвитку об'єктів малої енергетики на території Львівської області на 2016-2020 рр. – лист №16-1501

від 11.11.2015 р.; ТОВ «ЕКО-Оптіма» при запровадженні енергосервісних договорів у діяльності компанії – лист від 25.11.2015 р.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійно виконаною завершеною науковою працею, у якій подано авторське бачення розв’язання проблематики розвитку відновлюваної енергетики в регіоні. Усі наукові результати, викладені у дисертації та наведені в опублікованих працях, одержані автором особисто. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертації використані лише ті положення, ідеї та висновки, які є результатами особистих напрацювань автора.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати дисертації апробовані на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях: «Сучасні наукові підходи до стабільного економічного розвитку та економічної безпеки» (м. Чернігів, 2014 р.); «Перспективи економічного зростання та інноваційного розвитку країн» (м. Одеса, 2014 р.); «Відновлювана енергетика на Львівщині – можливості для бізнесу та розвитку території» (м. Львів, 2014 р.); «Socio-economic, political, cultural and religious issues in Polish, Slovak and Ukrainian researches» (Jaroslav, Poland, 2014 р.); «Економічні аспекти розвитку держави: стан, проблеми, перспективи» (м. Хмельницький, 2014 р.); «Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії як альтернатива первинним джерелам енергії в регіоні» (м. Львів, 2015 р.); «Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах» (м. Ужгород, 2015 р.); «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи» (м. Львів, 2015 р.).

Публікації. Результати дослідження опубліковані у 19 наукових працях (з них 16 одноосібних). У наукових фахових виданнях опубліковано 8 статей, з них 2 – у наукових періодичних виданнях інших держав, 2 – у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз; 2 публікації в інших виданнях і 9 тез доповідей на науково-практичних конференціях.

Загальний обсяг опублікованих за темою дисертації наукових праць, який належить особисто автору, - 6,32 д.а.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 221 сторінку, з них 189 сторінок основного тексту. Робота включає 24 таблиці, 8 рисунків, 4 додатки на 11 сторінках. Список використаних джерел налічує 236 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

1.1. Теоретичні засади дослідження поняття потенціалу відновлюваної енергетики

В контексті нашого дослідження насамперед важливо визначити сутність поняття «потенціал відновлюваної енергетики». Воно термінологічно базується на двох категоріях - «потенціал» і «відновлювана енергетика», яка, у свою чергу, пов'язана з поняттям «відновлювані джерела енергії».

Слово «потенціал» походить від лат. «potentia» - сила й застосовується до різних галузей знань і видів діяльності. Серед багатьох трактувань поняття «потенціал» в економічному сенсі виділимо ресурсний підхід, оскільки саме у такому аспекті передбачаємо будувати своє дослідження. Його представники, серед яких Л.І.Абалкін, І.І.Лукінов, Б.М.Данилишин, С.С.Шумська [1, 91, 46, 196] та ін., трактують потенціал як сукупність ресурсів та потенційних можливостей їх використання у виробництві матеріальних й нематеріальних благ, що можуть проявитися за певних умов. Виходячи з цього, можна стверджувати, що кожен вид економічної діяльності володіє тим чи іншим ресурсним потенціалом, який, водночас, має конкретний територіальний (глобальний, регіональний, локальний) прояв.

Енергетична галузь господарства безпосередньо пов'язана з енергоресурсами, тобто джерелами отримання електричної та теплової енергії. Один з її видів – відновлювальна енергетика у якості енергоресурсів використовує природні відновлювані джерела енергії – сонячну, вітрову, геотермальну, гідроенергію тощо.

Таким чином, потенціал ВДЕ слід розглядати також як складову загального природно-ресурсного потенціалу регіону, держави тощо, який зумовлений кількістю та якістю природних ресурсів відповідних територій.

До природних ресурсів належать тіла й сили природи, які використовуються або можуть бути використані людьми. Категрія «природні ресурси» передусім вказує на безпосередній зв'язок природи з господарською діяльністю людини [78, с. 28].

За визнанням багатьма науковцями трактуванні потенціалу природних ресурсів, здійсненим Б.М. Данилишиним, до нього відносяться сукупність природних ресурсів і природних умов, які знаходяться у певних географічних межах, що забезпечують задоволення економічних, екологічних, соціальних, культурно-оздоровчих та естетичних потреб людини і суспільства [46, с.862]. При цьому зазначається, що природно-ресурсний потенціал залежить не тільки від натуральних запасів ресурсів, але і є функцією соціально-господарської системи, в якій вони перебувають і яка визначає можливості та місцеві ефекти їх використання [47].

Згідно з визначенням В.П. Руденко, природно-ресурсний потенціал території характеризується сукупною продуктивністю її природних ресурсів як засобів виробництва і предметів споживання, характеристики яких виражаються в їхній споживчій вартості [152].

В. І. Павлов та С.О. Лукін, подаючи характеристику природно-ресурсного потенціалу регіону, визначають його як сукупність усіх видів розвіданих та облікованих запасів мінерально-сировинних, паливно-енергетичних, земельних, лісових, водних і рекреаційних ресурсів, які є природною основою розвитку його виробничих сил [114].

У Концепції переходу України до сталого розвитку природно-ресурсний потенціал розглядається як сукупність природних ресурсів, які є засобом розвитку продуктивних сил, важливим екологічним фактором життєдіяльності суспільства і можуть бути реально використані у господарській діяльності за наявних технологій та соціально-економічних відносин [133]. І.М. Бобух у складі природно-ресурсного потенціалу розглядає невідновні природні ресурси (мінерально-сировинні та паливні), відновні (земельні, водні, рекреаційні ресурси) та екологічну місткість довкілля, яка характеризує його здатність

сприймати різноманітні антропогенні навантаження в певних масштабах без зміни якісних параметрів природної системи [25].

Доцільно зазначити, що відповідно до принципів стратегії використання різних видів природних ресурсів використання відновних (невичерпних) природних ресурсів має здійснюватися в обсягах, що лімітуються їх природним відновленням, виходячи з економічної доцільності та міркувань екологічної безпеки [78, с. 30].

Щодо дослідження поняття «відновлювані джерела енергії», то слід зазначити, що воно є досить новим для вітчизняних наукових кіл в сфері як економіки, так і енергетики й екології.

В науковій літературі поряд з визначеннями відновлюваних джерел енергії часто вживається термін «поновлювані джерела енергії», який слід вважати синонімом до поняття «відновлювані джерела енергії». Український термін «відновлювані джерела енергії» походить від англійського “renewable energy sources”. Започаткували розвиток відновлюваної енергетики країни Західної Європи та Північної Америки. Закономірно, що пріоритети у наукових дослідженнях цієї сфери були за зарубіжними науковцями й інституціями. При цьому спостерігалися, зокрема, різні підходи до визначення поняття «відновлювані джерела енергії». Наведемо деякі з найпоширеніших.

У 2001 р. федеральним урядом Канади було визначено відновлювані джерела енергії як такі, що «поповнюються за рахунок природних процесів або на основі сталого управління виробництвом таким чином, щоб ресурси не виснажувалися при поточному рівні споживання», і виділено відповідні способи генерації електроенергії, виробленої з джерел, «які схильні виділяти близький до нуля або дуже низький рівень викидів парникових газів у процесі повного поновлюваного паливного циклу” [202].

Із запровадженням в США системи Стандартів відновлюваних джерел енергії RPS (RENEWABLE PORTFOLIO STANDARDS) в країні набули офіційного статусу поняття відновлюваної енергетики, зокрема самого визначення «відновлювані джерела енергії». Дана система встановлює

обов'язкові вимоги щодо певного відсотка енергії, отримуваної з "відновлюваних" джерел, у загальному виробітку електроенергії. Як правило, це 1-5% у перший рік запровадження системи з вимогами стосовно щорічного збільшення частки відновлюваних джерел енергії для кожного енергетичного постачальника до показника 4-20% за 10 років. Стандарти RPS зазвичай включають кредитний механізм торгівлі цими відсотковими частками так, щоб компанії з надлишковими «кредитами» відновлюваної енергії могли продати свої «кредити» виробникам, які не виконали свої RPS вимоги. Це нагадує систему торгівлі квотами, регульованої Кіотським протоколом, в якій бере участь й Україна. Різниця полягає в тому, що за Кіотським протоколом торгівля здійснюється на міждержавному рівні, а RPS система діє лише в США, і за Кіотським протоколом держави торгують квотами на викиди парникових газів, а не часткою відновлюваних джерел у виробництві електроенергії.

Слід зазначити, що кожен штат на законодавчому рівні закріплює свої стандарти RPS і ті джерела енергії, які вважаються відновлюваними в одному штаті, можуть не потрапити під визначення «відновлювані» в інших. У більшості штатів RPS стандарти не містять виключних вимог до чистих відновлюваних джерел енергії, тобто таких, які не завдають жодної шкоди навколишньому середовищу і не виділяють парникові гази. Наприклад, в штаті Пенсильванія відновлювані джерела енергії визначаються як такі, що відновлюються в короткостроковому періоді. У 2004 році Пенсильванія зробила також прецедент, включивши спалювання викопних видів палива (відпрацьоване вугілля, газифіковане вугілля і метан вугільних пластів) в систему RPS під назвою "Стандарти альтернативних джерел енергії", розмежувавши, таким чином, альтернативні та відновлювані джерела [208].

У зв'язку з розбіжностями між законодавчими базами різних штатів у сфері відновлюваної енергетики в США існує ще поняття «чисті відновлювані джерела енергії». Це джерела енергії, при використанні яких не забруднюється довкілля, відсутні екологічні збитки. Згідно з цими критеріями відновлювана енергетика не включає виробництво електроенергії, отриманої в результаті

будь-якого згорання (біомаса чи викопне паливо). Як приклад «чистих відновлюваних джерел енергії» називають енергію вітру та сонця, інколи додають геотермальну або енергію океану [208].

У законодавстві Європейського Союзу визначення відновлюваних джерел енергії було закріплено ще у 2001 р. в Директиві 2001/77/ЕС про просування електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел, на внутрішньому ринку електроенергії. Під визначенням "відновлювані джерела енергії" (англ. "renewables energy sources") слід розуміти відновлювані невидобувні джерела енергії (енергія вітру, сонця, геотермальна, хвиль та припливів, гідроенергія, біомаса, газ органічних відходів, газ стічних вод і біогаз) [206].

Окремо наводиться визначення «біомаси», щоб запобігти розбіжностям у тлумаченні цього терміну в законодавствах країн-членів ЄС. Біомаса – речовина органічного походження, що зазнає біологічного розкладу, відходи і рештки сільського господарства (включаючи тваринництво і рослинництво), лісового господарства і суміжних галузей, а також органічна частина промислових і побутових відходів [206].

Також подається точне визначення, яка саме енергія відноситься до електроенергії, що вироблена з відновлюваних джерел.

Електроенергія вироблена з відновлюваних джерел – це електроенергія, вироблена станціями, які використовують лише відновлювані джерела енергії, а також частка електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел на гібридних (комбінованих) станціях, що використовують традиційні джерела енергії, включаючи відновлювані, які використовуються для заповнення акумулюючих систем, і не включають електроенергію, вироблену в результаті роботи акумулюючих систем [206].

Найбільш розгорнуте і детальне визначення поняття «відновлювані джерела енергії» було опубліковане 2002 р. Міжнародним енергетичним агентством (МЕА). Відповідно до класифікації МЕА до ВДЕ належать наступні види:

1) відновлювані джерела енергії, які спалюються, та відходи біомаси, а саме:

- тверда біомаса і тваринні продукти (біологічна маса, у тому числі будь-які матеріали рослинного походження, що використовуються безпосередньо як паливо або перетворюються на інші форми перед спалюванням (деревина, рослинні відходи і відходи тваринного походження; деревне вугілля, яке одержують з твердої біомаси);

- газ або рідина з біомаси, що отримуються у процесі анаеробної ферментації біомаси й твердих відходів і спалюється для виробництва електроенергії чи тепла;

- муніципальні відходи – відходи житлового, комерційного і громадського секторів, що спалюються для продукування теплової та електричної енергії;

- промислові відходи – тверді та рідкі матеріали, що спалюються безпосередньо для виробництва теплової й електричної енергії на спеціалізованих підприємствах;

2) гідроенергія – потенційна або кінетична енергія води, перетворена на електричну енергію за допомогою великих і малих гідроелектростанцій;

3) геотермальна енергія – теплова енергія, що надходить з надр Землі, зазвичай у вигляді гарячої пари або води. Використовується для виробництва електроенергії або безпосередньо як джерело тепла для систем теплопостачання, потреб сільського господарства тощо;

4) сонячна енергія – випромінювання Сонця, що використовується в якості теплової та електричної енергії;

5) енергія вітру – кінетична енергія вітру, що використовується для виробництва електричної енергії у вітрових турбінах;

6) енергія припливів, морських хвиль і океану – механічна енергія припливних потоків або хвиль, що використовується для виробництва електричної енергії [126].

Така конкретизація усіх категорій ВДЕ застосовується з метою уникнення непорозумінь щодо того, які джерела вважаються відновлюваними за міжнародними стандартами, а які ні. Але науковці досі висувують свої бачення цього поняття. Різниця у термінології полягає у тому, що переважно науковці у своїх визначеннях не відносять всі вище перелічені джерела до відновлюваних, а тільки деякі (зазвичай це енергія сонця, вітру, геотермальна, гідроенергія). Найбільш суперечливим залишається визначення «біомаса» і що до цього поняття включати.

Одним з перших українських науковців, які вивчали відновлювані джерела енергії, був член-кореспондент АН СРСР Денисенко Г.І [49]. Під його керівництвом в Україні було побудовано перший випробувальний полігон з відновлюваних джерел енергії і в 1986 р. у Київському політехнічному інституті була відкрита перша в Україні кафедра відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), яку очолив доцент В.М.Кириленко.

За часів незалежності нашої держави в 2004 р. у складі Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України з метою подальшого розвитку і координації досліджень в галузі відновлюваних джерел енергії і забезпечення використання їх результатів був створений Інститут відновлюваної енергетики НАН України (ІВЕ НАН України) [132].

В Україні на законодавчому рівні вперше було дано визначення терміну «нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії» в Законі України «Про енергозбереження» від 1 липня 1994 року: «Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії – це джерела, що постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі у вигляді потоків енергії Сонця, вітру, тепла Землі, енергії морів, океанів, річок, біомаси» [129].

З розвитком відновлюваної енергетики в Україні з'явилась гостра потреба закріпити на законодавчому рівні правові, економічні, екологічні та організаційні аспекти використання альтернативних джерел енергії, в тому числі і відновлюваних. З цією метою у 2003 р. був прийнятий Закон України

«Про альтернативні джерела енергії», в якому подається наступне визначення: «Альтернативні джерела енергії – відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів» [125].

Отже, згідно з українським законодавством поняття «альтернативні джерела енергії» ширше, ніж «відновлювані джерела енергії», адже включає не лише екологічно чисті відновлювані джерела, але й вторинні енергетичні ресурси. Держава заохочує використання всіх альтернативних джерел енергії з метою заміщення органічного палива, зокрема, імпортного природного газу і нафти.

Найбільше уваги приділяється стимулюванню розвитку екологічно чистих джерел енергії. З внесенням змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії, визначено, що пріоритетними джерелами енергії є відновлювані, а не вторинні енергетичні ресурси. Це впливає з того, що держава зобов'язується сприяти розвитку альтернативної енергетики як екологічно чистої і безпаливної підгалузі енергетики шляхом встановлення "зеленого" тарифу та оплати електростанціям, які виробляють електричну енергію з використанням альтернативних джерел (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - вироблену лише малими гідроелектростанціями), всієї виробленої ними електричної енергії в повному обсязі у грошовій формі, без застосування будь-яких видів заліків погашення заборгованості із розрахунків за електроенергію" [127].

Ще в українських реаліях 1994 року енергію, отриману з відновлювальних джерел: вітру, сонця, води, біомаси тощо, можна було вважати як нетрадиційну. Вже у 2003 році відновлювальні джерела енергії не вважались нетрадиційними, а дістали назву альтернативних. За дев'ять років в

Україні відбулась трансформація понять, що вказує про існування певної динаміки у розвитку відновлюваних джерел енергії в останні роки [123].

Більшість вітчизняних вчених не відносять до відновлюваних джерел вторинні енергетичні ресурси, вважаючи, що відновлювані джерела – це лише ті, які постійно відновлюються у природі, і використання яких має значно менший шкідливий вплив на навколишнє середовище, ніж викопних енергоресурсів. Часто в науковій літературі терміни «відновлювані», «самовідновлювані», «поновлювані», «альтернативні», «нетрадиційні» джерела енергії розглядаються як тотожні поняття, але вважаємо, що таке трактування є неправильним. У табл. 1.1 наведемо деякі визначення відновлюваних джерел енергії вітчизняними науковцями.

Окремий підхід до визначення відновлюваних джерел енергії застосовує Прокіп А.В. [139, с. 84], поділяючи відновлювані джерела енергії на невичерпні, вичерпні та біологічно відновлювані.

Згідно з автором, невичерпні відновлювані енергоресурси – це частина відновлюваних ресурсів, доступні обсяги яких суттєво не залежать від інтенсивності їх використання (сонячна, вітрова, геотермальна енергія, енергія води).

Вичерпні відновлювані енергоресурси – це частина відновлюваних ресурсів, доступні обсяги яких безпосередньо залежать від інтенсивності їх використання (біомаса, торф, горючі сланці, тяглова худоба та ін.).

Біологічно відновлювані енергоресурси – енергоресурси органічного походження, відновлення яких відбувається завдяки акумулюванню сонячної енергії та кругообігу речовин в екосистемах [139, с.85].

Грунтовий аналіз підходів до визначення поняття «відновлюваних енергоресурсів» подають А.Прокіп, В.Дудюк, Р.Колісник. Авторами запропоновано класифікаційні критерії та відповідно класифікаційні групи, що поділяють енергоресурси на кілька категорій, зокрема відновлювані та невідновлювані, традиційні, нетрадиційні та перспективні, невичерпні, умовні невичерпні та вичерпні [140, с. 27]. Проаналізовано визначальний критерій для ВДЕ – критерій вичерпності.

В доповіді з питань державної політики у сфері енергоефективності за 2009 р., підготовленій Національним Агентством України з питань ефективного використання енергетичних ресурсів, використовується термін «відновлювані джерела енергії» стосовно енергії Сонця, вітру, малих річок і водотоків, геотермальної енергії, енергії біомаси та енергії довкілля.

Таблиця 1.1

Визначення поняття відновлюваних джерел енергії

№ з/п	Визначення	Автор	Джерело
1	Поновлювані джерела енергії (ПДЕ) у географічній оболонці Землі – це сонячна, вітрова, геотермальна, біоенергія та гідроенергія річок. Основна їхня спільна властивість – це практична невичерпність та екологічна чистота.	М.І. Сиротюк	Сиротюк М.І. Поновлювані джерела енергії. - Львів: Вид. центр ЛНУ, 2008. – С. 26
2	Відновлювані джерела енергії – це джерела, що постійно існують або періодично з'являються в навколишньому середовищі у вигляді потоків енергії Сонця, вітру, тепла Землі, енергії морів, океанів, річок, біомаси.	В.Є. Барановська, С.В. Берзіна, О.Д. Богдан, О.І.Возний	На шляху розвитку сталого споживання та виробництва України. Метод. посіб. /[Барановська В.Є., Берзіна С.В., Богдан О.Д., Возний О.І.]. - К: Інтерсервіс, 2013. – С. 72
3	Альтернативні джерела енергії – це поновлювані джерела, до яких відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, тепло Землі, та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі.	О. Бородіна	Бородіна О. Відтворювальна енергетика – перспективи для сільського господарства / О. Бородіна // Журнал з питань агробізнесу Пропозиція. – 2008. – № 10. – С. 90-94.
4	До нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії відносимо гідроелектростанції (великі, середні та малі), геотермальну, сонячну, фотоелектричну та теплову енергію, енергії припливів, хвиль океану, вітру, тверду біомасу, гази з біомаси, рідкі біопалива та відновлюванні муніципальні відходи (ці види енергії за визначенням МЕА – відновлювані джерела енергії).	А. Шевцов, М. Земляний, Т. Рязова.	А. Шевцов, М. Земляний, Т. Рязова. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив. Анотація. Регіональний філіал НІСД у м. Дніпропетровську. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://old.niss.gov.ua/Monitor/november08/2.htm

Продовж. табл. 1.1

5	Поновлювані джерела енергії – ті, відновлення яких постійно здійснюється в природі (сонячне випромінення, біомаса, вода річок та океанів, гейзери тощо), і які існують на основі постійних чи періодично виникаючих в природі потоків енергії, наприклад: сонячне випромінювання (біомаса, енергія сонця, вітру, хвиль); гравітаційна взаємодія Сонця, Місяця і Землі (наслідком якої є, наприклад, морські припливи і відпливи); теплова енергія ядра Землі, а також хімічних реакцій і радіоактивного розпаду в її надрах (геотермальна енергія джерел гарячої води – гейзерів).	О.В. Мельникова, А.В. Праховник, Даг Арне Хойстад, Є.М. Іншенков, В.І. Дешко, А.Є. Конеченков	Енергозбереження: посіб. З раціонального використання ресурсів та енергії. Вид. друге виправ. та доповнене/ Мельникова О.В., Праховник А.В., Даг Арне Хойстад, Іншенков Є.М., Дешко В.І., Конеченков А.Є. – К.: КВІЦ, 2004. – 25 с.
6	До самовідновлюваних джерел енергії відносяться енергія сонячного проміння, вітру, геотермальна, припливів та відпливів тощо.	Л.П. Клименко, С.М. Соловійов, Г.Л. Норд	Клименко Л.П., Соловійов С.М., Норд Г.Л. Системи технологій: навч. посіб. – М.: МДГУ ім. Петра Могили, 2007. – 146 с.
7	Відновлювані енергоресурси – це ресурси, які постійно утворюються природним чи антропогенним шляхом.	А.В. Прокіп	Прокіп А.В. Еколого-економічна оцінка заміщення невідновлюваних енергоресурсів біологічно відновлюваними: монографія. – Львів : ЗУКЦ, 2010. – С. 84.

Джерело: розроблено автором.

В цій доповіді також зазначається, що використання відновлюваних джерел енергії може стати одним із стратегічних шляхів розв'язання проблемних питань в енергозабезпеченні України. В доповіді за 2010-2011 рр. розвиток енергетики на основі відновлюваних джерел енергії визначено як важливий напрямок, який підвищує рівень енергетичної безпеки і знижує антропогенний вплив на навколишнє середовище [116].

Слід звернути увагу на той факт, що у трактуванні українським законодавством відновлюваної енергетики є деякі вагомні розбіжності з європейським, що спричиняє непорозуміння у тлумаченні міжнародних угод

України з ЄС. Для прикладу, така колізія виникла при визначенні показника ВДЕ в Україні. Цільовий показник, взятий Україною відповідно до вимог Європейської Енергетичного Співтовариства, складає 11% відновлюваних джерел у загальному споживанні енергії у 2020 році. Українська сторона показала, що вже зараз цей показник становить 5,5%, включивши до категорії відновлюваних видів енергії інші джерела, які не є відновлюваними згідно з визначеннями директив ЄС, проте вважаються такими в Україні через відповідні розбіжності у визначені даного терміну [59]. Важливо вирішити цю проблему якомога швидше, щоб в Україні не виникало труднощів у міжнародно-правовому полі через неузгодження понять, що відносяться до відновлюваної енергетики. Зокрема, при підписанні міжнародних угод, слід вказувати які саме джерела сторони вважають відновлюваними і на які нормативно-правові акти при цьому посилаються. Україні варто адаптувати своє законодавство у галузі відновлюваної енергетики до норм і стандартів Європейського Союзу, тому що, по-перше, ЄС активно розвиває відновлювану енергетику, опираючись на дієву законодавчу базу, розроблену впродовж багатьох років, і по-друге, більшість інвесторів відновлюваної енергетики України це суб'єкти господарювання країн ЄС.

Розвинута відновлювана енергетика – це можливість для держави зменшити ризики виникнення геополітичного тиску з боку країни-експортера викопних енергоресурсів через зменшення їх імпорту до рівня, що не загрожує національній безпеці держави. Використання потенціалу ВДЕ як механізм підвищення національної безпеки держави розглянуто в працях вітчизняних науковців: Бобров Є.А. [24], Сухін Є.І. [178], Суходоля О.М. [179] та ін.

Опираючись на вищерозглянуті підходи до визначення поняття «відновлюваних джерел енергії», в даній роботі пропонується наступне трактування сутності цього терміну: відновлювані джерела енергії – це природні, практично невичерпні, похідні від сонячної активності та гравітаційної сили й тепла Землі джерела енергії, які постійно поновлюються і можуть бути використані для виробництва теплової та електричної енергії.

Відповідно, відновлювана енергетика – це підгалузь енергетики, яка забезпечує вироблення, перетворення, розподіл і споживання різних видів відновлюваної енергії.

Природно-ресурсний потенціал відновлюваної енергетики – виявлені (досліджені), запаси відновлюваних джерел енергії, в тому числі неосвоєні, які можуть бути використані для генерації тепло- та електроенергії з урахуванням технічних можливостей та економічної доцільності.

При класифікації видів потенціалу ВДЕ нами за основу взято класифікацію, запропоновану науковцями Інституту електродинаміки НАН України, які у 2001 р. на замовлення Державного комітету України з енергозбереження розробили Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України [7]. У ньому потенціал ВДЕ диференційовано на три категорії: загальний, технічний та доцільно-економічний, адже не весь доступний в природі потенціал ВДЕ можна і варто використовувати.

Загальний потенціал – це вся кількість енергії, якою характеризується кожне з розглянутих джерел енергії;

технічний потенціал – це частка енергії загального потенціалу, яку можна реалізувати за допомогою сучасних технічних засобів;

доцільно-економічний – кількість енергії, яку доцільно використовувати, враховуючи при цьому наступні фактори: економічний, екологічний, технічно-технологічний, соціальні та політичні [7].

Науковці Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України також розділяють поняття «потенціал відновлюваних джерел енергії» на три складові:

1. Теоретичний потенціал (загальний) – окреслює потенційну кількість енергії, яку можливо отримати з відповідного джерела.

2. Технічний потенціал – окреслює технічно (технологічно) досяжну кількість енергії, яку можливо отримати з відповідного джерела за рахунок певних технічних (технологічних) засобів.

3. Економічний потенціал – окреслює, яка частина технічного потенціалу може бути використана найбільш економічно ефективним способом (з найменшими витратами) [37, с. 147].

Такий же підхід до поділу потенціалу на три категорії застосовують Півняк Г.Г. та Шкрабець Ф.П., відзначаючи, що технічний потенціал становить від частки відсотка (сонячна енергія) до десятків відсотків (гідроенергія) від валового потенціалу. Він постійно збільшується у міру розвитку виробництва і вдосконалення технологій. Економічний потенціал становить від часток відсотка до десятків відсотків від технічного потенціалу. Він може змінюватися в будь-яку сторону в залежності від коливання співвідношення цін на зазначені компоненти [2, с. 6].

У даній роботі найбільшу увагу буде зосереджено на організаційно-економічних засадах використання саме економічно-доцільного потенціалу відновлюваних джерел енергії, оскільки цей термін включає основні критерії теорії сталого розвитку щодо врахування різних чинників, насамперед екологічних та економічних, при експлуатації об'єктів, що генерують теплову та електричну енергію з відновлюваних джерел.

1.2. Сучасні світові тенденції розвитку відновлюваної енергетики

Сучасні тенденції та досвід використання відновлюваних джерел енергії в енергетичних цілях є важливим для України, де відновлювана енергетика перебуває на початковому етапі розвитку та потребує ефективних механізмів державної підтримки на зразок кращих світових практик.

Відновлювана енергетика стрімко розвивається в постіндустріальних країнах світу, зростає її частка в світовому енергетичному балансі. Очевидно, що ці тенденції зберігатимуться, охоплюючи усе більше країн.

Аналітики Міжнародної енергетичної Асоціації (МЕА) прогнозують, що обсяги виробництва енергії з відновлюваних джерел в усьому світі перевищать обсяги генерації із використанням природного газу на найближчу перспективу.

Адже країни ЄС, Латинської Америки, США і Японія активізують переведення своїх енергосистем із традиційних джерел на альтернативні [83].

На сьогодні відновлювана енергетика є сектором світового виробництва електроенергії, який зростає найшвидше. За очікуваннями до 2018 року вона займатиме майже 25% у глобальному енергетичному виробництві. Зокрема, частка вітрової, сонячної, геотермальної та біоенергетики у виробництві електроенергії подвоїться і досягне 8% до 2018 року, порівняно з 4% в 2011 р. та лише 2% у 2006 р. [83].

У Міжнародному енергетичному огляді за 2013 рік, представленому МЕА, передбачається зростання відновлюваної енергетики в середньому на 2,8% щорічно з 2010 до 2040 року. Серед усіх відновлюваних джерел аналітики прогнозують найбільший приріст у використанні біомаси. Вже сьогодні біомаса покриває приблизно 11% від світових потреб у енергії, що більше за частку інших відновлюваних джерел енергії разом узятих [83].

Згідно з прогнозами Європейської Асоціації Біомаси (АЕВІОМ), у 2020 р. загальна частка відновлюваної енергетики у Європі досягне 20,7%, а частка біомаси включно з транспортом покриватиме 56,5% від загального виробництва енергії з ВДЕ. Сумарний внесок біоенергетики у 2020 році складе 138,3 млн т нафтового еквівалента (т н.е.), при цьому за рахунок біоенергетики потреби транспортного сектора покриватимуться на 21%, потреби в електроенергії – на 14%, а потреби в опаленні – на 65%. Прогресивні прогнози щодо зростання частки біомаси подає і МЕА, стверджуючи, що до 2035 року використання біоенергії для опалення може зрости більше ніж на 60% [101].

Згідно з довгостроковими прогнозами Європейської ради з відновлюваних джерел енергії у 2050 році вся теплова енергія в ЄС буде вироблятися з відновлюваних джерел. При цьому з біомаси вироблятиметься близько половини всієї енергії – 214,5 млн т нафтового еквівалента. Для досягнення цієї мети проводиться політика стимулювання виробників і споживачів чистої енергії – збільшуються податки на викиди CO₂, вводиться

обов'язкова частка використання біомаси в опаленні нових будинків, надаються відповідні податкові пільги та здійснюється часткове відшкодування інвестованих коштів та інші [101].

МЕА висуває досить оптимістичні прогнози щодо розвитку відновлюваної енергетики також в країнах, що не є членами Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР). Очікується, що ці країни, в тому числі Китай, забезпечать 60% світового зростання в галузі ВДЕ до кінця 2018 року. Таке швидке розгортання відновлюваної енергетики в цих країнах у повній мірі компенсує уповільнення розвитку галузі в інших регіонах світу, зокрема, у Європі та США, де ринки відновлюваної енергетики сформувалися раніше і є досить структурованими та насиченими.

Все більш конкурентоспроможними в порівнянні із традиційною стають сонячна та вітрова енергетика. Вітроенергетика успішно конкурує з новими електростанціями, що працюють на викопному паливі, у Бразилії, Туреччині, Великобританії та Новій Зеландії.

Сонячні електростанції економічно ефективні на регіональних ринках, де спостерігається висока пікова ціна на електроенергію, зумовлена роботою енергоблоків, що використовують дорогі нафтопродукти, та де наявна висока сонячна активність і, відповідно, велика продуктивність сонячних модулів. У деяких країнах світу (США, Бразилія, ЄС та ін.) вже досягнуто так званого мережевого паритету – вартість сонячної енергетики зрівнялась і ще продовжує знижуватися в порівнянні із традиційною. А собівартість електроенергії, виробленої локальними сонячними електростанціями у низці країн, може бути навіть нижчою, ніж роздрібні ціни на електроенергію [154].

В той же час Світовий банк рекомендує, щоб в усьому світі частка відновлюваних джерел енергії збільшилася до 2030 року з нинішніх 18% до 36% [65] .

Окрім цього, згідно з вимогами ООН відновлювану енергетику доцільно розвивати у всіх країнах світу як один з вагомих інструментів утримання

глобального потепління на рівні не більше 2°C . Відповідно до Паризької угоди Рамкової конвенції ООН зі змін клімату 2016 року, розвинуті держави зобов'язуються надавати фінансову та технічну допомогу країнам, що розвиваються, на реалізацію проектів з використання ВДЕ. Більшість учасників Паризького саміту ООН зійшлися на думці, що до 2050 р. світ має повністю відмовитися від викопних енергоресурсів та стовідсотково перейти на відновлювані джерела енергії.

Такі прогнози є цілком реальними, якщо проаналізувати сучасні темпи розвитку відновлюваної енергетики в розвинутих країнах світу, які прагнуть до енергетичної незалежності та зменшення шкідливого впливу на довкілля.

З метою узагальнення світових тенденцій інвестування у відновлювану енергетику доцільно розглянути основні технології відновлюваної енергетики, які впроваджуються провідними державами світу (табл. 1.2).

В основу даного рейтингу покладено природно-ресурсний потенціал держав, а також рівень розвитку науково-технологічних розробок. Очевидно, що важливу роль в інвестуванні відіграє фінансова спроможність країни. Відповідно лідируючі позиції займають передові економіки світу – Китай, США та Німеччина.

Відповідно до постійного зростання інвестицій у світі збільшується кількість нових об'єктів відновлюваної енергетики. Загальна встановлена потужність відновлюваної енергетики, за виключенням гідроенергетики, у 2015 р. становила 785 ГВт, з них 276 ГВт припадало на країни-члени ЄС, 262 ГВт на Бразилію, Росію, Індію, Китай та Південну Африку (BRICS), а на решту світу – 247 ГВт (додаток А).

Велика гідроенергетика потребує окремого дослідження, адже у 2015 р. її світові встановлені потужності перевищили потужності всіх інших ВДЕ разом узятих, досягнувши 1064 ГВт. Рекордним став 2012 р., коли у світі було введено в експлуатацію нових ГЕС загальною потужністю 30 ГВт, з яких 15,5 ГВт припало на Китай [226, с.21].

Таблиця 1.2

Рейтинг держав-лідерів світу з інвестування у відновлювану енергетику

Місце в рейтингу	Загальні інвестиції у нові потужності	Інвестиції у:					
		гідроенергетику	Фотовольтаїку	вітрову енергетику	сонячну енергетику	біодизель	Біоетанол
1	КНР	КНР	КНР	КНР	Іспанія	США	США
2	США	Бразилія	ФРН	США	США	Аргентина	Бразилія
3	ФРН	США	Японія	ФРН	Індія	ФРН/Бразилія	КНР
4	Японія	Канада	США	Індія	Марокко	Франція	Канада
5	Індія	Росія	Італія	Іспанія	Південна Африка	Індонезія	Франція

Джерело: складено на основі: [226, с.13].

П'ятірку держав-лідерів з розвитку гідроенергетики очолює Китай, далі йдуть Бразилія, США, Канада і Росія, які разом володіють 52% всього світового обсягу встановлених гідроенергетичних потужностей. Загалом гідроенергетика у 2015 р. забезпечила 16,6% світової виробленої електроенергії [226, с.18].

З метою виокремлення найефективніших механізмів просування ВДЕ для впровадження в Україні доцільно розглянути основні тенденції розвитку відновлюваної енергетики в тих країнах, де частка ВДЕ в енергетичному балансі останніми роками динамічно зростає,

Серед країн Південної Америки лідером з використання відновлюваних джерел енергії є Бразилія. Бразилія – перша велика промислова країна, яка досягла частки використання відновлюваної енергетики понад 80%. Згідно з матеріалами Національної доповіді про енергетичний баланс (BEN 2012) 88,8% електроенергії в Бразилії було вироблено з відновлюваних джерел [84].

Загальне споживання енергії в Бразилії виросло тільки за 2011 р. на 2,6% у порівнянні з попереднім роком, при цьому покриття зростаючих потреб в енергії було досягнуто практично повністю за рахунок відновлюваних джерел енергії [84].

Структура відновлюваної енергетики Бразилії за 2010-2011 роки дещо змінилася. Так, через зниження врожаю цукрової тростини на 9,8% скоротилося виробництво електроенергії з біомаси, але на 6,3% збільшилося виробництво гідроелектроенергії. Незважаючи на зниження використання біомаси з цукрової тростини, вона, як і раніше, залишається найважливішим джерелом біопалива [84].

Станом на кінець 2013 р. Бразилія отримувала 81% електроенергії з ГЕС і була другим у світі виробником гідроелектроенергії після Китаю [233]. Для порівняння – ФРН планує генерувати 80% електроенергії з усіх ВДЕ у 2050 р.

Більшість ГЕС Бразилії перебуває у власності держави. Вітрові установки доповнюють ГЕС в період посухи, коли рівень води в річках значно падає. Таким чином вдається зберігати виробництво електроенергії на сталому рівні протягом року.

Близько 80 вітрових електростанцій встановленою потужністю 1800 МВт було побудовано у Бразилії за останні чотири роки. Бразилія планує встановити 20 ГВт вітроенергетичних потужностей до 2022 р., що більше, ніж у всіх країнах Латинської Америки разом узятих [220].

На сьогодні Бразилія залишається п'ятим за величиною ринком у світі зі встановлення вітрових турбін після Китаю, США, Німеччини та Індії. При цьому ціни на електроенергію, вироблену з вітру, в Бразилії є найнижчими.

Володіючи одним з найвищих у світі показників сонячного випромінювання, до 2014 р. Бразилія не розвивала сонячну енергетику у великих масштабах, не надаючи жодних пільг об'єктам великої потужності, а лише підтримує малі проекти для віддалених територій, куди надто дорого проводити лінії електропередачі. Але уже наприкінці 2014 р. в Бразилії було

поставлено за мету ввести в експлуатацію 3,5 ГВт сонячної потужності до 2023 року, що дасть змогу виробляти близько 1,8% електроенергії країни [220].

Досягнути високих темпів розвитку відновлюваної енергетики Бразилії вдалося завдяки ефективній державній політиці. Згідно з державною програмою стимулювання альтернативних джерел енергії (PROINFA) були запроваджені пільгові тарифи (на зразок «зелених тарифів») і квоти для виробників електроенергії з вітру, біомаси і малої гідроенергетики, що започаткувало стрімкий розвиток відновлюваної енергетики в країні. Також було запроваджено фінансові стимули: податкові пільги та вигідні умови кредитування від Банку Розвитку Бразилії (BNDES) для енергоефективних проектів. Згодом у 2009 р. було введено в дію новий механізм для залучення інвестицій у відновлювану енергетику – проведення публічних аукціонів для нових проектів у сфері відновлюваної енергетики. Завдяки аукціонам Бразилії вдалося досягнути рекордно низької ціни для вітрової енергетики – 43,2 дол. США за 1 МВт-год, тоді як у Великобританії ціна становила 152 дол. США за 1 МВт-год [223].

Проведення аукціонів на підписання довгострокових контрактів з виробниками електроенергії з відновлюваних джерел показало позитивні економічні результати: за час дії «зелених тарифів» (2002-2006 рр.) ціна на електроенергію, вироблену ВЕС, становила 150 дол. США/МВт-год, і за цей час було підключено близько 1,1 ГВт потужностей відновлюваної енергетики, тоді як із запровадженням аукціонів для енергетичних об'єктів ціна знизилась до 53 дол. США/МВт-год в 2011 р. При цьому зниження ціни не призвело до зменшення інвестиційної привабливості відновлюваної енергетики, а навпаки, впродовж 2009-2011 рр. було укладено контракти з компаніями вітрової енергетики на загальну потужність 6,73 ГВт [232].

Такий механізм державного стимулювання розвитку відновлюваної енергетики, як аукціони, перейняли країни-члени ЄС, а з 2013 р. і Росія.

Зниження темпів росту попиту на енергоносії у порівнянні з ростом ВВП показує, що в Бразилії витрачається усе менше енергії на виробництво тієї ж кількості товарів і послуг. Таким чином, економіка країни стає усе більш енергоефективною. Успішний досвід «енергетичної реформи» у Бразилії становить великий інтерес для багатьох країн, що намагаються перейти від використання викопних джерел енергії до відновлюваних, зокрема для України. Досі багато економістів дискутують з приводу того, що перевести господарство великої промислово розвиненої держави на відновлювані джерела неможливо. Однак приклад Бразилії показує, що за умов проведення раціональних реформ відновлювана енергетика не лише надійна, але й може служити стимулом для розвитку економіки [84].

Серед азійських країн в найбільших масштабах відновлювану енергетику розвиває Китай. З 2011 р. Китай став найбільшим у світі ринком зі встановлення потужностей відновлюваної енергетики. Щоб задовольнити зростаючий попит на енергію Китаю доводиться долати три основні завдання - надмірна залежність від вугілля, нестача внутрішніх джерел нафти і виникаючі загрозливі екологічні проблеми. З цією метою уряд КНР активно розвиває відновлювану енергетику, залучаючи як вітчизняних, так і закордонних інвесторів. Згідно з рейтингом, складеним міжнародною компанією Ернст енд Янг, КНР займала перше в світі місце за інвестиційною привабливістю відновлюваної енергетики, залишаючи США та Німеччину на другому і третьому місцях відповідно.

Китайська Народна Республіка є найбільшим забруднювачем атмосфери у світі. Стрімко зростає в країні споживання енергії у зв'язку з розвитком промисловості і збільшенням населення [216]. Проте уряд країни вживає необхідних заходів для декарбонізації промисловості.

Вже за перші десять місяців 2013 р. Китай подвоїв темпи впровадження нових потужностей відновлюваної енергетики, виконуючи завдання уряду зменшити забруднення в найбільших містах. Найшвидшими темпами у 2013 р.

розвивалась вітроенергетика, збільшивши потужності за рік на 7,9 ГВт, в той час як сонячна зросла на 3,6 ГВт. Найбільшим виробником чистої електроенергії залишається велика гідроенергетика. У 2013 р. об'єкти відновлюваної енергетики становили більше половини всіх нових встановлених енергогенеруючих потужностей країни [204].

За результатами 2013 р. у Китаї було встановлено рекордні 12 ГВт потужності сонячної енергетики. Це найбільші потужності, будь-коли встановлені однією країною протягом одного року. Окрім цього, в 2013 р. були введені в дію нові ГЕС загальною потужності 30,5 ГВт і 14,1 ГВт нових вітроустановок [204].

Проекти з використання сонячної та вітрової енергії в Китаї просуваються за допомогою державних субсидій, пільгових тарифів на закупівлю виробленої енергії, кредитів за низькими ставками і спрощеної системи відводу земельних ділянок під такі об'єкти. Але останнім часом спостерігається тенденція переходу до ринкових механізмів стимулювання, таких як підвищення конкуренції серед виробників через тендерні закупівлі та аукціони.

На 2014-2015 рр. в Китаї було змінено вектор розвитку сонячної енергетики з великих сонячних станцій у бік сонячних батарей на дахах будинків, але це не вплинуло на темпи розвитку галузі, оскільки прогнозується встановити близько 14 ГВт нових потужностей.

Китай планує до 2035 р. додати більше електрогенеруючих потужностей з відновлюваних джерел, ніж США, Європа та Японія разом узяті. Провідні аналітики світу прогнозують, що частка ВДЕ в загальній потужності КНР буде продовжувати зростати до 2030 р. за державної підтримки і зниження витрат на технології [204].

Поряд зі встановленням нових потужностей відновлюваної енергетики Китай активно налагоджує внутрішнє виробництво обладнання для неї. В

результаті економіка держави отримує додаткові вигоди. Окрім цього, велика частка виробленого обладнання йде на експорт. Китай ефективно користується швидко зростаючим попитом на технології відновлюваної енергетики в світі.

Частка китайської фотоелектричної галузі на світовому ринку фотовольтаїки складає більше 60% з щорічним обсягом виробництва понад 500 млрд. юанів (близько 80 млрд дол. США) та зайнятості для півмільйона робітників. У 2012 р. більше 80% сонячних фотовольтаїчних панелей, вироблених в Китаї, було експортовано, з них на Європу припало більше 60% вартістю 20 млрд дол. США [235].

Китай, як учасник Кіотського протоколу, став найбільшим виробником «кредитів» на емісію CO₂.

Відповідно до державного п'ятирічного плану найбільша частка зростання відновлюваної енергетики незмінно покладається на великі ГЕС. Заплановано реалізувати 130 масштабних гідроенергетичних проєктів, що доведе загальні генеруючі потужності до 284 ГВт [205]. При цьому нехтується тим, що великі ГЕС викликають екологічні та соціальні збитки. Так, через роботу найбільшої і найдорожчої ГЕС у світі – «Три ущелини» на річці Янцзи довелося переселити 1,24 млн людей.

За результатами 2014 р. в Китаї ВДЕ забезпечували 13% від загального обсягу виробництва електроенергії. До 2020 р. стратегічною ціллю визначено досягнути частки відновлюваних джерел енергії в загальному споживанні до 15% (табл.1.3), що еквівалентно 600 млн т вугілля. Реалізація цього плану потребує 265 млрд дол. США інвестицій [230]. Слід зазначити, що заплановані показники розвитку відновлюваної енергетики в Китаї постійно переглядаються та коригуються відповідно до сучасних технологічних та економічних умов і впродовж останніх років постійно зростають.

Таблиця 1.3

Цілі розвитку відновлюваної енергетики КНР

	2012 р. (фактичні дані в ГВт)	2016 р. (ціль в ГВт)	2020 р. (ціль в ГВт)
Вітрова енергетика загалом	62	120	200
ВЕС на суходолі	—	110	170
Офшорні ВЕС	—	10	30
ГЕС	249	290	420
ГАЕС	20	30	70
Сонячна енергетика	3	43	50
Енергія біомаси	4	15	30

Джерело: складено автором на основі даних: [230].

На відміну від Китаю, де нарощування промислових потужностей часто здійснюється з нехтуванням негативних наслідків для довкілля, в Європейському Союзі велику увагу при плануванні розвитку енергетичного сектору приділяють екології. У 2007 р. в ЄС були прийняті кліматичні та енергетичні цілі на період до 2020 р., відомі як цілі «20-20-20»:

зменшити на 20% викиди парникових газів від рівня 1990 р.;

збільшити до 20% частку споживання енергії, виробленої з відновлюваних джерел;

підвищення енергоефективності ЄС на 20%.

До 2030 р. країни-члени ЄС домовились зменшити викиди парникових газів на 40% від рівня 1990 р., збільшивши частку ВДЕ в кінцевому енергоспоживанні до 27% .

В "Дорожній карті з енергетики до 2050 року" передбачається збільшити частку відновлюваних джерел енергії до 55-75% в загальній структурі виробництва енергії і до 59-83% в генерації електроенергії.

На даний час перше місце серед відновлюваних джерел в ЄС займає біоенергетика. Дорожня карта з виробництва біогазу в країнах ЄС показує можливість виробництва біогазу в цих країнах у 2020 р. в обсязі 29,43 млн т н.е. (еквівалент 36,29 млрд м³ природного газу). Для цього достатньо буде використовувати 35% всіх відходів тваринницьких ферм і вирощувати енергетичні культури під біогаз на 5% сільськогосподарських земель [38]. Це дасть змогу значно скоротити обсяги імпорту природного газу.

Варто зазначити, що деякі країни та регіони ЄС планують повністю відмовитись від викопних енергоресурсів на користь ВДЕ. В Данії поставлено за мету виробляти 100% теплової та електричної енергії з ВДЕ до 2035 р. Шотландія має ціль виробництва 100% електроенергії з ВДЕ до 2020 р. В Швеції у 2015 р. також взято за мету перейти на використання ВДЕ для забезпечення енергетичних потреб всієї країни.

Європейський Союз входить в п'ятірку лідерів із запровадження нових потужностей відновлюваної енергетики. У 2012 році частка відновлюваної енергії у валовому кінцевому споживанні енергії в ЄС склала 14,4% (в порівнянні із 13,1% у 2011 році). Прирости могли бути і більшими, однак виникали адміністративні перепони, зокрема включення критеріїв сталості до підрахунку споживання біопалив; погодні – використання меншої кількості деревини для опалення під час теплішої зими 2011 року; а також рецесія економіки [28].

Згідно з даними Євростату [228], у період з 2004 по 2014 р. частка ВДЕ у валовому кінцевому споживанні енергії зросла у всіх 28 країнах-членах ЄС. Найбільше зростання у європейських країнах за цей період було зафіксовано в Швеції (з 38,7% у 2004 р. до 51% у 2012 р.), Данії (з 14,5% до 26%), Австрії (з 22,7% до 32,1%), Греції (з 7,2% до 15,1%) та Італії (з 5,7% до 13,5%). Естонія, Болгарія та Швеція вже у 2012 р. досягли своїх цілей 2020 року, та планують надалі збільшувати енергетичні потужності з ВДЕ (табл.1.4).

Євросоюз вважається світовим лідером з впровадження фінансових ініціатив для розвитку відновлюваної енергетики. Найважливіші з них:

Таблиця 1.4

Частка ВДЕ в кінцевому споживанні енергії в країнах-членах ЄС

	Назва країни	Частка ВДЕ у % 2014 р.	Мета до 2020 р. у %
1	Бельгія	8,0	13
2	Болгарія	18,0	16
3	Чехія	13,4	13
4	Данія	29,2	30
5	Німеччина	13,8	18
6	Естонія	26,5	25
7	Ірландія	8,6	16
8	Греція	15,3	18
9	Іспанія	16,2	20
10	Франція	14,3	23
11	Хорватія	27,9	20
12	Італія	17,1	17
13	Кіпр	9,0	13
14	Латвія	38,7	40
15	Литва	23,9	23
16	Люксембург	4,5	11
17	Угорщина	9,5	15
18	Мальта	4,7	10
19	Нідерланди	5,5	14
20	Австрія	33,1	34
21	Польща	11,4	15
22	Португалія	27,0	31
23	Румунія	24,9	24
24	Словенія	21,9	25
25	Словаччина	11,6	14
26	Фінляндія	38,7	38
27	Швеція	52,6	49
28	Великобританія	7,0	15
	ЄС-28	16	20

Джерело: [228]

1) «Зелений тариф» (FIT), який передбачає гарантію підключення до енергомережі та довгостроковий контракт на купівлю всієї виробленої енергії за фіксованим тарифом. Застосовується майже у всіх державах ЄС.

2) Преміальний тариф (FIP) – в деяких країнах виробники електроенергії з ВДЕ можуть на вибір користуватись «зеленим тарифом» або ж отримувати

фіксовану надбавку (премію) до ринкової ціни на електроенергію на визначений період часу: Великобританія, Німеччина, Чехія, Нідерланди, Данія.

3) Зелені сертифікати для виробників і постачальників електроенергії, що встановлюють обов'язкову частку (квоту) ВДЕ в загальному обсязі виробленої електроенергії: Польща, Норвегія, Швеція, Бельгія, Румунія.

4) Тендери й аукціони для виробників електроенергії з ВДЕ та біопалива – система урядових торгів на підписання контрактів на будівництво та експлуатацію проектів з відновлюваної енергетики за найнижчою ціною: Італія, Франція, Литва, Великобританія.

Позитивним є той факт, що за рахунок використання ВДЕ у 2010 р. в ЄС заощадили 30 млрд євро на витратах на імпортоване паливо. В той же час витрати на підтримку відновлюваної енергетики склали 26 млрд євро. Отже, вартість підтримки використання відновлюваних джерел енергії повністю компенсується за рахунок коштів, які вдалося зекономити від імпорту викопного палива [210].

Серед держав-членів ЄС чільне місце у виробництві електроенергії з використанням потенціалу вітру та сонця займає Німеччина. Першим кроком до масового запровадження використання сонячної енергії ще на початку 90-их стала національна програма «1000 дахів». У 1999 р. стартувала друга програма, спрямована на досягнення вже «100 000 дахів». Для реалізації цієї програми було застосовано стимулюючий фінансовий механізм – привабливі кредити з нульовою процентною ставкою на десять років (що дорівнювала терміну окупності системи). Кредит ділився на вісім частин з погашенням, починаючи з третього року. При цьому останній платіж власник фотоелектричної системи на своєму будинку міг не сплачувати за умови її використання.

З набранням чинності закону про пріоритетність відновлюваної енергетики у 2000 р. був введений ще один фінансовий інструмент підтримки сонячної енергетики – тариф на електроенергію, вироблену фотоелектричними елементами, на рівні 0,5 євро/кВт-год. Після цього в Німеччині розпочався справжній бум у використанні сонячних батарей.

Саме тому у Німеччині велику роль у розвитку відновлюваної енергетики здійснюють інвестиції невеликих фермерських господарств, а не потужних компаній, як в Україні. Німецькі фермери об'єднуються і будують малі сонячні, вітрові та гідроелектростанції для власних потреб, при цьому отримуючи від держави преференції у вигляді надбавки до ринкової ціни на електроенергію. На німецьких фермерів та власників житлових будинків припадає 46%, або майже 29 МВт потужностей сонячної та вітрової енергетики країни. Відновлювана енергетика користується великою підтримкою у населення. Згідно з соціологічними опитуваннями понад 80% населення підтримують "зелені" технології.

Можна зробити висновок, що в Україні необхідно працювати над популяризацією ВДЕ, оскільки населення не володіє достатньою інформацією і, відповідно, підтримка «зеленої» енергетики є низькою.

Загалом у Німеччині згідно з державною програмою «Енергетичний перехід» діє сім державних механізмів стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Опираючись на уже встановлені потужності відновлюваної енергетики і заплановані проекти з будівництва нових об'єктів, уряд ФРН взяв на себе зобов'язання досягнути частки ВДЕ в енергобалансі на рівні 35% у 2020 р., 45% у 2025 р. та 80% у 2050 р. [221]. Але вже за першу половину 2014 р. об'єкти відновлюваної енергетики виробили 31% всієї електроенергії в країні (81 ТВт-год), що також дає змогу ФРН збільшити обсяги експорту електроенергії в сусідні європейські країни.

Стрімке збільшення кількості «чистої» електроенергії має і деякі негативи. Основним недоліком об'єктів, що генерують електроенергію з відновлюваних джерел, є слабка мережева сумісність з іншими видами генерації. Протягом року в Німеччині мають місце значні коливання у виробництві електроенергії з відновлюваних джерел, зокрема на ВЕС. В пік енергоспоживання в деяких регіонах країни виникає дефіцит електроенергії у зв'язку з неналежним процесом оперативного передавання надлишку

електроенергії з одних регіонів (здебільшого північних) в енергодефіцитні (переважно південні).

В зимовий період виробництво електроенергії на ВЕС значно зростає на півночі країни. Так, у грудні 2013 р. частка електроенергії, виробленої на ВЕС, досягнула 25,2 ГВт або 39% енергобалансу країни, перевершивши цілі 2020 року. Але досягнення стабільної частки у 35% потребує встановлення додаткових потужностей [221].

Швидкими темпами у ФРН розвивається і сонячна енергетика. У травні 2012 р. всі працюючі сонячні потужності ФРН подали в об'єднану енергосистему Німеччини 26 ГВт електроенергії, що становить половину її енергобалансу. Для порівняння: 26 ГВт – це подвоєна потужність усіх діючих АЕС України [115].

ФРН також є лідером серед ЄС з виробництва і енергетичного використання біогазу.

У Німеччині ціна енергії, одержаної з відновлюваних джерел, як і в Україні, вища за традиційні у 2-4 рази. При цьому за 2000-2011 рр. ціна в німецькій енергосистемі виросла в 1,8 разу. В Україні, де працюють енергоблоки майже виключно на викопних енергоресурсах, ціна зросла в 4,8 разу [115]. З цього можна зробити висновок, що в Україні відновлювана енергетика не має такого впливу на зростання цін на електроенергію, як ціна на імпортований газ, нафту і ядерне паливо.

Приклад Німеччини показує, що широкомасштабне запровадження ВДЕ приносить позитивні результати, зокрема, економічну стабільність і зайнятість населення. В Німеччині за останні 12 років кількість робочих місць у сфері відновлюваної енергетики досягла майже 400 тис. осіб.

Вітропарки Німеччини та Китаю уже в 2010 р. в сумі були потужніші, ніж вся енергосистема України. Китай тільки за перше півріччя 2010 р. побудував ВЕС на 7800 МВт, що приблизно дорівнює сумарній потужності Південно-Української, Хмельницької і Рівненської АЕС [33].

У сусідній Польщі з розвинутою вугільною промисловістю уряд проводить стриману політику щодо розвитку відновлюваної енергетики, вважаючи, що відновлювана енергетика є надто дорогою для країни. При цьому справжня причина стримуючої політики полягає у зменшенні надходжень до бюджету від вугільної промисловості та поява соціальних проблем внаслідок падіння попиту на вугілля з розвитком відновлюваної енергетики. Окрім цього, існує конфлікт інтересів між урядом й інвесторами, оскільки профільні міністерства прагнуть перерозподілити субсидії із вітроенергетичних проектів на суходолі, і запропонувати більшу підтримку морським проектам, в яких домінують державні компанії.

У 2014 р. польський уряд прийняв рішення зменшити частку відновлюваної енергетики в загальному енергетичному балансі держави до 2020 р. з 20% , як заохочує ЄС, до 16%. У 2014 р. частка відновлюваної енергетики в кінцевому споживанні енергії Польщі складала 11,4%, тоді як загальноєвропейський показник досягнув 15%, здебільшого завдяки розвитку відновлюваної енергетики в Німеччині та Данії. Але попри це у Польщі було прийнято законопроект, який забезпечує довгострокові субсидії для відновлюваної енергетики. Виробники зможуть продавати енергію на аукціонах за фіксованою ціною, яка буде гарантована на 15 років незалежно від ринкових цін.

Високими темпами розвивається відновлювана енергетика, зокрема, вітрова, в сусідньому до України Підкарпатському воєводстві Польщі. Станом на кінець 2013 р. частка відновлюваної енергетики в енергобалансі воєводства становила 12,3%, а на гідроенергетику припадало 20%. У Підкарпатському воєводстві працює найбільша ГЕС країни – Солінська на р. Сян. Проект ГЕС був розроблений ще на поч. 20-их рр. 20 ст. фахівцями Львівської політехніки, але будівництво об'єкту розпочали аж у 1961 р.

У 2013 р. значно збільшились електрогенеруючі потужності вітроенергетики Польщі. Так, німецька компанія RWE Poland запустила свій

шостий вітропарк, збільшивши встановлену потужність власних об'єктів відновлюваної енергетики до 200 МВт.

У розвитку відновлюваної енергетики Польщі ставка робиться на вітроенергетику і використання біомаси. Варто відзначити, що Польща займає п'яте місце в ЄС з виробництва первинної енергії з твердої біомаси. На законодавчому рівні діють обов'язкові квоти обсягів виробництва біопалива. Польща також є лідером серед нових країн-членів ЄС із загальної встановленої потужності вітроенергетики [224]. Найбільше вітропарків зосереджено на північному заході країни (Західнопоморське, Поморське і Великопольське воєводства), що пов'язане з найвищим вітроенергетичним потенціалом на цих приморських територіях.

Використання сонячної енергії у промислових масштабах в Польщі вважається недоцільним через недостатню сонячну інсоляцію по всій території країни. Проте спостерігається масове встановлення сонячних батарей на дахах приватних будинків, невеликих ферм, офісів, закладів освіти для часткового обігріву приміщень і нагрівання води. Реалізуються і проекти зі встановлення сонячних батарей для забезпечення роботи світлофорів.

Частка енергії, виробленої з ВДЕ, в Польщі зростає з кожним роком: у 2009 р. на ВДЕ припадало 9%, у 2014 р. – вже 11,4%. Швидкими темпами зростає кількість об'єктів, що виробляють енергію з ВДЕ (табл. 1.5).

На відміну від України, в Польщі немає фінансового інструменту у вигляді «зеленого тарифу». Натомість діє інша система фінансових стимулів: зелені сертифікати для виробників теплової та електроенергії з відновлюваних джерел, звільнення від сплати акцизного податку, фінансова підтримка проектів ВДЕ з боку ЄС та фондів охорони навколишнього середовища; платники, які сплачують сільський податок, можуть зменшити суму своїх податків шляхом вирахування витрат на їх інвестицій у ВДЕ до 25% від суми їх документально підтверджених. Слід зауважити, що процедура оформлення усіх необхідних дозволів і документів для початку будівництва і запуску об'єктів, що працюють

на ВДЕ, так само, як і в Україні, потребує багато часу й ускладнена різними бюрократичними перепонами.

Таблиця 1.5.

Динаміка розвитку відновлюваної енергетики в Польщі

Вид установки	К-сть встановлених об'єктів, (станом на 30.09.2012 р.)	К-сть виробленої енергії в МВт (станом на 30.09.2012 р.)	К-сть встановлених об'єктів, (станом на 03.03.2014 р.)	К-сть виробленої енергії в МВт (станом на 03.03.2014 р.)
Біогазові установки	193	124	231	162
Установки на біомасі	24	559	33	987
Сонячні електростанції	8	1,25	17	1,9
Вітрові електростанції	663	2341	835	3390
Гідро електростанції	765	958	784	970

Складено автором на сонові даних з джерела:[219]

Загалом на фінансування проектів із ВДЕ у Польщі виділили за 2012-2013 рр. близько 170 мільйонів євро. Гроші виділяють і на доплати до кредитів, які отримують ті домашні господарства або невеликі фірми, які інвестують у проекти з використання відновлюваних енергоджерел. Серед них придбання спеціального котла або сонячного колектора на дах будинку. Польські експерти вважають, що фінансове сприяння Фонду фізичним особам ефективно популяризує новітні екологічні способи отримання електроенергії [236].

Прикладом ефективного використання високого вітроенергетичного потенціалу на морі є Великобританія. Сполучене Королівство має більше встановлених офшорних вітроенергетичних потужностей, ніж інші країни світу разом узяті, що пояснюється високою інвестиційною спроможністю країни та сприятливим географічним положенням. Уряд країни визначає офшорні

вітропарки як ключовий інструмент у скороченні викидів CO₂ і збільшенні використання ВДЕ. Лише за 2013 р. встановлені потужності офшорної вітроенергетики зросли на 79% порівняно з 2012 р., включаючи введення в експлуатацію найбільшого офшорного вітропарку у світі потужністю 630 МВт. За той же час встановлені потужності вітроенергетики на суходолі зросли всього на 25%. На підтвердження планів з подальшого потужного будівництва офшорних вітропарків у Великобританії було схвалено проект вартістю 450 мільйонів фунтів стерлінгів на будівництво виробничих і портових споруд для офшорної вітроенергетики в північно-східній Англії [209].

Уряд офіційно не закріплює цілі розвитку відновлюваної енергетики, але згідно з оптимістичним прогнозом розвитку офшорної вітроенергетики, до 2020 р. у Великобританії планують встановити додатково 15 ГВт потужності, що створить 34 тис. нових робочих місць.

Окрім Великобританії, в Європі активно підключають до мережі нові офшорні вітропарки в Бельгії та Німеччині, але майже в п'ять разів меншої загальної потужності. Таким чином, станом на серпень 2014 р. загальна встановлена потужність офшорних вітропарків в Європі склала 7,3 ГВт, а це 73 вітрові електростанції в 11 країнах, здатні виробляти 27 млрд кВт-год електроенергії, що достатньо для задоволення потреб більше 7 млн домогосподарств або всього населення Нідерландів. Окрім цього, ще 5 ГВт нових потужностей перебуває на етапі будівництва, з них 532 МВт у Великобританії [217].

Друге місце після вітрової енергетики у виробництві електроенергії з ВДЕ у Великобританії займає біомаса: виробництво електроенергії з біомаси зросло на 1,6 ГВт за один рік, досягнувши 4,9 ГВт встановлених потужностей у другому кварталі 2013 р. [231, с.34].

Велику увагу в Сполученому Королівстві приділяють підвищенню екологічної свідомості громадян і постійно проводять соціологічні опитування, які підтверджують підтримку відновлюваної енергетики з боку 80% населення. Окрім цього, в період канікул для школярів проводяться пізнавальні екскурсії

на вітропарки з метою підвищення у дітей екологічної свідомості та пояснення процесу використання енергії вітру в енергетичних цілях. Таку практику доцільно перейняти Україні.

Впродовж останніх років Великобританія демонструє стрімке зростання у використанні ВДЕ: виробництво електроенергії з ВДЕ у другому кварталі 2013 р. досягнуло 12,8 млрд кВт-год, що становило 15,5% всієї генерації електроенергії в країні, збільшившись на 56% в порівнянні з аналогічним періодом минулого року. З 2010 року, приватним сектором було інвестовано 31 млрд фунтів стерлінгів у ВДЕ, що дало змогу утримувати більш, ніж 35 тис. робочих місць по всій країні [231, с. 13-21].

Варто зазначити, що на Німеччину та Великобританію припадає 45% від всіх нових вітроустановок, введених в експлуатацію в ЄС у 2013 р. Ця ситуація значно відрізняється від попередніх років, коли нові вітроенергетичні потужності розподілялися рівномірно по сильних вітроенергетичних ринках Європи. У колишніх лідерах вітроенергетики – Іспанії, Італії та Франції кількість нових вітроенергетичних потужностей значно скоротилася в порівнянні з 2012 роком, на 84%, 65% і 24% відповідно. Причиною негативного впливу на ринок була нестабільна політика урядів цих держав у галузі відновлюваної енергетики, зокрема, скасування деяких податкових пільг. Дестабілізація законодавчої бази в області вітроенергетики в даних країнах поставила під загрозу подальший ріст зеленої економіки [33].

Загалом, частка відновлювальної енергетики у нових енергетичних потужностях 2013 р. в ЄС становила 72% (25 ГВт із 35 ГВт), що відповідає 70% зростанню у порівнянні з 2012 р. [33]. Країни-члени ЄС першими у світі довели, що зростання ВВП можливе з одночасною декарбонізацією економіки завдяки динамічному розвитку відновлюваної енергетики.

Щодо Сполучених Штатів Америки, то відновлювана енергетика до 2014 р. тут розвивалася не так стрімко, як в ЄС чи Китаї, що пояснюється впливом різних політичних та економічних чинників. США володіє великими запасами природного газу, включаючи сланцевий, нафти та розвинутою атомною

енергетикою. Крім цього, 40% електроенергії виробляється з вугілля. Тож очевидно, що лобі традиційної енергетики займає сильні позиції і значно гальмує розвиток відновлюваної енергетики. Попри це діють ще й економічні чинники – впродовж останніх п'яти років відновлювана енергетика не була конкурентоспроможною з традиційною через дешевий газ, нафту та бум видобутку сланцевого газу.

У 2012 р. лише 11,1% електроенергії в США було вироблено з ВДЕ, з них: 56% припало на гідроенергетику, 28% на вітрову, 8% на біомасу з деревних відходів, 4% на біомасу зі сміття, 3% на геотермальну і найменше – 1% на сонячну. У 2013 р. зростання відновлюваної енергетики було незначним, загалом досягнувши 11,4 % в генерації електроенергії. Серед усіх ВДЕ виділяється вітрова, сонячна та геотермальна енергетика. Вітрова енергетика розвивається найшвидшими темпами і у 2013 р. зросла на 22% [198].

Проте серед усіх ВДЕ в США лідируючі позиції у виробництві електроенергії займає велика гідроенергетика, як найдешевше джерело електроенергії.

Провідні економісти США звинувачують уряд у надто низьких витратах на розвиток відновлюваної енергетики, незважаючи на колосальний потенціал. Так, США скоротили витрати на відновлювану енергетику з 56 млрд дол. у 2011 р. до 35 млрд дол. Включаючи невелику кількість грошей, витрачених в приватному секторі, загальна сума витрат на дослідження у сфері відновлюваної енергетики становила всього 0,03% від ВВП США. Це в три рази менше, ніж сума, витрачена Японією, країною, яка переживає десятирічну рецесію [208].

Проте з прийняттям нових законів і фінансових ініціатив, сприяючих розвитку відновлюваної енергетики, зниженням цін на сонячні модулі і зростанням попиту в житловому секторі, 2013 р. став початком стрімкого розвитку сонячної енергетики в США. Сонячна енергетика зайняла друге місце за загальною встановленою потужністю нових енергогенеруючих об'єктів, продемонструвавши приріст на 4,6 ГВт, що на 36% більше показника 2012

року. Загалом у 2013 р. нові встановлені потужності усіх ВДЕ зросли на 37,16% порівняно з попереднім [208].

Цей показник включає лише великі об'єкти, не враховуючи тисячі сонячних модулів, встановлених на дахах будинків по всій країні. Лише в штаті Каліфорнія, яка володіє більшою половиною усіх «сонячних дахів» країни, за 2013 р. було встановлено сонячних батарей на дахах загальною потужністю більше 2 ГВт, що в два рази більше за встановлені потужності за всі минулі роки. За даними компанії Блумберг, близько 200 тис американських будинків і підприємств встановили сонячні батареї протягом останніх двох років – разом близько 3 ГВт потужності, чого достатньо, щоб замінити чотири або п'ять вугільних електростанцій. Окрім цього, три міста США повністю забезпечують свої енергетичні потреби за рахунок ВДЕ: Сан-Дієго і Сан-Хосе (штат Каліфорнія) з населенням понад один мільйон кожне та Джорджтаун (штат Техас) [208]. Для України це приклад зменшення енергетичної залежності за короткий термін за допомогою впровадження сонячної енергетики в житловому секторі.

Основними чинниками розвитку відновлюваної енергетики в США є економічні стимули з боку держави, технологічний прогрес, курс на зменшення викидів парникових газів. Найважливіші фінансові ініціативи для підтримки проектів з відновлюваної енергетики в США:

- Програма казначейських грантів для проектів, які почали будівництво;
- Програма кредитів для екологічно чистих енергетичних проектів під федеральні гарантії (гарантія на погашення боргового зобов'язання позичальника у випадку дефолту). На 2014 р. було передбачено 4 млрд. доларів кредитних гарантій, доступних для передових технологій з відновлюваної енергетики [208].
- Федеральний податковий кредит для виробників електроенергії з ВДЕ (РТС), який був введений в дію ще у 1992 р. Сума податкового кредиту залежить від виду відновлюваного джерела енергії і типу об'єкта, а також коригується відповідно до рівня інфляції. Тривалість користування

кредитом, як правило, становить 10 років, але сума цього кредиту зменшується для проектів, які отримують інші федеральні податкові пільги, гранти, звільнення від податків або користуються іншим видом субсидій. Найвища ставка податкового кредиту діє для вітрової, геотермальної енергетики та біомаси з енергетичних культур – на рівні 2,3 цента/кВт-год, для решти ВДЕ – 1,1 цента/кВт-год (на кінець 2013 р.) [203] .

- Портфолію проектів відновлюваної енергетики (RPS), відповідно до якого кожен штат встановлює свої вимоги щодо частки відновлюваної енергетики в енергобалансі штату.
- Стандарти відновлюваних видів палива, які щорічно встановлюють обов'язкову частку біопалива в загальному обсязі споживання палива в США. В минулому для виробників біопалива діяли і субсидії (податковий кредит) на рівні 45 центів/галон, дія яких закінчилася у 2011 р.

Однією з першопричин різкого спаду інвестицій у відновлювану енергетику в США у 2012 р. стало часткове або повне зупинення дії податкових пільг, тому уряд США ухвалив рішення їх відновити у 2013-2014 рр. Окрім цього, у 2014 р. в США було прийнято «Всеосяжну Енергетичну Стратегію», яка робить наголос на розвитку відновлюваної енергетики. Згідно з цією стратегією планується збільшити електрогенерацію з ВДЕ до 20% до 2030 р., що дасть змогу зменшити емісію парникових газів на електростанціях країни на 32%.

У той же час північний сусід США Канада розвиває відновлювану енергетику значно потужніше, досягнувши 63% виробленої електроенергії з ВДЕ у 2013 р., з них 93% припадало на гідроенергетику [207].

Таким чином, світовий досвід засвідчує стрімкі темпи розвитку відновлюваної енергетики. Разом з тим, відновлювана енергетика, що відповідала б цілям сталого розвитку, потребує передбачуваної, стабільної довгострокової державної політики підтримки її розвитку. В її основі слід розглядати запровадження: ефективної нормативно-правової бази; фінансових

стимулів («зелені» тарифи, сертифікати, податкові пільги і преференції, надання кредитів за нульовими чи низькими відсотковими ставками для населення та бізнесу тощо); проведення екологізації економіки через заміщення традиційних енергоносіїв ВДЕ.

Дієвість такої державної політики посилюватиметься у разі її доповнення заходами та інструментами регіонального впливу на процеси розвитку відновлюваної енергетики. Серед них важливе місце має відводитися організаційно-економічним заходам – розробленню регіональних стратегій, планів та програм розвитку сфери відновлюваної енергетики, територіальному плануванню й виробленню умов розміщення її об'єктів, формуванню регіональних енергетичних кластерів, вдосконаленню процедур розробки й погодження проектів щодо розміщення об'єктів відновлюваної енергетики з урахуванням місцевих умов тощо.

1.3. Механізми організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики в регіоні

Трактування сутності поняття «організаційно-економічного механізму» представлено у наукових працях вітчизняних науковців у призмі різних галузей господарства.

Ковальчук В.Г. визначає організаційно-економічний механізм управління регіоном як складну сукупність інструментів і процесів впливу (координації, стимулювання, регулювання) на соціальні та ринкові умови життєдіяльності регіонального співтовариства, які забезпечують підвищення ефективності регіональної економіки та поліпшення якості життя населення. Він розробляється і впроваджується органами регіонального управління на основі встановлених норм регіональної політики. Організаційно-економічний механізм має свій інструментарій, ступінь використання якого може набувати різних значень залежно від конкретних завдань, рішень, ситуацій [82].

Самойленко І.О. розглядає організаційно-економічний механізм розвитку регіонального ринку електроенергії. Сутність такого механізму полягає у запровадженні в практичну діяльність сукупності взаємопов'язаних організаційних, адміністративних, правових, економічних та спеціальних методів впливу на розвиток ринкових відносин та кінцеві результати функціонування ринку електроенергетики. Цей механізм має включати два основні блоки: державне та ринкове регулювання [155].

Організаційно-економічний механізм природокористування на засадах сталого розвитку, на думку Балджи М.Д, є сукупністю прийомів, методів, інструментів та важелів, за допомогою яких регулюються суспільно-економічні процеси та досягаються поставлені цілі [110, с. 73]. Його складовими є організаційний та економічний блоки.

Організаційний механізм у свою чергу складається з двох основних блоків: правового та управлінського. До основних елементів правового механізму належать: низка нормативно-правових документів, національні та регіональні стратегії та програми розвитку тощо. Основними елементами другого блоку виступають: моніторинг, інформаційне забезпечення, менеджмент та аудит, інфраструктура.

Економічний механізм, як комплекс спонукальних інструментів для управління економічною поведінкою суб'єктів господарювання, спрямований на досягнення ефективної економічної діяльності; еколого-економічної збалансованості функціонування регіональної економіки; запобігання порушень встановлених норм та правил. Цей механізм складається з регулюючого блоку та системи санкцій. До першого належать: оцінка рівня використання ресурсів, планування, фінансові стимули; наявність сертифікатів і стандартів [169, с. 74].

Різні підходи до визначення складових організаційно-економічного механізму засвідчують, що його інструментарій має відповідати специфіці сфери застосування. Втім, організаційно-економічний механізм розвитку

відновлюваної енергетики на рівні регіонів досліджений недостатньо і потребує детального вивчення.

На нашу думку, у структурі загального організаційно-економічного механізму забезпечення розвитку потенціалу відновлюваної енергетики в регіоні слід виділяти його складові (компоненти), а саме: інституційно-організаційну, інформаційну, економічного стимулювання, інвестиційну, соціально-екологічну, технологічну. Вони включають систему інструментів для ефективного досягнення цілей розвитку відновлюваної енергетики, передбачених регіональною стратегією (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

**Складові рганізаційно-економічного механізму розвитку
відновлюваної енергетики в регіоні**

Компоненти	Інструменти
Інституційно-організаційні	нормативно-правові, контрольно-адміністративні, стратегічного й поточного планування, структурно-управлінські
Інформаційні	інформаційне та рекламне забезпечення, презентаційно-популяризаційні заходи, навчальні програми
Економічного стимулювання	кредитно-фінансові, преференційні, податкові пільги, субсидії, дотації, тарифне регулювання, приватно-публічне партнерство
Інвестиційні	доступ до інвестиційних ресурсів, інвестиційні пропозиції (проекти)
Соціально-екологічні	створення робочих місць та гарантування безпечних умов праці, підвищення кваліфікації працівників, поліпшення екологічного стану довкілля
Технологічні	розробка і впровадження нових технологій, модернізація виробництва, розвиток інновацій

Джерело: Розроблено автором.

Ціла низка інструментів організаційно-економічного механізму розвитку відновлюваної енергетики в регіоні є загальнодержавними. Разом з тим, серед

них містяться інструменти регіонального регулювання. На них, з огляду на предмет нашого дослідження, зупинимося детальніше.

Слід зазначити, що розвиток відновлюваної енергетики регіону є невід'ємною складовою трансформації енергетичної галузі на загальнодержавному рівні. В умовах енергетичної залежності регіону і держави в цілому від імпорتنих поставок енергоресурсів, для України дуже важливо модернізувати енергетичний сектор в напрямку збільшення використання власного природного потенціалу ВДЕ в усіх регіонах.

Важливим при цьому є вирішення завдань щодо імплементації зобов'язань, які випливають з угоди про асоціацію України з ЄС та інших ратифікованих Україною міжнародних угод.

Згідно з п. 6 ст. 14 Директиви Європейського Парламенту та Ради ЄС 2009/28/ЄС від 23 квітня 2009 р. Україна взяла на себе зобов'язання ще у першому півріччі 2014 р. спільно з місцевими та регіональними органами влади розробити регіональні програми ознайомлення, орієнтування та практичного навчання громадян щодо переваг розвитку та використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел [52].

Директива 2009/28/ЄС зобов'язувала Україну протягом 2014 – 2016 рр. розробити та вжити заходи щодо скорочення викидів парникових газів за рахунок використання біопалива щонайменше на 50% [52]. Визначеного показника не досягнуто.

На даний час ініційовані урядом заходи в недостатній мірі відповідають вимогам України перед Європейським Союзом. Тому вкрай необхідним є розроблення концепцій, стратегій та програм розвитку відновлюваної енергетики саме на регіональному рівні з метою врахування важливих природних, соціально-економічних, екологічних та адміністративно-територіальних особливостей регіонів.

Концептуальні основи регіональних концепцій розвитку відновлюваної енергетики, на наш погляд, мають базуватися на теоретичних постулатах регіоналістики й сталого розвитку.

Регіон у контексті сталого розвитку – це певний територіальний оптимум, тобто сукупність найсприятливіших соціально-економічних і природних умов на певній території, які б при правильній організації дали змогу найбільш ефективно використовувати природні, трудові ресурси, а також виробничу та соціальну інфраструктуру за умови збереження рівноваги в навколишньому середовищі [42, с. 6]. Цього балансу можна досягнути при заміщенні традиційних енергоносіїв ВДЕ.

Регіон у низці випадків ототожнюється з обласним рівнем адміністративно-територіального поділу (зокрема – у Конституції України). Однак в економічному трактуванні регіони існують ніби поверх адміністративних областей. Економічний регіон – це територіальна економічна система, яка найчастіше існує у межах кількох адміністративних областей чи їх частин [168, с.9]. У нашому дослідженні ми розглядаємо Західний регіон України в економічному контексті у складі Волинської, Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської, Рівненської, Тернопільської та Чернівецької областей, які можна характеризувати спільними соціально-економічними, культурно-історичними й природними особливостями та чинниками сталого розвитку.

Семенюк Е. виділяє такі основні аспекти сталого розвитку країни, які слід віднести і до регіону: політичний, економічний, екологічний, соціальний, інформаційний, освітній, технологічний, міжнародний. Факторами досягнення технологічного аспекту автор визначає розробку й впровадження екологічно-безпечних, ресурсозберігаючих технологій у виробничий процес всіх галузей економіки, до яких відносяться технології відновлюваної енергетики [158, с. 34].

Як свідчить світовий досвід, у всіх розвинутих країнах світу ринковий механізм доповнюється інструментами державного регулювання. За регіональними органами влади слід закріпити функцію організації і стимулювання сталого розвитку. Саме регіональні органи влади повинні забезпечувати комплексний і збалансований соціально-економічний та

екологічний регіональний розвиток, ефективне використання природних, демографічних особливостей регіону та його природно-ресурсного, економічного й соціального потенціалу. Оскільки проблеми, які виникають в конкретному місці, потрібно вирішувати на місцях, а не в центрі, за рахунок місцевих бюджетів, позабюджетних та інших коштів, що в свою чергу потребує реформування бюджетної сфери держави [42, с.114].

Герасимчук З.В., визначаючи методологію формування політики сталого розвитку регіону, відзначає, що досвід країн Центральної і Східної Європи свідчить, що для ефективного функціонування ринкової економіки в кожному регіоні необхідно створити «критичну масу» активних ринкових суб'єктів – приватних, кооперативних, акціонерних, спільних, які б стали активними двигунами прогресу регіону. Через них у регіоні необхідно розвивати нові види і форми виробничо-господарської діяльності, зокрема екобізнес [42, с.290], до якого відноситься і відновлювана енергетика.

Методологічною основою регіоналістики є наукова системологія, яка трактує регіон як сукупність та взаємодій природо-ресурсних, науково-технічних, культурних, політичних та ін. елементів. Водночас регіональна соціально-економічна система не є замкнутою, а взаємодіє з горизонтальними і вертикальними системами, разом з ними творить органічну єдність національної політекономії. Це веде до змін пріоритетів у динаміці регіональних систем, розвиток яких підпорядкований загально цивілізаційним детермінантам [150, с. 35]. Одним із таких пріоритетів на даний час є розвиток відновлюваної енергетики, як у глобальному, так і в регіональному вимірі.

Інструментом стратегічного планування сталого розвитку регіонів в Україні є регіональні стратегії розвитку. Включення до них цілей та завдань щодо відновлюваної енергетики є умовою цільового й системного її розвитку в регіоні.

В основі методології формування регіональних стратегій розвитку відновлюваної енергетики регіону слід розглядати сучасні теорії регіональної економіки, які розкривають основні підходи до розробки регіональних

стратегій загалом, а також ті, що дозволяють якомога повно врахувати специфіку відновлюваної енергетики. Уваги заслуговує теорія життєвого регіонального циклу Р. Вернона. Згідно з цією теорією регіональна економічна політика повинна створити сприятливі умови для входження та розвитку інновацій в менш розвинутих районах.

Значний внесок у теорію регіонального розвитку зробили представники англо-американської школи. Автори динамічної концепції територіального розвитку М. Столпер та Р. Уолкер виділяють чотири етапи розвитку регіону. Перший – локалізація – розміщення підприємств на нових територіях. Другий – нарощування потужностей розміщених підприємств у міру зміцнення їх ринкових позицій. Третій – дисперсія – просування на периферію. Четвертий етап – перенесення виробництв під впливом чинників інноваційного розвитку [169, с.18].

Також слід відзначити теорії кумулятивного зростання. Згідно з базовою моделлю Р. Мюрдаля, за допомогою спеціалізації та ефекту масштабу незначна перевага території з часом може вирости і бути примножена. При цьому перевага так званих центрів зростання обумовлює прискорення їх розвитку [169, с.19].

Основні засади розвитку регіону згідно з авторами теорії ендогенного розвитку, П. Ромером [227] та Р. Лукасом [218], полягають у необхідності мобілізації місцевого природного, людського, фінансового потенціалу регіону до активізації економічного зростання. Важливою передумовою успішного розвитку регіону є здатність економіки регіону контролювати процес накопичення на місцевому рівні.

Важливими базисом методології розвитку відновлюваної енергетики в регіоні є також теорії кластеризації М. Портера [124] та теорії територіально-виробничих комплексів М. К. Бандмана [9]. Кластери та територіально-виробничі комплекси є схожими формами організації згрупованих за географічною ознакою взаємопов'язаних суб'єктів господарювання на рівні регіону, які створюють можливості для економічного зростання суміжних

галузей господарства за рахунок використання місцевих ресурсів і міжгалузевих взаємодій.

Стосовно відновлюваної енергетики фундаментальними є положення теорії сталого розвитку Г. Дейлі та її сучасні інтерпретації [213]. Автор теорії визначає ключовим завданням використання екологічно-чистих відновлюваних джерел енергії задля забезпечення оптимальних умов життя для майбутніх поколінь.

Серед здобутків зарубіжних науковців слід відзначити глобальне дослідження професорів Стенфордського та Каліфорнійського університетів Марка Джейкобсона і Марка Делуччі, яке підтверджує технічну можливість повного переходу 139 країн світу на відновлювальні джерела енергії до 2050 року [215, с.17]. Згідно з даними науковців, серед усіх ВДЕ найвищий потенціал розвитку в Україні належить вітровій та сонячній енергетиці, що дасть змогу забезпечити 55% та 41,5% потреб в енергії країни відповідно. Пропонується, що вітрова енергетика в Україні повинна розвиватися у двох напрямках – офшорні вітроелектростанції (30%) та наземні (25%). Проте недоліком цього прогнозу є нехтування високим потенціалом біомаси в Україні. Також авторами не враховані регіональні аспекти розвитку відновлюваної енергетики, зокрема у дослідженні відсутні перспективи освоєння геотермальної енергії, хоча Західний регіон країни володіє достатнім потенціалом для його використання в енергетичних цілях.

Загальнометодологічні основи розробки регіональних стратегій розвитку розкриті низкою зарубіжних та вітчизняних вчених. Слід відзначити М.І. Долішнього. Він дотримувався думки, що основою формування стратегій розвитку регіону повинні стати моделі інноваційного розвитку та розглядав інноваційну складову як базис для стратегічного планування розвитку регіону. Для кожної області повинні бути розроблені моделі інноваційного розвитку, узгоджені із стратегічними пріоритетами розвитку регіону, сформовані детальні програми і операційні завдання з конкретним графіком їх виконання на рівнях

органів регіонального управління, вузів, наукових установ, підприємницьких структур [54].

У складі регіональних стратегій розвитку ми вбачаємо необхідність розглядати, як окремий блок, стратегії розвитку відновлюваної енергетики.

Регіональні стратегії розвитку відновлюваної енергетики мають бути сформовані згідно з вимогами чинного законодавства України та враховувати її міжнародні зобов'язання. Вони впливають, зокрема, з наступних документів: Меморандум про взаєморозуміння між міністерством енергетики України та Енергетичним Співтовариством; Директива Європейського Парламенту та Ради ЄС 2009/28/ЄС про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел; Директива 2003/30/ЄС Європейського Парламенту та Ради про сприяння використанню біопалива або іншого відновлюваного палива для транспорту [52]; Директива 2001/77/ЄС Європейського Парламенту та Ради Про створення сприятливих умов продажу електроенергії, виробленої з відновлюваних енергоджерел, на внутрішньому ринку електричної енергії [206].

Дії всіх учасників енергоринку визначаються умовами інституційного середовища, яке формується, зокрема, за участі органів влади різних рівнів. Загальнодержавні та регіональні енергетичні стратегії та програми можуть створювати додаткові конкурентні переваги для окремих учасників або ж навпаки виступати загрозами та бар'єрами на шляху їх розвитку [144, с.176].

Реалізація стратегії сталого розвитку та національної екологічної політики України передбачає розробку планів дій і їх здійснення на національному, регіональному і галузевому рівнях. Найнижчим рівнем є рівень господарюючих суб'єктів, тобто рівень підприємства, який є основною ланкою в системі взаємодії суспільне господарство – природне середовище, оскільки саме на ньому відбувається технологічний, господарський процес, основний вплив на екосистему і тут необхідне здійснення цілеспрямованих заходів, які застережуть можливі негативні наслідки або максимально їх знизять [95, с. 22].

При розробленні регіональних стратегій розвитку відновлюваної енергетики варто застосовувати апробовані у світовій практиці методи й інструменти маркетингу і менеджменту: SWOT-аналіз, PEST-аналіз, GAP-аналіз, метод «7-S», LOTS-аналіз, PIMS-аналіз.

Для досягнення ефективного результату стратегічного планування у поєднанні з SWOT-аналізом використовується PEST-аналіз. Цей аналіз розглядає чотири групи чинників макросередовища (політичних, економічних, соціально-культурних і технологічних) та їх вплив на формування стратегії розвитку. PEST-аналіз дає можливість визначити проекти з надто високим рівнем ризику на початковому етапі планування через аналіз зовнішніх факторів впливу бізнес середовища.

Багатофакторна портфельна матриця «Мак-Кінзі» по вертикалі розглядає фактор привабливості ринку чи галузі, а по горизонталі – стратегічне становище об'єкта господарювання. Особливістю матриці є те, що її можна застосовувати в усіх фазах життєвого циклу підприємства за різних умов конкуренції [8].

Метод LOTS був розроблений з метою об'єднати всі елементи цілісного погляду на бізнес. Специфіка LOTS виходить із того, що приватна компанія, державна установа чи інша організація повинна прагнути й уміти пристосувати свої дії до вимог ринку, тобто споживачів. Метод LOTS включає детальне та послідовне обговорення ряду проблем галузі та виявлення шляхів їх вирішення. Аналіз включає дев'ять етапів і стосується: існуючого положення, стратегії, довгострокових цілей, короткострокових цілей, методів і об'єктів аналізу, кадрового потенціалу, планів розвитку, організації менеджменту, звітності [8].

Метод PIMS полягає в аналізі впливу ринкової стратегії на прибуток, що передбачає визначення кількісних закономірностей впливу чинників виробництва на кінцеві результати діяльності організацій (рентабельність, прибуток), виходячи з аналізу емпіричного матеріалу про досвід функціонування значної кількості промислових організацій. Використовуючи багатофакторні регресійні моделі для оброблення масивів статистичних даних,

визначають найважливіші виробничі, організаційно-економічні, ринкові чинники (впливають на кінцеві показники ефективності діяльності організацій), а також вплив кожного з них на кінцеві результати й відносну важливість цього впливу [80].

Зарубіжні науковці [229] пропонують поєднувати три методи при формуванні енергетичної системи регіону з використанням ВДЕ: SWOT-аналізу, методу багатокритеріального прийняття рішень та метод експертних оцінок.

Проте, жоден з традиційних методів повною мірою не відображає специфіку формування стратегії розвитку відновлюваної енергетики на рівні регіону. Впровадження ВДЕ полягає у реалізації принципу «технологічний процес – навколишнє середовище», що полягає у взаємозв'язку економічних і екологічних компонентів, тому методи їх обліку та оцінки повинні враховувати цю особливість. Для задоволення економічних та екологічних вимог сьогодення була розроблена модель, яка об'єднує можливості вже існуючих методів, - метод функціонально-вартісного аналізу (ФВА) і метод оцінки життєвого циклу (ОЖЦ) [95].

Метод ФВА дозволяє отримати повну інформацію щодо процесу або продукції у вартісному вираженні, зіставити «класичні» витрати (матеріальні, трудові, енергетичні) по кожній операції з їх функціональним призначенням, по продукції – з його споживчою корисністю. ФВА використовує метод економічного аналізу, що дозволяє вирішувати в комплексі завдання забезпечення економії ресурсів, підвищення якості і конкурентоспроможності галузі/підприємства з метою зниження витрат, вдосконалення якісно-функціональних характеристик технологічного процесу[95].

Метод ОЖЦ був розроблений з метою оцінки стратегій розвитку з іншого боку – виявлення і відображення (лише у натуральному вигляді) негативних дій виробництва, послуг розподілу і самої продукції на навколишнє середовище. ОЖЦ передбачає і враховує потенційний і реальний негативний вплив на довкілля протягом всього життєвого циклу підприємства: від вилучення

сировини і його придбання підприємством до використання його в технологічному процесі. На основі цієї інформації створюється база і приймаються рішення по реалізації природоохоронних і ресурсозберігаючих заходів [7].

Як справедливо зазначають провідні науковці в галузі біоенергетики, визначення доцільності та пріоритетності впровадження тої чи іншої технології в енергетиці може ґрунтуватися на результатах розрахунку енергетичного балансу й балансу парникових газів – основних елементів оцінки життєвого циклу технологій [39]. Поєднання цих двох методів матиме позитивний вплив на оцінку ефективності економічної та екологічної сторони діяльності будь-якого суб'єкта господарювання, яке працює на традиційних енергоносіях, але планує повний або частковий перехід на ВДЕ. Ці два методи дадуть змогу оцінити всі переваги економії витрат на опалення та електропостачання, водночас із зменшенням навантаження на довкілля, а також дати всебічну оцінку ризикам інвестування і знайти найкращі шляхи розвитку підприємства з використанням ВДЕ. Окрім цього, вміле поєднання інструментів методів ФВА і ОЖЦ буде корисним при плануванні проектів будівництва об'єктів, що вироблятимуть теплову чи електричну енергію з ВДЕ, як окремого бізнесу.

Регіональні цільові програми слід розглядати як важливий інструмент реалізації регіональних стратегій розвитку. В методичних рекомендаціях, розроблених Міністерством економічного розвитку і торгівлі України, визначено такі підстави для розроблення регіональних цільових програм (далі – програми): існування проблеми на рівні регіону, розв'язання якої потребує залучення бюджетних коштів, координації спільних дій місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій; наявність у місцевому бюджеті реальної можливості для ресурсного забезпечення виконання заходів програми та відповідність мети програми пріоритетним напрямам розвитку регіону [98]. Сукупність цих підстав можна віднести до пріоритетності розвитку відновлюваної енергетики як складової сталого розвитку регіонів України.

Методологія розроблення таких програм чітко окреслює основні стадії розроблення та виконання програми:

ініціювання розроблення регіональної цільової програми;

підготовка проекту програми - визначення заходів і завдань, що пропонуються для включення до неї; обсягів і джерел фінансування; строків виконання заходів програми, а також головних виконавців;

здійснення експертизи проекту програми, погодження та затвердження програми, визначення головного розпорядника коштів;

затвердження бюджетних призначень на виконання програми, включення програми до щорічних програм соціально-економічного розвитку регіону;

організація виконання програми, здійснення контролю за її виконанням;

здійснення моніторингу та підготовка щорічних звітів (проміжних звітів) про результати виконання програми, внесення змін до програми [98].

Важливу роль у процесі формування розгорнутого проекту цільової комплексної програми (ЦКП) відіграє оцінка ресурсного забезпечення, яка передбачає розрахунок потреб у фінансових, матеріально-технічних, трудових, інформаційних ресурсах. На різних етапах формування ЦКП для визначення затрат цих ресурсів використовують методи експертних оцінок, аналогів, структурний і нормативний [80].

В програмі необхідно вказати орієнтовні обсяги фінансових витрат, потрібних для виконання програми в цілому та диференційовано за роками з визначенням джерел фінансування. Розрахунок фінансових витрат супроводжується економічним обґрунтуванням [98].

Група показників витрат на виконання програми розписується по етапах (один етап – це один рік і більше) окремо для кожної групи залучених коштів залежно від джерела фінансування: місцевий бюджет, що включає районні, міські бюджети, бюджети сіл, селищ, міст районного підпорядкування, та окремо наводяться кошти з небюджетних джерел.

Показники якості відображають якість вироблених товарів (виконаних робіт, наданих послуг) і оцінюють їх за результатами досягнення ними своєї мети або виконання завдання [98].

Вищезгадані рекомендації містять загальні вимоги до різних регіональних програм розвитку з часткою фінансування з місцевого бюджету. Недоліком є те, що ініціатором розроблення таких програм може бути тільки місцевий орган виконавчої влади або орган місцевого самоврядування, що обмежує можливість з боку зацікавлених інвесторів чи громадських ініціатив брати активну участь в просуванні розвитку відновлюваної енергетики на регіональному рівні.

Якщо розглядати відновлювану енергетику Західного регіону з точки зору теорії життєвого циклу, то ця галузь знаходиться на стадії «зростання». Відбувається трансформація регіональної економіки, що потребує поєднання економічної, соціальної та екологічної складових в єдину систему для досягнення сталого розвитку регіону [42, с. 276]. Спільною умовою усіх стратегій «зростання» регіону є екологізація економіки, одним з механізмів якої для Західного регіону України повинен стати активніший розвиток відновлюваної енергетики.

Погоджуємося з думкою А.В. Прокіп, що доцільно застосовувати регіонально-системний підхід (РСП) до планування та розвитку енергетичного сектору з використанням відновлюваних ресурсів в регіоні. Отже, РСП – це забезпечення промислових, сільськогосподарських та споживчих енергетичних потреб регіону шляхом використання відновлюваних енергоресурсів в якості основного або додаткового до традиційних невідновлюваних ресурсів джерела енергії, з урахуванням їх потенціалу, видової структури та просторової диференціації, яке здійснюється на засадах максимізації еколого-економічної ефективності [144, с.120].

Основні передумови реалізації РСП полягають у необхідності вирішення груп актуальних завдань:

- зниження регіональної та національної енергетичної залежності;

- зниження рівня та вирівнювання диспропорцій антропогенного забруднення природного довкілля за рахунок використання екологічно безпечних відновлюваних енергоресурсів;
- соціальний розвиток віддалених та депресивних районів, диверсифікація структури виробництва монопромислових територій;
- збалансоване енергозабезпечення регіонів країни, яке полягає у зниженні диспропорцій виробництва енергії та максимізації самозабезпечення регіонів енергією [144, с. 122-123].

Окрім цього, доцільно розглянути існуючу методологію оцінки економічної ефективності стратегій та проектів з відновлюваної енергетики. На даний час немає окремо розроблених рекомендацій для формування та економічної оцінки стратегій розвитку відновлюваної енергетики. Більшість діючих методичних рекомендацій опосередковано відносяться до ВДЕ як одного із заходів з енергозбереження та енергоефективності.

Методичні рекомендації оцінки економічної ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти на підприємствах житлово-комунального господарства розглядають такі важливі економічні аспекти, як рентабельність інвестицій та економічна ефективність впровадження енергозберігаючих заходів, ризик у разі впровадження енергозберігаючого заходу [99].

В якості енергозберігаючих заходів зі зменшення втрат паливно-енергетичних ресурсів з усіх ВДЕ береться до уваги лише сонячна енергетика. Очікувана економія традиційних паливно-енергетичних ресурсів за рахунок використання геліоустановок у системах опалення оцінюється до 120-180 кг у.п. щорічно на 1 кв.м геліоприймача у порівнянні з витратами теплоти у будинках з традиційними системами. А за допомогою впровадження сонячних пасивних систем опалення планується заощадити 30-40% традиційних енергоресурсів від загальних витрат теплоти на традиційне опалення будівель [99].

Оскільки дані методичні рекомендації були прийняті ще у 2007 р., то на найближчу перспективу їх варто доповнити з врахуванням можливостей використання й інших ВДЕ.

З економічної точки зору, ці методичні рекомендації є корисними при плануванні впровадження енергозберігаючих заходів, тому що містять розгорнуту методологію розрахунку економії паливно-енергетичних ресурсів й оцінки основних економічних показників ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти.

Одним із економічних параметрів для попередньої оцінки енергозберігаючих інвестицій може розглядатися ціна за 1 збережену кВт-годину теплової або електричної енергії. Для цього додаткові капітальні витрати та додаткові витрати, що виникли у зв'язку з проведенням енергозберігаючих заходів, розкладаються на вартість зекономленої енергії. Захід з енергозбереження є економічно рентабельним у разі, якщо ціна на зекономлену енергію, завдяки проведенню цього заходу, буде нижчою, ніж (майбутня, розрахована на строк життєдіяльності заходу) ціна на енергію, в основу розрахунку якої покладена вартість 1 кВт-години [99].

Для енергозберігаючих проектів слід використовувати метод дисконтування з врахуванням фактору часу [99].

В Україні реалізація проектів відновлюваної енергетики здебільшого потребує залучення позикових коштів, тому доцільно обраховувати ставку дисконтування із застосуванням показника середньозваженої вартості капіталу. Цей метод дисконтування витрат широко застосовується у світовій практиці, зокрема у щорічних звітах Міжнародного агентства відновлюваної енергетики з обрахунку вартості генерації електроенергії з відновлюваних джерел. Окрім цього, на практиці часто визначають ставку дисконтування експертним методом.

Основні положення сучасних теорій регіональної економіки визначають одним із ефективних інструментів розвитку відновлюваної енергетики на рівні регіону енергетичний кластер.

В. Дюжевим було запропоновано поняття енергозберігаючого кластера. Сконцентрованої на певній території групи взаємопов'язаних суб'єктів, які доповнюють один одного та взаємопосилують конкурентні переваги на основі синергії як окремих підприємств, так і кластера загалом за рахунок реалізації енергозберігаючих технологій, в тому числі – залучення нетрадиційних відновлюваних джерел енергії. Акцентуючи на головній ролі ВДЕ в енергозберігаючому кластері, автор також подає його назву як нетрадиційно-відновлювано енергетичний кластер [57, с. 75].

Основними ефектами функціонування даного кластера автор визначає економію енергоресурсів, зниження витрат на транспортування, зберігання та використання енергоесурсів, зменшення штрафних санкцій за перевищення гранично допустимих величин забруднення природного середовища [57, с. 76]. Такий кластер може виступати потенційним суб'єктом реалізації міжнародних зобов'язань, взятих Україною в рамках Кіотського протоколу, на рівні регіону.

Логічним є поділ кластерів за ознакою наявності владної підтримки в процесі його створення на екзогенні та ендогенні, запропонований А. Шастітко. Формування ендогенних кластерів за цілеспрямованої державної політики може відбуватися двома шляхами: повний цикл або часткова підтримка. В першому варіанті кластер будується за розробленим державними чи регіональними органами влади проектом і при цьому найбільше значення мають умови, створені державою для підприємств кластера. В другому варіанті здійснюється підтримка існуючого кластера і коригується траєкторія його розвитку шляхом застосування різних видів економічної політики [193, с. 24].

Базуючись на ідеях поліцентричної моделі просторового розвитку, І. Гладій слушно висловлює припущення щодо перспектив просторової організації: у межах певної території необхідно сформувати центри ділової, комунікаційної, фінансової, інноваційної активності, які будуть співпрацювати між собою за принципом кластерів і стимулювати розвиток решти територій регіону [43, с.65].

Отже, в умовах переходу України до сталого розвитку розробка і реалізація власної ефективної регіональної політики є одним із невикористаних резервів виходу з комплексної кризової ситуації. В необхідності її здійснення вже нині ніхто не сумнівається, але цілісної науково обґрунтованої концепції єдиного розуміння завдань, шляхів і засобів розв'язання цієї важливої і складної проблеми ще немає [42, с.51].

Основні засади формування регіональних стратегій розвитку відновлюваної енергетики можна почерпнути з існуючих методологій розробки стратегій розвитку областей та програм з енергоефективності. Проте методології формування регіональних стратегій потребують подальшого вивчення, вдосконалення підходів до їх розроблення та інструментів їх реалізації з метою адаптації до нових викликів сучасного періоду розвитку регіонів України.

При розробленні регіональної стратегії розвитку відновлюваної енергетики доцільно застосовувати системний підхід. Програмування ефективного впровадження ВДЕ на регіональному рівні передбачає комбінацію вище розглянутих методів та інструментів. Доцільно розглядати регіональну стратегію розвитку відновлюваної енергетики як інструмент державно-приватного партнерства в призмі сталого розвитку регіону.

Висновки до розділу 1

1. В наукових дослідженнях міститься низка формулювань понять «відновлювані джерела енергії», «відновлювана енергетика». У цьому дослідженні ми дотримуємось сформульованих в авторському трактуванні дефініцій на основі аналізу підходів та визначень, які містяться у вітчизняних та зарубіжних джерелах.

Відновлювані джерела енергії – це природні, практично невичерпні, похідні від сонячної активності та гравітаційної сили й тепла Землі джерела

енергії, які постійно поновлюються і можуть бути використані для виробництва теплової та електричної енергії.

Відповідно, відновлювана енергетика – це підгалузь енергетики, яка забезпечує вироблення, перетворення, розподіл і споживання різних видів відновлюваної енергії.

Потенціал відновлюваної енергетики – виявлені (досліджені), запаси відновлюваних джерел енергії, в тому числі ще нереалізовані, які можуть бути використані для генерації тепло- та електроенергії з урахуванням технічних можливостей та економічної доцільності.

2. У сучасному світі домінує тенденція до стрімкого зростання відновлюваної енергетики, особливо у високорозвинутих країнах. Прогнозується, що тенденція до нарощування виробничих потужностей відновлюваної енергетики спостерігатиметься і в майбутньому. За умов зростання енергетичних потреб та необхідності зменшення шкідливого антропогенного впливу на довкілля, в багатьох країнах світу прийнято державні програми та стратегії, що закріплюють поступове нарощування обов'язкової частки ВДЕ в енергетичному балансі. Поряд з цим, розвиток галузі потребує великих капіталовкладень та стабільної політики на загальнодержавному й регіональному рівнях.

3. В країнах світу застосовується низка дієвих механізмів та інструментів стимулювання розвитку відновлюваної енергетики: система «зелених» тарифів, преміальних тарифів, «зелених» сертифікатів для виробників електроенергії з ВДЕ, проведення аукціонів та тендерів для нових об'єктів відновлюваної енергетики, програма кредитів з низькими або нульовими ставками та урядових грантів для інвесторів, законодавче закріплення вимог до показників розвитку галузі.

4. Поряд із загальнодержавними застосовуються регіональні організаційно-економічні механізми забезпечення розвитку відновлюваної енергетики. До основних складових організаційно-економічного механізму використання потенціалу відновлюваної енергетики в регіоні ми відносимо

інституційно-організаційну, інформаційну, економічного стимулювання, інвестиційну, соціально-екологічну і технологічну.

5. Регіональна специфіка організаційно-економічного механізму розвитку відновлюваної енергетики зумовлюється природно-ресурсними, соціально-економічними, екологічними особливостями регіону. Завдання полягає у найбільш ефективному використанні тих складових організаційно-економічного механізму, які забезпечать реалізацію конкурентних переваг регіону у сфері відновлюваної енергетики.

6. В Україні рівень розвитку відновлюваної енергетики є низьким. При цьому дослідження показують, що існують значні резерви використання інструментів та механізмів активізації відновлюваної енергетики. Вони криються у вдосконаленні підходів до розробки й реалізації стратегій та програм розвитку відновлюваної енергетики, оцінки її потенціалу, запровадження нових, в тому числі апробованих у світовій практиці, методів та інструментів розвитку відновлюваної енергетики.

7. Основи розвитку відновлюваної енергетики в регіоні мають відображатися у регіональних стратегіях та програмах розвитку. Існуючі методології розробки таких програм доцільно застосовувати при розробці цільових регіональних стратегій розвитку відновлюваної енергетики, задіюванні при їх реалізації регіональних чинників активізації використання потенціалу ВДЕ.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

2.1. Оцінка природного потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону України

Динамічне й економічно ефективне нарощування виробництва енергії з відновлюваних джерел в регіоні є можливим лише при наявності відповідного природно-ресурсного потенціалу (ПРП). Звідси випливає потреба його оцінки. Застосовані нами методичні підходи до оцінки ПРП відновлюваної енергетики включають послідовність дій: загальна характеристика природно-ресурсних можливостей отримання енергії з відновлюваних джерел, визначення загального потенціалу ВДЕ та величини технічно й економічно доцільного щодо використання потенціалу ВДЕ, а також оцінка потенційно можливих економічних ефектів від його використання.

Найбільш сталими слід вважати показники загального потенціалу, оскільки обсяги доступних в природі ВДЕ залишаються практично незмінними впродовж років, лише змінюються впродовж року (наприклад, Західний регіон України отримує більше сонячної енергії протягом літнього періоду і менше взимку, але ці циклічні зміни повторюються щороку). Економічно доцільний потенціал змінюється з часом відповідно до динаміки конкурентоспроможності галузі відновлюваної енергетики стосовно традиційної. Економічно доцільний потенціал зростає також з науково-технічним прогресом. Технології використання ВДЕ в світі динамічно розвиваються, удосконалюються, ціни на обладнання знижуються, доступнішим стає використання все більших обсягів загального потенціалу ВДЕ. Показники економічно доцільного потенціалу у значній мірі залежать від ефективності інвестицій у відновлювану енергетику в порівнянні з традиційною. При цьому важливо враховувати екологічну безпеку відновлюваної енергетики. Зважаючи на це, економічно доцільний потенціал використання ВДЕ буде

зростати. Вплив на цей процес також має і політика держави та місцевих органів влади у сфері відновлюваної енергетики. Державне сприяння у реалізації проектів з використання ВДЕ збільшує економічно доцільний потенціал їх використання.

У своєму дослідженні нами доповнено натуральні оціночні показники потенціалу ВДЕ економічними. Економічна оцінка технічно досяжного потенціалу ВДЕ для областей Західного регіону України проведена через застосування вартісного виразу нафтового еквіваленту однієї тонни умовного палива. Для проведення економічної оцінки потенціалу ВДЕ (оцінку проведено за станом на IV квартал 2015 р.) було використано показник ціни бареля нафти марки Brent на Лондонській фондовій біржі. Середня ціна нафти у III кварталі 2015 р. на цій міжнародній біржі становила 50,7 дол. США/барель. Для переведення отриманих даних у національну валюту взято середній курс гривні до долара США за той же період, що дорівнював 22,5 грн/дол. США.

Економічну оцінку усіх складових потенціалу ВДЕ було здійснено за допомогою нижче наведеної формули:

$$E_k = ((P \times k) \times C) \times B, \dots\dots\dots (2.1)$$

де: E_k - економічний вираз потенціалу ВДЕ;

P – технічно-досяжний потенціал ВДЕ;

k – коефіцієнт для переведення тонни умовного палива в барелі нафтового еквівалента, що дорівнює 4,79;

C – ціна за 1 барель нафти в дол. США;

B – курс гривні до дол. США.

Основні актуальні характеристики потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону України розглянуто нижче.

Сонячна енергія. Потенціал сонячної енергії більшості областей Західного регіону України є сприятливим для розвитку геліоенергетики, зокрема фотовольтаїки. Західні області України відносяться до третьої і четвертої зон за рівнем інтенсивності сонячного випромінювання: Львівська,

Тернопільська, Івано-Франківська, Чернівецька, Закарпатська області з середнім показником сонячного випромінювання 1150 кВт-год/м² за рік відносяться до третьої групи; Волинська та Рівненська області з середнім показником сонячного випромінювання 1000 кВт-год/м² за рік відносяться до четвертої групи [162].

В реальних умовах величина густини прямої та дифузійної сонячної радіації залежить від широти місцевості, прозорості атмосфери, характеристик земної поверхні, а також від часу доби та пори року. Тому величина річного потоку сонячної радіації на 1 м² поверхні землі у регіонах України різняться. Проте очевидною тенденцією при цьому є збільшення сонячної радіації та кількості сонячних днів в напрямку з півночі на південь [162]. В табл. 2.1. наведено показники загального річного, економічно-доцільного, технічно-досяжного потенціалу сонячної енергії.

Таблиця 2.1

Потенціал сонячної енергетики Західного регіону України

№ п/п	Область	Потенціал сонячної енергії МВт-год/рік		Технічно- досяжний потенціал в млн т у.п. /рік	Економічна оцінка потенціалу в млн грн/рік
		Загальний потенціал (x10 ⁹)	Економічно- доцільний потенціал (x10 ⁵)		
1	Волинська	21,8	1,6	0,18	983,6
2	Закарпатська	15,5	1,2	0,14	765,0
3	Івано- Франківська	16,4	1,2	0,13	710,3
4	Львівська	25,4	1,9	0,22	1 202,1
5	Рівненська	21,8	1,6	0,17	928,9
6	Тернопільська	16,3	1,2	0,15	819,6
7	Чернівецька	9,6	0,7	0,09	491,8
	Разом:	126,8	9,4	1,08	5901,3

Джерело: розраховано автором з використанням даних: [7; 83].

Найбільшим загальним та економічно-доцільним потенціалом сонячного випромінювання протягом року володіє Львівська область, а найменшим – Чернівецька, що пояснюється здебільшого різницею площі територій. В цілому, використання сонячної енергії в областях регіону дозволяє вирішувати питання насамперед гарячого водопостачання в теплу пору року та забезпечення електроенергією для індивідуальних споживачів і невеликих домогосподарств.

Середній показник економічно-доцільного потенціалу сонячної енергії в Західному регіоні становить $1,4 \times 10^5$ МВт-год/рік і менший від найбільшого показника по Україні ($3,4 \times 10^5$ МВт-год/рік – Одеська обл.) в 2,4 разу. Всього потенціал сонячної енергії Західного регіону дорівнює $151,1 \times 10^9$ МВт-год/рік, що становить 21% від загального потенціалу сонячної енергії України.

Гідроенергетика. Мала гідроенергетика за період незалежності України тривалий час не розвивалась, що було пов'язано з державною стратегією розвитку централізованого електропостачання і стійкою тенденцією до концентрації виробництва електроенергії на великих теплових, атомних та гідроелектростанціях.

Малі ГЕС, міні- та мікроГЕС можуть стати важливим джерелом енергозабезпечення для всіх областей Західної України, а для деяких районів Закарпатської та Чернівецької областей – джерелом повного самозабезпечення енергією.

Загальний гідроенергетичний потенціал малих річок України становить 12 501 млн кВт-год/рік, з них 70% припадає на Західний регіон (табл. 2.2.) Серед його областей найвищий показник енергетичного потенціалу малих рік мають Закарпатська (найвищий показник по Україні), Львівська та Івано-Франківська області.

Потенціал головних рік Івано-Франківської обл. складає майже 400 млн кВт-год/рік (потужність 415,6 МВт). Ресурси річок басейну Дністра оцінюють в 1035,9 млн кВт-год/рік (потужність 118,9 МВт), басейну Пруту – 2607 млн кВт-год/рік (потужність 297,4 МВт). Основні запаси енергії мають гірські річки (500-1200 млн кВт-год/рік) [197].

Таблиця 2.2

Потенціал малої гідроенергетики Західного регіону України

№ п/п	Область	Потенціал малих річок млн. кВт-год/рік			Економічна оцінка потенціалу в млн грн/рік
		Загальний потенціал	Економічно-доцільний потенціал	Технічно-досяжний потенціал в млн у.п./рік	
1	Волинська	115	35	0,03	163,9
2	Закарпатська	4532	1357	1,11	6 065,3
3	Івано-Франківська	399	120	0,10	546,4
4	Львівська	1814	544	0,44	2 404,2
5	Рівненська	304	91	0,07	382,5
6	Тернопільська	427	128	0,1	546,4
7	Чернівецька	884	265	0,22	1 202,1
	Разом:	8475	2540	2,07	11 310,9

Джерело: розраховано автором з використанням даних [7; 83].

Закарпатська область володіє потенціалом гідроресурсів, який дорівнює майже 700 МВт. Тільки малі ГЕС першої черги потужності 63 МВт здатні виробляти близько 280 тис. МВт-год електроенергії на рік. Найкращі умови для генерації електроенергії мають ріки Тересва, Теребля, Ріка, Уж, Латориця (36% загальної потенційної потужності). Доцільно використовувати також гідроресурси дев'яти малих річок області потужністю понад 100 МВт – Чорна Тиса (22,84 МВт), Косівська (16 МВт), Біла Тиса (15,54 МВт), а також Брустурянка, Люта, Мокрянка, Мала Шошурка, Віча і Середня Ріка – понад 10 МВт кожна. Частина річок має потужність в межах 5-10 МВт: Іршава, Тур'я, Лужанка, Турбат та ін. Найбільшу питому потужність мають річки: Брустурянка – 2,66 МВт/км га ділянці 1200 метрів з похилом 33,3 м/км та Люта – 2,3 МВт/км [197].

Згідно з наявними оцінками, гідроенергетичний потенціал Чернівецької області складає 210,7 МВт, що відповідає 1,7 млрд кВт-год/рік електроенергії. Більша його частина припадає на басейни трьох річок: Пруту, Черемошу, Сірету (близько 160 МВт) [197].

На Тернопільщині зосереджений гідроенергетичний потенціал у 42,9 тис. кВт-год/рік на 1 км² території.

Енергетичний потенціал малих рік Львівської обл. становить 1814 млн кВт-год/рік, з них 284 тис. кВт-год/рік на 1 км² у гірській місцевості, а у решті області – близько 10,2 тис. кВт-год/рік на 1 км² [197].

У Львівській області провідне місце за запасами гідроресурсів займає Сколівський район з річками Стрий та Опір (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Енергетичний потенціал малих рік Сколівського району

№ п/п	Проектна назва ГЕС, річка	Потужність (у кВт)	Орієнтовані виробітки електроенергії (у МВт-год)
1	В. Синьовидне-1 на р. Стрий	2080	8360
2	В. Синьовидне-2 на р. Стрий	2080	8360
3	В. Синьовидне-3 на р. Стрий	1200	4750
4	Корчин на р. Стрий	1750	7410
5	Крушельниця-1 на р. Стрий	1400	7410
6	Крушельниця-2 на р. Стрий	1400	7410
7	Підгірці-1 на р. Стрий	1300	7410
8	Підгірці-2 на р. Стрий	1300	7410
9	Меджиброди на р. Стрий	2800	11020
10	Демна	1000	3800
11	Орява-1	500	1900
12	Славське-1	250	950

Продовж. табл. 2.3.

13	Славське-2	250	950
14	Славське-3	250	950
	Всього:	20550	78090

Джерело: [37, с.148].

Вітрова енергія. В Україні визначено чотири регіони, сприятливі для використання енергії вітру: АР Крим, Карпати, узбережжя Чорного та Азовського морів і Донбас. Застосування вітроустановок для промислового виробництва електроенергії рекомендується при середньорічній швидкості вітру від 4,5 до 30 м/с. Важливо володіти точними даними щодо середньої швидкості вітру території посезонно, оскільки при швидкості вітру на 10% нижчою від розрахункової за проектом, обсяги виробництва електроенергії можуть впасти на понад 30% і більше, що призведе до економічних втрат.

Слушним є поділ всієї території Західного регіону України на райони відповідно до вітрового потенціалу, запропонований Л. Дмитренко та С. Барандич С. [53, с.167], що наведено у табл.2.4.

Таблиця 2.4

Потенціал вітроенергетики Західного регіону України

Район	Середня річна швидкість вітру в м/с	Питома потужність вітрової енергії, Вт/м ²		Сумарні вітрові енергоресурси, Мдж/м ²		Тривалість (год) різної швидкості вітру, м/с			
		потенційної	утилізованої	Потенційні	утилізовані	загальна			Безперервна
						<3	>3	>5	
1)Вершини Українських Карпат	5,5-6,5	250-300	200-250	3000-9500	7000-8000	1250-6500	5500-6500	3000-5500	20-35
2)Волинська височини	3,0-4,5	50-120	30-100	1500-4500	1000-3500	4000-5000	3500-5000	1500-2800	12-17
3)Передкарпаття і Закарпатська низовина, долини Карпат	1,5-2,5	10-40	5-10	200-500	100-300	5750-6250	2500-3000	500-1500	10-15

Джерело: розраховано автором з використанням даних: [53]

Оцінка потенціалу вітрової енергії першого району визначається як дуже висока з найбільш сприятливими умовами для використання вітрової енергії. Тут можливе ефективне розміщення як потужних вітроелектростанцій, так і автономних вітроенергоустановок. Потенціал другого району – Волинської височини, розцінюється як невисокий з обмежено сприятливими умовами. В третьому районі потенціал вітрової енергії вважається як низький з несприятливими умовами для вітрокористання [53].

В гірських районах Західного регіону енергетичні ресурси вітру найбільші в зимовий період, досягаючи 7-8 м/с. Відповідно, тривалість робочої швидкості вітру понад 3 м/с у цей сезон найбільша і становить 800-1200 годин за зиму. Питома потужність вітрової енергії у гірських районах Українських Карпат взимку дуже висока і становить 471-597 Вт/м. Аналогічний розподіл має і кількість потенційної виробленої вітром енергії - досягає максимальних значень (4707 МДж/м²/сезон, ст. Пожижевська).

В літній період енергетичні ресурси вітру найменші. Тривалість робочої швидкості вітру у цей сезон теж найменша і дорівнює 550-600 годин за літо в Українських Карпатах, а на рівнинних територіях Західного регіону набагато менша і розцінюється як нерентабельна для будівництва ВЕС [53].

Доцільно розглянути природний та технічно-досяжний потенціал й провести його економічному оцінку стосовно територій з достатньо високими показниками середньорічної швидкості вітру (більше 5,5 м/с на висоті 10 м), сприятливими для будівництва ВЕС з метою генерації електроенергії у великих масштабах (табл. 2.5.).

Частка гірських районів Західного регіону становить 7,6% від загального показника технічно-досяжного вітроенергетичного потенціалу України, що становить 28,34 млн т у.п.

Відповідно до регіонального сценарію розвитку вітрової енергетики, запропонованого програмою фінансування альтернативної енергетики в Україні (USELF), передбачено технічно та економічно можливі потужності вітрової енергетики Західного регіону на рівні 1408 МВт [141].

Таблиця 2.5

Вітроенергетичний потенціал гірських областей Західного регіону

Область	Природний потенціал вітру, кВт-год/м ² на рік	Технічно-досяжний потенціал вітру, кВт-год/м ² на рік	Площа області, в км ²	Технічно-досяжний потенціал в млн т у.п./рік	Економічна оцінка потенціалу вітру, в млн грн/рік
Львівська	7230	1150	21833	1,27	6 939,5
Івано-Франківська	5810	1020	13900	0,27	1 475,3
Чернівецька	4320	830	8097	0,3	1 639,3
Закарпатська	4320	830	12777	0,3	1 639,3
Разом:				2,14	11 693,4

Джерело: розраховано автором з використанням даних: [86, с.7].

У Львівській області є території з середньорічними швидкостями вітру на висоті 80 м – 6,0-7,5 м/сек., що дозволяє будувати промислові вітроелектростанції з використанням сучасних потужних вітроустановок. У найближчій перспективі в результаті впровадження проектів з будівництва вітроелектростанцій у Львівській області загальну потужність вітроустановок можна довести до 346 МВт. Технічно досяжний потенціал енергії, що може бути вироблена на вітрових електростанціях оцінюється у 74,6 тис. т у.п. [149]

Геотермальна. До перспективних для промислового використання геотермальних ресурсів України належать термальні води, зокрема ресурси нагрітих підземних вод, які виводяться з нафтою та газом з діючих нафтових та газових свердловин, і тепло надр [7].

Доцільним є використання геотермальної енергії для опалення, водопостачання та кондиціювання повітря в житлових й громадських будинках і спорудах в містах та сільській місцевості, а також технологічне використання глибинного тепла Землі в різних галузях промисловості і сільського

господарства. Найбільш поширеним і придатним в даний час до технічного використання джерелом геотермальної енергії України є геотермальні води [7].

Досвід показує, що економічно доцільним варто вважати геотермальний потенціал районів, в яких зростання температури з глибиною відбувається досить інтенсивно, колекторські властивості гірських порід дозволяють одержувати з тріщин значні кількості нагрітої води чи пари, а склад мінеральної частини термальних вод не створює труднощів у боротьбі з солевідкладенням і коронуванням устаткування.

Потенціал геотермальної енергії можна використовувати і для виробництва електроенергії за умови мінімальної температури гірських порід в 150 °С. Аналіз ізотермічної поверхні 150 °С показав значний перепад в глибинах її залягання. В Західному регіоні це 4-5 км в Прикарпатті і 3-4 км в Закарпатті. За даними ІГГК НАН України в усіх перспективних регіонах геологічні запаси геотермальної енергії досягають 16700 млрд т у.п. З них в Закарпатті – 780 млрд т у.п., в Прикарпатті – 825 млрд т у.п. [164, с.45].

Згідно з даними Інституту електродинаміки НАН України зі всіх областей Західного регіону найвищим потенціалом геотермальної енергії володіє Закарпатська область (табл. 2.6.). Кількість теплоносія, що видобувається при експлуатації з підтримкою пластового тиску, в цій області становить 239,4 тис. м³/ добу, тепловий потенціал термальних вод – 490 МВт, а річна економія оцінюється в 510 тис. т. у. п. [7].

Частка потенціалу геотермальної енергії Західного регіону України становить одну четверту загальнодержавного показника.

Карпатський геотермальний район характеризується високим геотермічним градієнтом і відповідно високими температурами гірських порід порівняно з іншими регіонами України. Температура порід в свердловинах, пробурених в Карпатах, на глибині 2 км сягає +90-100°C , з глибиною температура підвищується, і на глибині 4 км досягає +210°C, а на глибинах до 6 км – +230-275°C . Найбільш доступними для використання теплової енергії

вважаються геотермальні бурові свердловини глибиною від 550 м до 1,5 км, де температура води в їх гирлі досягає $+40-60^{\circ}\text{C}$ [184, с.78].

Таблиця 2.6

Потенціал геотермальної енергетики Західного регіону України

Область	Технічно-досяжний енергетичний потенціал, млн т у.п./рік	Економічна оцінка потенціалу в млн грн /рік
Волинська	0,24	1 311,4
Закарпатська	0,85	4 644,6
Івано-Франківська	0,18	983,6
Львівська	0,79	4 316,7
Рівненська	0,74	4 043,5
Тернопільська	0,17	928,9
Чернівецька	0,07	382,5
Разом:	3,04	16 611,1

Джерело: розраховано автором з використанням даних: [86]

Найсприятливіші умови для використання енергії термальних вод спостерігаються в межах рівнинної частини Закарпаття. Економічно обґрунтованим, на думку геологів, є використання термальних вод Берегівського, Косинського, Залужського, Тереблянського, Велятинського, Велико-Паладського, Велико-Бактянського й Ужгородського родовищ. Найперспективнішими є родовища Берегівського району, де з глибини 800-1300 м можна добувати води температурою $+45-65^{\circ}\text{C}$. Сумарні запаси термальних вод цього родовища становлять понад 50 тис. м^3 на добу, а сумарні запаси теплової енергії, акумульованої з цих вод, - близько 10^{12} ккал/рік, що дорівнює близько 100 тис. т у.п. [45].

В Івано-Франківській області багато газових, нафтових і нафто-газових свердловин, що вже не експлуатуються, можуть бути використані як джерело

геотермальної енергії. Для використання цих ресурсів потрібні значно менші капіталовкладення, ніж при бурінні нових свердловин для добування термальних вод. Економічно вигідно також налагодити видобуток термальних вод одночасно з вуглеводнями.

Використання ресурсів геотермальних свердловин в Західному регіоні є економічно доцільним також з огляду на наявну виробничу базу, адже можна переорієнтувати існуючі геологорозвідувальні та нафто- і газодобувні підприємства, які працюють не на повну потужність у зв'язку з виснаженням експлуатованих родовищ.

Біомаса. За енергетичним потенціалом біомаси Україна набагато випереджає країни Європейського Союзу. Це пояснюється тим, що Україна є найбільшою за площею державою Європи з родючими ґрунтами, сприятливими кліматичними умовами, великими площами, зайнятими під сільське господарство та лісництво. Сільськогосподарські відходи, відходи деревини та енергетичні культури визначають енергетичний потенціал біомаси в Україні. Його розподіл на території України є нерівномірним. Північно-західні області переважають за потенціалом деревної маси, але значно поступаються південно-східним областям за потенціалом відходів сільського господарства.

Серед сільськогосподарських відходів найбільший економічний потенціал мають відходи соняшника (стебла, кошики, лушпиння) та кукурудзи на зерно (стебла, листя, стрижні початків). Солома зернових культур та солома ріпаку посідають третє та четверте місця, відповідно. Економічний потенціал енергетичних культур вищий, ніж сільськогосподарських відходів, оскільки включає не тільки біомасу культур як таких, але й у випадку ріпаку та кукурудзи перерахований на обсяг біодизелю (плюс солома) та біогазу [93, с. 50]. Але питання доцільності виділення сільськогосподарських земель для насадження енергетичними культурами є дискусійним, оскільки енергетичні культури є виснажливими для ґрунтів. Такі культури краще культивувати на землях, непридатних для сільського господарства.

Приведені середньорічні показники енергетичного потенціалу основних видів біомаси для енергетичних потреб в Атласі енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України можуть бути використані для визначення енергетичного потенціалу біомаси при врахуванні відповідних коефіцієнтів збільшення або зменшення її обсягів у розрахунковому році. Тому дані про наявність кожного з видів біомаси для енергетичних потреб в областях України потребують щорічного обліку, а дані про розподіл її енергетичного потенціалу щорічного перерахунку (табл. 2.7) [7].

Таблиця 2.7

Річний потенціал біоенергетики на основі біомаси Західного регіону України

№ з/п	Область	Технічно-досяжний потенціал в млн т у.п./рік	Економічна оцінка (в млн грн/рік)
1.	Волинська	1,75	9614
2.	Закарпатська	0,87	4753,7
3.	Івано-Франківська	0,95	5792,1
4.	Львівська	1,12	8469,6
5.	Рівненська	1,05	6979,3
6.	Тернопільська	1,03	6922,5
7.	Чернівецька	0,85	5737,4
	Разом:	7,62	48268,6

Джерело: розраховано автором з використанням даних: [7; 184, с. 289]

Біомаса може забезпечувати виробництво тепла, електроенергії та різних видів палива: біогазу, біоетанолу, біодизелю, паливні брикети та ін. Сучасні технології переробки біомаси дають змогу вирішувати ще одну важливу проблему – утилізації шкідливих побутових і промислових відходів, одержувати з них високоякісні добрива, будівельні матеріали.

Сумарний річний потенціал виходу біогазу з тваринницької сільськогосподарської біомаси Західного регіону становить майже 23% загального показника по Україні.

Енергетичний потенціал біомаси з відходів тваринництва Західного регіону оцінюється як високий і економічно доцільний для використання. Але слід врахувати, що ці дані змінюються залежно від поголів'я тварин.

В Західному регіоні України потенціал біомаси може забезпечувати локальні потреби. Це стосується, насамперед, тваринницької біомаси. Рослинна біомаса може мати ширший діапазон використання.

Загалом потенціал рослинної сільськогосподарської біомаси західних областей становить 12216 тис. МВт год/рік, що дорівнює 9,3% від загального показника держави (табл. 2.7).

Ці дані є досить відносними, оскільки потенціал рослинної біомаси Західного регіону змінюється щороку залежно від того які культури і на яких площах вирощують.

В західних областях України зосереджений найбільший в Україні енергетичний потенціал деревної біомаси. Його здебільшого формує: невивезена деревина на лісосіках (порубочні залишки), первинні відходи деревообробки (відходи при розпилюванні кругляка), вторинні відходи деревообробки (відходи при виготовленні готової продукції), дрова, що вивозяться з лісосіки. Річний доступний для використання в енергетичних цілях обсяг деревної біомаси залежить від інтенсивності роботи лігоспів та лісової промисловості регіону.

Розрахунок потенціалу деревної біомаси проведено на основі статистичних даних лісового господарства та деревообробної промисловості.

Майже у всіх областях Західного регіону є достатній економічно доцільний потенціал відходів деревини лісової і деревообробної промисловості для виробництва теплової енергії. Він найбільший у Закарпатській області. Тут існують умови для будівництва установок, які б працювали на місцевій сировині, потужністю до 20 МВт. У Львівській і Чернівецькій областях є

можливості для будівництва однієї-двох установок потужністю 5 МВт, які працювали б лише на відходах деревини. Решта областей Західного регіону не володіють достатніми ресурсами відходів деревини для забезпечення роботи хоча б однієї ТЕЦ потужністю 5 МВт. Біомасу відходів деревини тут доцільно використовувати у суміші з сільськогосподарськими відходами [183, с.7].

Оцінку доступних обсягів деревних енергоресурсів варто проводити на мікро- та мезорівні регіону. Аналіз можливостей використання деревини як енергоресурсу на мікрорівні зводиться до оцінки таких можливостей у масштабі певного підприємства. На сьогодні найпоширенішим прикладом промислового енергетичного використання деревини можуть бути підприємства деревообробної галузі. Аналіз на мезорівні передбачає визначення потенційних обсягів деревних енергоресурсів, оцінку реальних можливостей їх використання, потенційного економічного ефекту від їх використання у регіоні. Відповідно до класифікації деревинних відходів за їх походженням, варто оцінювати обсяги утворюваних лісових відходів, відходів від промислового перероблення деревини та уживаної деревини [145, с.97].

Одним з видів біомаси, доступних в Західному регіоні України, є перетворена сировина з енергетичних культур. До енергетичних культур відносять тополь, вербу, міскантус, вільху, акацію. Маючи майже удвічі більший щорічний приріст біомаси у порівнянні з деревиною, і у півтора разу більшу теплотворну здатність, їх можна вважати одним із важливих видів відновлюваного твердого палива. Собівартість отримання сухої речовини таких культур є у межах 150-200 грн/т, а питома теплота згорання більше 3000 ккал/кг роблять паливо з цих культур конкурентоздатним у порівнянні з іншими видами твердого палива. Велику енергетичну цінність мають також луб'яні культури (льон-довгунець, коноплі, джут, кенаф, кендир, канатник, рамі, агава та ін.) [22]. Зібрана біомаса може бути використана для виробництва теплової та електричної енергії, а також бути сировиною для виробництва твердого біопалива (паливні гранули і брикети).

Найбільш придатною до природних і кліматичних умов Західного регіону є різні види *Salix viminalis* – дикої верби. Загальний період користування одним кореневищем становить близько 30 років. Кількість циклів збору урожаю з однієї посадки – 7-8 разів, після чого можна проводити рекультивацію землі під посадку інших культур або закладати нову плантацію верби. Урожайність становить 40-60 т/га біомаси природної вологості при трирічному циклі збору урожаю, що за теплотворністю еквівалентно 10-15 тис. м³ газу. Урожайність в перерахунку на калориметричні показники найбільша серед інших енергетичних рослин і досягає 20 т сухої маси з 1 гектара. Біопаливо, виготовлене з біомаси енергетичної верби, придатне до спалювання безпосередньо в котлах для біомаси [44, с.100].

Використання твердого біопалива є економічно вигідним, оскільки промислове виробництво теплової та електричної енергії з нього удвічі дешевше у порівнянні з використанням природного газу.

На основі проведеної економічної оцінки встановлено, що сумарний природно-ресурсний потенціал відновлюваної енергетики Західного регіону України становить 93785,3 млн грн/рік (табл. 2.8). Його диференціація по областях відображена на рис. 2.1.

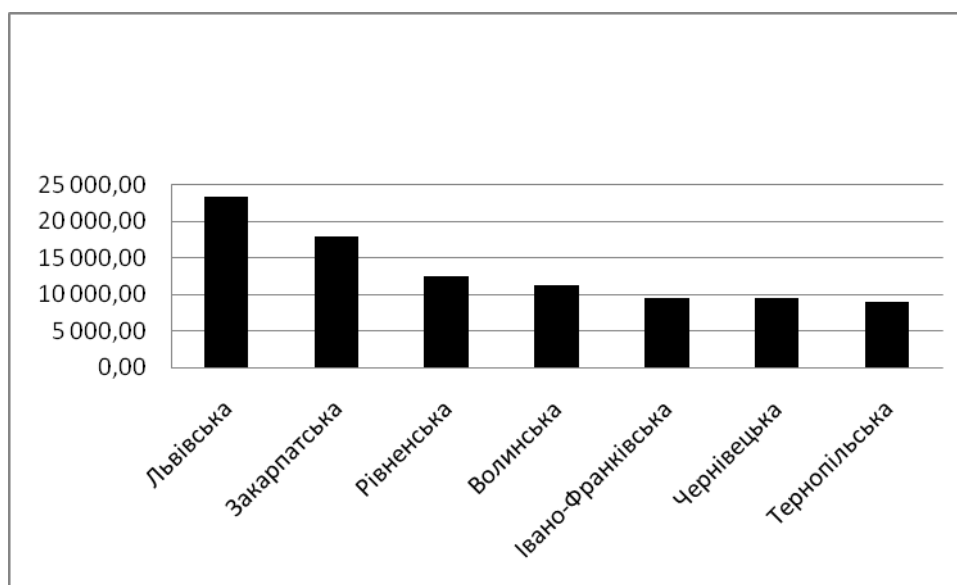


Рис. 2.1. Сумарний річний природно-ресурсний потенціал відновлюваної енергетики Західного регіону України в млн грн/рік

Примітка. Розраховано автором на основі даних [5].

Таблиця 2.8.

Економічна оцінка природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону України, млн грн/рік

№ з/п	Область	За джерелами енергії:					Економічна оцінка(в млн грн)
		сонячна	малі ГЕС	вітрова	геотермальна	Біомаса	
1.	Волинська	983,6	163,9	-	1 311,4	9614	12072,90
2.	Закарпатська	765,0	6 065,3	1639,3	4 644,6	4753,7	17867,90
3.	Ів.-Франківська	710,3	546,4	1475,3	983,6	5792,1	9507,70
4.	Львівська	1202,1	2 404,2	6 939,5	4 316,7	8469,6	23332,10
5.	Рівненська	928,9	382,5	-	4 043,5	6979,3	12334,20
6.	Тернопільська	819,6	546,4	-	928,9	6922,5	9217,40
7.	Чернівецька	491,8	1 202,1	1639,3	382,5	5737,4	9453,10
Всього		5901,3	11310,8	11693,4	16 611,2	48268,6	93785,3

Розраховано автором.

Потенціал відновлюваної енергетики у Львівській області оцінюється в 23,3 млрд грн. в рік. Удвічі меншим є потенціал Тернопільської області (8961,3 млн грн.), де значно нижчим є потенціал вітроенергетики (рис. 2.2).

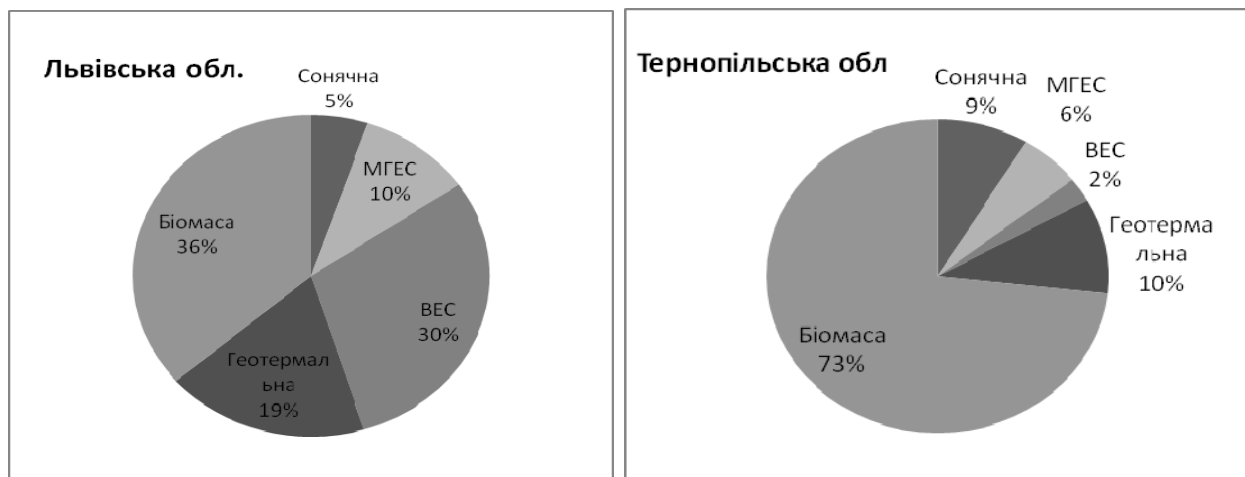


Рис. 2.2. Структура сумарного річного природного потенціалу відновлюваної енергетики Львівської та Тернопільської областей у %.

Найбільша частка потенціалу відновлюваної енергетики у Львівській області припадає на біомасу та вітроенергетику. Втім, доцільним є розвиток сонячної енергетики й малої гідроенергетики.

Природно-ресурсний потенціал відновлюваної енергетики Закарпатської обл. становить 17,9 млрд грн/рік. Найбільшим є потенціал малої гідроенергетики – 6065 млн грн. Високим також є потенціал біомаси (4753 млн грн) та геотермальної енергетики (4644 млн грн) (рис.2.3).



Рис. 2.3. Структура сумарного річного природного потенціалу відновлюваної енергетики Закарпатської області, у %.

У Рівненській та Волинській областях найвищий відсоток потенціалу відновлюваної енергетики припадає на біомасу. Потенціал сонячної, вітрової та малої гідроенергетики в цих областях є незначним та недостатнім для виробництва електричної та теплової енергії у промислових масштаба. Його доцільно використовувати для задоволення енергетичних потреб індивідуальних споживачів (рис.2.4).

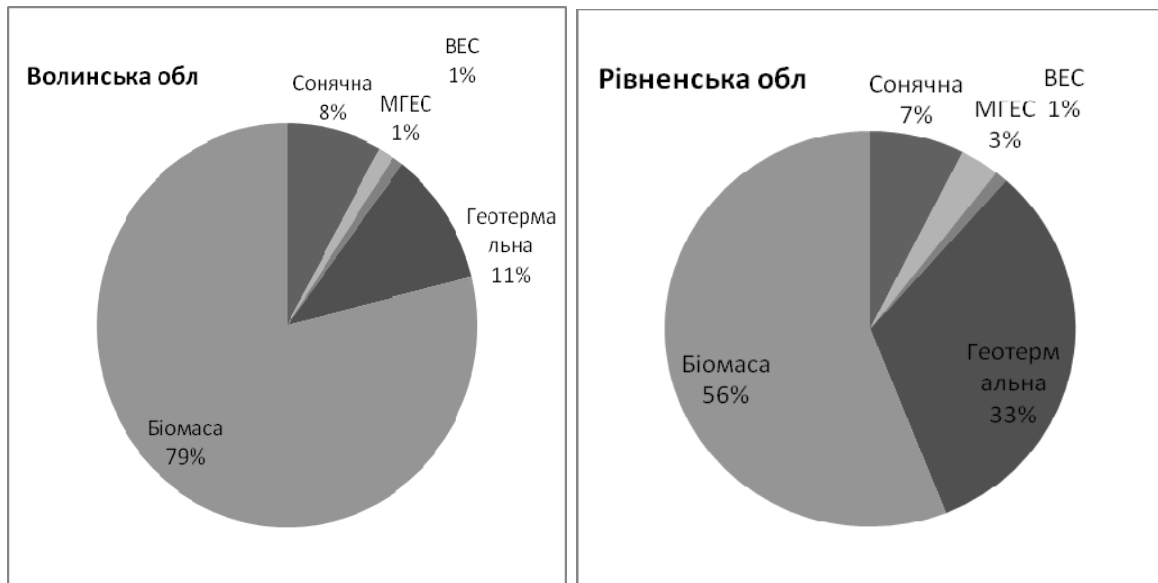


Рис. 2.4. Структура сумарного річного природного потенціалу відновлюваної енергетики Волинської та Рівненської областей, у %.

Складено автором.

Івано-Франківська та Чернівецька області володіють приблизно однаковим потенціалом відновлюваної енергетики – 9507 та 9453 млн грн відповідно. В цих областях достатньо високим є потенціал вітрової та малої гідроенергетики, що сумарно оцінюється в 3114,6 та 1748,5 млн грн в рік відповідно (рис 2.5.).

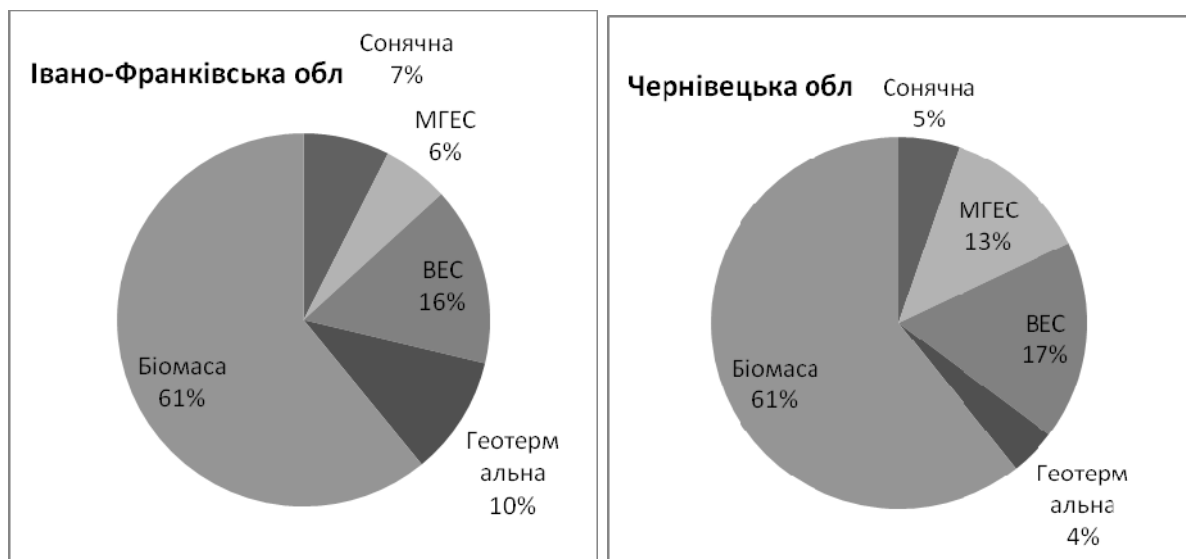


Рис. 2.5. Структура сумарного річного природного потенціалу відновлюваної енергетики Івано-Франківської та Чернівецької обл., у %.

Примітка. Складено автором.

Згідно з оцінками фахівців Інституту відновлюваної енергетики НАН України [88] загальний річний технічно-досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії України в перерахунку на умовне паливо становить близько 98 млн т у.п., що еквівалентно 50% загального енергоспоживання в Україні на даний час і, за прогнозами, 30% від енергоспоживання у 2030 році. Показник заміщення органічного палива за рахунок ВДЕ Західного регіону може становити 17% загального показника по Україні. При цьому споживання органічних видів палива у регіоні дорівнює 26,2 млн т у.п.

Потенціал заміщення традиційних енергоресурсів відновлюваними джерелами енергії в областях Західного регіону України розраховано за наступною формулою:

$$З = П / (С * к), \dots \dots \dots (2.2)$$

де З – показник заміщення викопного палива ВДЕ;

П – потенціал ВДЕ в регіоні в т у.п.;

С – обсяги споживання електроенергії в області, в млн кВт-год;

к – коефіцієнт переведення кВт-год в т умовного палива, що становить 351.

Слід зазначити, що відповідно до теперішніх обсягів споживання електроенергії в регіоні, всі області регіону володіють достатнім потенціалом ВДЕ для значного заміщення традиційних енергоресурсів. Найвищими є перспективи заміщення органічного палива Закарпатської (218%), Тернопільської (126%) та Чернівецької (124%) областей, які не лише здатні повністю відмовитись від використання органічного палива за допомогою використання потенціалу ВДЕ, але й виробляти надлишок електроенергії (додаток Б).

Львівська область, яка володіє найбільшим технічно-досяжним потенціалом енергії сонця, вітру і доквілля в регіоні, може замінити органічне паливо на 57% через великі власні енергетичні потреби. Другим найбільшим

споживачем органічного палива в регіоні є Івано-Франківська область, тому хоч область і володіє значним потенціалом ВДЕ, але обсяги заміщення традиційних енергоресурсів оцінюються лише в 46% (додаток Б).

В межах Львівської області деякі райони у перспективі можуть стати енергонезалежними за рахунок місцевих ВДЕ (Бродівський, Бузький, Жидачівський, Золочівський, Радехівський, Сокальський) [163, с. 21].

При оцінці перспективи заміщення органічних паливно-енергетичних ресурсів кожним окремо взятим відновлюваним джерелом енергії по областях було визначено нерівномірність розподілу відновлюваних джерел енергії в загальній структурі по кожній області (додаток Б). Закарпатська та Чернівецька області входять в десятку областей України з найвищим потенціальним рівнем заміщення органічного палива при умові використання всього технічно-досяжного енергетичного потенціалу ВДЕ.

Проведена економічна оцінка потенціалу ВДЕ в регіоні дає підстави для висновку, що використовуючи місцеві ВДЕ для енергозабезпечення, регіон матиме можливість у перспективі заміщувати традиційні джерела енергії майже у повному обсязі. Очевидно, що у всіх областях регіону доцільно розвивати відновлювану енергетику, а вивільнені кошти інвестувати у сталий розвиток територій.

Варто зауважити, що при розробці окремих проектів у багатьох випадках необхідною є інформація про локальний потенціал місцевості, зокрема, при проектуванні вітроенергетичних установок. Передумовою для сталого та економічно обґрунтованого використання ВДЕ є якомога точніша оцінка їх потенціалу. Вона служить базовим орієнтиром реалізації технічних й економічних можливостей розвитку цієї галузі енергетики, які знаходитимуть своє відображення у регіональних стратегіях та планах заходів з їх виконання.

2.2. Аналіз державних та регіональних стратегій та програм розвитку відновлюваної енергетики

Головним стратегічним документом, що регулює питання розвитку вітчизняної відновлюваної енергетики, є Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Її слід розглядати як основу для розробки програм з розвитку відновлюваної енергетики, у т.ч. регіональних.

Однак слід зазначити, що в оновленій Енергетичній стратегії розвитку відновлюваної енергетики приділяється недостатньо уваги. Не зважаючи на потужний технічно досяжний та економічно доцільний потенціал ВДЕ України, частка відновлюваної енергетики у 2030 р. в структурі загальної встановленої потужності закладена лише на рівні 12,6% або 8 ГВт (16 ГВт включно з великими гідроелектростанціями) при річному обсязі генерації електроенергії 14 ТВт-год (28 ТВт-год включаючи великі ГЕС). У стратегії розглядається можливість розвитку виробництва і теплової енергії на базі ВДЕ на основі технології прямого спалювання біомаси (в основному у вигляді деревини та відходів сільського господарства), використання геотермальної енергії, сонячних колекторів, а також теплових pomp. Передбачається перехід на використання бензину з 10% вмістом етанолу до 2020 р. і 15% вмістом етанолу - до 2030 р., а також перехід на використання дизельного палива зі 7% вмістом біодизелю до 2030 р. При цьому прогнозується активніший розвиток виробництва і споживання біодизелю тільки з 2020 р. завдяки зниженню собівартості його виробництва [60, с.112]. Основою даного документу залишається орієнтування на викопні джерела енергії – газ, нафту, вугілля.

Натомість Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження пропонувало збільшити частку відновлюваної енергетики до 6,4 ГВт вже у 2015 р., до 9 ГВт у 2020 р., до 13 ГВт у 2025 р. та до 17 ГВт у 2030 р. Перехід України на 100% відновлюваних джерел енергії є цілком реальним [188]. Групою українських фахівців, що працюють у сфері відновлюваної енергетики, було подано пропозицію уряду внести зміни до оновленої

Енергетичної стратегії, встановивши виробництво електроенергії з нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії у 2025 р. на рівні 27,56 ТВт-год і 30,6 ТВт-год у 2030 р. [146].

Недоліком Енергетичної стратегії є і дисбаланс між видами відновлюваних джерел енергії. Так, планується, що у 2030 р. виробництво електроенергії вітровими електростанціями буде перевищувати показники сонячної енергетики у три рази.

Оцінюючи теперішні темпи розвитку відновлюваної енергетики та заплановані потужності нових об'єктів на найближчі роки, можна спрогнозувати, що у 2030 р. обсяги вироблення електроенергії вітровими електростанціями переважатимуть сонячні електростанції не більше ніж у два рази. Мала гідроенергетика розвиватиметься повільнішими темпами, ніж сонячна, і її генерація електроенергії буде меншою приблизно у три рази.

Зважаючи на швидкий розвиток відновлюваної енергетики України за останні роки, прогнозовані показники розвитку в Енергетичній стратегії не відповідають реаліям. В середині 2013 р. в Україні було досягнуто показника у 0,85 ГВт потужностей відновлюваних джерел енергії і цим вже перевищено показник у 0,6 ГВт потужностей з ВДЕ, які мали бути введені в експлуатацію до 2015 року згідно з проектом оновленої Енергетичної стратегії України до 2030 року [30].

На думку експертів Української вітроенергетичної асоціації, потужність лише вітроенергетики України може досягнути 3000-4000 МВт до кінця 2020 р. [113]. В Енергетичній стратегії подано песимістичний прогноз досягнення Україною такого показника лише у 2030 р.

Детальний аналіз та оцінка Енергетичної стратегії представлений у джерелі [122, с.54-76]. Зокрема, автори дійшли висновку, що Енергетична стратегія є здебільшого декларативним документом невисокого рівня наукової обґрунтованості. Однак не можна погодитись із думкою, що з огляду на соціально-економічний стан України, її традиційної енергетики, сумнівним є курс на пріоритетний розвиток відновлюваної енергетики у країні в сучасних

умовах. Ця теза суперечить міжнародним зобов'язанням та чинному законодавству України щодо необхідності її розвитку.

Учасники громадських слухань щодо проекту оновленої Енергетичної стратегії України зійшлися на думці, що у документі не відображено реальні темпи розвитку відновлюваної енергетики в Україні, що він загальмує надходження нових інвестицій в цю галузь на багато років вперед, що у ньому відверто лобіюються інтереси вугільної галузі [109]. Основною причиною таких прогнозів розвитку відновлюваної енергетики в Стратегії вказана неможливість держави забезпечити необхідний рівень субсидування галузі.

Ще одним важливим загальнодержавним документом є Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 р, розроблений відповідно до вимог Директиви 2009/28/ЕС про сприяння використанню енергії з відновлюваних джерел.

Цей документ є першим національним планом у галузі відновлюваної енергетики. До його оприлюднення в Україні не було жодного плану на державному рівні, який би цілеспрямовано розглядав аналіз шляхів розвитку власне відновлюваної енергетики, а не всього паливно-енергетичного комплексу. Раніше галузі відновлюваної енергетики відводився розділ або кілька абзаців у нормативно-правових актах, що стосуються всього паливно-енергетичного комплексу. Ухвалення цього плану стало свідченням важливості розвитку відновлюваної енергетики в Україні і позитивним сигналом для інвесторів.

Національний план спрямований на досягнення частки «зеленої» енергії на рівні 11% у валовому кінцевому обсязі енергоспоживання країни, що еквівалентно 8590 тис. т н.е [134]. Показник в 11% у 2020 р. відповідає зобов'язанням, взятим на себе Україною відповідно до вимог Енергетичного Співтовариства.

Найвищої динаміки росту частки «зеленої» енергії розробники Національного плану очікують в сфері транспорту (за рахунок широкого застосування біоетанолу) та опалення-охолодження або теплової енергетики

(здебільшого завдяки використанню твердої біомаси). У сфері виробництва електроенергії документ прогнозує збільшення вдвічі потужностей вітрової енергетики на 2020 р. у порівнянні з 2015 р., дещо менше зростання сонячної енергетики та триразове зростання біоелектрогенерації (виробництво електроенергії з біомаси) й потужностей геотермальних електростанцій.

План передбачає розподіл енергії, виробленої з відновлюваних джерел, у 2020 р. в таких частках:

- загальна частка відновлюваних джерел енергії в енергобалансі країни – 11%;
- виробництво електроенергії – 11% від кінцевого обсягу споживання електроенергії;
- частка ВДЕ у системах опалення та охолодження – 12,4%;
- частка ВДЕ у транспортному секторі – 10% [134].

На відміну від Енергостратегії, в Національному плані пропонується стрімкіше зростання потужностей відновлюваної енергетики. Так само визначено, що вітрова енергетика буде розвиватись швидшими темпами, ніж сонячна, а виробництво електроенергії ВЕС переважатиме СЕС більше ніж у 2,5 разу. Також планується значне збільшення виробничих потужностей біоенергетики – в 3,4 разу за п'ять років.

У плані визначено основні напрямки використання ВДЕ в Україні: енергія вітру, сонця, річок, біомаси, геотермальна енергія, енергія довкілля з використанням теплових pomp.

У зв'язку з надмірною енергозалежністю України від імпорту природного газу та геополітичним тиском щодо цінової політики, у 2014 р. урядом було прийнято ряд законодавчих ініціатив щодо запровадження нових фінансових механізмів стимулювання заміщення природного газу відновлюваними джерелами енергії. Так, Постановою Кабінету Міністрів України № 293 (від 09.07.2014) [139] та № 453 (від 10.09.2014) [138], впроваджено спеціальний тариф на теплову енергію, вироблену «не з газу» з метою його заміщення у сфері теплопостачання населення та бюджетних установ. Тариф на теплову

енергію з відновлюваних джерел встановлюється у розмірі 90 % від «середньозваженого» тарифу теплової енергії з газу, що стимулюватиме споживачів до використання теплової енергії з ВДЕ. При цьому держава оплачує різницю між «газовим» та «негазовим» тарифами виробнику теплової енергії у вигляді компенсації.

Окрім цього, у 2015 р. було скасовано стримуючу багатьох інвесторів обов'язкову вимогу «місцевої складової» і замінено її на надбавку до «зеленого» тарифу у розмірі 5% і 10% за умови використання відповідно 30% і 50% обладнання українського виробництва.

Стратегічні завдання з розвитку відновлюваної енергетики впливають також з Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2020 року (СРР). Згідно з цією стратегією сталий розвиток передбачає забезпечення невиснажливого, ощадного та ефективного використання енергетичних, матеріальних, природних та інших ресурсів для задоволення потреб нинішнього покоління з урахуванням інтересів майбутніх поколінь [50].

Серед цілей СРР передбачена оптимізація структури регіонального енергетичного балансу шляхом заміщення природного газу енергоресурсами, отриманими з ВДЕ та альтернативних видів палива, насамперед на об'єктах соціальної сфери, а також стимулювання впровадження в регіонах новітніх енергоефективних технологій та енергозберігаючих заходів, виробництва електроенергії з ВДЕ [50];

З огляду на те, що відновлювана енергетика – це нова для України галузь господарства, в регіональних стратегіях та програмах тільки починають з'являтися перші приклади планування заходів з використання відновлюваних джерел енергії.

Вважаємо, що розробка регіональних стратегій та програм розвитку відновлюваної енергетики заслуговує окремої уваги, адже від них великою мірою залежить просування проектів з використання відновлюваної енергетики на регіональному й місцевому рівнях.

Нами проведено аналіз стратегій розвитку областей Західного регіону України на предмет наявності цілей та завдань з розвитку відновлюваної енергетики.

Серед усіх стратегій розвитку областей Західного регіону України на період до 2020 року найбільше уваги приділяється розвитку відновлюваної енергетики у стратегіях Закарпатської та Чернівецької областей. В них подано оцінку сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики, характеристику потенціалу кожного виду ВДЕ, коротко наводяться дані про заплановані проекти та перспективні напрямки освоєння потенціалу ВДЕ.

Окрім цього, у Закарпатті розвиток відновлюваної енергетики з метою поступового заміщення природного газу визначений як операційне завдання для досягнення стратегічної цілі «Формування конкурентоспроможної та інноваційної економіки» [172, с.87].

У Чернівецькій області планується збільшення частки ВДЕ у структурі споживання паливно-енергетичних ресурсів області. Розвиток нетрадиційних джерел енергії визначено як завдання для досягнення операційної цілі «Впровадження екологічних та енергозберігаючих технологій». Серед рекомендованих заходів: створення бази даних земель, придатних для розміщення об'єктів альтернативної енергетики; встановлення систем опалення та підігріву води в закладах бюджетної сфери, які працюють на ВДЕ та альтернативних видах палива [177, с.113].

У стратегіях розвитку Львівської, Івано-Франківської та Рівненської областей розвиток відновлюваної енергетики розглядається фрагментарно. У них не проаналізовано сучасний стан розвитку галузі та не визначено чітких цілей та завдань з просування відновлюваної енергетики в регіоні.

У стратегії Львівщини в рамках Стратегічної цілі «Підвищення конкурентоспроможності економіки» планується підтримка проектів у сфері екологічно безпечних та енергоефективних технологій та розвиток відновлюваної й альтернативної енергетики на власній сировинній базі [174, с.51].

В стратегії Прикарпаття частково у стратегічній цілі «Стійкий розвиток економіки» серед завдань із забезпечення енергоефективності визначено підтримку альтернативної енергетики. Планується забезпечення теплогенерації місцевими альтернативними видами палива на заміну імпортованому газу [173, с.39-45].

Стратегія Рівненщини пріоритетним напрямом розвитку галузі енергетики у комунальному господарстві та бюджетній сфері визначає виробництво енергоносіїв із відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива [175, с.43].

Стратегія Тернопільської області передбачає підвищення енергоефективності за допомогою сприяння реалізації заходів з використання ВДЕ. Заплановані наступні завдання: підвищення поінформованості виробників та споживачів альтернативних видів палива щодо стимулювання їх виробництва та споживання; впровадження переробки твердих побутових відходів для вторинного використання; впровадження енергозберігаючих технологій на комунальних підприємствах територіальних громад, зокрема переведення котлів опалення на альтернативні види палива; використання відходів сільського та лісового господарства для виробництва відновлювальної енергії [176, с.147].

У стратегії Волинської області зазначається розширене використання біомаси в якості альтернативного палива у зв'язку з низьким природним потенціалом усіх інших ВДЕ. В області актуальними є проведення комплексу робіт з метою забезпечення майже повної відмови від споживання природного газу на об'єктах бюджетної та житлово-комунальної сфери і переведення їх на використання альтернативних видів палива [171, с.49]. Важливо, що у стратегії виділена окрема ціль – місцева енергетика. З метою досягнення цієї цілі затверджено такі завдання: оптимізація структури регіонального паливного балансу шляхом заміщення природного газу енергоресурсами, отриманими з відновлюваних джерел енергії (в т.ч. біомаси) та альтернативних видів палива на об'єктах соціальної сфери на 75% до базового 2013 року, для населення - на

25% до базового 2013 року та на підприємствах теплокомуненергетики на 50% до базового 2013 року [171, с.169-171].

Слід зазначити, що в областях Західного регіону України відсутні окремі програми чи стратегії розвитку відновлюваної енергетики. У 2012-2015 рр. у всіх областях діяли обласні програми підвищення енергоефективності, однак їх вплив на розвиток відновлюваної енергетики був здебільшого декларативним.

У дослідженнях регіональних цільових програм Львівської області, що спрямовані на активізацію заходів з енергозбереження, звертається увага на структуру фінансового забезпечення програм та пов'язані з нею недоліки регіональної інвестиційної політики у сфері енергозбереження [34, с.183-206]. Проте у них аналіз регіональних програм здійснено узагальнено, відновлювана енергетика не виокремлена як окремий напрямок регіональної політики енергоефективності. Тому нами проведено цільовий аналіз регіональних програм на предмет розвитку відновлюваної енергетики.

Регіональна цільова економічна програма енергоефективності у Львівській області на 2012-2015 роки (далі – Програма) була розроблена відповідно до Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки [149]. Її метою визначалося: зменшення енергоємності виробництва одиниці продукції; скорочення рівня невиробничих втрат паливно-енергетичних ресурсів та ін. Серед завдань Програми є оптимізація структури споживання паливно-енергетичних ресурсів, зокрема заміщення традиційних видів енергоресурсів відновлювальними джерелами енергії та альтернативними видами палива.

В Програмі зазначається, що для зменшення частки природного газу в енергобалансі області, що складає більше половини усіх спожитих енергоресурсів, і зниження його впливу на енергомісткість валового регіонального продукту необхідно впроваджувати альтернативні та відновлювальні джерела енергії. Розглянуто технічний потенціал наступних

відновлювальних джерел енергії: енергія сонячного випромінювання, вітру, біомаси, мала гідроенергетика, енергія довкілля, енергія біогазу [149].

За очікуваними результатами впровадження альтернативних та відновлюваних джерел енергії прогнозувалося заміщення органічних паливно-енергетичних ресурсів в обсязі 93,34 тис.т у.п. і у відсотковому відношенні 1,6% за три роки (2013-2015 рр.).

Найбільша частка технічно досяжного потенціалу відновлюваної енергетики області встановлювалася для вітрової енергії – 74,6 тис. т у.п. У результаті впровадження проєктів з будівництва ВЕС планувалося досягнути 346 МВт загальної потужності вітроустановок в області, проте цього не було реалізовано.

Використання сонячної енергії тільки для підігріву води, згідно з Програмою, мало дати економію 40,6 тис. т у.п. [149]. Проте сонячне випромінювання можна використовувати не лише для підігріву води, але й для виробництва теплової та електроенергії, при цьому економія органічних видів палива може зрости в рази. За підрахунками науковців Інституту відновлюваних джерел енергії технічно-досяжний енергетичний потенціал енергії сонця для Львівщини сягає 220 тис. т у.п. [88].

В п. 5.2.3. Програми вказується, що в якості альтернативних до природного газу джерел енергії розглядаються ресурси вугілля і торфу [149]. З суто економічного погляду це вигідно, оскільки ціни на вугілля і торф нижчі, ніж на природний газ, але з екологічної сторони, це не альтернативний метод, оскільки зберігатиметься негативний вплив на довкілля.

При визначенні технічного потенціалу сонячної енергії вказується, що спорудження сонячних електростанцій в області не розглядається, посиляючись на низький рівень потенціалу сонячної енергії [149]. Не можна погодитись з таким висновком. Прикладом успішного функціонування сонячної електростанції у Львівській області уже є Самбірська. Відсутність бачення перспектив будівництва сонячних електростанцій з боку місцевої влади є негативним сигналом для потенційних інвесторів.

Рекомендації щодо використання сонячної енергії безпосередньо в індивідуальних, малоквартирних будинках, готелях, а також у будинках бюджетної сфери, промислових об'єктах, об'єктах сфери послуг є слушними.

При визначенні напрямків використання геотермальної енергії у Програмі також були неточності, зокрема, коли вказувалося, що в області відсутні умови для освоєння термальних підземних вод і тому їхній енергетичний ресурс наразі не розглядається [149]. Таке твердження значно знижує інвестиційну привабливість області в частині розвитку геотермальної енергетики. Помилково стверджувати, що умов для освоєння термальних підземних вод немає, навпаки, варто вказати на наявний технічно доступний потенціал гідротермоенергетики, зокрема на базі діючих та законсервованих свердловин, та висвітлити шляхи освоєння цих ресурсів.

Висновком програми є те, що першопричиною невідповідності показників енергоефективності економіки України та її регіонів, в тому числі Львівської області, показникам економічно розвинутих країн, є неефективність структури споживання паливно-енергетичних ресурсів, зокрема через завищену частку споживання природного газу і недостатній обсяг використання енергії з альтернативних видів палива та відновлювальних джерел [149].

В рамках дії програми було здійснено реконструкцію котельні зі встановленням твердопаливних котлів у м. Бориславі за рахунок коштів обласного бюджету. Проте у 2015 р. програма не фінансувалася, тому інші заплановані заходи не були реалізовані. Слід зазначити, що за цей період в області було реалізовано кілька проектів з відновлюваної енергетики за рахунок повного фінансування приватними структурами.

У Закарпатській області також діяла Програма енергоефективності та енергозбереження впродовж 2012-2015 рр. Програма була менш масштабною, ніж у Львівській області. Питанню впровадження відновлюваних джерел енергії у ній приділено мало уваги. Одним із завдань визначено підвищення ефективності і надійності функціонування комунальної енергетики регіону шляхом модернізації існуючого теплогенеруючого обладнання, залучення в

енергообіг вторинних відновлюваних джерел енергії, впровадження сучасних енергоефективних технологій та устаткування на засадах сталого розвитку. Залучення в енергобаланс вторинних відновлюваних енергоресурсів розглядалося як один з інструментів підвищення енергонезалежності регіону. Зважаючи на найбільший в Україні потенціал малої гідроенергетики Закарпатської області, в Програмі планувалося збільшити обсяги використання гідроенергетичного потенціалу річок [140].

Одним із шляхів розв'язання проблеми енергозбереження визначалося також використання місцевих видів біопалива – відходів деревини. Сформульовано напрямки використання таких відновлюваних джерел енергії, як енергія сонця, вітру та малих річок.

Було заплановано провести ґрунтовне дослідження гідроенергетичного потенціалу області із залученням наукових установ. Загалом передбачалося модернізувати існуючі ГЕС і побудувати 330 нових ГЕС загальною потужністю 400 МВт [140]. Таку кількість ГЕС для Закарпаття слід розглядати надмірною.

Планувалося також розвивати і вітроенергетику регіону – будувати вітроелектростанції потужністю 100 і більше кВт. Запланована кількість таких ВЕС не вказувалася, не було також рекомендацій щодо можливих територій розташування. До технічних заходів із залученням ВДЕ відносяться й такі, як використання теплової енергії за допомогою сонячних колекторів та геотермальної енергії [140].

На відміну від Львівської, фінансування програми для Закарпаття передбачалося здійснити здебільшого за рахунок державного бюджету, особливо на початковій стадії реалізації. В результаті була проведена значна робота зі встановлення твердопаливних котлів у бюджетних установах, зокрема дитячих садках та школах. На кінець 2015 р. із 1148 котелень області 81 працювала на альтернативних видах палива.

Показовим результатом впровадження заходів з енергоефективності стало те, що Закарпатська область посіла перше місце в Рейтингу Енергоефективності України у 2013 р.

У Тернопільській області діяла Обласна комплексна програма енергоефективності та енергозбереження на 2010-2014 роки, яка містила досить вичерпний аналіз можливостей використання потенціалу відновлюваних джерел енергії області. Чітко були визначені заходи з розвитку відновлюваної енергетики, подано їх прогнозні результати. Відповідно до програми планувалося використання відновлюваних джерел енергії області з метою заміщення органічних видів палива. Були заплановані наступні заходи:

- технічне переоснащення 61 котельні, а саме – встановлення 120 одиниць сучасних енергоефективних котлів, які експлуатуються на біомасі;
- будівництво шести міні-ГЕС та модернізація існуючих МГЕС, що дозволить виробити 4,6 МВт-год електроенергії;
- проведення науковими установами фундаментальних та прикладних досліджень в галузі фізикотехнічних проблем гідроенергетики області;
- впровадження сонячних колекторів, встановлення 19 установок, що дозволить замістити споживання 142 тис. куб. м природного газу в перерахунку на рік;
- спорудження 11 вітрових електростанцій, які зможуть виробити 0,6 МВт-год власної електроенергії;
- будівництво об'єктів з виробництва біогазу, біодизелю, біоетанолу задля забезпечення використання дизельного біопалива. Це мало забезпечити зниження емісії практично всіх шкідливих речовин і скорочення у порівнянні з нафтовим аналогом викидів вуглеводнів на 56%, твердих часток на 55%, оксидів вуглецю на 43%, сажі на 60%;
- виробництво котельного обладнання для переведення на альтернативні види палива широкого модельного ряду 250 котелень в рік, що мало скоротити споживання енергоресурсів та замістити споживання 26,4 млн куб. м природного газу щороку [108].

В результаті реалізації заходів з енергозбереження та використання ВДЕ на Тернопільщині було зекономлено понад 1,5 млн куб. метрів природного газу та 250 тис. кВт. год. електричної енергії на суму 9,1 млн гривень. Зокрема, в

рамках програми було переведено на альтернативне паливо 246 котелень бюджетних установ та організацій і 3 котельні підприємств комунальної теплоенергетики області. Також започатковано виробництво альтернативних видів палива – паливних брикетів та гранул з відходів деревини [108].

Крім цього, в Тернопільській і Чернівецькій областях діяли обласні програми розвитку малої гідроенергетики на 2011-2015 рр. За час дії програми було побудовано і введено в експлуатацію лише 1 міні-ГЕС у Чернівецькій області потужністю 0,8 Мвт. Загалом планувалося спорудити 12 малих ГЕС із протипаводковими гідровузлами на гірських річках Чернівецької області.

Поряд з програмами енергоефективності, де частково висвітлюється необхідність розвитку відновлюваної енергетики в Західному регіоні, на обласному рівні розробляються й інші програми та проекти, в яких окремими пунктами визначено стратегічну важливість ВДЕ в енергозабезпеченні регіону. До них відносяться: Регіональна програма інноваційного розвитку Львівської області на 2012 – 2015 роки, міська цільова програма «Енергозбереження та енергоефективності м. Івано-Франківська на 2010-2013 рр.», Регіональна програма залучення інвестицій в економіку Волинської області на 2010–2020 рр. та ін.

В Івано-Франківській області за сприяння ОДА за допомогою іноземного фінансування реалізуються програми енергоефективності з використанням ВДЕ. Беручи участь у втіленні проекту «Місцевий розвиток, орієнтований на громаду», що співфінансується Європейським Союзом та Програмою розвитку ООН, громади сіл Красне і Грабів Рожнятівського району реалізують мікропроекти зі встановлення у ФАПх піролізних котлів на біомасі.

Загалом, у другій фазі проекту з впровадження компоненту енергоефективності, в області заплановано 8 мікропроектів, що включають модернізацію систем гарячого водопостачання та опалення з використанням сонячних колекторів й вітрогенератора, встановлення піролізного котла на біомасі, встановлення енергоефективних світлодіодних світильників на сонячних модулях [29].

Особливу увагу в області приділяють переходу котелень на альтернативні джерела енергії. Економія природного газу від впровадження таких заходів становить близько 2 млн м³ в рік. Робота в цьому напрямку продовжується. Для визначення першочергових заходів на Івано-Франківщині було проведено енергетичні аудити, за результатами яких вжиті відповідні заходи. Загалом від впровадження енергозберігаючих технологій на Івано-Франківщині очікується отримати щорічну економію в сумі майже 4 млн м³ природного газу, що в грошовому еквіваленті складе близько 11 мільйонів гривень (в цінах 2013 р.) [111].

У Волинській області діяла Регіональна програма підвищення енергоефективності на 2011-2015 рр., в якій значна увага приділялася збільшенню частки ВДЕ в енергобалансі Волині. Зокрема, даною програмою визначалися найбільш перспективні напрямки освоєння потенціалу відновлюваних джерел енергії:

- організація децентралізованих заготівель, переробки та використання місцевих видів палива: деревної біомаси, відходів сільськогосподарського виробництва, включаючи соломку;
- розширення сфери та збільшення обсягів використання геліосистем для теплопостачання в бюджетній сфері;
- комплексне впровадження теплових pomp для одночасного вироблення тепла, гарячої води та холоду;
- організація виробництва синтетичного моторного пального з біомаси, у тому числі з рослинних залишків сільгоспвиробництва;
- впровадження вітроагрегатів сучасних конструкцій для централізованої та автономної енергетики [148].

У програмі цілком слушно зазначалося, що найбільш доступним відновлюваним джерелом енергії в області є біомаса.

У Волинській обл. налагоджено виробництво паливних брикетів та пеллет (гранул) з торфу й відходів лісозаготівлі та деревообробки, але

проблемою для цих підприємств є ринок збуту. В області є дуже мало котелень, які працюють на біопаливі. У результаті понад 90 відсотків випущених брикетів спрямовується на експорт [148].

В рамках реалізації заходів, передбачених цією програмою, в області було реалізовано низку енергоефективних заходів, розрахунковий економічний ефект яких становить 121,93 млн гривень. Здійсненими заходами за звітний період забезпечено економію паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) в обсязі 74,15 тис. т у.п. За 2013-2014 рр. здійснено заміну 93 котлів у бюджетній сфері на твердопаливні, що дало можливість значно скоротити споживання природного газу в області [171, с.49].

Важливо зазначити, що усі вищерозглянуті регіональні програми не були реалізовані у повному обсязі у зв'язку з нестачею фінансових ресурсів в обласних бюджетах та низьким рівнем залучення приватних інвестицій.

Ефективними є регіональні програми, які направлені на економічне стимулювання інвестиційної діяльності в галузі відновлюваної енергетики. Прикладом може слугувати Програма енергозбереження для населення Львівщини на 2013-2016 рр. Ця програма стала першою в Україні, яка заохочує не лише бізнес, але й населення до використання енергоефективних технологій. Вона полягає у видачі мешканцям області кредитів на впровадження енергозберігаючих заходів з відшкодуванням 15% річних в гривні за кредитами, отриманими на заходи з енергозбереження, та 20% за кредитами, отриманими на заходи, орієнтовані на використання альтернативних джерел енергії. За цією програмою, станом на 28 травня 2014 року було видано 236 кредитів на суму 2,9 млн грн [62].

У всіх областях України діє потужний міжнародний проект «Місцевий розвиток, орієнтований на громаду», що фінансується Європейським Союзом та Програмою розвитку Організації Об'єднаних Націй за сприяння органів місцевого самоврядування. Одним з його напрямів є проекти з підвищення енергоефективності на місцевому рівні, до якого відноситься і використання місцевих відновлюваних джерел енергії.

Слід відзначити, що серед усіх регіонів саме в областях Західного регіону України найбільш активно реалізуються проекти з енергоефективності, а саме: у Львівській області (16 проектів), Івано-Франківській (12), Чернівецькій (11) [22]. Однією з важливих перешкод на шляху реалізації передбачених програмами заходів з енергоефективності, в тому числі й розвитку відновлюваної енергетики, є нестача коштів в місцевих бюджетах. Стримуючим фактором розроблення ефективних регіональних програм в регіоні залишається відсутність концепції розвитку відновлюваної енергетики, на якій би базувались усі ці програми. Пропоновані автором підходи до формування концептуальних засад розвитку відновлюваної енергетики детальніше розглянуто у підрозділі 3.1 дисертаційної роботи.

В цілому, в Західному регіоні України є певний досвід формування стратегій та програм сталого розвитку з аспектами використання ВДЕ. Проте, залишається невикористаним величезний потенціал ВДЕ, який дозволяє збільшити частку відновлюваної енергетики в енергетичному балансі регіону.

Закріплення на законодавчому рівні збільшення частки відновлюваних джерел енергії в споживанні – це ефективний метод модернізації енергетичного сектору, реформування енергетичних ринків, покращення конкурентоспроможності енергетичної галузі, створення нових робочих місць, прискорення економічного зростання регіону. Інтенсивне використання відновлюваних джерел енергії сприятиме енергетичній безпеці держави, диверсифікації економіки та сталому розвитку регіонів. Однак на сьогодні законодавчо-нормативне та програмне забезпечення розвитку відновлюваної енергетики лишається недостатнім. Проблемою є також неузгодженість законодавчих актів у галузі відновлюваної енергетики між собою, що супроводжує існування суперечливих прогнозів і рекомендацій щодо показників розвитку відновлюваної енергетики.

На активізацію використання потенціалу ВДЕ на регіональному рівні слід націлити концепції та стратегії розвитку відновлюваної енергетики, на основі

яких можна було б розробляти відповідні регіональні програми з визначенням чітких й обґрунтованих завдань, цільових проектів, джерел їх фінансування.

2.3. Проекти з впровадження відновлюваної енергетики в регіоні та їх ефективність

Реалізація загальнодержавних та регіональних програм розвитку відновлюваної енергетики здійснюється через конкретні проекти зі спорудження енергетичних об'єктів. З огляду на це проведено аналіз реалізованих у досліджуваному регіоні проектів та виділено тенденції щодо їх реалізації.

В даному контексті пропонуємо наступне визначення поняття «проект». Проект – це науково, технічно, економічно обґрунтована схема будівництва та експлуатації об'єктів відновлюваної енергетики.

На даний час найбільш швидкими темпами в Західному регіоні України розвивається сонячна енергетика. Серед областей регіону за кількістю сонячних модулів виділяється Закарпаття. Тут реалізовано низку проектів з будівництва сонячних електростанцій.

ТОВ «Сонячна енергія плюс» встановила Ратівську сонячну електростанцію потужністю 5,4 МВт у с. Ратівці, яка донедавна була найбільшою у Західній Україні. СЕС складається з 9 тисяч сонячних батарей вартістю 200 євро кожна, що займають площу 10 гектарів. Термін її експлуатації складає 25 років. Вартість всього проекту становить близько 100 млн грн з терміном окупності 6 років. Ратівська сонячна електростанція споруджена за кошти приватних інвесторів. Всі полікристалічні модулі мають спеціальний захист від граду, снігу та механічних пошкоджень. Станція не потребує постійного персоналу, крім охоронців. До створення проекту та монтажу систем залучили італійських фахівців. Обсяги виробленої електроенергії є достатніми для забезпечення 2,5 тисяч приватних будинків [185].

У 2013 р. тією ж компанією була введена в експлуатацію нова СЕС біля с. Ірлява. Річна потужність цієї СЕС 10,09 МВт – рекордна для регіону. Вона також увійшла в десятку найпотужніших нових СЕС, споруджених у 2013 р. в Україні. Електростанція займає площу 23 га. Виробленої електроенергії достатньо для повного забезпечення Великоберезнянського району [67].

У червні 2013 р. було введено в експлуатацію також невелику сонячну електростанцію «Кам'яницька СЕС» у с. Гута Ужгородського району загальною потужністю 3 МВт. Таким чином, у 2013 р. загальне виробництво електроенергії в Закарпатській області було зосереджене на 6 ГЕС загальною потужністю 34,03 МВт та 3 сонячних електростанціях загальною потужністю 18,4 МВт [66].

Вартим уваги є проект з часткового енергозабезпечення трьох сіл Прикарпаття за допомогою використання енергії сонця. Мікропроекти фінансувалися на 70% за кошти проекту ЄС/ПРООН «Місцевий розвиток, орієнтований на громаду», а з сільських бюджетів було залучено лише 1,5% усіх інвестицій.

У селі Тюдів у 2014 р. було встановлено сонячну електростанцію потужністю 1,92 кВт-год. та реконструювали вуличне освітлення. У тому ж році була встановлена сонячна електростанція (СЕС) в селі Рожнів потужністю 9,6 кВт-год, що забезпечує електроенергією дитячий садок. У високогірному селі Яворів облаштували 21 вуличний ліхтар на сонячних батареях.

Відповідно до угоди з ПАТ "Прикарпаттяобленерго", вироблена сонячними установками електрична енергія подається в загальну мережу і відпускається на вуличне освітлення за ціною 0,2 грн за 1 кВт (ціна транспортування ЛЕМ ПАТ "Прикарпаттяобленерго"). Надлишок електричної енергії сільські ради можуть використати на електропостачання бюджетних установ [187].

Загалом в Івано-Франківській області спостерігається тенденція до збільшення використання ВДЕ, зокрема серед населення. У 2015 р. в області

функціонувало шістнадцять малих сонячних установок потужністю до 10 кВт на дахах приватних будинків та будівель бюджетної сфери.

Найбільша сонячна електростанція в області, встановленою потужністю 4 МВт, розташована в селі Радча Тисменецький району.

Друга за потужністю в області Старобогородчанська СЕС працює з березня 2013 р. Її загальна встановлена потужність становить 2,8 МВт. За 2013 р. СЕС виробила 1772 тис. кВт-год електроенергії.

Доцільно зазначити, що у 2015 р. всі об'єкти Прикарпаття, що працюють на ВДЕ, забезпечили 0,35% виробництва електроенергії в області. При цьому слід врахувати, що в області діє одна з найпотужніших в Україні Бурштинська ТЕС.

На Львівщині успішно працює перша сонячна електростанція в с. Ралівка поблизу м. Самбора. Реалізація проекту здійснювалася українською компанією ТОВ «Еко-Оптіма» спільно із чеськими партнерами, частка якої становить 50% у статутному капіталі. Проектна потужність СЕС була запланована на рівні 10 МВт, але у зв'язку зі зниженням ставок «зелених тарифів» для сонячних електростанцій та відміною податкових пільг, значно знизилась рентабельність проекту. Інвесторами було прийнято рішення зменшити загальну заплановану потужність СЕС до 8,2 МВт.

Протягом 2012-2013 рр. побудовано і введено в експлуатацію перші дві черги станції загальною потужністю 4,2 МВт. Перші встановлені сонячні модулі цієї СЕС потужністю 1,1 МВт генерували в енергетичну систему 600 тис кВт-год електроенергії, що достатньо для освітлення с. Ралівка з населенням понад 4 тис. осіб. Термін окупності інвестиції довший, ніж очікувалося на етапі планування, – близько семи років. Оскільки сонячні модулі встановлювалися і підключалися в різний час, то перша черга загальною потужністю 3,1 МВт користується «зеленим тарифом» на рівні 5,05 грн/кВт-год, а вже друга черга, що була введена в експлуатацію влітку 2013 р., працює за нижчим тарифом – 3,69 грн/кВт-год у зв'язку з внесенням змін у Закон України «Про

електроенергетику». За 2013 р. дві черги Самбірської СЕС генерували в енергосистему України 2419 тис. кВт-год електроенергії.

За наявними даними, виробнича собівартість 1 кВт-год електроенергії на сонячній станції у 2013 р. становила 1,42 грн, що значно нижче тарифу. Дане підприємство успішно використовувало передбачені законодавством податкові пільги зі звільнення від податку на прибуток до липня 2014 р., коли ці пільги було скасовано (згідно з п.17 підрозділу 4 Перехідних положень Податкового Кодексу України). Окрім цього, компанія не сплачуватиме ПДВ до закриття податкового кредиту ще приблизно три роки. Суми коштів, вивільнені від оподаткування, спрямовуються підприємством на повернення кредитів, взятих на будівництво станції.

Слід зазначити, що сонячні електростанції, які займають досить великі площі земель (чим потужніша станція – тим більшу площу потребує), приносять вагомі надходження в місцевий бюджет. Так, ТОВ «Самбірська сонячна станція», яке обслуговує СЕС в с. Ралівка, є найбільшим платником податків у Самбірському районі, перераховуючи щомісячно у місцевий бюджет с. Ралівка 20 тис. грн за оренду землі.

На Волині також реалізуються проекти з використання сонячної енергії. У Маневицькій РДА презентували чотирирічний проект з будівництва сонячних колекторів, що реалізується в Україні та Грузії за фінансової підтримки Європейської комісії. Для реалізації проекту було обрано Маневицький район завдяки ефективній роботі району зі скорочення споживання енергії та впровадження місцевих видів палива. У межах проекту відбудеться семінар з енергозбереження, тренінги з виготовлення та встановлення сонячних колекторів, облаштування демонстраційних сонячних колекторів у відібраних господарствах, навчання тренерів. Таким чином мешканці району отримають навички зі встановлення сонячних колекторів у власному господарстві.

У розвитку малої гідроенергетики в регіоні впродовж останніх років спостерігається певний прогрес. Ведуться роботи з реновації старих недіючих

ГЕС, оскільки їх відновлення і реконструкція обходиться дешевше, ніж будівництво нових. Економія витрат перш за все ґрунтується на тому, що відпадає потреба у значних капіталовкладеннях на інженерні й гідрологічні дослідження. На основі даних щодо роботи колишніх малих ГЕС можна спрогнозувати економічні результати таких проектів. Але при проектуванні доцільно всі дані актуалізувати.

Україна має давню історію використання малої гідроенергетики. До 1929 р. в Україні було споруджено 150 гідростанцій загальною потужністю 8,4 МВт. На поч. 50-х рр. кількість побудованих малих ГЕС становила вже 956 із загальною потужністю 30 000 кВт [94]. Перші МГЕС у регіоні були споруджені на початку минулого століття.

На Закарпатті у 20-30-х рр. ХХ ст. чеські фахівці розробили першу схему використання енергії рік: Тересви, Тереблї, Рїки, Ужа, Лютої. Вона передбачала будівництво 14 ГЕС потужністю 62 МВт. За цією схемою у 1941 р. було споруджено дві дериваційні ГЕС загальною потужністю 4,5 МВт на р.Уж для потреб м. Ужгорода [197].

У 1956 р. за проектом УкрГІДЕПу була збудована Теребле-Рїцька ГЕС потужністю 27 МВт. Для роботи цієї станції вода з р. Тереблї тунелем і напірними водогонами з перепадом 200 м надходила на турбіни станції і скидалася в р. Рїка. Така система давала змогу станції працювати з відносно невеликою кількістю води [197].

У 50-60-х рр. на Закарпатті було збудовано понад тридцять малих, переважно дериваційних, ГЕС, серед яких: Усть-Чорнянська на р. Брустурянці потужністю 400 кВт, Углянська та Тур'є-Раметська по 360 кВт кожна. У 1961 р. у басейні р. Тиси діяло 17 міні-ГЕС, що задовольняли місцеві потреби [197].

До 1964 р. в Івано-Франківській області працювало 16 міні-ГЕС загальною потужністю 2,37 МВт, найбільші серед яких: Снятинська (650 кВт), Яблунецька (650 кВт) і Фітьківська (320 кВт) [197].

У Львівській області у 60-х рр. минулого століття працювало дванадцять ГЕС, зокрема Завадівська на р. Стрий (450 кВт), Самбірська (186 кВт), Опірська

(200 кВт). В 70-х рр. на р. Стрий планувалося збудувати тринадцять міні-ГЕС (загальною потужністю 46,4 МВт) із системою протиповеневих та водоакумулюючих водосховищ [197].

Українські фахівців мають досвід успішного будівництва ГЕС на великих і малих річках. Наявний і необхідний науково-технічний потенціал для відновлення малої гідроенергетики, зокрема Західного регіону.

До нашого часу в Україні збереглося всього 48 діючих малих ГЕС, більшість з яких потребує реконструкції.

У Львівській області у 2008 р. була відновлена Явірська ГЕС встановленою потужністю 450 кВт на річці Стрий поблизу м. Турка. Для відновлення роботи Явірської ГЕС, яка понад тридцять років не експлуатувалась, було інвестовано більше 10 млн грн. За час експлуатації компанія-власник ГЕС додатково вкладає кошти в розчистку русла р. Стрий зі сторони нижнього б'єфу, виконувала роботи з берегоукріплення та модернізації ГЕС. Щорічний об'єм виробництва електроенергії виявився значно меншим, ніж розрахунковий, тому термін окупності вкладених коштів зріс. За 2012 р. було вироблено 1,7 млн кВт/год. електроенергії при запланованих 3,5 млн кВт/год, не виконано план виробітку і у 2013 році. Причиною цього є маловодність ріки у ці роки, яка була значно нижчою середньої. Коефіцієнт використання встановленої потужності у 2012 році склав лише 0,3. Явірська ГЕС з досить невеликою встановленою потужністю — близько 0,45 МВт — за рік дозволяє економити 800 тонн вугілля, яке спалила б теплова електростанція такої ж потужності [76].

Позитивними є економічні ефекти роботи ГЕС для регіону. Місцеві бюджети отримують значні додаткові кошти за оренду землі та 50% плати за спецводокористування.

Другим прикладом успішного відновлення ГЕС в області є Новошицька мікро-ГЕС в Дрогобицькому районі з трьома турбінами загальною потужністю 165 кВт. Планується, що дана ГЕС вироблятиме 843 тис. кВт-год електроенергії в рік. На реконструкцію було залучено кошти Північної Екологічної Фінансової

Корпорації (НЕФКО) в сумі 426 тис євро, а термін окупності даних інвестицій за підрахунками НЕФКО становить всього 3 роки.

В найближчій перспективі в регіоні планується будівництво декількох нових і відновлення старих МГЕС. Зокрема, тривають роботи з відновлення МГЕС у Сокальському районі на р. Західний Буг. Розроблена програма будівництва 14 МГЕС на річках Стрий та Опір у Сколівському районі загальною потужністю 20,5 МВт. Слід зазначити, що роботи над реалізацією проекту будівництва МГЕС дериваційного типу потужністю 2,1 МВт в с. Верхнє Синьовидне були зупинені через спротив громадськості.

У вересні 2009 р. була введена в експлуатацію Яблуницька ГЕС на Буковині. Роботи з відновлення тривали 2 роки і загальна вартість робіт склала 8,5 млн грн ГЕС в с. Яблуниці дериваційного типу з генеруючою потужністю до 1000 кВт. Відновлювальні роботи з модернізації та технічного переоснащення ГЕС проводилися зовнішньоекономічною асоціацією «Новосвіт». Інвестиції у встановлене обладнання склали 2,5 млн грн. За максимального пропуску води через турбіни електростанція вироблятиме до 700 тис. кВт електроенергії. Очікувано проект модернізації та технічного переоснащення окупить себе за 10 років. Також розглядаються проекти з можливості відновлення та введення в експлуатацію інших нині не працюючих малих ГЕС Буковини, які діяли на території краю у 60-70-х роках минулого століття, зокрема, Міліївської, Банилівської, Іспаської та Кам'янської [118].

Протягом 2006-2012 років на території Закарпаття було введено в експлуатацію три МГЕС: у 2006 р. Білинську у Рахівському районі потужністю 0,63 МВт (ТОВ «Енергія Карпат»), в 2011 р. Краснянську у Тячівському районі потужністю 0,8 МВт (ПП «Укрелектробуд») та у 2012 р. Тур'я-Полянську у Перечинському районі потужністю 1,05 МВт (ПП «Комерцконсалт») [165].

На даний час на Закарпатті працює 6 малих ГЕС, які виробляють 159, 1 млн кВт-год електроенергії на рік, що становить 8% усієї потреби області.

Повна вартість реалізації проекту Білинської міні-ГЕС склала 2,3 млн грн., хоча початкові витрати планувалися меншими. Зростання вартості будівництва пояснюється підвищенням цін на обладнання та проведення будівельно-монтажних робіт. Гідроелектростанцію ввели в експлуатацію у травні 2006 р. Максимальна проектна її потужність – 630 кВт/год, але середня потужність під час роботи є меншою. Наприклад, за 2008 р. потужність коливалася в межах до 260 кВт/год. Ця міні-ГЕС належить до класу високонапірних станцій дериваційного типу, тобто не потребує спеціального накопичувального водосховища та греблі, а режим її роботи здійснюється відповідно до наявного потоку води. Очевидно, що при проектуванні були допущені помилки у підрахунку водоносності та не були враховані великі сезонні перепади води у річці, тому станція на повну потужність працює лише кілька місяців у році. За відсутності дощів, станція працює на потужності 20–30–100 кВт. Очевидно, що на наявний потік води потрібна гідроелектростанція меншої потужності.

Вироблена електроенергія постачається на ВАТ «Закарпаттяобленерго» за «зеленим» тарифом (в середньому в 2013 р. він становив 126,27 коп/кВт·год) [157].

Білинська міні-ГЕС – приклад того, що при проектуванні гідроелектростанцій потрібно детально враховувати всі місцеві умови і проводити ґрунтовні гідрологічні дослідження.

Тур'я-Полянська МГЕС у Перечинському районі була побудована на р. Шипіт (притока р. Тур'я), верхня частина течії якої межує із зоологічним заказником загальнодержавного значення «Тур'я-Полянський». Місцеві жителі виступали проти роботи цієї міні-ГЕС, звинувачуючи інвесторів у нехтуванні екологічними правилами. Не пропрацювавши року, станція в червні 2013 р. припинила діяльність у судовому порядку.

Краснянська МГЕС у Тячівському районі на р. Красна успішно працює з 2011 р. Згідно з проектними розрахунками, МГЕС при стабільних умовах може виробляти 4,5 млн кВт·год/рік. Розрахунковий період її окупності – близько п'яти років.

При її спорудженні було здійснено регуляцію та берегоукріплення правого берега річки Красношурка. Станція виконує також протипаводкову функцію.

В результаті діяльності станції поповнюється місцевий бюджет. Отримали роботу 5 місцевих жителів, які її обслуговують [105].

Важливо відзначити, що будівництво нових малих ГЕС на території Закарпатської області практично зупинено, що зумовлено негативним ставленням з боку громадських екологічних організацій. Як приклад можна навести протести мешканців с. Богдан Рахівського району з приводу будівництва двох малих ГЕС. За зверненнями мешканців району було також призупинено будівництво міні-ГЕС у с. Нижній Бистрий Хустського району, хоча на презентації проекту провідні екологи Національної екологічної ради України назвали його унікальним з максимальним застосуванням природо- і ландшафтоохоронних рішень [93].

Це свідчить, що соціальний фактор об'єктивно чи суб'єктивно відіграє важливу роль у вирішенні питань розвитку відновлюваної енергетики, в тому числі й у Західному регіоні країни.

Лідером з розвитку малої гідроенергетики є Тернопільська область, на території якої функціонує 13 малих ГЕС загальною потужністю 10,8 МВт. Серед найпотужніших: Касперівська (5,1 МВт) і Скородинська (0,96 МВт) на річці Серет, Кудринська (0,72 МВт) на р. Збруч. У першому півріччі 2013 року малими ГЕС області вироблено 20,4 млн кВт-год електричної енергії, що складало 2,1% від загального споживання електричної енергії в області [69].

З 2010 р. до розвитку малої гідроенергетики в західних областях долучилося ТОВ "Гідропауер". В Івано-Франківській, Львівській, Закарпатській, Чернівецькій областях ними планується спорудження малих ГЕС потужністю від 0,5 до 3 МВт. Проекти з будівництва малих гідроелектростанцій передбачають використання вискоєфективного обладнання європейського виробництва (Австрія, Німеччина, Італія, Чехія) та залучення вітчизняних інженерів та підрядників на стадії проектування й

безпосереднього будівництва. Строк окупності таких проектів складає не менше 6-8 років.

Наприкінці 2012 р. компанія підписала кредитний договір з Європейським банком реконструкції та розвитку (ЄБРР) для фінансування будівництва двох малих ГЕС на р. Білий Черемош в Івано-Франківській обл. загальною потужністю 1,7 МВт. Дві електростанції будуть розташовані каскадом. Менша ГЕС – це станція руслового типу, а друга – дериваційного. Позитивним є той факт, що обидві ГЕС мають рибохід. Передбачається, що в майбутньому обидві малі ГЕС будуть генерувати 6470 МВт-год електроенергії на рік для подачі в місцеву електромережу через повітряну ЛЕП довжиною 10,4 км та напругою 10 кВ. Електроенергія буде реалізовуватись за "зеленим" тарифом. За даними резюме, проект сприятиме скороченню викидів парникових газів в обсязі приблизно 6469 тонн CO₂ на рік. Загальна сума фінансування склала 3,8 млн євро, з яких власник проекту виділяє 1,8 млн євро. ЄБРР надає кредит на 10 років в розмірі 1,3 млн євро, а Фонд чистих технологій (Clean Technology Fund) – на 15 років обсягом 0,7 млн євро [61].

Компанії «Гідропауер» довелося призупинити будівництво ГЕС, зіткнувшись з протестом місцевих громад не зважаючи на те, що інвестори одержали усі дозвільні документи та позитивні результати низки експертиз.

За схемою залучення кредитних коштів ЄБРР у Львівській обл. поблизу м. Старий Самбір на початку 2015 року було завершено будівництво двох вітроустановок першої в Західному регіоні України вітроелектростанції (ВЕС). Перша черга ВЕС загальною встановленою потужністю 6,6 МВт відпускає в об'єднану енергосистему України близько 18,6 млн кВт-год «чистої» електроенергії в рік, що забезпечує третю частину потреб Старосамбірського району. Другу чергу ВЕС такої ж потужності ввели в експлуатацію восени 2016 р.

Середня швидкість вітру на даній ділянці становить 6-6,5 м/с, що є достатнім для будівництва ВЕС з виробництвом електроенергії у промислових масштабах.

Згідно з проектом, ВЕС складається з 4 вітрогенераторів потужністю 3,3 МВт кожний і генерує приблизно 32 ГВт-год/рік електроенергії. Робота ВЕС підвищить надійність енергопостачання у Львівській області та забезпечить електроенергією більше 10 тис. домогосподарств. Заміна при цьому такої ж кількості електроенергії, генерованої ТЕС, має позитивний екологічний ефект. Обсяги викидів двоокису вуглецю скоротяться на 26 тис. тонн в рік [90].

Термін окупності ВЕС становить сім-вісім років, а термін експлуатації - щонайменше двадцять. Отже, економічна вигода від розвитку вітроенергетики очевидна [166].

Враховуючи ефективність діючої ВЕС, в рамках Міжнародного економічного форуму у Львові у листопаді 2016 р. компанією «Карпатський вітер» було підписано кредитний договір з ЄБРР та Північною екологічною фінансовою корпорацією (НЕФКО) на будівництво вітроелектростанції «Старий Самбір-2» загальною потужністю 20 МВт. Початок будівництва заплановано на 2017 рік.

В Львівській області також планується будівництво вітроелектростанцій в Дрогобицькому, Сколівському і Сокальському районах. Запланована потужність Дрогобицької ВЕС становить 23 МВт з річним виробництвом 55 млн кВт-год електроенергії, Сколівської ВЕС – 46,2 МВт (120 млн кВт-год електроенергії) та Сокальського вітропарку – 33,3 МВт (46 млн кВт-год електроенергії).

На Львівщині недовгий час діяла експериментальна Трускавецька ВЕС потужністю 0,7 МВт. Але у 2005 р. вона була переведена в режим консервації через малу потужність і нерентабельність.

Окрім сонячної, вітрової енергетики та малої гідроенергетики в Західному регіоні України розвивається і новий напрямок відновлюваної енергетики – використання біомаси в якості палива. Паровий котел для спалювання відходів деревини потужністю 5 МВт був встановлений в м. Оржів Рівненської обл.

На Львівщині м. Золочів відмовилося від використання газу, перевівши міські котельні на деревне паливо. До цього міську владу спонукало постійне підвищення вартості природного газу. Таким чином, за зиму місто з населенням 25 тисяч осіб заощаджує близько півмільйона дол. США [71]. Було проведено реконструкцію 5 невеликих котелень, які обслуговують бюджетні установи міста. У 2013 р. до початку опалювального сезону було переобладнано ще дві котельні, серед них найбільша в місті. У підсумку, за 2013 р. заощадили 3 млн гривень, що для бюджету міста є значною сумою [72].

Важливим є регіональний економічний аспект. Раніше кошти, які сплачувалися за газ, йшли за межі регіону. Тепер кошти залишаються у Золочівському районі, оскільки інвестор сплачує частину податків у місцевий бюджет, і лісгосп – постачальник палива є місцевим підприємством [71].

Ще в одному негазифікованому місті Львівської області – Рава-Руській активно освоюється потенціал місцевих відновлюваних джерел енергії. Наприкінці 2014 р. у місті за кошти приватного інвестора було здійснено реконструкцію вугільної котельні, яка тепер працює на деревній щепі. Загальна вартість реалізації проекту становить 2,5 млн грн. За попередніми оцінками термін окупності проекту становить 5-7 років. Котельня на біопаливі обігріває місцевий професійний ліцей. Інвестор продає вироблену теплоенергію за ціною майже на 700 грн за 1 Гкал дешевше, ніж пропонує КП «Жовкватеплоенерго».

За рік ліцей споживає в середньому 800 Гкал, на що затрачається 1440 м^3 щепи, тобто теплотворність деревної щепи становить близько $0,54 \text{ Гкал/м}^3$, що є достатньо високим показником серед інших палив біологічного походження. При цьому витрати на закупівлю та доставку щепи значно нижчі, ніж ціна на природний газ.

Враховуючи, що для виробництва 1 Гкал теплової енергії спалюється $1,85 \text{ м}^3$ щепи, а вартість 1 м^3 деревної щепи складала 300 грн, то 1 Гкал тепла, виробленого твердопаливним котлом, містить паливну складову у 555 грн. Це щонайменше удвічі нижче ціни енергії, яку для установ бюджетної сфери

постачали підприємства теплоенергетики. Перевагою використання щепи також є можливість вибору постачальника твердого палива, адже немає монополії, як у випадку з природним газом.

У Рава-Руській здійснено також реконструкцію системи опалення дитсадка і встановлено сучасну теплову помпу в рамках реалізації міжнародного проекту «Місцевий розвиток, орієнтований на громаду» (МРГ). Вартість проекту складає близько 990 тис. грн і його реалізація відбувалася шляхом співфінансуванням Рава-Руською міською радою (528 тис. грн), бюджетом Жовківського району (247 тис. грн), коштами Європейського Союзу (161 тис. грн) та громади Рави-Руської (48 тис. грн). Відмінністю теплової помпи від інших джерел тепла є можливість використання низькопотенційної енергії, взятої з навколишнього середовища.

В Чернівецькій області у м. Заставна також відмовились від використання природного газу у виробництві теплової енергії, встановивши твердопаливний котел потужністю 2 МВт. Окрім цього, на Буковині (Кіцманський район) твердопаливні котли було встановлено у кількох школах та дитячих садках, на що було виділено кошти з державного та місцевого бюджетів. Варто зазначити, що в найближчій перспективі Чернівецька область має намір перевести на відновлювані джерела енергії половину закладів бюджетної сфери.

На Волині також починають активно використовувати місцеві ВДЕ (дрова, щепу, пелети, брикети). З державного бюджету уже виділено 12,1 мільйона гривень на енергозбереження Волинської області. Ці кошти спрямують на переобладнання 19 котелень в соціальних та медичних закладах для роботи з альтернативними паливом [102].

Успішним прикладом переведення бюджетних установ на використання альтернативних видів палива у 2014 р. стала Тернопільська область, де вдалося реалізувати 68 таких проектів, серед них 33 котельні в установах бюджетної сфери. Реалізація цих заходів дозволить скоротити споживання природного газу на 21% (або 6,2 млн м³). Зазначені проекти фінансувалися здебільшого за рахунок субвенції з

державного бюджету, а також коштів обласного бюджету та приватних інвесторів [182].

В Івано-Франківську місцеве Теплокомуненерго також встановило 2 котли на біопаливі загальною потужністю 3,4 МВт з метою заміщення природного газу. В якості палива використовується деревна тирса та тріска. Всі процеси автоматизовані та потребують мінімального втручання персоналу. Сировиною для забезпечення цієї котельні є відходи деревообробних підприємств та санітарної чистки насаджень міста й приміської території [120, с. 53].

Загалом на території Прикарпаття нараховується 70 об'єктів, що працюють на відновлювальних джерелах енергії. Серед них найбільша частка припадає на котельні на біопаливі, а також сонячні установки на дахах приватних будинків. Серед промислових об'єктів налічується шість сонячних електростанцій та чотири малі ГЕС. На 2017 р. в області заплановано будівництво трьох нових сонячних електростанцій та однієї вітроелектростанції.

Поряд з традиційним використанням деревних відходів у якості палива в Західному регіоні України розвивається новий напрямок біоенергетики – вирощування енергетичних культур.

На Волині агро-енергетична компанія «Салікс Енерджі» висадила близько 1700 га плантацій енергетичної верби і є однією з найбільших компаній з цього виду діяльності в Європі. До того ж, у 2014 р. спільно з компанією «Аванті-Девелопмент» було побудовано 3 біопаливні котельні, що дозволило повністю відмовитися від використання газу для опалення в смт. Іваничі.

В регіоні розпочато використання біогазових установок (БГУ), що працюють на тваринницькій біомасі. У Львівській обл. в с. Батятичі, Кам'янка-Бузького району працює побутова біогазова установка (ТОВ "Західно-Українські газові технології"), введено в експлуатацію у лютому 2011 р. Її потужність складає 1 МВт. БГУ розділяє, фільтрує і стискує 40 м³ біометану.

У 2013 р. було завершено будівництво БГУ на базі свиногокомплексу в с. Копанки Калуського р-ну, Івано-Франківської обл. Власником підприємства є сільськогосподарська компанія «Даноша», яка належить датським інвесторам. Її потужність складає 4,7 МВт. За день БГУ може виробляти 40 тис. м³ метану, що еквівалентно 4266 кВт/год електроенергії та 2200 кВт/год теплової [48].

Використання БГУ в регіоні є економічно доцільним, оскільки сформує довготривалі замовлення для фермерських господарств, створить нові робочі місця і матиме позитивний агротехнічний ефект.

У Львові у 2009 р. було впроваджено проект зі збору біогазу на полігоні твердих побутових відходів (ТПВ) площею 26 га за допомогою технології ФУ HOFGAS-Ready 2000 [38, с. 13]. Було пробурено 160 свердловин для збору метану. Цей проект реалізовано за рахунок механізму спільного впровадження Кіотського протоколу, що дає змогу отримувати дохід від продажу вуглецевих квот. У зв'язку з відсутністю до квітня 2013 р. «зеленого тарифу» на електроенергію, вироблену з біогазу, підприємству було не вигідно виробляти електроенергію, тому біогаз спалюється на факелі. На даний час доцільно розглянути перспективу виробництва електроенергії на цьому полігоні, який підлягає рекультивації.

На сучасному етапі розвитку відновлюваної енергетики в регіоні найменш використовуваним видом є геотермальна енергія. В областях Західного регіону України є лише кілька об'єктів, що її використовують.

На Прикарпатті у Косівському навчально-виховному комплексі встановили геотермальну теплову помпу системи «вода-вода». Обладнання дозволить закладу утримати скоротити витрати на опалення.

Геотермальна теплова помпа встановлена наприкінці 2013 р. також на Львівщині в м. Дрогобич для обігріву дитячого садка. Теплопродуктивність системи становить 35 кВт. Позитивним ефектом є зменшення витрат на опалення і гаряче водопостачання втричі.

Повний перелік об'єктів енергетики Західного регіону України, які використовують ВДЕ для генерації електроенергії, подано у додатку В.

Крім окремих об'єктів, що працюють на ВДЕ, в регіоні також реалізуються масштабні проекти, такі як національний проект «Енергоефективне місто» з комплексної модернізації системи тепlopостачання міста Жовква. В рамках проекту німецько-українською робочою групою заплановано запровадити кращі практики європейського досвіду енергоефективних рішень для зменшення споживання енергетичних ресурсів, у тому числі з використанням наявних місцевих відновлюваних енергетичних ресурсів. Зокрема, заплановано встановити установки з виробництва біогазу з твердих побутових відходів. Реалізація проекту фінансується за рахунок інвестиційних коштів під гарантію уряду.

Ще один важливий проект планують реалізувати в Рівному – встановлення теплових pomp, які дозволять використовувати тепло стічних вод та повітря для гарячого водопостачання міста протягом року. При цьому теплові помпи знизять вартість підігріву води. Встановлення енергоефективного обладнання також дозволить бюджетним установам значно зменшити споживання природного газу.

У Львові розглядається проект будівництва нового потужного екологічного комплексу, який буде розташований на території міської ТЕЦ-2. Центр буде переробляти мул та сортувати побутові відходи, налагодить виробництво біогазу, завдяки якому зменшиться споживання природного газу. Програма допомоги Україні реалізується через підтримку Шведського уряду та Агентства з Міжнародного розвитку «SIDA», яка має на меті виділити 25 млн євро на розробку та становлення проекту.

Варто відзначити позитивну тенденцію до постійного збільшення кількості проектів з використання ВДЕ в регіоні. Головним чинником розвитку відновлюваної енергетики в регіоні є економічний – привабливість «зеленого тарифу» та висока ціна природного газу. «Зелений тариф» став важливим стимулом приватним інвесторам для будівництва об'єктів відновлюваної

енергетики в регіоні з метою отримання прибутку і ведення стабільного бізнесу. В той же час постійне зростання цін на традиційні енергоносії спонукає місцевих жителів переходити на часткове або повне заміщення газу відновлюваними джерелами енергії в своїх домівках і домогосподарствах. Важливим фактором є також підвищення екологічної свідомості громади.

Усі вищерозглянуті реалізовані та заплановані проекти з використання ВДЕ в Західному регіоні свідчать про те, що використання потенціалу відновлюваної енергетики в західних областях України є незначним. Основною причиною є нестача бюджетних фінансових ресурсів, високі ризики інвестування у зв'язку з політичною та економічною нестабільністю у державі. Водночас зацікавленість інвесторів, органів місцевої влади і громад у використанні ВДЕ постійно зростає. Більшість проектів з використання ВДЕ були профінансовані за рахунок прямих іноземних інвестицій міжнародних організацій, урядових грантів та коштів приватних інвесторів.

Незважаючи на певний спектр податкових пільг, спрямованих на активізацію енергоефективності та використання ВДЕ, що передбачені Податковим кодексом України, найбільш популярні у світовій практиці податкові інструменти відсутні в українському законодавстві. Окрім цього, недоліком державного податкового регулювання раціонального споживання енергоресурсів є відсутність регіонального підходу та нехтування економічними, соціальними, природно-ресурсними особливостями регіону [73, с.134-135].

У табл.2.8 відображено встановлену потужність усіх об'єктів відновлюваної енергетики в регіоні станом на 01.07.2015 р., яка сумарно становить майже 480 МВт. При цьому в Україні загальна встановлена потужність об'єктів відновлюваної енергетики, які користуються «зеленим тарифом», на той час становила 1,4 ГВт. Інформація про стан розвитку відновлюваної енергетики в Україні у 2015 р. подана у Додатку Г.

Внесок малих об'єктів відновлюваної енергетики, які не потребують великих капіталовкладень, в енергетичний баланс регіону, є незначним і

недостатнім для суттєвого заміщення традиційних енергоресурсів. Проекти з переходу на ВДЕ в житловому секторі регіону та промисловості на даний час недостатньо поширені.

Таблиця 2.8

**Встановлена потужність об'єктів відновлюваної енергетики в
Західному регіоні України, 2015 р.**

Області	Енергія сонця, у МВт	Енергія вітру, у МВт	Мала гідроенергетика, у МВт	Геотермальна енергія, у МВт	Енергія біомаси, у МВт
Волинська	0,05	0,007	0		68,1
Закарпатська	23,05	0,05	37,06	1,2	10,6
Івано-Франківська	20,4	0,02	3,3	0,1	74,3
Львівська	8,5	13,2	0,62	0,16	51,2
Рівненська	8,003	0,01	1,26		61,0
Тернопільська	1,3	0,03	10,8		57,2
Чернівецька	1,05	0,02		0,02	13,6

Примітка. Складено автором.

На основі аналізу даних щодо діючих об'єктів відновлюваної енергетики в Західній Україні, можна оцінити рівень використання потенціалу ВДЕ та його резерви (табл. 2.9).

Серед відновлюваних джерел енергій в Західному регіоні України у дещо більшій мірі використовується потенціал біоенергетики, сонячної енергії та енергії малих річок.

З усіх видів біомаси в регіоні традиційно найбільше використовується деревина – її частка в структурі річного споживання біомаси складає близько 90% (розрахунок проведено на основі офіційних даних статистичних управлінь областей регіону про використання дров).

Відносно високі показники використання деревної біомаси в областях Західного регіону можна пояснити високим показником лісистості території порівняно з іншими регіонами України та традиційним використанням дров для опалення. Окрім цього, на Волині впродовж останніх років інтенсивно вирощуються енергетичні культури - енергетична верба і тополя, з подальшим їх використанням.

Таблиця 2.9

**Використання потенціалу відновлюваної енергетики в Західному
регіоні України, 2015 р.**

Область	Енергія сонця, у %	Енергія вітру, у %	Мала гідроенергетика, у %	Геотермальна енергія, у %	Енергія біомаси, у %
Волинська	менше 0,1%	менше 0,1%	0%	0%	13,2%
Закарпатська	2,02%	менше 0,1%	4,86%	1,68%	8,5%
Івано- Франківська	1,7%	менше 0,1%	2,72%	менше 0,1%	22,5%
Львівська	0,68%	0,42%	0,46%	менше 0,1%	4,8%
Рівненська	0,58%	менше 0,1%	2,7%	0%	9,3%
Тернопільська	0,08%	менше 0,1%	3,4%	менше 0,1%	19,3%
Чернівецька	0,42%	менше 0,1%	0%	0%	6,5%

Примітка. Розраховано автором

Натомість найменше реалізується енергетичний потенціал біомаси із відходів зернових культур і ріпаку. Більшість вирощеного в регіоні ріпаку продається за кордон, зокрема до країн ЄС. Така ж ситуація і з виробленими в регіоні пелетами, 90% яких експортується до західноєвропейських країн. Низьким є показник використання біомаси тваринницького походження.

Доцільно зауважити, що в регіоні переважає використання біомаси з метою виробництва теплової енергії, а не електричної.

Найменш розвинутими галузями відновлюваної енергетики в регіоні є вітрова та геотермальна енергетика, що пов'язане з високою вартістю обладнання для використання відповідних видів ВДЕ. Також стримуючим чинником слід назвати низьку поінформованість населення щодо можливостей використання цих джерел енергії.

Втім, в усіх областях регіону є практика встановлення вітрогенераторів малої потужності (до 5 кВт) для забезпечення електроенергією приватних

будинків та невеликих домогосподарств. При цьому у Львівській області з початку 2015 р. запрацювала перша в Західному регіоні України промислова вітроелектростанція.

Найбільша частка використання потенціалу геотермальної енергії є у Закарпатській області. В інших областях прикладами освоєння геотермальної енергії є лише теплові насоси малої потужності індивідуальних споживачів та бюджетних установ.

Незважаючи на давню історію експлуатації малих ГЕС в регіоні, на даний час ця галузь розвивається повільними темпами в усіх областях. Основними стримуючими факторами розвитку малої гідроенергетики є висока вартість таких проектів та опір місцевих громад будівництву малих ГЕС.

Загалом частка використаного потенціалу відновлюваних джерел енергії в регіоні є незначною. Його резерви створюють сприятливі передумови для розвитку відновлюваної енергетики регіону.

Висновки до розділу 2

1. У дисертаційному дослідженні проведено економічну оцінку природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону України, яка базується на економічній оцінці нафтового еквіваленту однієї тонни умовного палива. Встановлено величину загального природно-ресурсного потенціалу сонячної, вітрової, геотермальної енергії, малої гідроенергетики та енергії біомаси регіону в сумі 93,785 млрд грн/рік (станом на IV квартал 2015 р.).

Найвищим природним потенціалом відновлюваної енергетики володіють Львівська та Закарпатська області – 23,3 й 17,9 млрд грн в рік. Встановлено, що структура потенціалу відновлюваної енергетики в областях регіону нерівномірна, проте у всіх областях переважає біомаса і лише у Закарпатській області провідне місце займає мала гідроенергетика з потенціалом у 6,06 млрд грн./рік.

Більше половини загального природно-ресурсного потенціалу ВДЕ регіону припадає на енергію біомаси - 51,4%. Потенціал геотермальної енергетики складає 17,7% загального, вітрової – 12,5%, гідро- та сонячної енергетики – 12,1% та 6,3% відповідно.

2. Використання потенціалу відновлюваних джерел енергії в регіоні може бути ефективним за умови належного організаційно-економічного забезпечення розвитку сфери відновлюваної енергетики. При цьому основними складовими загального організаційно-економічного механізму розвитку відновлюваної енергетики в регіоні пропонується розглядати інституційно-організаційну, інформаційну, інвестиційну, технологічну, соціально-екологічну та економічного стимулювання. Їх використання в інтересах регіону залежить від стратегічного обґрунтування масштабів та шляхів розвитку відновлюваної енергетики в регіоні.

Проведений аналіз показав невисокий рівень відображення завдань розвитку відновлюваної енергетики у стратегіях розвитку областей Західного регіону України. Важливість таких завдань зумовлює доцільність розроблення цільових регіональних стратегій та програм розвитку відновлюваної енергетики.

3. В областях Західного регіону України з 2009 р. активізувалася робота з використання ВДЕ. Споруджено сонячні та вітрові електростанції, малі ГЕС, біогазові установки, геотермальні станції. Спостерігається тенденція до зростання використання ВДЕ у житлово-комунальній сфері.

Найбільша частка використовуваного потенціалу припадає на біомасу, зокрема деревну, яка є традиційним енергоресурсом в регіоні. Втім, враховуючи основні принципи раціонального природокористування, доцільно в більшій мірі розвивати біоенергетику на основі тваринницької та сільськогосподарської біомаси. Також вважаємо перспективним вирощування енергетичних культур на землях, непридатних для ведення сільського господарського.

В регіоні спостерігається позитивна тенденція до збільшення використання ВДЕ як в промислових масштабах на потужних об'єктах, так і в житлово-комунальному секторі. Слід зауважити, що більшість проектів відновлюваної енергетики були реалізовані за рахунок приватних інвестицій. Частка бюджетних капіталовкладень залишається низькою.

4. В результаті проведених досліджень було виявлено, що серед усіх видів відновлюваної енергетики в Західному регіоні України найвищі темпи розвитку спостерігаються у сонячній та біоенергетиці. За обсягами використання сонячної енергії виділяється Закарпатська область. У меншій мірі використовується вітрова та геотермальна енергія, що пов'язане з високою вартістю технологій отримання енергії з відповідних джерел.

Загальний рівень використання потенціалу відновлюваної енергетики в Західному регіоні України при цьому лишається низьким і сумарно не перевищує 3%. Найвищими є показники використання потенціалу сонячної енергетики у Закарпатській обл. (2,02%), енергії вітру у Львівській обл. (0,42%), потенціалу малої гідроенергетики (4,86%) та геотермальної енергії (1,68%) у Закарпатській обл., потенціалу деревної біомаси у Івано_Франківській обл. (22,5%).

5. Прогнозується, що широкомасштабне використання ВДЕ матиме позитивний вплив на навколишнє середовище та сприятиме усуненню негативних наслідків глобального потепління. Крім цього, спорудження нових об'єктів відновлюваної енергетики матиме і позитивний соціальний ефект – створення нових робочих місць, якісні і нешкідливі умови праці, економічне зростання регіону, розвиток інновацій та наочна демонстрація роботи цих об'єктів для кращого пізнання відновлюваної енергетики громадами.

РОЗДІЛ 3

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В РЕГІОНІ

3.1. Перспективні напрямки розвитку відновлюваної енергетики в регіоні

Західний регіон України характеризується нерівномірним забезпеченням тепловою та електричною енергією власного виробництва. Волинська й Тернопільська області відносяться до найбільш енергозалежних, оскільки майже весь необхідний обсяг електроенергії отримують ззовні. Натомість у Рівненській області є надлишкове виробництво електроенергії, яке використовується для потреб інших регіонів України. Однак виробництво електроенергії в регіоні здійснюється, насамперед, об'єктами традиційної енергетики (АЕС, ТЕС), що чинить негативний вплив на навколишнє середовище регіону.

Вимоги визнаної світовим співтовариством концепції сталого розвитку визначають стратегічні орієнтири вдосконалення структури енергетичного сектору насамперед через розвиток відновлюваної енергетики (ВЕ), яка використовує невичерпні та екологічно безпечні джерела. ВДЕ – це запорука енергетичної незалежності регіону та держави.

Для справедливого порівняння цін на традиційні енергоресурси та ВДЕ при ринковому формуванні цін на нафту, газ та вугілля потрібно враховувати економічні екстерналії, пов'язані із забрудненням навколишнього середовища та витрати на їх усунення. Як відомо, використання традиційних ПЕР призводить до значних викидів парникових газів та інших шкідливих речовин, тим самим загострюючи проблему глобального потепління.

Відновлювана енергетика має переваги і над атомною, яка забезпечує близько половини виробництва електроенергії в Україні. Якщо врахувати усі витрати з утилізації відпрацьованого ядерного палива, проблему збереження радіоактивних відходів та усі витрати на досягнення безпеки, запобігання

аварій на АЕС, собівартість атомної енергетики перевищує відновлювану. Незважаючи на ці факти, згідно з Енергетичною стратегією України на період до 2030 року [60] передбачається зберегти домінуючу роль атомної енергетики в енергозабезпеченні країни. Вважаємо це стратегічно неправильним. Необхідно вносити зміни до діючої Енергетичної стратегії, орієнтуючи її на збільшення частки ВДЕ в енергетичному балансі держави.

Щодо Західного регіону, то провідне місце у виробництві електроенергії належить ТЕС, які є найбільшими забруднювачами повітря, спричиняють кислотні дощі, а також створюють екологічну проблему утилізації шкідливих паливних шлаків і золи. Так, Бурштинська ТЕС встановленою потужністю 2400 МВт, що розташована в Івано-Франківській області, за рік дає понад 190 тис. тонн шкідливих викидів в атмосферу [27]. Шкідливі викиди Добротвірської ТЕС становлять 40 тис. тонн в рік.

Не слід забувати, що реконструкція діючих ТЕС потребує значних капіталовкладень. Загальна сума інвестицій в оновлення 24 енергоблоків ТЕС компанії ДТЕК в період з 2007-го по 2022 р. становитиме 18,7 млрд. грн.

У Львівській області реконструкція та оновлення основного енергообладнання на Добротвірській ТЕС (потужність 500 МВт) з метою збільшення її потужності та продовження терміну експлуатації коштувала понад один мільярд гривень [185]. Ці кошти доцільніше інвестувати у будівництво екологічно чистого вітропарку чи сонячної електростанції такої ж потужності. На сьогодні, зокрема, інвестиції у відновлювану енергетику є дорожчими, ніж реконструкція традиційних ТЕС. Компанією ДТЕК на спорудження Ботієвського вітропарку потужністю 200 МВт (з виробітком близько 600 млн КВт-год екологічно чистої електроенергії щорічно) було інвестовано 340 млн євро (3,4 млрд грн по курсу того часу). Втім, у довгостроковій перспективі ці інвестиції є економічно вигідніші, оскільки об'єкти відновлюваної енергетики мають низку переваг: малі витрати з обслуговування об'єкта, безкоштовне невичерпне джерело живлення і таким чином стабільний і довгий термін експлуатації без шкоди довкіллю.

Варто також навести порівняльні дані дослідження вартості реконструкції Добротвірської ТЕС з будівництвом ВЕС, які доводять, що за 11 років вартість реконструкції 1 МВт теплової генерації (4,77 млн грн) та спаленого на ній вугілля (25,3 млн грн) перевищить вартість будівництва ВЕС потужністю 1,7 МВт (28,19 млн грн). При цьому термін експлуатації ВЕС довший, оскільки для ТЕС після реконструкції він становить 15 років, а для ВЕС – не менше 20 років. Якщо врахувати зростання цін на вугілля, залізничних тарифів, оплати праці численного персоналу, екологічні податки, то можна дійти висновку, що будівництво ВЕС сьогодні економічно вигідніше за реконструкцію старих теплових блоків [74].

Будівництво нових чи розбудова існуючих ТЕС та АЕС потребують великих капітальних інвестицій, а також використання додаткової кількості паливно-енергетичних ресурсів, тож основою концепції трансформації енергетичного сектору Західного регіону повинен стати перехід до заміщення традиційної енергетики відновлюваною. Практичному втіленню цієї концепції мають слугувати регіональні стратегії розвитку відновлюваної енергетики.

Дискусії щодо відмови від використання викопних енергоресурсів, насамперед вугілля, на користь ВДЕ, що проводились на Форумі з енергетичної безпеки 2015 р., наочно показали, що відновлювана енергетика стала основним стратегічним напрямом енергозабезпечення. В ході Форуму було слушно зауважено, що три найважливіші світові фінансові структури – Світовий банк, Європейський банк реконструкції та розвитку та Європейський інвестиційний банк уже припинили фінансування інвестиційних і науково-дослідних проектів у вугільну промисловість. Великі університетські фонди США, які управляють капіталом у 100 млрд доларів, також припинили фінансування проектів і грантів, пов'язаних із видобутком вугілля і відповідних технологій [147].

Системний розвиток відновлюваної енергетики в регіоні має базуватися на стратегічному плануванні з урахуванням сукупності факторів, включаючи регіональні та локальні. При цьому слід враховувати як загальнодержавні завдання, так і регіональні можливості.

Щоб досягнути затвердженої частки в 11% ВДЕ в енергобалансі України до 2020 р. необхідно найближчим часом значно збільшити потужності відновлюваної енергетики. Зокрема, у секторі виробництва електроенергії потрібно ввести в експлуатацію 6530 МВт (без урахування потужностей великих гідроелектростанцій) [134].

Західний регіон, який володіє високим природним потенціалом відновлюваних джерел енергії, серед регіонів України може стати локомотивом розвитку відновлюваної енергетики.

Нижче пропонується наступне бачення перспективних напрямів та обсягів зростання потужностей відновлюваної енергетики в регіоні. При цьому зазначаємо, що подані дані належать до оптимістичного сценарію розвитку відновлюваної енергетики в Західному регіоні України. Позитивно на збільшення обсягів використання ВДЕ впливатимуть стабільна політична та економічна ситуація в державі, активна просвітницька робота серед громад регіону, а також затвердження відповідних обласних програм розвитку відновлюваної енергетики, що, у свою чергу, підвищить інвестиційну привабливість та збільшення кількості проектів з використання ВДЕ.

Західний регіон України має значні перспективи промислового розвитку насамперед біоенергетики, вітрової та гідроенергетики. Для локального тепло- і електропостачання широкі перспективи має геліоенергетика.

Вітрова енергетика може стати джерелом заміщення значної частини традиційних енергоресурсів в регіоні. У Львівській області на гірських територіях є земельні площі з середньорічними швидкостями вітру на висоті 80 м – 6,0-7,5 м/сек., що дозволяє будувати промислові вітроелектростанції.

На даний час вітрова енергетика в регіоні розвивається повільними темпами. Це можна пояснити нестабільним політичним та економічним становищем у державі, що значно зменшує притік іноземних інвестицій.

Вітроенергетичний потенціал Західного регіону доцільно використовувати, насамперед, в гірських районах Закарпатської, Львівської,

Івано-Франківської та Чернівецької областей, оскільки сукупний технічно-досяжний та економічно-доцільний потенціал цих місцевостей є одним з найвищих в Україні. Можливим вбачається будівництво до 2020 р. ВЕС загальною проектною потужністю близько 500 МВт з об'єктами найбільшої потужності у Львівській та Івано-Франківській областях – 120 і 250 МВт відповідно.

Окрім цього, експлуатація тихохідних багатолопатевих вітроустановок з підвищеним обертаючим моментом для виконання механічної господарської роботи є ефективною практично на всій території регіону.

Для малої вітроенергетики не потрібно проходити складних дозвільних процедур, а вітрогенератор дозволяє досить ефективно вирішувати проблему автономного енергозабезпечення. Це особливо вигідно, якщо господарство розташоване далеко від ліній електропередач. Наприклад, прокладання кабелю напругою 35 кВ на 1 км коштуватиме більше 1 млн грн. А вітрогенератор з інвертором і акумуляторами, тобто вся система енергозабезпечення невеликого фермерського господарства, обійдеться приблизно в 150 тис. грн (в цінах 2015 р.) [113].

Рекомендованими є наступні критерії вибору місця для розміщення вітроустановок для виробництва електроенергії в промислових масштабах: висока середньорічна швидкість вітру (більше 5 м/с); відсутність високих перешкод з підвітряного боку на відстані, що залежить від висоти перешкод; плоскі вершини; гірські ущелини, що утворюють тунелі. ВЕС не можуть бути побудовані на перетині міграційних шляхів, а також місць постійного гніздування птахів і кажанів.

Залежно від розрахунків рівнів шуму ВЕС потрібно розміщувати на безпечній відстані від житлових будинків: не менше 400 м для ВЕС загальною потужністю до 20 МВт з вітроенергоустановками потужністю 100 кВт (згідно норм ДСП № 173-96).

Вітроелектростанції можуть стати потужною основою регіональної енергетики. Із технічної точки зору вітрова електроенергетика стає дедалі більш конкурентоспроможною з традиційною. На сучасних вітрових турбінах коефіцієнт використання встановленої потужності сягає 42%, що є близьким до показника турбін традиційних теплових електростанцій [107].

Термін окупності вітроенергетичної установки, залежно від місцевості, забезпеченості комунікаціями, потужності установки тощо, коливається в межах від 3 до 8 років.

Вагомі перспективи розвитку у Західному регіоні України має відносно дешева *біоенергетика*, яка об'єднує широкий спектр сировини від деревини та пелетів до енергетичних культур і органічних відходів. Виходячи з прогнозів світових аналітиків щодо зростання ролі біомаси з відходів аграрного виробництва, а також біомаси, отримуваної зі спеціально вирощених енергетичних плантацій, саме ці види ресурсів біомаси є дуже перспективними для України з її високорозвиненим аграрним сектором [101].

Сумарний енергетичний потенціал біомаси Львівської області (2604,8 млн м³) більш, ніж удвічі перевищує обсяги споживання природного газу (1169 млн м³). Важливо, що потенціал біомаси перевищує споживання природного газу у всіх районах області. Таким чином, налагодивши виробництво біодизелю, біоетанолу, біогазу з органічних відходів, Львівщина може відмовлятися від споживання природного газу.

З 1850 сільських населених пунктів області, близько 15% залишаються не газифікованими [167, с.64]. Лише в Кам'янка-Бузькому районі налічується близько 30 сіл, до яких не постачається природний газ, і коштів в бюджеті на їх газифікацію немає. Використання біомаси може стати ефективною альтернативою газифікації малих населених пунктів регіону, оскільки газифікація віддалених сіл часто є економічно недоцільною.

Сприятиме розвитку біоенергетики в регіоні створення при держлісгоспах підприємства з переробки деревних відходів на біопаливо (брикети, пелети, гранули) із залученням приватних інвестицій.

Для фермерських та аграрних господарств пропонується здійснити технічне переоснащення систем опалення з встановлення котлів, що працюватимуть на органічних відходах їх діяльності.

Доцільно зауважити, що встановивши котел, що працює на біомасі, користувач може самостійно здійснювати контроль над постачанням теплової енергії залежно від погодним умов та температурних режимів у будівлі і при цьому не залежати від ненадійного центрального тепlopостачання.

Різниця у витратах на паливо буде ще більш значущою для власників будинків з автономним газовим опаленням. На виробництво 1 Гкал теплової енергії витрачається 123 м³ природного газу. Згідно з тарифами на природний газ для населення у 2016 р. (6879 грн за 1 м³), вартість виробленої 1 Гкал теплової енергії газовим котлом для населення становитиме тільки за паливною складовою 846,12 грн.

Зважаючи на високий рівень розвитку лісового та сільського господарства регіону, слід орієнтуватися на забезпечення біомасою значної частки енергетичних потреб регіону, зокрема у виробництві теплової енергії. При ефективному використанні деревної біомаси в регіоні можна буде отримувати 21-22 ПДж/рік теплової енергії. Тому можна прогнозувати доцільність переведення близько 30% усіх котелень в регіоні на біомасу.

Значні перспективи у регіоні має вирощування швидко зростаючих енергетичних культур та їх використання для виробництва чистого палива. Сучасний стан земельно-ресурсного потенціалу сільського господарства Західного регіону дає змогу на спеціально відведених низькопродуктивних або деградованих сільськогосподарських угіддях, непридатних чи мало придатних для вирощування сільськогосподарської продукції, закладати плантації енергетичних культур швидкого обороту [184]. Вирощування енергетичних культур також сприятиме поглинанню діоксид вуглецю.

В Західній Україні, зокрема на Волині і Львівщині вже започатковано вирощування енергетичної верби як новий прибутковий напрямок сільського господарства. Позитивним є її вплив на довкілля. Один гектар плантації енергетичної верби поглинає з повітря понад 60 т CO₂ за рік. Енергетична верба вирощується на дегазованих землях, виконуючи протиерозійні функції, збагачує ґрунти мінералами та мікроелементами, поживними речовинами природного походження, є природним фільтром для очищення ґрунтів від пестицидів [44, с.100].

Останнім часом в європейських країнах, зокрема в Данії, Ірландії, Великій Британії, Польщі, рекомендують засаджувати енергетичну вербу на промислових територіях, забруднених важкими металами, при рекультивації ґрунтів, вздовж транспортних магістралей з інтенсивним рухом, біля житлових будинків і промислових будівель. В регіоні такі території займають значну площу.

Виробництво електроенергії з біомаси є менш енергоефективним, ніж виробництво теплової енергії або комбіноване виробництва теплової та електричної енергії. Всі котельні установки, призначені для виробництва теплової енергії з біомаси, мають високу енергетичну ефективність. А для технологій виробництва електроенергії з біомаси дуже важливим є правильно врахувати витрати викопного палива на збір і підготовку біомаси, оскільки це впливає на розрахунок енергоефективності установки. Адже в залежності від витрат енергії на збирання та підготовку біомаси, робота ТЕС може бути як достатньо ефективною з точки зору енергетичного балансу, так і неефективною, що прямо залежить від врожайності використовуваних культур. Межа рентабельності відповідає врожайності сільськогосподарських культур порядку 7 сух. т/га [39].

Виходячи зі сприятливих ґрунтово-кліматичних умов та структури земельного фонду, доцільно відвести близько 40 тис. га під енергетичні культури на Волині, 20 тис. га на Львівщині й по 5 тис. га – у Тернопільській та Рівненській областях.

Згідно з даними Біоенергетичної Асоціації України, урожайність енергетичної верби та міскантусу становить 12 сух.т /га в рік, а тополі – 9,5 сух.т/га в рік [40]. На запропонованих площах під вирощення енергетичних культур в регіоні можна буде отримати близько 480 тисяч тонн сухої біомаси в рік у Волинській області, 240 тисяч сух. тонн у Львівській області та 60 тисяч сух. тонн у Тернопільській та Рівненській областях. В перерахунку на умовне паливо отримаємо відповідно 259, 130, 32,4 тис.тонн у.п. в рік відповідно.

Якщо врахувати, що ціна одного саджанця енергетичної верби коливається в межах 1,5 – 2 грн. (в цінах 2015 р.), то для досягнення поставлених цілей необхідні значні інвестиції. Однак досвід компаній, які успішно працюють в галузі вирощування енергетичних культур, показує, що термін окупності інвестицій не перевищує 5 років.

Регіон має високий потенціал *малої гідроенергетики*. Однак при спорудженні її об'єктів можуть виникати негативні наслідки для екосистем, з чим слід рахуватися. Зокрема, при будівництві ГЕС на малих річках в Західному регіоні доцільно враховувати не лише морфологічні особливості даної річки, її водного режиму, але і ландшафтні особливості території, оскільки при масовому будівництві малих ГЕС можливий підйом рівня ґрунтових вод та відповідні негативні наслідки для навколишніх територій, характерні для певних видів ландшафтів (зсуви ґрунту, заболочення територій тощо). Створювані водосховища малих ГЕС не повинні перешкоджати збереженню екологічного балансу малих річок. Науковцями визначено, що граничний обсяг їх регулювання не повинен перевищувати 20-30% обсягу середнього річного стоку річки в її гирлі. У багатьох випадках на гірських річках рекомендується будувати каскад гребель, обов'язково розчищати русла малих рік та застосовувати ряд інших заходів для контролю глибини річки, режиму заплавності, ступеня заростання та відкладення наносів [191].

При проектуванні малих ГЕС важливим є питання збереження рибного господарства. У зв'язку з різними ландшафтними особливостями не на всіх малих річках є змога побудувати безгребельні ГЕС, які не перешкоджають ходу

риби на нерест. Сучасні типові рибопропускні споруди, які використовуються на вітчизняних ГЕС (шлюзи, рибопідйомники тощо), досконало не відпрацьовані і у більшості випадків не виконують своїх функцій чи мають малу рибопропускну здатність. Доцільно застосовувати новітні технології, на зразок використовуваних у країнах ЄС (Австрія, Німеччина), в яких питання збереження видового різноманіття і популяції річкових риб при будівництві малих ГЕС вирішується на належному рівні.

Будівництво малих ГЕС на гірських річках Карпатського регіону надасть можливість не лише виробляти екологічно чисту електроенергію, але й покращить ситуацію з пропуском повеневих вод, а в місцях штучних водойм створить хороші умови для відпочинку і туризму. Слід врахувати, що більшість малих гірських річок в бездощовий період висихає, але мають значні припливи води в осінньо-весняний період. Такі ріки потребують ґрунтовних досліджень і техніко-економічних розрахунків для визначення доцільності будівництва на них міні- та малих ГЕС [37]

За різними джерелами, в Карпатському регіоні планується відновлення раніше діючих малих та міні-ГЕС і спорудження близько 500 нових дериваційних ГЕС різної потужності.

Шляхом до врегулювання суперечок і запобігання виникненню конфліктів між інтересами бізнесу, влади і місцевих громад, є дотримання науково обґрунтованих принципів і критеріїв вибору ділянок місць для будівництва малих і міні-ГЕС, зокрема принципу “no go areas”, де будівництво будь-яких ГЕС є категорично неприпустимим і забороненим. До категорії заборонених слід віднести: 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-болотні та прибережні типи оселищ); водно-болотні об’єкти міжнародного значення; незмінені або мало змінені малі гірські річки, які є осередком існування аборигенних та червонокнижних водних видів флори і фауни; території, які межують з землями та об’єктами природно-заповідного

фонду й екологічно з ними пов'язані та деякі інші визначені території. До категорії «зони будівництва» (території, прийнятні для будівництва малих і міні-ГЕС) входять: долини та водозбори річок, які не є частиною територій та об'єктів природно-заповідного фонду України; вже раніше змінені, передусім морфологічно, 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) [58].

Зважаючи на вищевказане, масове будівництво малих ГЕС у Карпатському регіоні є не доцільним.

Реконструкція діючих малих ГЕС і побудова нових сприятиме диверсифікації джерел енергопостачання регіону, забезпечить електроенергією віддалені і важкодоступні райони сільських місцевостей, зокрема в гірських районах. Доцільним є спорудження невеликих безгреблевих ГЕС, що встановлюються у потоці і використовують лише частину води русла. Їх перевагою є те, що вони не перекривають річище греблями, не забираючи води у труби. Такі ГЕС виробляють невеликі обсяги електроенергії, але їх достатньо для автономного енергозабезпечення кількох будинків.

На даний час з економічно доцільного для освоєння гідропотенціалу малих річок України використовується лише 7,5-10,5%, а Західного регіону лише 0,8%. Прогнозуючи розвиток малої гідроенергетики регіону, за основу доцільно взяти показник, закладений в оновленій «Енергетичній стратегії України на період до 2030 р.» - 600 МВт.

Відповідно до багатого природного потенціалу і наявної технічної бази в регіоні також є перспективи для розвитку *геліоенергетики*. В Україні щорічно виробляється фотоелектричних елементів загальною потужністю біля 150 МВт, які у значній мірі експортуються. Щорічні обсяги використання в Україні становлять лише близько 100 кВт. За три роки промислове виробництво фотоелектричних перетворювачів українськими підприємствами збільшилося у

чотири рази, але завдяки стрімкому зростанню попиту за кордоном, а не в Україні [184, с.215].

В регіоні можна прогнозувати збільшення потужностей існуючих та встановлення нових сонячних станцій до загальної потужності 350-400 МВт до 2020 р. з наступним територіальним розподілом:

Львівська область – 120 МВт,

Закарпатська та Івано-Франківська області – по 90 МВт,

Тернопільська область – 50 МВт,

Чернівецька область – 40 МВт,

Волинська і Рівненська область – по 10-20 МВт.

Пропоновані показники враховують також сонячні установки (до 10 кВт) в житловому секторі та невеликих домогосподарствах.

При цьому враховуємо, що відповідно до світових тенденцій ціни на сонячні батареї різко знижуються. Внаслідок конкурентної боротьби за покупців між виробниками з Азії та Європи ціни на головну складову сонячних електростанцій у період з 2007 по 2012 рік знизилися на 75% та зберігають цю тенденцію [84].

Прогнозується, що в короткостроковій перспективі використання сонячної енергії постійно зростатиме, насамперед в житловому секторі регіону. Вже сьогодні завдяки інноваційним винаходом компанією Тесла Моторс сонячних батарей, які здатні накопичувати сонячну енергію, забезпечення будинку електроенергією стане можливим цілодобово. Окрім цього, очікується, що такі сонячні батареї будуть дешевшими, ніж звичайні сонячні модулі. Оскільки відповідно до ефекту Свонсона (the Swanson effect), ціни на фотовольтаїчні батареї знижуються на 20% щоразу, коли їх виробництво у світі подвоюється.

В Західному регіоні України економічно привабливим є рішення поєднання теплових колекторів з фотоелектричними в одну систему, оскільки більшість будівель потребують як тепла, так і електроенергії. Комбіновані установки дозволяють використовувати до 60% сонячного світла і є більш

ефективними, оскільки поверхня, що використовується, є спільною для теплових і фотоелектричних колекторів [184].

Перспективним напрямком розвитку відновлюваної енергетики для регіону доцільно вважати комбіновані системи з вітрогенераторів і сонячних панелей, що дасть змогу генерувати «чисту» електроенергію цілодобово. Комбінована система представляє собою поєднання виробництва електроенергії від фотоперетворювачів і через вертикально або горизонтально осьові вітрогенератори, якими використовується енергія підігрітого повітря. Ефективність комбінованої системи підтверджують розрахунки. За 30 років вартість 1 кВт-год, виробленої за її допомогою, знизилась учетверо й 1 кВт-год стала коштувати чотири центи – майже стільки ж, скільки й вироблена на ТЕС [56].

Одним з перспективних шляхів розвитку *геотермальної енергетики* регіону є одержання теплової енергії безпосередньо з гірських порід (петрогеотермальна енергія). У цьому випадку теплоносій визначеного потенціалу утворюється в результаті теплообміну води, яка нагнітається при контакті у тріщині, з високотемпературними гірськими породами в зоні природної чи штучно створеної проникності з наступним виведенням теплоносія на поверхню.

Незважаючи на значні запаси геотермальної енергії і технічні можливості її використання, це відновлюване джерело енергії в Україні майже не використовується. Існують поодинокі підприємства в Закарпатті та Криму, які використовують геотермальну енергію для роботи санаторіїв і теплиць.

Перевага ГеоТЕС над сучасними АЕС і ТЕС не викликає сумніву. Відбір тепла із землі дозволить не тільки скоротити використання традиційних енергоносіїв, а й відкриває можливості включити в державну програму спорудження ГеоТЕС замість небезпечних АЕС. Заміна сучасних електростанцій на ГеоТЕС і переведення комунальних котелень на геотермальну енергію дасть змогу підвищити енергетичну незалежність регіону [164, с. 45-48].

Перевагою використання ГеоТЕС є їхня екологічність. Відпрацьовані води відкачуються назад у підземні горизонти, що забезпечує екологічну безпеку регіону і стабільність технологічного циклу. ГеоТЕС викидають значно меншу кількість шкідливих речовин в атмосферу, ніж ТЕС, що працюють на традиційних енергоносіях. Типова ГеоТЕС на 1 МВт-год виробленої енергії здійснює викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря у розмірі 0,45 кг, тоді як ТЕС, що працює на природному газі – 464 кг, на мазуті – 720 кг, на вугіллі – 819 кг [87, с.14]. На даний час розроблені технології, що не допускають викиду шкідливих газів в атмосферу на ГеоТЕС.

Використання потенціалу геотермальних ресурсів у регіоні гальмується високою вартістю таких технологій та відсутністю інвестування з боку держави. Вартість ГеоТЕС сумарною потужністю 2,0-2,5 МВт коливається в межах 1,5-2,0 млрд дол. США. За розрахунками економістів, термін окупності витрат становить близько 5 років [45].

Масштаб використання геотермальної енергії визначають капітальні витрати на буріння і облаштування свердловини, і чим більша глибина, тим більші витрати. Зазначимо, що досвід Польщі демонструє високу ефективність використання геотермальної енергії при експлуатації з цією метою відпрацьованих нафтогазових свердловин.

Геотермальні води використовують двома способами: фонтанним (теплоносій викидається в навколишнє середовище) та циркуляційним (теплоносій закачується назад у продуктивну товщу). Перший спосіб дешевший, але шкідливий з екологічної точки зору.

За даними фахівців ДП "Західукргеологія", загалом на території Львівщини налічується 6 розвіданих свердловин, які мають високі температурні показники. Ці термальні води було знайдено при бурінні свердловин з метою пошуку запасів нафти і газу [121].

Свердловини з виявленими геотермальними водами є першим кроком до планування використання цих ресурсів, зокрема в енергетичних цілях. У

зв'язку з відсутністю цілеспрямованої розвідки запасів геотермальних вод у регіоні невідомим є точний об'єм запасів цих вод.

В умовах енергетичної кризи будівництво геотермальних електростанцій в Західному регіоні, а саме на Закарпатті, Прикарпатті та Львівщині можна розглядати як економічно доцільне. Можливим є розвиток геотермальної енергетики і в деяких районах Тернопільської та Чернівецької областей. Для опалення житлових будинків, виробничих приміщень, тваринницьких ферм за допомогою теплообмінників і теплопомпових установок можна використовувати потенціал термальних вод з відносно невисокою температурою (від $+35^0$ C). Рекомендується також будівництво комбінованих електростанцій з використанням тепла термальних вод і тепла, отриманого в результаті спалювання біомаси чи викопних енергоресурсів.

На Закарпатті є унікальна територія площею 30 км^2 у районі с. Защелочі з ізотермою сухих порід $+200^0\text{C}$ на глибині 4 тисяч метрів. Цих запасів достатньо для роботи геотермальних електричних станцій і тепличних агропромислових комплексів. Ще у 70-ті роки минулого століття Інститутом “Атомтеплоэлектропроект” розроблено техніко-економічне обґрунтування геотермальної електростанції потужністю до 10 МВт на базі Залузької геотермальної площі з перспективою розширення енергетичних потужностей. Втім, цей проект не було реалізовано [121].

З урахуванням наявного природного потенціалу, тенденцій розвитку, даних щодо запланованого будівництва нових об'єктів у регіоні, інституційного середовища й перспектив його поліпшення, інвестиційної привабливості регіону, нами запропоновано оцінити перспективи розвитку відновлюваної енергетики у Західному регіоні України за категоріями доцільності (табл. 3.1.). При цьому пріоритети використання усіх видів відновлюваної енергетики диференційовані за 5 категоріями:

- ***** – першочергово доцільно,
- **** – доцільно,
- *** – доцільно у близькій перспективі,

** – доцільно у довгостроковій перспективі,

* – мало перспективно.

Таблиця 3.1

**Пріоритетні напрямки розвитку відновлюваної енергетики у
Західному регіоні України**

Види Енергетики	Волинська обл.	Закарпатська обл.	Івано-Франківська обл.	Львівська обл.	Рівненська обл.	Тернопільська обл.	Чернівецька обл.
Сонячна енергетика	**	****	****	****	**	***	***
Вітрова енергетика	*	*****	****	*****	*	**	***
Мала гідроенергетика	*	*****	*****	*****	*	***	*****
Біоенергетика	*****	****	****	*****	*****	*****	****
Гетермальна енергетика	*	****	**	***	**	*	*

Примітка. Розроблено автором.

Найбільш перспективним видом відновлюваної енергетики для Західного регіону України визначено біоенергетику, яку доцільно розвивати у всіх областях регіону у промислових масштабах.

Сонячну та вітрову енергетику доцільно розвивати у Закарпатській, Чернівецькій, Івано-Франківській та Львівській областях, де рівні сонячної інсоляції та вітроенергетичного потенціалу є найвищими в регіоні.

Будівництво малих ГЕС вбачається перспективним у Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській та Чернівецькій областях, де зосереджена переважна більшість гідроенергетичного потенціалу регіону.

На Львівщині та Закарпатті наявні можливості активного розвитку геотермальної енергетики у довгостроковій перспективі.

У процесі трансформації енергетичної системи регіону дедалі більше уваги з боку регіональних органів влади приділятиметься використанню місцевого потенціалу ВДЕ. Адже попри певне зростання потужностей відновлюваної енергетики, її частка в енергобалансі регіону залишається незначною.

Рис. 3.1. демонструє зростання загальної встановленої потужності відновлюваної енергетики у Львівській області впродовж десяти років (2006-2015 рр.).

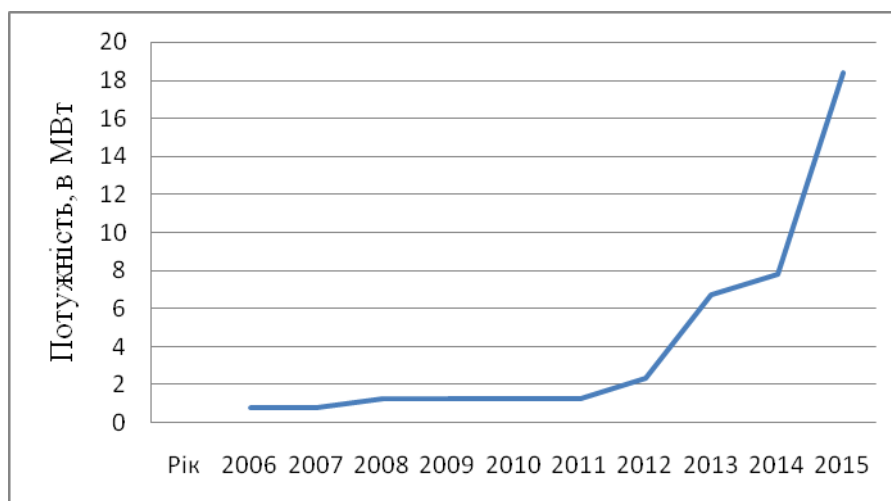


Рис. 3.1 Динаміка зростання потужностей відновлюваної енергетики у Львівській області

Примітка. Розроблено автором.

Поступальний розвиток відновлюваної енергетики в області розпочався з 2009 р., коли в Україні було введено «зелені тарифи» для об'єктів, що використовують ВДЕ для генерації електроенергії. Проте частка ВДЕ в енергобалансі Львівщини залишається низькою. У 2013 р. з відновлюваних джерел було вироблено лише 0,86% від загального обсягу виробництва електроенергії в області. Протягом 2014-2015 років частка ВДЕ зросла до 1,2% [77]. Очікувано, що потужності відновлюваної енергетики в області

зростатимуть, що чинитиме усе більший вплив на соціально-економічний розвиток області.

Вплив відновлюваної енергетики на соціально-економічний розвиток регіону Львівської області нами було проаналізовано шляхом економетричних досліджень. Визначався вплив основних показників розвитку відновлюваної енергетики – кількість суб'єктів господарювання у цій галузі, кількість об'єктів відновлюваної енергетики та їх загальна встановлена потужність в області на зміну основних показників соціально-економічного розвитку Львівщини.

Першу групу економетричних досліджень було проведено для виявлення залежності між кількістю суб'єктів господарювання у галузі відновлюваної енергетики та: валовим регіональним продуктом, валовим регіональним продуктом на 1 особу, обсягом реалізованої промислової продукції, акціонерним капіталом, прямими іноземними інвестиціями, виробництвом електроенергії, кількістю зайнятих осіб, кількістю зареєстрованих безробітних, податковими надходженнями до бюджетів усіх рівнів і викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Окрім цього, досліджувався зворотній вплив між даними, а саме вплив деяких соціально-економічних показників (ВРП та прямі іноземні інвестиції) на розвиток відновлюваної енергетики в області.

За допомогою кореляційно-регресійного моделювання, побудовано моделі у вигляді простої лінійної регресії, що описує залежність між вказаними вище змінними, де кількість суб'єктів господарювання у галузі відновлюваної енергетики позначено як RE_ENT (Renewable energy Entities).

Отже, модель для виявлення впливу зміни кількості підприємств відновлюваної енергетики на:

валовий регіональний продукт: $GRP = C(1) + C(2) * RE_ENT$;

ВРП на 1 особу: $GRP_PERS = C(1) + C(2) * RE_ENT$;

обсяги виробництва електроенергії: $ELECTRICITY = C(1) + C(2) * RE_ENT$;

акціонерний капітал: $INVEST = C(1) + C(2) * RE_Ent$;

прямі іноземні інвестиції: $FDI = C(1) + C(2) * Re_Ent$;

кількість зайнятих осіб: $LABOUR = C(1) + C(2) * RE_ENT$;

кількість зареєстрованих безробітних: $UNEMPLOY = C(1) + C(2) * RE_ENT$;

суму податкових надходжень: $TAX = C(1) + C(2) * RE_ENT$;

викиди забруднюючих речовин: $EMISSIONS = C(1) + C(2) * RE_ENT$;

обсяги реалізованої промислової продукції: $IND_PROD = C(1) + C(2) * RE_ENT$;

та зворотній зв'язок для ВВП: $RE_ent = C(1) + C(2) * GRP$;

і прями іноземні інвестиції: $RE_ent = C(1) + C(2) * FDI$.

Обробку, оцінку та аналіз усіх груп даних було здійснено за допомогою програми "E-views". На основі методу найменших квадратів отримано дані щодо взаємозв'язку між досліджуваними показниками. Найважливіші з них, а саме коефіцієнти детермінації, кореляції, критерій Фішера та статистика Дарбіна-Уотсона, наведені у таблицях 3.2, 3.3 і 3.4.

Таблиця 3.2

**Значення коефіцієнтів економетричних моделей аналізу впливу
зміни кількості суб'єктів господарювання в сфері відновлюваної
енергетики на соціально-економічні показники Львівської області**

Коефіцієн- ти	ВВП, млрд грн.	ВВП на душу насел ення, грн.	Промис лове виробн ицтво, млн грн.	Акціоне рний капітал, млн дол. США	Прямі іноземні інвести- ції, тис. дол. США	В-цтво електроен ергії, млн кВт-год	К-сть працюю- чих, тис. осіб	К-сть безро- бітних, тис. осіб	Подат- ки, тис. грн	Вики- ди парн. газів, тис. т.
коефіцієнт детермінації R-sq	0,97	0,97	0,90	0,93	0,3	0,25	0,85	0,45	0,96	0,005
коефіцієнт кореляції C2	0,0225	89,1	1,2	0,053	38,7	0,004	0,018	-0,053	302,9	нз*
критерій Фішера Prob (F- statistic)	0,0000	0,000 0	0,053	0,0000	0,1238	0,1739	0,0003	0,047	0,0000	0,8459
статистика Дарбіна- Уотсона	1,45	1,5	2,1	1,2	1,4	2,01	1,9	1,44	1,6	1,38

* нз – статистично незначуще значення.

Проаналізувавши отримані результати статистичного критерію Фішера (F-statistic), виявлено що з тридцяти шести протестованих моделей коефіцієнти

лінійного рівняння регресії є статистично значущими у двадцяти чотирьох. Відповідно, у таблицях 3.2, 3.3 і 3.4 наведено дані отриманих значень коефіцієнтів для лінійних регресій зі статистично значущими коефіцієнтами.

Наступну групу економетричних досліджень було проведено для визначення залежності між показниками загальної встановленої потужності об'єктів відновлюваної енергетики у Львівській області та визначеними соціально-економічними показниками (табл. 3.3.). Моделі лінійних регресій мають аналогічний вигляд, що й у першій групі досліджень, окрім позначення потужності об'єктів ВДЕ як RECAP (Renewable energy capacity).

Таблиця 3.3.

**Значення коефіцієнтів економетричних моделей аналізу впливу
зміни загальної встановленої потужності відновлюваної енергетики на
соціально-економічні показники Львівської області**

Коефіцієнт-ти	ВРП, млрд грн.	ВРП на душу населення, грн.	Промислове виробництво, млн грн.	Акціонерний капітал, млн дол. США	Прямі іноземні інвестиції, тис. дол. США	В-цтво електроенергії, млн кВт-год	К-сть працюючих, тис. осіб	К-сть безробітних, тис. осіб	Податки, тис. грн	Викиди парн. газів, тис. т.
коефіцієнт детермінації R-sq	0,66	0,56	0,29	0,71	0,82	0,78	0,50	0,49	0,71	0,08
коефіцієнт кореляції C2	0,0006	нз*	0,9	нз*	20,6	16,2	нз*	-0,017	нз*	-2,32
критерій Фішера Prob (F-statistic)	0,0076	0,0046	0,0004	0,0150	0,0007	0,0014	0,033	0,0036	0,0020	0,0021
статистика Дарбіна-Уотсона	1,38	1,07	1,7	0,85	1,2	2,15	0,74	1,7	0,86	1,91

У третій групі економетричних досліджень було проаналізовано залежність між кількістю об'єктів відновлюваної енергетики в області та переліченими вище соціально-економічними показниками (табл. 3.4). Моделі лінійних регресій мають аналогічний вигляд, що й у першій групі досліджень, окрім позначення об'єктів ВДЕ як REOBJ (Renewable energy Objects).

Таблиця 3.4

**Значення коефіцієнтів економетричних моделей аналізу впливу
зміни кількості об'єктів відновлюваної енергетики на соціально-
економічні показники Львівської області**

Коефіцієнт-ти	ВРП, млрд грн.	ВРП на душу населення, грн.	Промисловиробництво, млн грн.	Акціонерний капітал, млн дол. США	Прямі іноземні інвестиції, тис. дол. США	В-цтво електроенергії, млн кВт-год	К-сть працюючих, тис. осіб	К-сть безробітних, тис. осіб	Податки, тис. грн.	Викиди парн. газів, тис. т.
коефіцієнт детермінації R-sq	0,63	0,63	0,25	0,85	0,85	0,79	0,50	0,47	0,50	0,16
коефіцієнт кореляції C2	0,047	18,6	6,5	0,0265	16,8	2,7	нз*	-0,014	нз*	-1,3
критерій Фішера Prob (F-statistic)	0,0101	0,0100	0,0025	0,0106	0,0003	0,0014	0,0320	0,0400	0,1205	0,0062
статистика Дарбіна-Уотсона	1,5	1,5	1,6	1,94	1,2	2,03	0,79	1,7	0,58	1,87

Однією із класичних умов лінійної регресії є гомоскедастичність розподілу похибок та відсутність їх автокореляції, тому необхідно протестувати сформовані моделі на їх наявність. Зазвичай умова гомоскедастичності виконується для просторових даних, а в наших моделях використовуються часові дані, тому доцільно перевірити умову відсутності автокореляції, яка притаманна у більшості випадків часовим рядам даних.

Проаналізувавши отримані показники статистичного критерію Дарбіна-Уотсона, можна стверджувати про відсутність автокореляції залишків для часових рядів даних досліджених лінійних регресій з отриманими статистично значущими показниками (табл. 3.2, 3.3 і 3.4).

На основі отриманих значень коефіцієнта детермінації R-квадрат (R-sq) економетричних моделей, що подані у табл. 3.2, 3.3 і 3.4, було виявлено значення впливу незалежної змінної (кількість суб'єктів, об'єктів ВДЕ та їх потужність) на залежну змінну (певний соціально-економічний показник).

Для нашої вибірки даних та отриманого рівняння регресії найвищий з отриманих коефіцієнт детермінації становить 0,97, отже вибрані дані пояснюють регресію на 97 % (табл.3.2). В даній моделі коефіцієнт кореляції

вказує на те, що збільшення кількості суб'єктів ВЕ на одиницю призводить до зростання ВРП на 22,5 млн грн в рік, що становить 0,36% від показника ВРП за 2014 р. Окрім цього, збільшення кількості об'єктів відновлюваної енергетики на одиницю призводить до зростання ВРП на 47 млн грн в рік.

Дослідження впливу відновлюваної енергетики на ВРП Львівської області є актуальним та доцільним, оскільки Львівщина займає перше місце серед областей Західного регіону за показником ВРП та постійно входить в десятку областей України за найвищим рівнем ВРП. Проте за загальною встановленою потужністю об'єктів ВДЕ в регіоні Львівська область посідає третє місце після Закарпатської, Чернівецької та Івано-Франківської.

Такий же високий показник коефіцієнта детермінації отримано для моделі визначення залежності між кількістю суб'єктів ВЕ та ВРП на душу населення – 0,97. Цей показник свідчить про наявність тісного взаємозв'язку між залежною та незалежною змінними, адже 97% зміни ВРП на 1 особу визначається зміною кількості суб'єктів у сфері ВДЕ. При збільшенні кількості суб'єктів ВЕ на одиницю ВРП на одну особу зростає на 89,1 грн, а при збільшенні кількості об'єктів ВЕ на одиницю – на 18,6 грн (табл. 3.2).

Як видно з отриманих даних (табл. 3.2, 3.3 і 3.4), розвиток відновлюваної енергетики позитивно впливає на обсяги реалізованої промислової продукції (РПП): збільшення кількості підприємств ВЕ на одиницю призводить до збільшення обсягів РПП на 1,2 млн грн, зростання потужності ВЕ на 1 МВт призводить до зростання обсягів РПП на 0,9 млн грн, та збільшення к-сті об'єктів ВДЕ на одиницю призводить до збільшення обсягів РПП на 6,5 млн грн. Найвищий показник коефіцієнта детермінації у 0,9 для цих регресій спостерігаємо для моделі з кількістю суб'єктів господарювання у сфері ВДЕ, зміна яких пояснює зростання обсягів РПП на 90%.

Як і припускалось, розвиток відновлюваної енергетики створює нові робочі місця в області, тим самим зменшуючи рівень безробіття. В результаті економетричного дослідження було виявлено, що збільшення кількості підприємств ВЕ на одиницю призводить до зменшення кількості безробітних на

53 особи, при збільшенні кількості об'єктів ВЕ на одиницю безробіття зменшується на 14 осіб та збільшення потужності ВЕ на 1 МВт зменшує безробіття на 17 осіб. В той же час, при зростанні кількості підприємств ВЕ в області на одиницю, зафіксовано зростання кількості зайнятих осіб на 18.

Різниця між кількістю зайнятих осіб та зменшенням безробіття, що відбувається з розвитком відновлюваної енергетики, пояснюється тим, що не всі колишні безробітні працевлаштувалися у сфері ВЕ. Слід зауважити, що при реалізації проектів ВЕ більшість персоналу залучається на будівництво об'єкту, тобто офіційно сфера їх діяльності реєструється як промислове будівництво, а не відновлювана енергетика.

Справедливим виявилось припущення щодо позитивного впливу відновлюваної енергетики на виробіток електроенергії в області: збільшення кількості об'єктів ВДЕ на одиницю призводить до збільшення кількості виробленої електроенергії на 2,7 млн кВт-год, а збільшення потужності ВЕ на 1 МВт до збільшення к-сті виробленої електроенергії на 16,2 млн кВт-год в рік (табл. 3.3).

Збільшення кількості підприємств ВЕ пояснює зміни у збільшенні прямих іноземних інвестицій у вигляді акціонерного капіталу на 97% (табл. 3.2) Слід відзначити, що зі збільшенням кількості підприємств ВЕ на одиницю прямі іноземні інвестиції у вигляді акціонерного капіталу зростають на 53 тис. дол. США, а зі збільшенням кількості об'єктів ВЕ на одиницю даний показник зростає на 26,5 тис. дол. США, що становить 3,8% та 2% відповідно від загального обсягу акціонерного капіталу в область за 2014 р. При цьому спостерігається збільшення загального обсягу прямих іноземних інвестицій на 38,7 тис. дол. США при створенні кожного нового суб'єкта ВЕ та на 16,8 тис. дол. США при збільшенні кількості об'єктів ВЕ на одиницю.

Підприємства ВЕ, як кожна юридична особа, сплачують податки у місцевий та державний бюджет. Очевидно, що в результаті дослідження підтвердилася гіпотеза про позитивний вплив збільшення кількості суб'єктів ВЕ на зростання загальної суми податкових надходжень. З отриманих даних

(табл. 3.2) видно, що збільшення кількості суб'єктів ВЕ на одиницю призводить до збільшення податкових надходжень на 302,9 тис. грн в рік. Досить велика сума податкових стягнень пояснюється тим, що підприємства ВЕ, зокрема сонячні, вітрові електростанції та аграрні компанії з вирощування енергетичних культур, сплачують великі суми земельного податку. На даний час кількість підприємств ВЕ пояснює зміни у податкових надходженнях на 96%, що є досить високим показником (табл. 3.2).

Передбачається, що у майбутньому вплив ВЕ на зростання податкових надходжень стане ще більш відчутним, оскільки з серпня 2014 р. було скасовано податкову пільгу по сплаті податку на прибуток для виробників електроенергії з ВДЕ, а в кінці 2014 р. було відмінено звільнення від оподаткування ввізним митом устаткування, яке працює на ВДЕ. Отже, суми податкових надходжень підприємств, що використовують ВДЕ, зростуть.

Прогнозується, що стрімкий розвиток відновлюваної енергетики призведе до позитивних змін в довкіллі регіону, оскільки спостерігатиметься зниження обсягів викидів парникових газів в енергетиці регіону за рахунок заміщення викопних енергоресурсів відновлюваними, що можна оцінювати не лише, як екологічну, але й соціальну та економічну вигоду для регіону.

На даний час актуальними залишаються проблеми незадовільного стану довкілля Західного регіону України, спричинені нераціональним ресурсокористуванням. Згідно з результатами економетричного дослідження, показники розвитку відновлюваної енергетики (потужність встановлених об'єктів та кількість об'єктів, що працюють на ВДЕ) пояснюють зміни в обсягах викидів парникових газів лише на незначну кількість відсотків (8% та 16% відповідно), що пов'язано з поки що незначною кількістю об'єктів відновлюваної енергетики в регіоні та відповідно їх незначним впливом на зменшення викидів парникових газів. Окрім цього, не лише розвиток відновлюваної енергетики призводить до зменшення викидів забруднюючих речовин, але й інші заходи з енергоефективності, модернізації енергетичних та промислових підприємств, зменшення обсягів енергоємного виробництва в

області тощо. При цьому, як і припускалося, збільшення кількості об'єктів відновлюваної енергетики в регіоні на одиницю призводить до зменшення викидів парникових газів на 1,3 тис.т (табл. 3.4), а збільшення потужності ВЕ на 1 МВт призводить до зменшення таких викидів на 2,3 тис.т (табл. 3.3).

Окрім цього, було досліджено вплив притоку прямих іноземних інвестицій в область на розвиток відновлюваної енергетики. Зазначимо, що здебільшого реалізація проектів з використання ВДЕ в області базується на залученні іноземного капіталу. З отриманих значень коефіцієнта детермінації випливає, що збільшення обсягів прямих іноземних інвестицій пояснює зміни в кількості об'єктів та потужності ВЕ в області на 85% і 82% відповідно (табл. 3.5). Збільшення прямих іноземних інвестицій на 1 млн. дол. США призводить до зростання потужності ВДЕ майже на 4 МВт та збільшення кількості об'єктів ВДЕ на п'ять.

Таблиця 3.5

**Аналіз впливу ВРП та прямих іноземних інвестицій на розвиток
відновлюваної енергетики у Львівській області**

	К-сть суб'єктів ВЕ		К-сть об'єктів ВЕ		Потужність ВЕ	
	r^2	c_2	r^2	c_2	r^2	c_2
ВРП	0,97	нз*	0,42	нз*	0,67	0,00014
Прямі іноземні інвестиції	0,3	нз*	0,85	5,1	0,82	3,99

Примітка. Розроблено автором.

нз – статистично незначуще значення.

За даними Держенергоефективності за 2011-2012 рр. інвестиції в українську відновлювану енергетику склали 21 млрд грн. Це означає, що на 1 гривню, витрачену з держбюджету, було залучено 30 грн інвестицій. Отже, субсидіювання відновлюваної енергетики є економічно вигідним для держави. Необхідним є привабливий інвестиційний клімат і прозорі умови входження на

ринок інвесторів для відновлюваної енергетики. Адже ця галузь – одна з небагатьох, які відкривають доступ до міжнародних капіталів за рахунок підтримки міжнародними інституціями. Наприклад, ЄБРР тільки у 2012-2014 рр. виділив більше 25 млрд євро кредитних коштів на фінансування проектів у сфері ВДЕ [92].

Втім, аналіз регресійних моделей впливу динаміки ВРП на відновлювану енергетику показав, що зміна ВРП практично не має впливу на розвиток ВЕ в області. З цього можна зробити висновок, що відновлювана енергетика Львівщини є набагато більше залежною від коливань обсягів надходжень прямих іноземних інвестицій, ніж зміни ВРП, оскільки ВРП зростає в обсягах, недостатніх для виділення фінансування для об'єктів ВДЕ.

Здійснена оцінка впливу розвитку відновлюваної енергетики на основні соціально-економічні показники розвитку Львівщини дає підстави для висновку, що відновлювана енергетика чинить позитивний вплив на соціальний-економічний розвиток області. З розвитком відновлюваної енергетики в області спостерігається зростання ВРП, ВРП на душу населення, обсягів прямих іноземних інвестицій, зменшується безробіття та викиди забруднюючих речовин в атмосферу. Очевидно, що за десять досліджуваних років цей вплив є відносно незначним, оскільки відновлювана енергетика є на початковому етапі розвитку і перші потужні об'єкти (більше 1 МВт) в області були споруджені лише у 2012 р. Проте прогнозується, що збільшення об'єктів ВЕ та їх потужності суттєво покращить соціальні, економічні та екологічні умови життя в області.

Завдяки використанню відновлюваних джерел енергії в Західному регіоні України можливо досягнути важливих цілей сталого розвитку: зменшення шкідливих викидів в атмосферу через зниження використання викопних енергоносіїв, а також збереження чистого навколишнього середовища для майбутніх поколінь і розвитку рекреаційно-туристичного напрямку в екологічно чистих районах. Відновлювана енергетика може стати також одним

із головних векторів економічного зростання регіону. Однак, активізація розвитку відновлюваної енергетики потребує впровадження нових організаційно-економічних механізмів.

3.2. Розробка регіональних стратегій використання потенціалу відновлюваної енергетики

В умовах енергетичної залежності регіону і держави в цілому від імпорتنих поставок енергоресурсів актуальним постає питання оптимізації енергетичного сектору через збільшення використання багатого природного потенціалу ВДЕ регіону. Оскільки відновлювана енергетика в Україні перебуває на початковому етапі розвитку, їй необхідна як цілеспрямована політика державної підтримки, так і підтримка місцевих органів влади.

Ефективне використання потенціалу ВДЕ в регіоні потребує стратегічного системного підходу. Важливим методом сприяння впровадженню відновлюваної енергетики на регіональному рівні є її визначення як пріоритетного напрямку в регіональних стратегіях сталого розвитку. Враховуючи зростаючу роль відновлюваної енергетики, цілком закономірно у регіональних стратегіях розвитку виділяти окрему складову – стратегію використання ВДЕ.

Концептуальні засади такої стратегії в теоретичному аспекті, на наш погляд, мають базуватися на теоріях регіональної економіки, сталого розвитку та зеленої економіки.

Стратегічні орієнтири розвитку відновлюваної енергетики визначені низкою офіційних документів уряду та профільного міністерства. Зокрема, урядом була розроблена Концепція розвитку паливно-енергетичного комплексу України на період до 2010 р., деякі положення якої залишаються актуальними і сьогодні. Одним із принципів розроблення концепції розвитку ПЕК України визначена орієнтація на використання альтернативних видів палива і енергії.

Також зазначається, що реалізація потенціалу цих джерел енергії потребує створення системи широкої державної підтримки їх розвитку з використанням світового досвіду[137].

Разом з тим, значимість та специфіка відновлюваної енергетики потребують вироблення окремої цільової концепції її розвитку: загальнодержавної та регіональних, чого на сьогодні немає. На їх основі можна було б сформулювати відповідні стратегії розвитку відновлюваної енергетики та програми її реалізації.

Нижче висвітлюються пропозиції щодо структури та змісту концепції розвитку відновлюваної енергетики в регіоні.

1. Визначення проблеми. Зазначаються умови та чинники, які зумовлюють потребу розвитку відновлюваної енергетики в регіоні. Характеризуються стан її розвитку, потенціал нарощування потужностей використання ВДЕ, причини, які стримують розвиток відновлюваної енергетики, вказується на вимоги міжнародних угод та чинного законодавства України, які визначають завдання у даній сфері, оцінюється рівень їх реалізації.

2. Обґрунтування необхідності розв'язання проблеми. Звертається увага на негативний вплив на довкілля традиційної енергетики, потребу заміни її потужностей на такі, що використовують ВДЕ.

3. Формулювання мети концепції розвитку відновлюваної енергетики в регіоні, напрямів і основних завдань з її досягнення. Метою пропонується розглядати структурну трансформацію енергетичного сектору на засадах сталого розвитку шляхом збільшення частки відновлюваних джерел енергії в кінцевому споживанні енергоресурсів. Серед напрямів досягнення мети концепції зазначається, які види ВДЕ є перспективними для використання, наводяться дані про показники їх природного потенціалу та рівень освоєння, доцільність, обсяги можливого використання, необхідні організаційні, економічні, екологічні, технічні рішення, завдання для подальшого освоєння.

Аналізуються також варіанти фінансування реалізації завдань концепції. Серед них:

- орієнтування на бюджетне фінансування;
- фінансування проектів відновлюваної енергетики виключно за рахунок коштів приватних інвесторів;
- реалізація завдань з розвитку відновлюваної енергетики в регіоні через використання організаційно-економічних механізмів публічно-приватного партнерства на основі потрійно-спіральної моделі інноваційного розвитку (triple-helix model) – співпраці органів влади, виробників товарів і послуг та науково-дослідних інституцій.

На наш погляд, найбільш доцільним вбачається варіант, який передбачає комплексний підхід до стимулювання розвитку відновлюваної енергетики, а саме – поєднання економічних та організаційних механізмів залучення інвестиційних ресурсів у відновлювану енергетику регіону з різних джерел – державні інвестиції, кошти приватних підприємств, міжнародних програм, інструментів транскордонної співпраці.

3. Визначення механізмів та інструментів розвитку відновлюваної енергетики. Серед них пропонуємо:

А. Створення сприятливих умов для входження інвестиційного капіталу у відновлювану енергетику регіону:

- запровадження чітких та прозорих механізмів проходження дозвільних процедур на будівництво нових генеруючих потужностей;
- залучення суб'єктів інвестиційно-кредитної системи до виділення більшої частки фінансових ресурсів для фінансування проектів відновлюваної енергетики;
- заохочення суб'єктів господарювання у сфері відновлюваної енергетики та суміжних галузей господарства до створення кластерів відновлюваної енергетики.

- запровадження механізму «зелених державних закупівель» для обласних та місцевих органів влади.

Б. Розроблення та застосування аукціонних і тендерних підходів до продажу готових погоджених проектів зі створення об'єктів відновлюваної енергетики із супровідним пакетом дозвільної документації. Детально даний варіант такої форми публічно-приватного партнерства буде розглянуто у наступному параграфі.

В. Використання методів непрямого стимулювання для запобігання надмірному фінансовому навантаженню на обласний та місцевий бюджети:

- сприяння розвитку інноваційних науково-технологічних розробок місцевими науковими інституціями;
- надання грантів та дотацій виробникам обладнання для відновлюваної енергетики;
- встановлення екологічних норм для промислових підприємств, стимулюючих до використання «зелених» технологій, технічних будівельних норм для нових будівель із зобов'язанням щодо використання ВДЕ;
- проведення енергоаудиту на промислових підприємствах та об'єктах ЖКГ регіону з метою визначення шляхів скорочення споживання ПЕР та їх заміщення ВДЕ;
- активізація науково-виробничої транскордонної співпраці в галузі ВДЕ.

Г. Активізація соціальних чинників підвищення рівня використання ВДЕ:

- підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації фахівців у сфері енергетики з метою поглиблення знань у сфері використання ВДЕ, сприяння професійному розвитку та набуттю практичних навичок роботи з технологіями ВДЕ працівникам промисловості, ЖКГ;
- проведення тренінгів, семінарів, конференцій для громадськості із залученням науковців та практиків з відновлюваної енергетики для популяризації ВДЕ серед населення регіону;

- реалізація пілотних проектів в бюджетних установах (школах, дитячих садках тощо) з автономного енергозабезпечення будівель за допомогою використання ВДЕ;

Д. Забезпечення охорони навколишнього природного середовища регіону на засадах теорії сталого розвитку:

- розробка із залученням наукових та проектно-конструкторських установ критеріїв розміщення об'єктів відновлюваної енергетики;
- розробка регіональних схем розміщення об'єктів відновлюваної енергетики на основі встановлених критеріїв;
- встановлення порядку погодження проектів зі спорудження об'єктів відновлюваної енергетики на основі їх обов'язкової екологічної експертизи у частині об'єктів з використанням гідро-, геотермальної та вітроенергетики;

4. *Оцінка очікуваних результатів реалізації концепції.* Зазначаються очікувані економічні, соціальні, та екологічні результати.

Серед показників для оцінки ефективності реалізації заходів в рамках концепції пропонуються:

1) обсяги скорочення викидів парникових газів через реалізацію певного проекту – відповідно до вимог Директиви 2009/28/ЕС зниження викидів парникових газів при впровадженні технологій відновлюваної енергетики має бути не менше 35% у порівнянні з аналогічним використанням викопних палив; з 01.01.2017 р. мінімальна вимога збільшується до 50%, а з 01.01.2018 р. – до 60% для установок, уведених до експлуатації з 01.01.2017 р.;

2) обсяги заміщення енергією з відновлюваних джерел традиційної;

3) кількість нових створених робочих місць;

4) покращення інфраструктури: ремонт дороги, мостів; прокладання нових ліній електропередачі, реабілітація трансформаційних підстанцій, зміцнення ліній мережі електропередачі, покращення якості напруги на трансформаторних підстанціях, підвищення надійності, стабільності та якості енергопостачання області/району/населеного пункту; укріплення берегових

ліній річок; підвищення енергоефективності систем централізованого теплопостачання;

5) сума нових податкових надходжень до бюджетів завдяки реалізації заходів концепції;

6) обсяги залучених інвестицій;

7) вплив на навколишнє середовище, в тому числі підвищення/зниження рівня шуму, навантаження на ґрунти; вплив на місцеву фауну;

8) зменшення обсягів використання традиційних ПЕР, у тис. т у. п.;

9) підвищення енергоефективності технологій відновлюваної енергетики і порівняння їх між собою. Для цього запропоновано коефіцієнт виходу енергії – EYCNR. Цей коефіцієнт являє собою відношення величини сукупного виробництва енергії певною установкою (тобто енергії «на виході») до повних витрат первинної невідновлюваної енергії, необхідної для створення енергоустановки, забезпечення її роботи протягом всього часу існування й утилізації установки після завершення терміну її експлуатації (невідновлювана енергія “на вході”) [39, с.4].

5. Фінансове забезпечення реалізації програми. Зазначається, що Відповідно до прогнозів міжнародних організацій, зокрема IEA (МЕА), REN21, UNEP, та Енергостратегії України до 2030 р., очікується, що витрати на будівництво об’єктів для генерації з ВДЕ будуть знижуватися, а їхній ККД підвищуватися. Таким чином, за умови якісного стрибка в розвитку технологій повна собівартість генерації з ВДЕ може зрівнятися із собівартістю традиційної генерації або досягти нижчого рівня [60, с.51]. Тож очікується, що попри збільшення кількості об’єктів відновлюваної енергетики в регіоні, витрати на реалізацію таких проектів будуть зменшуватись щороку. Необхідні обсяги фінансування будуть деталізуватися в процесі реалізації концепції відповідно до визначених конкретних заходів.

Фінансування. Відповідно до реальних можливостей з державного, обласного та місцевих бюджетів, за рахунок приватних інвесторів, а також на основі державно-публічного партнерства із залученням інвестиційних ресурсів

приватних підприємств, міжнародних організацій, інституцій, співфінансування в рамках міжнародних програм. Розглядається варіант співпраці місцевих органів влади з комерційними банками та міжнародними інституціями для надання кредитів для підвищення інвестиційної активності у сфері відновлюваної енергетики, в тому числі під гарантію місцевих органів влади.

Слід пропонувати створення обласного цільового фонду енергоефективності на зразок проекту Державної спеціалізованої фінансової установи «Фонд енергоефективності» як прозорого механізму наповнення та використання фінансових коштів для проектів з розвитку відновлюваної енергетики в регіоні. Передбачити наповнення фонду за допомогою механізму грантових коштів – відшкодування частини вартості, відсотків за кредитами, суми кредитів тощо.

Підготовлена та затверджена регіональними органами влади концепція буде служити основою при розробці регіональної стратегії розвитку відновлюваної енергетики (РСРВЕ), яку пропонуємо розглядати як структурну складову стратегій регіонального розвитку.

Розроблення таких стратегій регламентується Постановами Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку розроблення та виконання державних цільових програм» [130], «Про затвердження Порядку розроблення регіональних стратегій розвитку і планів заходів з їх реалізації, а також проведення моніторингу та оцінки результативності реалізації зазначених регіональних стратегій і планів заходів» [131], Методикою розроблення галузевих, регіональних програм енергоефективності та програм зменшення споживання енергоресурсів бюджетними установами шляхом їх раціонального використання, затвердженою наказом Держенергоефективності від 17.03.2009 р. № 33 [104].

З їх урахуванням сформовано узагальнені підходи до розробки Регіональної стратегії розвитку відновлюваної енергетики для Львівської області на період до 2020 р.

Її основним розробником доцільно визначити профільний структурний підрозділ облдержадміністрації. До робочої групи з розробки такої стратегії

також слід залучити фахівців з органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання у сфері енергетики, громадських організацій та науковців.

При розробленні РСРВЕ слід базуватися на принципах, що лежать в основі формування регіональної політики сталого розвитку: цілеспрямованості, науковості, ієрархічності, розподілу прав, обов'язків і відповідальності, системності, забезпеченості регіонального розвитку відповідними ресурсами, поєднання галузевого і територіального підходів [137].

Доцільним є застосування методів структурного регулювання регіональної економіки, що створюють умови для взаємоузгодження галузевих та територіальних інтересів. До таких інструментів належать: пільгове фінансування капіталовкладень пріоритетних регіонів у структуро-формуючі галузі і виробництва; пільгове оподаткування нових підприємств; метод прискореної амортизації для виробництв, які визначають науково-технічний прогрес у регіоні; позики під пільговий процент на оновлення підприємств; пряме бюджетне фінансування соціально-значимих регіональних об'єктів.

Аналізуючи просторово-економічний потенціал на регіональному рівні, в регіональній стратегії розвитку доцільно визначити відновлювану енергетику як один з основних напрямків соціально-економічного розвитку регіону.

Підстави для розробки РСРВЕ вбачаються у наступному: низький рівень енергоефективності, нераціональне використання енергоресурсів, загрозлива для національної безпеки залежність від імпорту енергоносіїв, з чого випливає необхідність зменшення використання традиційних паливно-енергетичних ресурсів на користь ВДЕ.

Мета РСРВЕ – підвищення енергоефективності регіону за рахунок використання потенціалу ВДЕ.

Цілі РСРВЕ – зменшення використання традиційних паливно-енергетичних ресурсів; покращення екологічної ситуації за рахунок широкомасштабного впровадження відновлюваної енергетики; розвиток нових напрямів економічного зростання.

На даний час в структурі обсягів споживання паливно-енергетичних ресурсів Львівщини переважає природний газ (близько 57%), ціна на який постійно зростає як для населення, так і для промисловості. Збільшення обсягів використання ВДЕ замість імпортного природного газу дасть змогу підвищити енергетичну самодостатність області.

Оскільки найбільш енергоємними видами господарської діяльності в області є переробна промисловість, виробництво та розподілення електроенергії, газу, води й транспортна галузь, то саме вони потребують трансформації з переходом до використання більшої частки ВДЕ.

РСПВЕ Львівської області має враховувати специфіку проблем як її соціально-економічного розвитку в цілому, так і окремих районів. Такий підхід є вкрай важливим при розробленні стратегій використання ВДЕ, адже кожен район має свої природні та соціально-економічні особливості, які впливають на розвиток відновлюваної енергетики. Зокрема, необхідним є визначення найбільш енергоємних районів області, щоб розробити заходи із заміщення органічних видів палива відновлюваними та запровадження відповідних енергоефективних технологій.

Розміщення нових об'єктів відновлюваної енергетики (сонячних, вітрових електростанцій, малих ГЕС, твердопаливних котлів для спалювання біомаси, установок для виробництва біогазу, розміщення плантацій енергетичних культур) необхідно визначати шляхом науково обґрунтованих досліджень та подальшого обговорення з громадськістю із залученням засобів масової інформації, публічних обговорень тощо.

Реалізація РСПВЕ Львівської області дасть змогу забезпечити сталий розвиток регіону завдяки використанню наявного потенціалу відновлюваної енергетики. При цьому необхідно враховувати низку чинників, які визначають сильні й слабкі сторони регіону стосовно розвитку відновлюваної енергетики.

Їх виявлення здійснено нами у процесі SWOT-аналізу на прикладі Львівської області. Встановлено, що відновлювана енергетика має низку перешкод для розвитку, проте очікується, що її активне впровадження в області матиме більше переваг, ніж загроз (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**SWOT-аналіз перспектив розвитку відновлюваної енергетики
у Львівській області**

	<i>Сильні сторони</i>	<i>Слабкі сторони</i>
1.	Високий природний потенціал відновлюваної енергетики	1. Відсутність стратегічного планування й системного підходу до розвитку відновлюваної енергетики в регіоні
2.	Розвинена мережа ліній електропередач	2. Неврегульованість питань соціальної довіри до безпечності будівництва об'єктів відновлюваної енергетики
3.	Наявність науково-технічної бази для розвитку галузі	3. Ускладненість дозвільних процедур при реалізації проектів відновлюваної енергетики
4.	Високий рівень ділової активності, розвинена підприємницька діяльність	4. Низький рівень інвестиційної привабливості України й регіону
5.	Розвинена сфера інформаційних послуг, зокрема ІТ-сектор	5. Низька екологічна культура населення.
6.	Високий рівень освіченості населення	6. Недостатній рівень організаційно-економічної підтримки розвитку відновлюваної енергетики
7.	Наявність міжнародного науково-технічного співробітництва з країнами-членами ЄС.	7. Непослідовність державної політики щодо підтримки відновлюваної енергетики.
	<i>Можливості</i>	<i>Загрози</i>
1.	Зменшення споживання імпортованих енергоносіїв	1. Перегляд у бік погіршення інструментів державної підтримки ВЕ.

Продовження табл. 3.6

2.	Притік прямих іноземних інвестицій	2. Погіршення інвестиційної привабливості країни
3.	Збільшення внеску регіону у виконання міжнародних зобов'язань України у сфері розвитку відновлюваної енергетики	3. Нарощування суспільного опору громад будівництву об'єктів відновлюваної енергетики, зокрема малих ГЕС
4.	Підвищення енергоефективності та енергетичної безпеки області	4. Зростання соціальної напруги при згортанні діяльності традиційної енергетики.
5.	Екологізація енергетики	
6.	Вирішення проблеми поводження з відходами лісової, деревообробної промисловості, сільського господарства й твердими побутовими відходами	
7.	Створення нових робочих місць	
8.	Збільшення податкових надходжень до бюджетів усіх рівнів	
9.	Розвиток інноваційних технологій	

Джерело: розроблено автором.

Для фінансового забезпечення РСРВЕ пропонується виділити кошти державного, місцевого бюджетів, а також залучати інвестиційні, кредитні, грантові кошти та фінансові ресурси підприємств області. Реструктуризація паливно-енергетичного комплексу регіону з метою використання ВДЕ неодмінно потребує фінансової, організаційної та технічної підтримки з боку вищих обласних органів влади.

Для реалізації поставлених цілей визначити наступні завдання, яких бажано досягнути в коротко-, середньо- та довгостроковому періоді, та заходи з їх досягнення. Зокрема:

- створити єдину базу даних потенціалу ВДЕ області, відповідно до цього окреслити можливі обсяги використання ВДЕ;
- розробити схему просторового розміщення нових об'єктів відновлюваної енергетики;
- провести міжнародні конференції, виставки тощо для демонстрації регіонального потенціалу й можливостей розвитку відновлюваної енергетики в регіоні за участю потенційних інвесторів та кредиторів;
- активізувати інформаційно-роз'яснювальну роботу із залученням провідних фахівців в галузі енергетики з метою популяризації використання ВДЕ;
- забезпечити адміністративну підтримку проектів з відновлюваної енергетики.

У програму дій на середньострокову перспективу слід включити:

- організувати розробку проектів з використанням ВДЕ за кошти місцевих бюджетів та їх аукціонну реалізацію інвесторам;
- сприяння у розробці та реалізації проектів з відновлюваної енергетики через державний фонд регіонального розвитку, проекти з міжнародної технічної допомоги тощо;
- розвивати механізми державно-приватного партнерства у сфері відновлюваної енергетики;
 - вдосконалювати систему стимулів для розвитку відновлюваної енергетики;
 - вдосконалити організаційне забезпечення розвитку відновлюваної енергетики тощо;

Показники, за якими може оцінюватися реалізація РСРВЕ: обсяги виробленої теплової та електроенергії з відновлюваних джерел та їх частка у загальному виробництві енергії; обсяги заміщення традиційних енергоресурсів відновлюваними; кількість нових створених робочих місць на об'єктах відновлюваної енергетики; зменшення негативного впливу на довкілля в результаті заміщення традиційних енергоресурсів ВДЕ.

Активний розвиток відновлюваної енергетики позитивно вплине і на активізацію інших факторів розвитку регіону: економічних, технологічних, стану навколишнього природного середовища, рівня природно-техногенної безпеки, інвестиційної привабливості та ділової активності області тощо.

В цілому РСРВЕ Львівської області, на наш погляд, має орієнтуватися на досягнення стратегічних, операційних цілей та завдань, представлених у табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Структура стратегічних, операційних цілей та завдань регіональної стратегії розвитку відновлюваної енергетики у Львівській області на період до 2030 року

Стратегічні цілі	Операційні цілі	Завдання
1.Заміщення традиційних енергоносіїв відновлюваними	1.1. Регулювання процесів розміщення об'єктів ВЕ	1.1.1. Детальна територіальна оцінка та створення атласу природного потенціалу відновлюваної енергетики 1.1.2. Розробка та затвердження територіальної схеми розміщення об'єктів ВЕ 1.1.3. Встановлення процедур узгодження проектів відновлюваної енергетики з органами влади та громадськістю
	1.2. Організаційне забезпечення та планування розвитку ВЕ	1.2.1. Формування ефективних форм організаційно-економічної взаємодії суб'єктів у сфері ВЕ, створення регіонального кластера відновлюваної енергетики

Продовження табл. 3.7

		1.2.2. Розроблення регіональної програми розвитку ВЕ 1.2.3. Запровадження режиму найбільшого сприяння у проходженні дозвільних процедур для проектів з використання ВДЕ
	1.3. Підтримка та стимули розвитку	1.3.1. Бюджетна підтримка проектів у сфері ВЕ 1.3.2. Впровадження «зелених державних закупівель» продукції та послуг ВЕ 1.3.3. Розробка та аукціонний продаж продукту «Проект створення об'єкта відновлюваної енергетики» 1.3.4. Створення інформаційного порталу «Відновлювана енергетика» 1.3.5. Промоція відновлюваної енергетики у ЗМІ, виставковій діяльності тощо
	1.4. Наукове забезпечення й технічні інновації	1.4.1. Розробка регіональної програми науково-виробничої кооперації у сфері ВЕ 1.4.2. Запровадження обласного конкурсу на кращу наукову розробку у сфері ВЕ 1.4.3. Підтримка інноваційних розробок у сфері ВЕ
	1.5. Ріст потужностей	1.5.1. Встановлення орієнтир-показників щорічного нарощування потужностей ВЕ за її видами 1.5.2. Періодичний аналіз та коригування орієнтир-показників 1.5.3. Узгодження інструментів підтримки та стимулів розвитку ВЕ з орієнтир-показниками нарощування її потужностей
	1.6. Секторальне просування	1.6.1. Розробка схеми-програми просування заходів з використання відновлюваних джерел енергії у промисловості, аграрному, житлово-комунальному секторах, домогосподарствах тощо. 1.6.2. Включення профільних органів влади та суб'єктів господарювання у просування заходів з використання відновлюваних джерел енергії

Продовження табл. 3.7

2. Екологізація енергетики	2.1. Запобігання екологічно деструктивним впливам ВЕ	2.1.1. Встановлення екологічних обмежень та регламентів щодо розміщення об'єктів відновлюваної енергетики 2.1.2. Впровадження техніко-технологічних схем функціонування об'єктів відновлюваної енергетики з найвищим екологічним ефектом (насамперед щодо гідро-, вітроелектростанцій, об'єктів з використання термальних вод)
	2.2. Екологічне оздоровлення в зонах впливу об'єктів традиційної енергетики	2.2.1. Рекультивація й оздоровлення земель, зайнятих шлаконакопичувачами й шламосховищами ТЕС. 2.2.2. Перепрофілювання використання об'єктів традиційної енергетики та займаних ними земельних ділянок
3. Вирішення соціально-економічних проблем структурної перебудови енергетики	3.1. Економічна реструктуризація у зонах діяльності крупних об'єктів традиційної енергетики	3.1.1. Розробка схем структурної перебудови економіки на територіях розміщення крупних об'єктів традиційної енергетики 3.1.2. Запровадження інвестиційних стимулів для структурної перебудови економіки на територіях розміщення крупних об'єктів традиційної енергетики
	3.2. Запобігання безробіттю та вирішення питань соціального захисту працівників	3.2.1. Розробка програми створення нових робочих місць для працівників, які вивільнятимуться на об'єктах традиційної енергетики 3.2.2. Професійна перепідготовка працівників, які вивільнятимуться на об'єктах традиційної енергетики 3.2.3. Запровадження інструментів додаткового соціального захисту працівників, які вивільнятимуться на об'єктах традиційної енергетики

Розроблено автором.

У рамках завдань з реалізації регіональних стратегій розвитку ВЕ доцільно розробити цільові комплексні програми (ЦКП) або спеціальні цільові програми, в яких будуть передбачені усі організаційні, економічні та технічні механізми впровадження ВДЕ. Пропонується розробити цільові програми

розвитку окремо для кожної галузі відновлюваної енергетики: сонячної, вітрової, геотермальної енергетики, малої гідроенергетики та виробництва енергії з біомаси.

Що стосується реалізації регіональних стратегій розвитку відновлюваної енергетики, то одним з важливих механізмів є впровадження вимог цих стратегій розвитку не лише в державному секторі, але й на приватних підприємствах, оскільки переважна частка об'єктів промисловості та сільського господарства в Західному регіоні України відноситься до недержавного сектору. Одним з основних інструментів реалізації РСРВЕ є проекти з впровадження ВДЕ. Проекти можуть ефективно працювати як механізм державно-приватного партнерства з залученням державних наукових інституцій та органів влади для розробки і погодження проектів та фінансових ресурсів приватного сектору для їх реалізації.

Окрім цього, стратегія розвитку відновлюваної енергетики регіону повинна містити шляхи вирішення існуючих проблем та перешкод в освоєнні потенціалу ВДЕ. Виходячи з кращих практик світового досвіду розвитку відновлюваної енергетики, що було розглянуто в підрозділі 1.3. роботи, вважаємо, що концептуальні основи стратегії використання потенціалу відновлюваної енергетики в регіоні полягають у необхідності ефективної державної підтримки розвитку цієї галузі. На початковому етапі розвитку відновлюваної енергетики з метою запобігання монополізації та олігополізації ринку відновлюваної енергетики доцільно забезпечити сприятливі умови для входження на ринок якомога більшої кількості гравців та залучення інвестицій.

На регіональному рівні пропонується комплексний розвиток відновлюваної енергетики з метою встановлення компенсаційних потужностей з залученням малих ГЕС, електростанцій на біомасі, геотермальних електростанцій для покриття піків нестабільної генерації вітровими та сонячними електростанціями протягом доби і року.

Для вирішенні технічних бар'єрів у роботі мережі, пов'язаних із підключенням нових об'єктів відновлюваної енергетики, доцільним є

впровадження технології «розумні мережі». Змінивши аналогові мережі електропередач на високоточні «розумні мережі», енергетичні компанії зможуть керувати всією мережею енергопостачання як єдиною системою, споживачі - точно регулювати власні витрати енергії, а влада - створювати інтелектуальну енергетичну інфраструктуру. Вдосконалення енергетичних мереж технологією «розумні мережі» впроваджуються урядами провідних країн світу, зокрема ЄС, як спосіб вирішення проблем енергетичної безпеки, глобального потепління та надійності енергосистеми.

Концепція розвитку відновлюваної енергетики також повинна включати співпрацю з надійними кредитно-фінансовими установами для залучення інвестиційних та кредитних коштів для проектів з використання ВДЕ. На даний час найбільшими кредитодавцями на енергоефективність є такі міжнародні фінансові інституції, як Світовий банк, Міжнародний банк реконструкції та розвитку, Європейський банк реконструкції та розвитку, Європейський Інвестиційний Банк, Фонд Східноєвропейського партнерства з енергоефективності та довкілля (E5P), Програма розвитку ООН (ПРООН) та ін.

Області західного регіону мають можливості для залучення інвестицій у проекти з відновлюваної енергетики завдяки Програмам прикордонного співробітництва (ППС) в рамках Європейського інструменту сусідства на 2014–2020 роки.

Зокрема, ППС “Польща – Україна – Білорусь” розповсюджується на Волинську, Закарпатську, Львівську області – у якості основних регіонів та Рівненську, Тернопільську, Івано-Франківську області – у якості додаткових регіонів.

ППС “Угорщина – Словаччина – Румунія – Україна” охоплює: Закарпатську, Івано-Франківську та Чернівецьку області.

ППС “Україна – Румунія” поширюється на Одеську, Чернівецьку, Івано-Франківську та Закарпатську області – в якості основних регіонів; Вінницьку, Тернопільську та Хмельницьку області – у якості додаткових регіонів [138].

Серед українських банків кредити на енергоефективність та енергозбереження видають ПАТ «Укргазбанк», ПАТ АКБ „Львів” в рамках співпраці з NEFCO (Скандинавська екологічна фінансова корпорація), АТ «Ощадбанк» та АТ «Укрексімбанк». Останній має успішний досвід надання кредитів промисловим компаніям на реалізацію ними проектів з енергозбереження. Крім того, “Укрексімбанк” надаватиме кредити банкам-учасникам на створення фінансового ринку проектів із енергозбереження. Проект із підвищення енергоефективності в Україні також сприятиме підвищенню енергоефективності в комунальному секторі, оскільки в його рамках здійснюватиметься ідентифікація і фінансування пілотних проектів, які відповідатимуть критеріям прийнятності для надання банківських кредитів.

Розроблення концепції та формування на її основі стратегії та програми розвитку відновлюваної енергетики у Львівській області сприятимуть активізації використання регіонального потенціалу ВДЕ. Разом з тим, їх ефективна реалізація потребує адекватних механізмів, включаючи розвиток публічно-приватного партнерства. Практика показує, що застосовувані дотепер механізми розвитку відновлюваної енергетики в регіонах були мало дієвими і потребують вдосконалення й доповнення.

3.3. Розвиток публічно-приватного партнерства у сфері відновлюваної енергетики

Обмежені бюджетні можливості щодо підтримки розвитку відновлюваної енергетики можуть компенсуватися ширшим застосуванням механізмів публічно-приватного партнерства.

Публічно-приватне партнерство визначають як засноване на довгостроковому договорі співробітництво між організацією публічного сектору (наприклад, органом місцевого самоврядування або центральним органом виконавчої влади) і приватною компанією чи підприємцем щодо

певних послуг, які традиційно надають державні та комунальні підприємства і стосуються інфраструктури [34, с.290-291].

Ми вважаємо таке трактування завузьким і схиляємося до ширшого розуміння публічно-приватного партнерства, яке випливає з дефініції поняття державно-приватного партнерства, що міститься у законодавстві України [128]. Таким чином, пропонуємо публічно-приватне партнерство розуміти як засноване на договорі співробітництва між органами публічної влади в особі відповідних державних органів й органів місцевого самоврядування та юридичними особами, крім державних та комунальних підприємств, або фізичними особами - підприємцями, що здійснюється в усіх сферах діяльності, пов'язаних з вирішенням завдань загальнодержавного чи територіального розвитку, крім видів господарської діяльності, які згідно із законами України дозволяється здійснювати виключно державним підприємствам. Виробництво, розподілення та постачання електричної енергії, виходячи із Закону України «Про державно-приватне партнерство» прямо відноситься до його сфери [128].

Державні органи влади та бізнес є взаємозалежними. Держава не володіє достатніми коштами для інвестування у відновлювану енергетику на належному рівні, проте має певні зобов'язання щодо збільшення частки ВДЕ в енергобалансі, а бізнесові структури без підтримки і схвалення з боку держави не можуть реалізовувати свої проекти.

За результатами проведеного дослідження нами пропонуються форми та механізми публічно-приватного партнерства у сфері відновлюваної енергетики на регіональному рівні, які покликані сприяти її ефективному розвитку задля задоволення потреб приватних, державних структур і широкого кола споживачів.

1) *Енергетичний кластер*. Дієвим механізмом публічно-приватного партнерства на рівні регіону, що сприяє розвитку відновлюваної енергетики, розглядаємо енергетичний кластер. Ефективність функціонування такого механізму публічно-приватного партнерства з метою розвитку

відновлюваної енергетики доведена на прикладі успішної діяльності Гамбургського кластера відновлюваної енергетики, Західнофінляндського енергетичного кластера, Баскського енергетичного кластера, Кластера зеленої енергії Верхньої Австрії, Підкарпатського Кластера Відновлюваної енергії (Польща) та ін.

Досвід створення енергетичних кластерів з широкомасштабним залученням ВДЕ доцільно перейняти Західному регіону України, який володіє достатнім природним потенціалом ВДЕ, розвинутою інфраструктурою, науковим потенціалом відповідного профілю, кваліфікованими працівниками тощо.

На даний час у Львівській області діє Кластер енергоефективності та відновлюваної енергетики, проте це об'єднання здійснює здебільшого інформаційну діяльність, організацію наукових конференцій, виставок, а не практичне втілення проектів з використання ВДЕ.

Органам влади у регіоні пропонується виступити ініціатором створення кластера відновлюваної енергетики у складі активних суб'єктів господарювання, які вже мають досвід реалізації проектів у сфері відновлюваної енергетики. Доцільно залучити до участі в такому кластері органи місцевого самоврядування, профільні науково-дослідні установи області, підприємства, що працюють у галузі відновлюваної енергетики, будівництва та інших суміжних галузей, ІТ-компанії, громадські організації, фінансові установи, що можуть здійснювати кредитування енергоефективних проектів. Пропозиції щодо учасників та структури їх взаємозв'язків у кластері відновлюваної енергетики Львівської області подано на рис. 3.2.

До складу кластеру важливо залучити компанії, які спеціалізуються на послугах з надання клімвебу. Клімвеб – це використання новітнього програмного забезпечення для впровадження екологічно чистих технологій, яке дозволяє ефективно працювати з великим масивом даних, мобільними способами їх обробки та зв'язку, які допомагають вирішувати проблеми нестачі енергоносіїв і ресурсів у світі, а також дозволяють колективне споживання та

пов'язані з цим тенденції. Мета цієї інновації – сприяти економічному зростанню на принципах сталого розвитку. У світі вважається, що це швидкий і дешевий спосіб переходу до низьковуглецевої економіки. Динамічний сектор ІТ регіону доцільно мобілізувати для вирішення енергетичних проблем, зокрема для скорочення надмірних енергозатрат та ширшого використання ВДЕ [192].

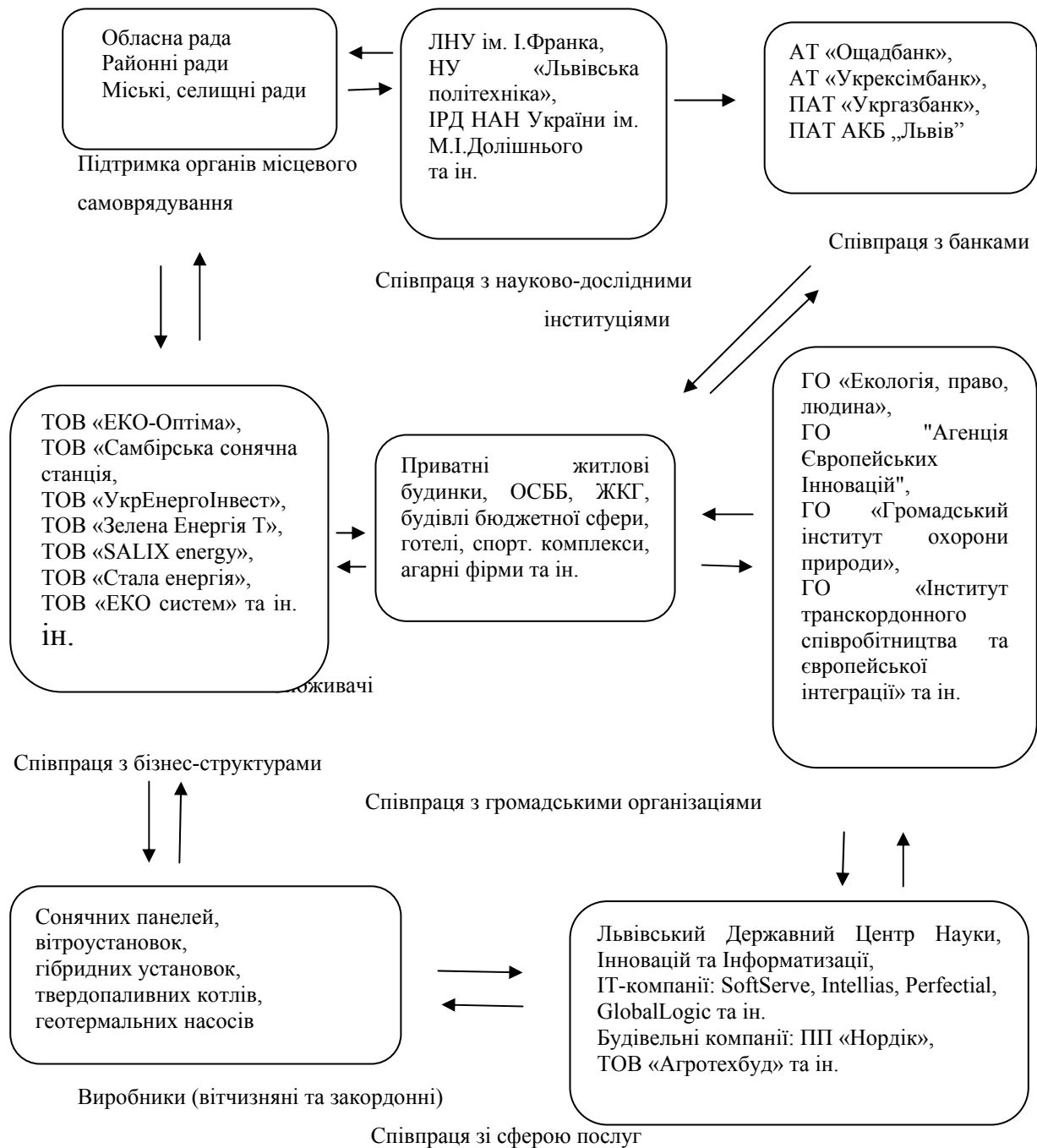


Рис. 3.2. Структурна схема кластера відновлюваної енергетики у Львівській області.

Клінвеб надасть змогу чітко окреслити найбільш проблемні ділянки енергетичного сектору регіону та шляхи їх покращення, а також раціонально управляти енергоспоживанням в багатоквартирних будинках, ОСББ, готельних комплексах, офісних центрах, комунальних підприємствах, промислових будівництвах. Клінвеб – це запорука успішного розвитку ВДЕ, адже ці технології визначають найоптимальніші шляхи використання енергоресурсів на засадах сталого розвитку регіону.

Перевагою клінвеб-технологій є їх невисока капіталомісткість. Серед інших переваг клінвебу варто виділити такі:

оцінка впливу комерційної нерухомості на довкілля та пошук проектно-будівельних фірм, які можуть покращити їх функціонування;

створення платформи для генераторів відновлюваної енергії, щоб продавати енергію без посередників заради максимізації своїх доходів та утримання фінансової вартості всередині громади [192].

Тобто громада певного населеного пункту завдяки послугам клінвебу може сформувати та створити ефективну систему використання наявних на її території ВДЕ та водночас досягнути прозорого нагляду за енергоспоживанням у громаді.

Взявши за основу результати проведеного енергоменеджменту будівель, пропонується надавати пропозиції їх власникам щодо використання ВДЕ з метою автономного енергозабезпечення та економії коштів у майбутньому. До реалізації проектів зі встановлення обладнання, що працює на ВДЕ, слід залучати компанії області, які мають досвід з надання таких послуг. Відповідно на умовах ринкової конкуренції формуватимуться взаємовигідні зв'язки між різними суб'єктами господарювання області з їх подальшим об'єднанням в кластер.

Пропонований кластер організаційно може функціонувати без залучення коштів державного й місцевого бюджетів. Разом з тим, у його рамках вбачаємо

за можливе досягнути ефективнішого використання бюджетних коштів на заходи з енергоефективності та розвитку відновлюваної енергетики.

Зелені державні закупівлі. Одним із ефективних механізмів налагодження співпраці між державою, органами місцевого самоврядування та суб'єктами господарювання в галузі ВДЕ слід розглядати проведення політики «зелених державних закупівель» («сталих державних закупівель») у регіоні.

За визначенням Європейської Комісії зелені державні закупівлі (ЗДЗ) – це процес, за допомогою якого влада прагне закуповувати товари, роботи та послуги зі зниженим впливом на навколишнє середовище протягом усього їхнього життєвого циклу порівняно з товарами, роботами та послугами з аналогічним функціональним призначенням, що могли б бути закуплені [103, с.7].

«Зелені державні закупівлі» є добровільним інструментом, але можуть мати суттєвий вплив, оскільки органи державної влади й місцевого самоврядування є вагомими споживачами. Щорічно на закупівлю товарів і послуг за рахунок бюджетних коштів витрачається близько 20% ВВП. У Львівській області щорічно проводиться понад дві тисячі процедур закупівлі за бюджетні кошти на загальну суму понад 2 млрд грн [103, с.8]. Запровадження в регіоні «зелених державних закупівель» може суттєво вплинути на розвиток відновлюваної енергетики.

Досвідом багатьох країн підтверджено, що запровадження «зелених» закупівель, розвиток «зеленої» економіки створюють нові робочі місця з безпечними умовами праці, стимулюючи виробництво «зелених» товарів і послуг, впровадження вітчизняними виробниками ресурсо- та енергоефективних технологій, розвиток малого та середнього бізнесу, поліпшення соціальної відповідальності через дотримання стандартів охорони праці, здійснення цільових природоохоронних програм в регіонах за рахунок збільшення додаткових інвестицій у «зелені» сектори [112].

Запровадження інструменту «зелених закупівель» передбачено Законом України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики до 2020 року» [135]. Проте цей інструмент практично не використовується. Окрім цього, при проведенні конкурсних торгів на закупівлі товарів чи послуг за бюджетні кошти, замовник має право застосовувати вимоги екологічних критеріїв у якості технічних специфікацій щодо захисту довкілля.

ЗДЗ варто розглядати також як інструмент удосконалення регіональної екологічної та інвестиційної політики, оскільки термін експлуатації «зеленої продукції» є довшим, ніж звичайних аналогів.

Для практичного втілення ЗДЗ в регіоні пропонується на рівні обласних органів влади прийняти рішення щодо поетапного збільшення частки «зелених державних закупівель» продукції та послуг відновлюваної енергетики.

Взявши за основу успішний досвід проведення «зелених державних закупівель» у Словенії [103, с.70-71], нижче наводяться пропозиції щодо основних критеріїв та процедури «зелених закупівель» за бюджетні кошти в регіоні.

Пропонується встановити обов'язкові вимоги з використання відновлюваних джерел енергії. Обов'язкова частка електричної та теплової енергії, виробленої з ВДЕ, встановлюється на певному рівні до загального обсягу придбаної енергії. Енергія закуповується через встановлену систему торгів з її доповненням спеціальними критеріями визначення переможця. Переможцем закупівельних торгів визначається заявник, що набирає найбільшу кількість балів за шкалою, наведеною у табл. 3.8.

Для підтвердження виробництва електроенергії з ВДЕ слід використовувати гарантію походження електроенергії, що видається Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України відповідно до встановлених правил.

Таблиця 3.8

**Оцінка заяв постачальників електро- та теплової енергії на
«зелених державних закупівлях» в регіоні**

№ п/п	Назва критерію	Максимально можлива кількість балів
1	Ціна електро- та теплової енергії	70
2	Можливість постачання необхідного обсягу енергії, отримуваної з відновлюваних джерел	20
3.	Можливість додаткового постачання енергії	10
4	Всього	100

Примітка. Розроблено автором на основі джерела: [103, с. 27].

Доцільно також встановити додаткові екологічні вимоги до експлуатаційних характеристик службових та громадських автотransпортних засобів, а саме при закупівлі рекомендується надавати перевагу електричним автомобілям, автобусам та автотransпортним засобам, що споживають біопаливо. При цьому зменшуватиметься використання нафтопродуктів, досягається зниження шкідливих викидів в атмосферне повітря та збільшуватиметься попит на електроенергію, вироблену з ВДЕ.

При проектуванні нових та модернізації, реконструкції, ремонті існуючих адміністративних будівель, зокрема тих, що перебувають у державній та комунальній власності, з метою зменшення споживання традиційних паливно-енергетичних ресурсів доцільно ввести вимогу щодо встановлення сонячних батарей та/або малих вітроустановок на дахах цих будівель, а також котлів, що працюють на біомасі, для забезпечення обігріву, вентиляції приміщень та/або гарячого водопостачання;

При вирішенні питань облаштування чи реконструкції вуличного освітлення, встановленні нових чи заміні старих світлофорів слід також

орієнтуватися на використання сонячних фотоелектричних панелей як основного або додаткового джерела електроенергії.

У всіх випадках необхідно надавати перевагу обладнанню для відновлюваної енергетики українського виробництва.

Очікується, що впровадження даних вимог збільшить притік державних та приватних інвестицій у відновлювану енергетику та матиме мультиплікативний ефект на суміжні галузі господарства регіону.

Зазначені напрямки публічно-приватного партнерства в кінцевому результаті сприятимуть розширеному використанню ВДЕ в регіоні. Разом з тим, на регіональному рівні слід усунути наявні перешкоди на шляху реалізації проектів з відновлюваної енергетики.

Усунення дозвільних перепон. Основним недоліком діючого організаційного механізму розвитку відновлюваної енергетики на загальнодержавному рівні залишається надто тривала та ускладнена дозвільна процедура для погодження проектів з будівництва об'єктів, що використовують ВДЕ, та їх подальше підключення до загальної енергомережі.

Для будівництва об'єкта відновлюваної енергетики інвестору необхідно, перш за все, пройти ускладнену бюрократичними перепонами процедуру відведення та передачі земельної ділянки в оренду. Дана процедура включає наступні етапи:

Подання клопотання про надання дозволу на розробку детального плану території:

- в міську(сільську) раду (якщо об'єкт передбачається розташовувати в межах населеного пункту) для одержання рішення сесії міської (сільської) ради;
- в районну держадміністрацію (якщо об'єкт передбачається за межами населеного пункту) для одержання розпорядження голови РДА.

2. Розроблення детального плану території (ДПТ). Проектуванням ДПТ має право здійснювати організація, в штаті якої працюють сертифіковані спеціалісти. Замовником виступає міська (сільська) рада чи РДА, а платником - інвестор;

3. Подання у відповідну міську (сільську) раду для оприлюднення та обговорення ДПТ на громадських слуханнях шляхом подання повідомлення в газету. Відповідна рада готує звернення в місцеву газету, де описує ДПТ та вказує, куди у порядку обговорення надсилати пропозиції.

4. Отримання від міської (сільської) ради довідки про відсутність пропозицій громадськості чи їх врахування (через 30 днів з дня подання оголошення в газеті).

5. Подання підприємством ДПТ:

- в міську (сільську) раду для затвердження ДПТ та надання дозволу на виготовлення проекту землеустрою;

- в РДА для затвердження.

6. Отримання рішення міської (сільської) ради або розпорядження РДА про затвердження ДПТ та надання дозволу на виготовлення проекту землеустрою.

Інвестору потрібно також пройти процедуру погодження проекту землеустрою, що передбачає такі дії:

1. Клопотання подається:

- в Головне управління Держземагентства в області про надання дозволу на виготовлення проекту землеустрою (якщо об'єкт знаходитиметься за межами населеного пункту);
- в межах міста (села) в рішенні про затвердження ДПТ наступним пунктом надається дозвіл на виготовлення проекту землеустрою.

2. Розроблення проекту землеустрою інвестором.

3. Погодження проекту землеустрою в:

- районному управлінні Держземагенства;
- у відділі архітектури та містобудування.

4. Присвоєння кадастрового номера ділянки Управлінням Держземагенства у відповідному районі.

5. Отримання витягу з Управління Держземагенства у відповідному районі.

6. Затвердження проекту землеустрою (з клопотанням звертається інвестор):
 - за межами населеного пункту видається наказ Головного управління Держземагенства в області;
 - в межах населеного пункту – рішення сесії міської (сільської) ради.
7. На замовлення інвестора проводиться експертно-грошова оцінка земельної ділянки організацією, в штаті якої працюють сертифіковані спеціалісти.
8. Проведення експертизи експертно-грошової оцінки (Головне управління держземагенства в області).
9. Затвердження експертно-грошової оцінки на основі результатів проведеної експертизи на сесії районної ради.
10. Укладення договору довгострокової оренди земельної ділянки між інвестором та міською (сільською) радою або районною радою.
11. Реєстрація договору в міському чи районному управлінні юстиції.

Відповідно до п.1-2 ст. 16 Директиви Європейського Парламенту та Ради 2009/28/ЄС від 23 квітня 2009 року [52] Україна зобов'язувалася ще у першому півріччі 2014 р. вжити необхідних заходів щодо прискорення процедур видачі дозволів на приєднання до електромережі та використання мережевої інфраструктури й щодо координації затвердження змін інфраструктури мережі за допомогою адміністративних процедур та планування. Проте досі відповідні законодавчі рішення не прийнято.

Важливе завдання держави – не створювати перешкод на шляху інвесторів, які готові вкладати кошти у відновлювану енергетику. Таким чином, увесь процес погодження питань, пов'язаних з реалізацією проектів відновлюваної енергетики потребує спрощення для підвищення конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості відновлюваної енергетики в регіоні.

Аукціонні торги проектами. Форма реалізації публічно-приватного партнерства через розроблення та аукціонний продаж проектів з відновлюваної енергетики проявила свою ефективність у низці країн, зокрема Бразилії та

Грузії. На початку 2014 р. 55 країн світу застосовували практику організації та проведення відкритих торгів та аукціонів для нових проектів ВЕ.

Нами пропонується запровадити механізм розроблення та практичного втілення проектів з використання ВДЕ в енергетичних цілях на рівні регіону (області) за схемою, яка включає розроблення проекту, а саме – технічне, економічне, екологічне (ОВНС) обґрунтування, розробка кошторису та вирішення дозвільних питань, на замовлення обласних органів влади (рис. 3.3). Замовником проекту будівництва об'єкта відновлюваної енергетики може виступати обласна рада, співпрацюючи з профільними підрозділами облдержадміністрації.



Рис. 3.3. Схема підготовки та аукціонної реалізації проектів у сфері відновлюваної енергетики

Важливо, щоб розробка проекту включала не лише проектну документацію з будівництва об'єкту, але й проходження усіх необхідних дозвільних процедур з отриманням відповідних документів для реалізації даного проекту.

Проведення громадських слухань, вирішення питань з відведення земельної ділянки, підготовка договорів та необхідних супровідних документів для подання у відповідні міністерства та профільні агентства і комісії (НКРЕ, Держенергоефективності тощо) про підключення у майбутньому готового об'єкту до загальної мережі та отримання «зеленого тарифу» має здійснюватися виконавцем проекту в особі державних та обласних органів влади. Таким чином, інвестор отримуватиме готовий для фінансування проект, оминувши усі бюрократичні перепони.

Всі етапи підготовки проекту пропонується фінансувати за рахунок коштів з обласного бюджету.

Готовий проект подається у Департамент відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України із запитом на отримання дозволу на проведення відкритих торгів для потенційних інвесторів в області. У разі схвалення проекту Держенергоефективності має провести широку рекламну компанію аукціону у ЗМІ з метою залучення вітчизняних та зарубіжних інвесторів.

Організація та проведення таких аукціонів покладається на обласні органи влади в особі спеціально створеної незалежної комісії. До складу комісії доцільно включити представників:

вищих державних органів влади – Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, Держенергоефективності, НКРЕ;

місцевих органи влади (комісія з питань інвестиційної та регуляторної політики, ПЕК, енергоефективності і розвитку підприємництва, комісія з питань екології, природних ресурсів та рекреації обласної ради, ;

представників державної податкової інспекції;

екологів; представників громадських організацій, місцевої громади, де планується збудувати даний об'єкт.

Комісія здійснюватиме перевірку усіх зареєстрованих учасників за встановленими в умовах аукціону вимогами (на предмет державної реєстрації, відсутності непогашеної кредитної чи податкової заборгованості, випадку банкрутства, наявності досвіду реалізації таких проектів тощо).

На основі відкритих торгів перемогу здобуде той учасник, який запропонує найвищу ціну за проект. Усі кошти, отримані в результаті продажу проекту, повинні перераховуватися в обласний бюджет.

За результатами аукціону переможець підписує довгостроковий договір з державою в особі обласних органів влади на реалізацію проекту.

Якщо переможець не дотримується умов договору і не розпочинає будівництво об'єкту, чи не вкладається в часові рамки, вказані в договорі, договір може бути розірваний в односторонньому порядку зі сторони держави, якщо не надаються документи з підтвердження вагомої причини (перелік зазначаються в одному з додатків до договору).

Пропоновані форми публічно-приватного партнерства на рівні регіону створюватимуть сприятливі умови для успішного розвитку відновлюваної енергетики, забезпечать дієвий імпульс для активізації регіональної економіки.

Висновки до розділу 3

1. Результати оцінки природно-ресурсного потенціалу відновлюваних джерел енергії Західного регіону України та аналіз тенденцій щодо його використання дозволяють виділити серед перспективних напрямів розвитку відновлюваної енергетики в регіоні насамперед біо-, сонячну й вітрову енергетику й малу гідроенергетику. При цьому обґрунтовано обсяги можливого зростання потужностей відновлюваної енергетики. Найбільш перспективним вбачається спорудження промислових вітроелектростанцій і малих ГЕС в гірських районах Закарпатської, Львівської, Івано-Франківської та Чернівецької

областей. У всіх областях регіону доцільно розвивати біоенергетику як для промислового виробництва теплової та електроенергії, так і з метою локального використання у домогосподарствах. Переважно локальне (об'єктне) й водночас масове використання є перспективним стосовно сонячної енергетики.

2. Системне вирішення проблеми ефективної реструктуризації енергетичного комплексу регіону за рахунок широкомасштабного впровадження відновлюваної енергетики потребує розробки концептуальних основ її розвитку в регіоні та націлених на їх реалізацію регіональної стратегії, програм і проектів. Проведений SWOT-аналіз засвідчує, що відновлювана енергетика в регіоні має сприятливі передумови для розвитку, проте їх реалізація вимагає цілеспрямованих й узгоджених дій з боку влади та бізнесу.

3. Регіональна стратегія розвитку відновлюваної енергетики має включати відповідні стратегічні й операційні цілі та завдання з їх досягнення. Зокрема, у запропонованих у роботі положеннях стратегії розвитку відновлюваної енергетики Львівської області у якості стратегічної цілі вбачається: заміщення традиційних енергоресурсів відновлюваними з операційними цілями щодо планування розвитку та регулювання розміщення об'єктів відновлюваної енергетики, стимулювання її розвитку, наукового й інноваційного забезпечення, нарощування потужностей й секторального просування відновлюваної енергетики; екологізація енергетики з операційними цілями із запобігання екологічно деструктивним впливам відновлюваної енергетики, екологічного оздоровлення в зонах впливу об'єктів традиційної енергетики; вирішення соціально-економічних проблем структурної перебудови енергетики в регіоні з операційними цілями щодо економічної реструктуризації у зв'язку з трансформаційними змінами в енергетичній сфері, запобігання безробіттю та вирішення питань професійної переорієнтації й соціального захисту працівників підприємств традиційної енергетики.

4. За допомогою кореляційно-регресійного моделювання на прикладі Львівської області визначено залежність між соціально-економічними показниками області та основними показниками розвитку відновлюваної

енергетики (кількість суб'єктів господарювання у галузі відновлюваної енергетики, кількість об'єктів відновлюваної енергетики та загальна встановлена потужність об'єктів відновлюваної енергетики). В цілому, виявлено позитивний вплив розвитку відновлюваної енергетики на соціально-економічне становище області. Прогнозується, що збільшення кількості об'єктів відновлюваної енергетики призведе до економічного зростання області завдяки додатковому залученню інвестицій, зростанню обсягів виробництва в енергетичній та пов'язаній з нею сферах.

5. Важливим напрямом вирішення завдань у сфері відновлюваної енергетики слід розглядати вдосконалення механізмів публічно-приватного партнерства. Зокрема, пропонується використати можливості формування регіонального кластера відновлюваної енергетики, запровадження механізму «зелених держаних закупівель» в регіоні з обов'язковими вимогами щодо використання ВДЕ.

6. Бюрократично-процедурні перепони при спорудженні об'єктів відновлюваної енергетики, залученні інвестицій дозволяє долати механізм аукціонних торгів розробленими та погодженими проектами з відновлюваної енергетики. У роботі обґрунтовано запровадження такого механізму в регіоні.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі досліджено теоретико-методологічні аспекти вдосконалення організаційно-економічного механізму розвитку відновлюваної енергетики в Західному регіоні України, що дає змогу вирішити актуальні завдання розвитку галузі.

1. Встановлено, що визнана світовим співтовариством концепція сталого розвитку як магістрального шляху подальшого розвитку людства, зумовлює безальтернативність розвитку відновлюваної енергетики, яка витіснить традиційну, з часом замістивши її.

2. На основі аналізу наявних напрацювань вітчизняних та зарубіжних науковців запропоновано авторське трактування термінів «відновлювані джерела енергії», «відновлювана енергетика», «природно-ресурсний потенціал відновлюваної енергетики». Зокрема, відновлювані джерела енергії автором розглядаються як природні, практично невичерпні, похідні від сонячної активності та гравітаційної сили й тепла Землі джерела енергії, які постійно поновлюються і можуть бути використані для виробництва теплової та електричної енергії, а відновлювана енергетика – підгалузь енергетики, яка забезпечує вироблення, перетворення та розподіл різних видів енергії, одержуваної з відновлюваних джерел.

3. Подано характеристику успішних практик впровадження відновлюваної енергетики в низці країн світу, що може слугувати прикладом для України. Виявлено ключові аспекти її державної підтримки засобами економічного та неекономічного характеру, що мали наслідком стрімке зростання відновлюваної енергетики в цих країнах. Визначено основні світові тенденції зниження вартості технологій відновлюваної енергетики, які у найближчій перспективі матимуть значний вплив на підвищення конкурентоспроможності відновлюваної енергетики порівняно з традиційною в Україні.

4. Звернено увагу на необхідності врахування регіональних особливостей та використання регіональних можливостей у розвитку відновлюваної енергетики.

Проведено оцінку сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в областях Західного регіону України. Наведено характеристику природного, технічно-досяжного та економічно доцільного потенціалу відновлюваних джерел енергії: сонячної, вітрової енергетики, малої гідроенергетики, геотермальної та біоенергетики. Проведено економічну оцінку природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики регіону, яка базувалася на грошовій оцінці нафтового еквіваленту одиниці технічно досяжного й економічно доцільного до використання потенціалу відновлюваної енергії. В результаті встановлено, що сумарний природно-ресурсний потенціал ВДЕ Західного регіону України, оцінений за станом на IV кв. 2015 р., становить 93, 785 млрд грн / рік.

5. Здійснено оцінку основних аспектів реалізації проектів зі спорудження об'єктів відновлюваної енергетики в Західному регіоні України, виділено їх переваги та недоліки. Здійснено розрахунок використовуваної частки від загального потенціалу відновлюваних джерел енергії в областях регіону. Встановлено, що серед усіх відновлюваних джерел енергії в регіоні найбільше використовується мала гідроенергетика та біоенергетика завдяки підвищенню рівня використання деревної біомаси у якості палива. Виявлено тенденцію до постійного зростання частки сонячної енергетики в енергобалансі регіону. Низьким є використання вітроенергетичного та геотермального потенціалу. Загалом у регіоні використовується менше 3 % природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики.

6. Встановлено необхідність розроблення регіональних стратегій розвитку відновлюваної енергетики та організаційно-економічних механізмів реалізації завдань з їх практичного застосування.

Досліджено теоретико-методичні підходи до розробки регіональних стратегій та програм розвитку. Серед них виділено методології, які найбільш повно відповідають специфіці використання ВДЕ. Вдосконалено підходи до стратегічного планування й системного програмування динамічного розвитку

відновлюваної енергетики на рівні регіону. Визначено цілі й завдання стратегії розвитку відновлюваної енергетики на прикладі Львівської області.

7. Базуючись на результатах проведеного економетричного дослідження лінійних регресій, встановлено позитивний вплив розвитку відновлюваної енергетики на соціально-економічні показники регіону (Львівська обл.), зокрема, зростання ВРП.

Визначено пріоритетні напрями розвитку відновлюваної енергетики в Західному регіоні України й обґрунтовано перспективні шляхи використання регіонального потенціалу ВДЕ.

8. Обґрунтовано організаційно-економічні заходи з активізації розвитку відновлюваної енергетики в регіоні. Запропоновано: структурно-логічну схему розроблення концепцій та регіональних стратегій розвитку відновлюваної енергетики в регіоні; науково-методичні підходи до запровадження процедури «зелених державних закупівель» як інструменту збільшення частки використання ВДЕ в регіоні через встановлення й поетапне збільшення часток закупівель продукції та послуг відновлюваної енергетики, ініціювання органами регіональної влади створення кластера відновлюваної енергетики за участю активних суб'єктів господарювання, науково-дослідних установ, представників громадських організацій, банківського сектору, ІТ-компаній тощо; схему реалізації ефективного механізму публічно-приватного партнерства у галузі відновлюваної енергетики із застосуванням аукціонного методу реалізації погоджених на всіх інстанціях проектів з відновлюваної енергетики, розроблених за державним чи муніципальним замовленням.

Таким чином, розроблені у роботі організаційно-економічні механізми забезпечення розвитку відновлюваної енергетики охоплюють широкий спектр інструментів, які сприятимуть ефективному використанню потенціалу відновлюваної енергетики в Західному регіоні України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абалкин Л. И. Диалектика социалистической экономики / Л. И. Абалкин. – М. : Мысль, 1981. – 351 с.
2. Альтернативна енергетика в Україні : монографія / Г. Г. Півняк, Ф. П. Шкрабець ; Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2013. – 109 с.
3. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії : монографія / О. Адаменко, В. Височанський, В. Лютко, М. Михайлів. – Івано-Франківськ: ІМЕ, 2001. – 432 с.
4. Альтернативні паливно-енергетичні ресурси: економічні засади / І. В. Андрійчук, У. Я. Витвицька [за ред. М. А. Козоріз]. – Івано-Франківськ: ПП Супрун, 2008. – 190 с.
5. Андрійчук І. В. Розробка алгоритму визначення економічного потенціалу альтернативних енергоресурсів регіону / І. В. Андрійчук, У. Ю. Палійчук // Ефективна економіка. – 2015. – №5.
6. Аналіз сучасного стану альтернативної енергетики та рекомендації по екологізації паливно-енергетичного комплексу України / В. Г. Петрук, С. С. Коцюбинська, Д. В. Мацюк // Зб. матеріалів II-го Всеукр. з'їзду екологів з міжнар. участю. – Вінниця, 2009. – С. 56–62.
7. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України [Електронний ресурс] / Державний комітет України з енергозбереження, Інститут електродинаміки НАН України. – К., 2001. – Режим доступу: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm
8. Багатофакторна портфельна матриця «Мак-Кінсі» «привабливість-конкурентоспроможність» [Електронний ресурс] // Інтернет-видання Наукова бібліотека Буковина. – Режим доступу: <http://buklib.net/books/25022/>
9. Бандман М. К. Территориально-производственные комплексы: теория и практика предплановых исследований / М. К. Бандман. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 30.
10. Башинська Ю. І. До питання конкурентоспроможності відновлюваної енергетики в Західному регіоні України / Ю. І. Башинська // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Механізм регулювання регіонального розвитку в Україні: [зб.наук.пр.] / НАН України. Ін-т регіональних досліджень; редкол.: В. С. Кравців (відп. ред.). – Львів, 2014. – Вип. 5 (109). – С. 98-108
11. Башинська Ю. І. Загальносвітові та регіональні аспекти розвитку потужностей альтернативної енергетики / Ю. І. Башинська // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Основний капітал регіону та ефективність його

- використання: [зб. наук. пр.] / НАН України. Ін-т регіональних досліджень; редкол.: В. С. Кравців (відп. ред.). – Львів, 2013. – Вип. 5 (103). – С. 211-223;
12. Башинська Ю. І. Механізми державного стимулювання заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів відновлюваними / Ю. І. Башинська // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. : [зб.наук.пр.] / НАН України. Ін-т регіональних досліджень; редкол.: В. С.Кравців (відп. ред.). – Львів, 2015. – Вип.3 (113). – С. 18-21;
 13. Башинська Ю. І. Особливості регіональних програм з використання відновлюваних джерел енергії / Ю. І. Башинська // Регіональна економіка. – Львів, 2014. – № 1. – С. 165-174.
 14. Башинська Ю. І. Переваги і недоліки використання відновлюваних джерел енергії / Ю. І. Башинська // Сучасні наукові підходи до стабільного економічного розвитку та економічної безпеки: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – Чернігів, 2014. – С.254.
 15. Башинська Ю. І. Перспективи розвитку малої відновлюваної енергетики в Західному регіоні України / Ю. І. Башинська // Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах: матеріали міжнар. науково-практичної конф. – Ужгород, 2015. – С. 199-200.
 16. Башинська Ю. І. Потенціал заміщення органічного палива відновлюваними джерелами енергії / Ю. І. Башинська // Перспективи економічного зростання та інноваційного розвитку країн: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – Одеса, 2014. – С. 72-74.
 17. Башинська Ю. І. Світові тенденції в інвестуванні у відновлювану енергетику / Ю. І. Башинська // Відновлювана енергетика на Львівщині – можливості для бізнесу та розвитку території: матеріали конф. – Львів, 2014. – С. 29-30.
 18. Башинська Ю. І. Сучасний стан розвитку відновлюваної енергетики у Львівській області / Ю. І. Башинська // Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи: Матеріали II міжнар. науково-практичної конф. – Львів, 2015. – С. 253- 254.
 19. Башинська Ю. І. Транскордонна співпраця областей Західного регіону України у сфері відновлюваної енергетики / Ю. І. Башинська // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Механізми ефективного розвитку прикордонних територій: [зб.наук.пр.] / НАН України. Ін-т регіональних досліджень; редкол.: В.С.Кравців (відп. ред.). – Львів, 2014. – Вип. 4 (108). – С. 313-319.
 20. Башинська Ю. І. Чинники розвитку відновлюваної енергетики в Західному регіоні України / Ю. І. Башинська // Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії як альтернатива первинним джерелам енергії в регіоні: матеріали Сьомої міжнар. науково-практичної конф. – Львів, 2015. – С. 7-8.
 21. Башинська Ю. І. Перспективні шляхи розвитку публічно-приватного

- партнерства у сфері відновлюваної енергетики регіону / Ю. І. Башинська, П. В. Жук // Регіональна економіка . – Львів. – 2016. – № 3. – С. 63-68.
22. Безуглий М. Д. Доповідь на сесії Загальних Зборів Української Академії аграрних наук УААН. 21.12.2009 [Електронний ресурс] / М. Д. Безуглий. – Режим доступу: www.uaan.gov.ua/news.php
 23. Білоцький С. Енергетичне Співтовариство, Третій Енергетичний Пакет ЄС і правове регулювання альтернативної енергетики / С. Білоцький, О. Грінченко // Український часопис міжнародного права. – 2012. – №1. – С. 69–76.
 24. Бобров Є. А. Енергетична безпека держави : монографія / Є. А. Бобров. – К. : Університет економіки та права «КРОК», 2013. – 308 с.
 25. Бобух І. М. Пропозиції та перспективи формування національного багатства України : монографія / І. М. Бобух. – К. : НАН України. Ін-т економіки та прогнозування, 2010. – 372 с.
 26. Бородіна О. Відтворювальна енергетика – перспективи для сільського господарства / О. Бородіна // Пропозиція. – 2008. – № 10. – С. 90–94.
 27. Бурштинська ТЕС [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%80%D1%88%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%A2%D0%95%D0%A1
 28. В ЄС підраховали зростання частки «зеленої» енергетики [Електронний ресурс] // Українська енергетика : за матеріалами EurObserv'ER. 26.12.2013. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/40304>
 29. В області реалізуються проекти з енергоефективності [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Івано-Франківської ОДА. – Режим доступу : www.if.gov.ua/news/21778
 30. В Україні введено в експлуатацію 0,85 ГВт потужностей «зеленої» енергетики [Електронний ресурс] // Українська енергетика. – 05.06.2013. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/32913>].
 31. В Україні припиняється газифікація сіл [Електронний ресурс]. – 15.06.2009 // За мат. ТСН. – Режим доступу: <http://tsn.ua/ukrayina/v-ukrayini-privinyayetsya-gazifikatsiya-sil.html>
 32. Васишин Р. Д. Аналіз типологічної структури лісів Закарпатської області / Р. Д. Васишин, Г. С. Домашовець, А. Ю. Терент'єв // Наук. вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.3. – С. 37–43.
 33. Вітроенергетика Європи: 2013 рік : за даними Української Вітроенергетичної Асоціації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uwea.com.ua/news.php?news_id=184

34. Вознюк М. А. Регіональна інвестиційна політика енергозбереження: монографія / М. А. Вознюк. – Львів: Ін-т регіон. досліджень НАН України ім. М.І.Долішнього, 2015. – 416 с.
35. Газифіковано село Рогізно Яворівського району [Електронний ресурс] // За мат. ЗІК. – 25.08.2005. – Режим доступу: <http://zik.ua/ua/news/2005/08/25/17379>
36. Гальчак В. П. Альтернативні джерела енергії. Енергія сонця : навч. посіб. / В. П. Гальчак, В. М. Боярчук. – Львів, 2008. – 135 с.
37. Гвоздевич О. В. Дослідження енергетичного потенціалу гірських річок Львівщини на прикладі Сколівського району Львівської області / О. В. Гвоздевич, М. Р. Подольський, Л. З. Кульчицька-Жигайло // Ресурси природних вод Карпатського регіону : матеріали XII міжнар. наук-практ. конф. (Львів, 30–31 трав. 2013). – Львів, 2013. – С. 147–149.
38. Гелету́ха Г. Г. Аналітична записка в БАУ № 4 [Електронний ресурс] / Г. Г. Гелету́ха, П. П. Кучерук, Ю. Б. Матвеєв // Перспективи виробництва та використання біогазу в Україні. – 31.05.2013. – Режим доступу: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-4-ua.pdf>, с.5
39. Гелету́ха Г. Г. Енергетичний та екологічний аналіз технологій виробництва енергії з біомаси [Електронний ресурс] / Г. Г. Гелету́ха, Т. А. Железна, О. І. Дроздова // Аналітична записка БАУ №8. – 25.04.2014 р. – Режим доступу: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-8-ua.pdf>
40. Гелету́ха Г. Г. Биоэнергетика в Украине: современное состояние и перспективы развития. Ч. 1. / Г. Г. Гелету́ха, Т. А. Железная, П. П. Кучерук, Е. Н. Олейник, А. В. Трибой // Промышленная теплотехника. – 2015. – №2. – Т. 37. – С. 68-75.
41. Гелету́ха Г. Г. Возобновляемые источники энергии в Украине: стимулы и барьеры / Г. Г. Гелету́ха, Т. А. Железная, О. И. Дроздова // Промышленная теплотехника. – 2015. – №5. – Т. 34. – С. 58-63.
42. Герасимчук З. В. Регіональна політика сталого розвитку: методологія формування, механізми реалізації : монографія / З. В. Герасимчук. – Луцьк : Надстир'я, 2001. – С. 114.
43. Гладій І. Й. Регіональна політика та сценарій просторового розвитку ЄС / І. Й. Гладій // Вісник ТАНГ. – №1. – 2008. – С. 65.
44. Гнап І. В. Енергетична верба та потенціал її розвитку в Україні / І. В. Гнап // Нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії як альтернативні первинним джерелам енергії в регіоні : матеріали Сьомої міжнар. наук-практ. конф. – Львів, 2013. – С. 100–101.
45. Гребенюк Г. В. Сучасний стан та перспективи розвитку геотермальної енергетики в Україні [Електронний ресурс] / Г. В. Гребенюк,

- К. О. Кузнецова // Вісник КТУ. – 2010. – Вип. 26. – Режим доступу: http://knu.edu.ua/Files/26_2010/57.pdf
46. Данилишин Б. М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / Б. М. Данилишин, С. І. Дорогунцов, В. С. Міщенко та ін. – К.: РВПС України, 1999. – 716 с.
 47. Данилишин Б. М. Устойчивое развитие в системе природно-ресурсных ограничений / Б. М. Данилишин, Л. Б. Шостак. – К.: СОПС України НАНУ, 1999. – С. 51-52.
 48. Даноша вироблятиме екологічно чисту енергію з відходів свиноферм [Електронний ресурс] // Агравері. – 30.11.2013. – Режим доступу: <http://agravery.com/1820>
 49. Денисенко Г. И. Возобновляемые источники энергии : монография / Г. И. Денисенко. – К. : Вища школа, 1983. – 167 с.
 50. Державна стратегія регіонального розвитку на період до 2020 року, Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 6 серпня 2014 р. № 385 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/document/247566233/%D0%A00385-00.doc>
 51. Державне регулювання економіки : підручник для вищих навч. закл. / І. Михасюк, А. Мельник, М. Крупка, З. Залога. – К. : Атіка, Ельга-Н, 2000. – 104 с.
 52. Директива 2009/28/єс європейського парламенту і ради від 23 квітня 2009 р. щодо просування використання енергії з відновлюваних джерел // За мат. сайту Право Європейського Союзу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32009L0028>
 53. Дмитренко Л. В. Вітроенергетичні ресурси України / Л. В. Дмитренко, С. Л. Барандич // Наукові праці УкрНДГМІ. – К., 2007. – С. 166–173.
 54. Долішній М. І. Актуальні засади регіональної політики України в сучасних умовах / М. І. Долішній // Регіональна економіка. – 2004. – № 3. – С. 16–32.
 55. Долішній М. І. Передумови еколого-економічного районування України / М. І. Долішній // Економіка України: минуле, сучасне, майбутнє : матеріали Першого конгресу Міжнар. укр. екон. асоціації. – К. : Наук. думка, 1993. – С. 340–344.
 56. Дослідження проекту: перші вітрові та сонячні станції [Електронний ресурс] // Інтелект.Юа : Інтернет-видання. – 26.08.2011. – Режим доступу: http://intellect-ua.info/publ/doslidzhennja_proektu/pershi_vitrovi_ta_sonjachni_stanciji/1-1-0-11
 57. Дюжев В. Г. Организационно-экономические проблемы повышения инновационной восприимчивости к технологиям нетрадиционной возобновляемой энергетики в Украине / В. Г. Дюжев // Наука та інновації. – 2012. – № 4. – С. 75–80.

58. Екологічні та правові критерії й принципи вибору місць для будівництва МГЕС на гірських річках Карпат [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ekosphaera.org
59. Енергетична (р)еволюція? [Електронний ресурс] / С. О. Кудря, Л. В. Яценко, Г. П. Душина, Л. Я. Шинкаренко // Українська енергетика. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/32438>
60. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071 [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. – 156 с. – Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>
61. Енергозбереження : посіб. з раціонального використання ресурсів та енергії / О. В. Мельникова, А. В. Праховник, Хойстад Даг Арне, Є. М. Іншенков, В. І. Дешко, А. Є. Конеченков. – Вид. друге, виправ. та допов. – К. : КВІЦ, 2004. – 25 с.
62. Енергозбереження на Львівщині [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Львівської обласної державної адміністрації. – Режим доступу: <http://loda.gov.ua/oda/upravlinnya/departament-ekonomichnoho-rozvytku-investysij-torhivli-ta-promyslovosti/promyslovist-ta-enerhozberezhennya/enerhozberezhennya-na-lvivschyni>
63. ЄБРР профінансує будівництво двох малих ГЕС в Івано-Франківській області [Електронний ресурс] // Українська енергетика. – 28.02.2013. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/29938>
64. Європейська політика ринку поновлюваних джерел енергії: суть, тенденції та значення для України / А. С. Афонін, Т. М. Афонченкова, Д. Мріга // Бізнес-навігатор. Сер. Економіка і підприємництво. – 2003. – № 3. – С. 4–9.
65. ЄС не надто активно переходить на поновлювану енергію [Електронний ресурс] // Євроновини.Юа : інформаційний портал. – 30.05.2013. – Режим доступу: <http://ua.euronews.com/2013/05/30/europe-lags-behind-china-on-renewables/>
66. Закарпатська ОДА [Електронний ресурс] // Протокол №4 Робочої підгрупи «Розвиток електроенергетики». – Ужгород. – 10.07.2013. – Режим доступу: <http://www.carpathia.gov.ua/data/upload/publication/main/ua/7238/1309261148.pdf>
67. Закарпатська правда. Закарпаття має найбільшу на Західній Україні сонячну електростанцію. 18.07.2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://karpatnews.in.ua/news/67392-zakarpattia-maie-naibilshu-na-zakhidnii-ukraini-soniachnu-elektrostantsiiu-foto.htm>)
68. Зведений прогноз науково-технологічного, інноваційного розвитку України на найближчі 5 років та наступне десятиліття : монографія /

- В. П. Александрова, М. І. Скрипниченко та ін. ; заг. ред.: Б. А. Маліцький. – К. : Фенікс, 2007. – 152 с.
69. Зі звіту про реалізації заходів регіональних, галузевих програм підвищення енергоефективності та програм зменшення споживання енергоресурсів і води бюджетними установами шляхом їх раціонального використання у Тернопільській області за I півріччя 2013 року [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Тернопільської ОДА. – Режим доступу: www.oda.te.gov.ua/data/upload/publication/main/.../dod1_18082014.xls
 70. Зовсім «зелений»: регулятор знизив тариф на енергію з відновлюваних джерел [Електронний ресурс] // За мат. Форбс Україна. – 06.02.2015. – Режим доступу: <http://forbes.ua/ua/nation/1388147-zovsim-zelenij-regulyator-zniziv-tarif-na-energiyu-z-vidnovlyuvanih-dzherel>
 71. Золочів відмовився від російського газу і перейшов на дрова [Електронний ресурс] // Високий Замок : щоденна газета. – 28.11.2013. – Режим доступу: <http://www.wz.lviv.ua/news/47065>
 72. Золочів більше не платитиме за газ – тепер тут палитимуть дровами [Електронний ресурс] // Львівська газета. – 24.10.2013. – Режим доступу: <http://gazeta.lviv.ua/news/2013/10/24/17291>
 73. Іванов Ю. Б. Податки і раціональне споживання енергоресурсів: реалії та перспективи : монографія / Ю. Б. Іванов, О. С. Віннікова. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С.Кузнеця, 2014. – 256 с.
 74. Іванченко Р. Вітряки дешевші за ТЕС? [Електронний ресурс] / Р. Іванченко // Українська енергетика. – 14.03.2012. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/toprint/17992>
 75. Ігнатенко Н. Г. Природно-ресурсний потенціал. Географічний аналіз та синтез / Н. Г. Ігнатенко, В. П. Руденко. – Львів : Вища шк., 1986. – 164 с.
 76. Інформація про роботу Явірської ГЕС [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Турківської районної ради. – Режим доступу: <http://turka.org.ua/content/%D0%86nformats%D1%96ya-pro-robotu-yav%D1%96rsko%D1%97-ges>
 77. Інформація щодо частки кожного джерела енергії у загальній структурі обсягу електричної енергії, купленої енергопостачальником [Електронний ресурс] // Офіційний сайт ПАТ «Львівобленерго». – 15.01.2015. – Режим доступу: www.loe.lviv.ua/ua/novyny~3273
 78. Карпатський регіон: актуальні проблеми та перспективи розвитку : монографія : у 8 т. / ІРД НАН України ; наук. ред. В. С. Кравців. – Львів, 2013. – Т. 1. Екологічна безпека та природно-ресурсний потенціал / відп. ред. В. С. Кравців. – 2013. – 336 с. (Серія: Проблеми регіонального розвитку).
 79. Карпатський регіон: актуальні проблеми та перспективи розвитку :

- монографія : у 8 т. / ІРД НАН України ; наук. ред. В. С. Кравців. – Львів, 2013. – Т. 3. Промисловий потенціал / відп. ред. С. Л. Шульц. – 2013. – 292 с. (Серія: Проблеми регіонального розвитку).
80. Кіндрацька Г. І. Стратегічний менеджмент : навч. посіб. / Г. І. Кіндрацька. – 2-ге вид., перероб. і доповн. – Львів : Вид-во НУЛП, 2010. – 187 с.
 81. Клименко Л. П. Системи технологій : навч. посіб. / Л. П. Клименко, С. М. Соловйов, Г. Л. Норд. – Миколаїв : МДГУ ім. Петра Могили, 2007. – 146 с.
 82. Ковальчук В. Г. Удосконалення механізму державного управління сталим розвитком регіону [Електронний ресурс] / В. Г. Ковальчук // Публічне адміністрування: теорія та практика. – 2013. – Вип. 1. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Patp_2013_1_31
 83. Корольчук А. Ю. Відновлювана енергетика: перспективи України [Електронний ресурс] / А. Ю. Корольчук. – Режим доступу: <http://blog.ubr.ua/politika/idnovlyuvana-energetika-perspektivi-kraini-6031>
 84. Корольчук А. Ю. В Бразилії частка відновлюваної енергетики досягла майже 89% [Електронний ресурс] // Інтернет-видавництво ЕнергоРесурс. – 10.07.2012. – Режим доступу: <http://energetyka.com.ua/energoberezhenie/-482-v-braziliya-chastka-vidnovlyuvanoji-energetiki-dosyagla-majzhe-89>
 85. Крикавський Є. В. Концепція кластера у формуванні потенціалу конкурентоспроможності деревообробних підприємств / Є. В. Крикавський, О. А. Похильченко. – Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2012. – 352 с.
 86. Кудря О. С. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Розвиток вітроенергетики та сонячної енергетики : презентація [Електронний ресурс] / О. С. Кудря. – Режим доступу: ua-energy.org/upload/files/16_EIF_Kudria.ppt
 87. Кудря С. О. Перспективи заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів за рахунок використання енергії, виробленої на об'єктах альтернативної енергетики / С. О. Кудря, Б. Г. Тучинський, А. Р. Щокін // Энергосбережение. – 2007. – № 1. – С. 9–22.
 88. Кудря С. О. Презентація Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні [Електронний ресурс] / С. О. Кудря // Розвиток вітроенергетик та сонячної енергетики / Інститут БЕ НАН Укр. – Режим доступу: <http://ive.org.ua/wp-content/uploads/2012/06/%D0%9A%D1%83%D0%B4%D1%80%D1%8F-22.04.2012-FINAL.pdf>
 89. Купін С. Біогаз на заміну традиціям [Електронний ресурс] / С. Купін // Україна комунальна : Інтернет-видання. – 07.05.2012. – Режим доступу: <http://jkg-portal.com.ua/ua/publication/one/bogaz-na-zmnu-tradicjam-27064>
 90. Лаврик О. В Парижі – Ейфелева вежа, а у Старому Самборі – вітряки /

- О. Лаврик // Високий Замок. Самбірщина. – 2015. – 15 січ. – С. 1.
91. Лукинов И. Аграрный потенциал: исчисление и использование / И. Лукинов, А. Онищенко, Б. Пасхавер // Вопросы экономики. – 1988. – № 1. – С. 12–21.
 92. Лукомський Д. Що буде з сонячною енергетикою завтра? [Електронний ресурс] / Д. Лукомський // Українська енергетика. – 08.04.2014. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/42922>
 93. Лукша О. Екологічні проблеми Закарпаття та шляхи їх розв'язання: погляд громадськості / О. Лукша // Екологічний вісник / Всеукраїнська екологічна ліга. – 2013. – №7 (82). – Груд. – С. 12.
 94. Малая гидроэнергетика Украины [Електронний ресурс] // За мат. АТ Київенергомаш. – Режим доступу: www.kem.com.ua/.../ceid=31
 95. Мельник М. І. Формування бізнес-середовища України в умовах інституційних трансформацій : монографія / М. І. Мельник. – Львів, ІРД НАН України, 2012. – 568 с.
 96. Михальчишина Л. Г. Ефективність використання біоенергетичного потенціалу сільськогосподарських підприємств України / Л. Г. Михальчишина // Зб. наук. праць ВНАУ. Серія: економічні науки. – 2011. – № 1(48). – С. 49–52.
 97. Мікловда В. П. Електроенергетичний комплекс Карпатського регіону: фінансово-економічний аспект / В. П. Мікловда, М. М. Пітюлич, В. В. Мешко. – Ужгород : Вид-во ФОП Бреза А.Е., 2012. – 152 с.
 98. Міністерство економіки України : наказ «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо порядку розроблення регіональних цільових програм, моніторингу та звітності про їх виконання» від 04.12.2006 № 367 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0367665-06>
 99. Міністерство з питань житлово-комунального господарства України : наказ «Про затвердження Методичних рекомендацій оцінки економічної ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти на підприємствах житлово-комунального господарства» від 14.12.2007 № 218 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uazakon.com/documents/date_bu/pg_gwcqsa/pg5.htm
 100. Мурашкін В. В чому запорука зростання "зеленої" енергетики? [Електронний ресурс] / В. Мурашкін // Українська енергетика. – 05.03.2013. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/30059>)
 101. Мурашкін М. Що чекає на біомасу в майбутньому? [Електронний ресурс] / М. Мурашкін // Українська енергетика. – 04.03.2014. – Режим доступу: (<http://ua-energy.org/post/41920>)
 102. На Волині запуснуть 19 котелень на альтернативному паливі [Електронний

- ресурс] // Перше інформаційне агентство Волинські новини. – 30.10.2014. – Режим доступу: <http://www.volynnews.com/news/authority/na-volyni-zapustiat-19-kotelen-na-alternatyvnomu-palyvi/>
103. На шляху розвитку сталого споживання та виробництва в Україні : метод. посіб. / В. Є. Барановська, С. В. Берзіна, О. Д. Богдан, О. І. Возний [та ін.] ; під ред.: О. І. Бондар, Т. П. Галушкіна. — К. : Інтерсервіс, 2013. – 76 с.
 104. Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів : наказ «Про затвердження Методик розроблення галузевих програм енергоефективності та програм зменшення споживання енергоресурсів бюджетними установами шляхом їх раціонального використання» від 17.03.2009 № 33 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN53661.html
 105. Немеш Л. Міні-ГЕС у селі Красна – чи є користь громаді? [Електронний ресурс] / Л. Немеш // Інформаційний портал Новини Закарпаття. – 18.09.2013. – Режим доступу: <http://transkarpatia.net/transcarpathia/actual/-22663-mn-ges-u-sel-krasna-chi-ye-korist-gromad.html>
 106. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: оцінка ефективності інвестиційних проектів : монографія / О. М. Сохацька, О. М. Ляшенко, В. М. Олейко [та ін.] ; за заг. наук. ред. О. М. Сохацької ; Терноп. нац. екон. ун-т. – Тернопіль : ТНЕУ, 2012. – 308 с.
 107. Носенко Ю. Вітроенергетика – практичні аспекти і перспективи [Електронний ресурс] / Ю. Косенко // Агробізнес сьогодні. – 2012. – Січ. – №1–2(224–225) . – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-22/834-2012-01-24-11-49-52.html>
 108. Обласна комплексна програма енергоефективності та енергозбереження Тернопільської області на 2010–2014 роки [Електронний ресурс] // Офіційний веб-сайт Тернопільської обласної державної адміністрації. – Режим доступу: www.oda.te.gov.ua/.../2014.doc
 109. Оновлена енергостратегія [Електронний ресурс] // Українська енергетика. – 10.07.2012. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/22010>
 110. Організаційно-економічні засади комплексного природокористування на регіональному рівні : монографія / М. Д. Балджи. – Одеса: Атлант, 2010. – 500 с.
 111. Островська О. Івано-Франківщина успішно впроваджує програми ефективного використання енергоресурсів [Електронний ресурс] / О. Островська // Івано-Франківські новини Бріз. – 28.06.2013. – Режим доступу: <http://briz.if.ua/12134.htm>
 112. Остроумова В. В. Зелена економіка і зелені закупівлі як екологічні складові розвитку бізнесу / В. В. Остроумова, О. А. Дюдаєва // Цілі збалансованого

- розвитку для України : матеріали міжнар. конф. – К. : Центр екол. освіти та інформації, 2013. – С. 350.
113. Офіційний веб-сайт Української вітроенергетичної асоціації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uwea.com.ua/press.php>
 114. Павлов В. І. Економічний потенціал регіону: діагностика та реалізація : [монографія] / В. І. Павлов, С. О. Лукін. – Луцьк: Надстир'я, 1994. – С. 13.
 115. Пашкевич М. Потенціал малих річок, сонця і вітру / М. Пашкевич, Г. Іщенко // Урядовий кур'єр. – 2012. – №132 (4776) . – С. 2.
 116. Переосмислюючи стратегію розвитку. Національна доповідь з питань реалізації державної політики у сфері енергоефективності за 2010–11 роки / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України [Електронний ресурс]. – 2012. – С. 92–96. – Режим доступу: http://saee.gov.ua/documents/nationalna_dopovid_2010-11.pdf
 117. Перспективи енергозабезпечення України в контексті світових тенденцій : монографія / А. І. Шевцов, М. Г. Земляний, А. З. Дорошкевич, Т. В. Рязова, В. В. Вербинський, В. О. Бараннік ; за заг. наук. ред. А. Шевцова. – Донецьк : РФ НІСД, 2008. – 208 с.
 118. Перша мала ГЕС запрацювала на Буковині [Електронний ресурс] // Чернівецький інформаційний портал Версії. – 30.09.2009. – Режим доступу: <http://versii.cv.ua/ukovyna/persha-mala-hes-zapratsyuvala-na-bukovyni/6382.html>
 119. Петренко І. Частка "зеленої" генерації в Україні сягне 7 ГВт до 2030 року – «оновлена» енергостратегія [Електронний ресурс] / І. Петренко // Українська енергетика. – 13.06.2013. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/21069>
 120. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні : практ. посібник / за ред. Г. Гелетука. – К. : Поліграф плюс, 2015. – 72 с.
 121. Під час пошуків нафти на Львівщині знайдено термальні води [Електронний ресурс] // Укрінформ. – 18.11.2009. – Режим доступу: <http://ukrinform-korr.livejournal.com/554595.html?thread=53091>
 122. Політика енергоефективного розвитку і зміни клімату : монографія / В. Я. Шевчук, Н. Р. Малишева, Т. Т. Ковальчук, І. Г. Манцуров та ін. ; за ред. В. Я. Шевчука. – К. : ЦП «Компринт», 2014. – 218 с.
 123. Поліщук О. В. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: стан та перспективи розвитку [Електронний ресурс] / О. В. Поліщук. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.er.energy.gov.ua/doc.php?f=2582>
 124. Портер М. Международная конкуренция / пер. с англ. – М.: Междунар. отнош., 1993. – 896 с.
 125. Про альтернативні джерела енергії : Закон України від 20.02.2003 № 555-

- IV // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 24. – Ст. 155.
126. Про відновлювану енергетику [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Міжнародного енергетичного агентства. – Режим доступу: <http://www.iea.org/topics/renewables/>
 127. Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії : Закон України від 01.04.2009 № 1220-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2009. – № 32–33. – Ст. 496.
 128. Про державно-приватне партнерство : Закон України від 01.07.2010 № 2404-VI. // Відомості Верховної Ради України. – 2010. – № 40. – С. 524.
 129. Про енергозбереження : Закон України від 01.07.1994 № 74/94-ВР. Введений в дію Постановою ВР № 75/94-ВР від 01.07.94 // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 30. – Ст. 283, 284.
 130. Про затвердження Порядку розроблення та виконання державних цільових програм: Постанова Кабінету Міністрів України № 106 від 31 січня 2007 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/106-2007-%D0%BF>
 131. Про затвердження Порядку розроблення регіональних стратегій розвитку і планів заходів з їх реалізації, а також проведення моніторингу та оцінки результативності реалізації зазначених регіональних стратегій і планів заходів : Постанова Кабінету Міністрів України № 932 від 11 листоп. 2015 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/932-2015-%D0%BF>
 132. Про Інститут відновлюваної енергетики НАН України [Електронний ресурс] // Офіційний сайт ІВЕ НАН України. – Режим доступу: <http://ive.org.ua/>
 133. Про Концепцію переходу України до сталого розвитку : Проект Закону України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc34?id=&pf3511=1860.
 134. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року : розпорядження Кабінету міністрів України від 01.10.2014 р. № 902-р. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>
 135. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 21.12.2010 № 2818-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – № 26. – Ст. 218.
 136. Про проект обласної програми розвитку малої гідроенергетики на 2011–2015 роки : розпорядження голови Тернопільської обласної державної адміністрації від 02.03.2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

- http://www.oda.te.gov.ua/data/upload/catalog/main/ua/3603/_125.doc
137. Про проект Концепції розвитку паливно-енергетичного комплексу України на період до 2010 року : Постанова ВРУ № 3907-12 від 02.02.1994 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 21. – Ст. 133.
 138. Про стимулювання заміщення природного газу під час виробництва теплової енергії для установ та організацій, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів : Постанова КМУ № 453 від 10.09.2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/453-2014-%D0%BF>
 139. Про стимулювання заміщення природного газу у сфері теплопостачання : Постанова КМУ № 293 від 09.07.2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/293-2014-%D0%BF>
 140. Програма енергоефективності та енергозбереження Закарпатської області на 2012–2015 рр. [Електронний ресурс] // Закарпатська обласна державна адміністрація. – Режим доступу: <http://www.carpathia.gov.ua/ua/490.htm>.
 141. Програма фінансування альтернативної енергетики в Україні USELF. Стратегічний екологічний аналіз. Екологічний звіт. – 27.09.2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uself.com.ua/fileadmin/-documents/Non-technical_summary_of%20SER_Report.pdf
 142. Програми прикордонного співробітництва ЄІС 2014–2020. Департамент взаємодії з міжнародними фінансовими організаціями та залучення міжнародної технічної допомоги [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Міністерства економічного розвитку і торгівлі України. – 20.01.2015. – Режим доступу: [title=ProgramiPrikordonnogoSpivrobitnitstva](http://www.mre.gov.ua/ua/programi-prikordonnogo-spivrobitnitstva-ies-2014-2020) 2014-2020
 143. Прокіп А. В. Еколого-економічна оцінка заміщення невідновлюваних енергоресурсів біологічно відновлюваними : монографія / А. В. Прокіп. – Львів : ЗУКЦ, 2010. – 212 с.
 144. Прокіп А. В. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів : монографія / А. В. Прокіп, В. С. Дудюк, Р. Б. Колісник. – Львів : ЗУКЦ, 2015. – 337 с.
 145. Прокіп А. В. Оцінка потенціалу деревинних відходів для енергетичного використання / А. В. Прокіп // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.4. – С. 97.
 146. Пропозиції до Енергостратегії [Електронний ресурс] // Українська енергетика. – 09.07.2012. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/22008>
 147. Райхель Ю. Доля вугілля в Україні й у світі / Ю. Райхель // День : щоденна всеукр. газета. – 2015. – №171 (4539). – 22 верес. – С. 7.
 148. Регіональна програма підвищення енергоефективності у Волинській області на 2011–2015 роки [Електронний ресурс] // Офіційний сайт

- Волинської обласної ради. – 17.05.2011. – Режим доступу: <http://volynrada.gov.ua/node/25393>
149. Регіональна цільова економічна програма енергоефективності у Львівській області на 2012–2015 рр. [Електронний ресурс] // Львівська обласна державна адміністрація. – Режим доступу: http://loda.gov.ua/oda/upravlinnya/departament-zhytlovo-komunalnoho-hospodarstva/prohramy/prg_energoefectyvnosti_2012_f_3_01042013-1-15-1].
 150. Регіональні суспільні системи / Інститут регіональних досліджень НАН України ; відп. ред. Л. К. Семів. – Львів, 2007. – 496 с. (Сер. «Проблеми регіонального розвитку»).
 151. Реєстр об'єктів електроенергетики України, що використовують альтернативні джерела енергії (крім доменного та коксівного газів та великих гідроелектростанцій) [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. – 2015. – Режим доступу: <http://www3.nerc.gov.ua/?id=9284>
 152. Руденко В. П. Географія природно-ресурсного потенціалу України / В. П. Руденко. – Львів: Світ, 1993. – С. 112.
 153. Рожко А. О. Економічне співробітництво України та ФРН у сфері відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії : монографія / А. О. Рожко. – Тернопіль : Новий колір, 2012. – 216 с.
 154. Саламова Н. В. Возобновляемые источники энергии в Испании / Н. В. Саламова // Энергетика за рубежом. – 2002. – Вып. 3. – С. 37–38.
 155. Самойленко І. О. Організаційно-економічний механізм розвитку регіонального ринку електроенергії // XXXVI научно-техническая конференция преподавателей, аспирантов и сотрудников Харьковской национальной академии городского хозяйства. Программа и тезисы докладов. Ч. 3. Экономические науки. – Харьков, 2012. – С. 52-53.
 156. Саранчук В. І. Хімія і фізика горючих копалин / В. І. Саранчук, М. О. Ільяшов, В. В. Ошовський. – Донецьк : Східний видавн. дім, 2008. – С. 247.
 157. Світлик Я. Перша на Закарпатті приватна міні-ГЕС у Біліні працює стабільно, але не так ефективно, як прогнозувалося [Електронний ресурс] / Я. Світлик // Закарпаття онлайн. – Режим доступу: <http://zakarpattya.net.ua/News/38851-Persha-na-Zakarpatti-pryvatna-mini-HES-u-Bilyni-pratsiuie-stabilno-ale-ne-tak-efektyvno-iak-prohnozuvalosia>
 158. Семенюк Е. Розвиток сталий / Е. Семенюк // Економічна енциклопедія: у трьох томах. – К. : ВЦ Академія, 2003. – Т. 3. – 283 с.
 159. Сердюк Т. В. Організаційно-економічний механізм енергозбереження в промисловості : монографія / Т. В. Сердюк. – Вінниця : Універсум-

Вінниця, 2005. – 346 с.

160. Сирота І. Реалізація стратегічних проектів у ПЕК України – запорука сталого розвитку енергетичної галузі [Електронний ресурс] / І. Сирота // Офіційний сайт ПАТ «Укргідроенерго». – 24.09.2013. – Режим доступу: Highlight=0,%E7
161. Сиротюк С. Дослідження енергетичного потенціалу біомаси АПК Львівщини / С. Сиротюк, К. Сиротюк // Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії як альтернативні первинним : матеріали Восьмої міжнар. науково-практичної конф. (Львів, 2015). – С. 103.
162. Сиротюк М. І. Поновлювані джерела енергії : навч. посіб. / за ред. С. І. Кукурудзи. – Львів : Видавн. центр ЛНУ, 2008. – 170 с.
163. Сиротюк С. В. Перспективи відновлюваної енергетики в енергобалансі Львівщини / С. В. Сиротюк, В. П. Гальчак // Відновлювана енергетика на Львівщині – можливості для бізнесу та розвитку територій : матеріали конф. (Львів, 24 черв. 2014). – Львів, 2014. – С. 21.
164. Смик В. Альтернативні джерел енергії України / В. Смик // Теплові насоси. Енергозбереження. Екологія. Ефективність : матеріали Першої міжнар. конф. – Суми, 2008. – С. 45–47.
165. Станкевич О. ГЕС-турне по-українськи: про що мовчать закарпатські журналісти? [Електронний ресурс] / О. Станкевич, О. Лукша // Закарпаття онлайн. – Режим доступу: <http://zakarpattya.net.ua/News/115971-HES-turne-po-ukrainsky-pro-shcho-movchat-zakarpatski-zhurnalisty..>
166. Старосамбірська ВЕС // Будівельний журнал. Інформаційно-аналітичний журнал. – 2015. – №4 (116). Спецвип. Промислове та комерційне виробництво / за заг. ред. О. Світлицької. – С. 26–27.
167. Статистичний збірник 2012. Паливно-енергетичні ресурси Львівщини / Головне управління статистики у Львівській області. – Львів, 2013. – С. 64.
168. Сторонянська І. Регіональний розвиток України: проблеми інтеграції та конвергенції / І. Сторонянська. – Львів: ІРД НАН України, 2010. – 324 с. (Серія «Проблеми регіонального розвитку»).
169. Стратегічні вектори регіональних трансформаційних зрушень : монографія / Т. П. Галушкіна, В. Є. Реутов, Л. М. Качаровська; за заг. ред. Т. П. Галушкіної. – Сімферополь: ПП «Підприємство Фенікс», 2009. – 320 с. – С. 18-19.
170. Стратегія енергозбереження в Україні: аналітично-довідкові матеріали : в 2 т. Загальні засади енергозбереження / за ред. В. А. Жовтянського, М. М. Кулика, Б. С. Стогнія. – К. : Академперіодика, 2006. – Т. 1. – 510 с.
171. Стратегія розвитку Волинської області на період до 2020 р. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Волинської обласної ради. – Режим доступу: <http://volynrada.gov.ua/session/34/7-0>

172. Стратегія розвитку Закарпатської області на період до 2020 р. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Закарпатської обласної ради. – Режим доступу: http://dfir.minregion.gov.ua/foto/projt_reg_info_norm/2015/05/Strategiya.pdf
173. Стратегія розвитку Івано-Франківської області на період до 2020 р. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Івано-Франківської обласної ради. – Режим доступу: <http://www.if.gov.ua/page/19310>
174. Стратегія розвитку Львівської області на період до 2020 р. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Львівської обласної ради. – Режим доступу: loda.gov.ua/upload/users_files/.../STRATEG_Ya_final_18.01.2016.docx
175. Стратегія розвитку Рівненської області на період до 2020 р. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Рівненської обласної ради. – Режим доступу: <http://www.rv.gov.ua/sitenew/data/upload/photo/8/strategiya.pdf>
176. Стратегія розвитку Тернопільської області на період до 2020 р. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Тернопільської обласної ради. – Режим доступу: <http://www.oda.te.gov.ua/data/upload/publication/main/ua/20090/strateg2020z.pdf>
177. Стратегія розвитку Чернівецької області на період до 2020 р. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Чернівецької обласної ради. – Режим доступу: <http://www.bukoda.gov.ua/page/strategiya-rozvitku-chernivetskoj-oblasti-na-period-do-2020-roku>
178. Сухин Е. И. Нетрадиционная энергетика в обеспечении экономической безопасности государства: монография / Е. И. Сухин. – К. : Знання України, 2004. – 300 с.
179. Суходоля О. М. Енергоефективність економіки в контексті національної безпеки: методологія дослідження та механізми реалізації : монографія / О. М. Суходоля. – К. : Вид-во НАДУ, 2006. – 424 с.
180. Сучасний стан розвитку відновлюваної енергетики в Україні [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності й енергозбереження України. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/suchasny-stan>
181. Твайделл Дж. Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайделл, А. Уэйр ; пер. с англ. В. А. Коробков. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.
182. Тернопільщина – лідер з енергозбереження [Електронний ресурс] // Прес-служба Тернопільської обласної державної адміністрації. – 25.12.2014. – Режим доступу: <http://tarnopol.in.ua/articles/economics/ternopilschyna-lider-z-energozberezhennya/>
183. Технічний звіт з оцінки потенціалу відновлюваної енергетики України: енергія біомаси. Програма фінансування альтернативної енергетики в Україні (програма USELF) [Електронний ресурс]. – 09.2011. – Режим доступу: http://www.uself.com.ua/fileadmin/documents/U-Biomass_Technical_Report.pdf

184. Титко Р. Відновлювальні джерела енергії. / Р. Титко, В. М. Калініченко. – Варшава : Вид-во OWG, 2010. – 530 с.
185. Тростянець Г. Андрій Шувар: «Інвестуючи сьогодні в енергетику, ми думаємо про перспективу» [Електронний ресурс] / Г.Тростянець // Високий замок : щоденна он-лайн газета. – 09.04.2014. – Режим доступу: <http://wz.lviv.ua/economics/126534>
186. У Закарпатській області планують відкрити ще одну сонячну електростанцію – удвічі потужнішу за Ратівську [Електронний ресурс] // Закарпатська ОДА. Урядовий портал. – 06.06.2013. – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art_id=246413244
187. У Карпатах три села підключили до енергії сонця [Електронний ресурс] // Еко-таун : Інтернет-видання. – 08.05.2015. – Режим доступу: <http://ecotown.com.ua/news/U-Karpatakh-try-sela-pidklyuchyly-do-enerhiyi-sontsya/>
188. Фелль Г.-Й. Перехід України на 100% відновлюваних джерел енергії є цілком реальним [Електронний ресурс] / Г.-Й. Фелль // Українська енергетика. – 17.07.2012. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/22281>
189. Филипов П. Н. Интернационализация межотраслевых комплексов (на примере энергетических кластеров Северо-запада России и Финляндии) : автореф. дисс. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.14 «Мировая экономика» ; 08.00.06 «Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика)» / П. Н. Филипов. – СПб., 2005. – 25 с.
190. Філіппова С. В. Документальне забезпечення поетапного аналізу процесу комерціалізації науково-дослідної діяльності ВНЗ : монографія / С. В. Філіппова, І. О. Башинська, Ю. В. Ковтуненко. – Донецьк : Вид-во «Ноулідж» (Донецьке відділення), 2012. – 80 с.
191. Формування природничих блоків бази даних ГІС для малої гідроенергетики / О. Муха, М. Сиротюк, А. Павелко, Я. Култан // Ресурси природних вод Карпатського регіону : матеріали XII міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 30–31 трав. 2013). – Львів, 2013. – С. 35–40.
192. Чому важливий Cleanweb? [Електронний ресурс] // За мат. Форуму з питань екологічно чистої енергетики: Україна. УКУ, Львівська бізнес-школа. – 11.05.2014. – Режим доступу: <http://lvbs.com.ua/uk/news/331>
193. Шаститко А. Е. Кластеры как форма пространственной организации экономической деятельности: теория вопроса и эмпирические наблюдения / А. Е. Шаститко // Балтийский регион. – 2009. – №2. – С. 10–32.
194. Шевцов А.. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив [Електронний ресурс] / А. Шевцов, М. Земляний, Т. Рязова. – Режим доступу: <http://old.niss.gov.ua/Monitor/november08/2.htm>

195. Шульц С. Економічний простір України: формування, структурування та управління / С. Шульц. – Львів : ІРД НАН України, 2010. – 408 с.
196. Шумська С. С. Фінансовий потенціал України: методологія визначення та оцінки / С. С. Шумська // Фінанси України. – 2007. – № 15. – С. 55–64.
197. Щербина О. Гідроенергетика Західного регіону / О. Щербина // Зелена енергетика. – 2003. – № 2(10). – С. 20–21.
198. Alternative energy stock outlook // Zacks Equity Research. – 03.10.2013. – Available at: <http://finance.yahoo.com/news/alternative-energy-stock-outlook-oct-205501451.html>
199. Bashynska Yu. Perspectives on renewable energy development in Western Ukraine. Socio-economic, political, cultural and religious issues in Polish, Slovak and Ukrainian researches. Materials of the International scientific conference. – Jaroslav, 2014. – P. 91-98.
200. Bashynska Yu. Why is it reasonable to invest in renewable energy in Ukraine? // The Baltic Journal of Economic Studies. – Riga: Izdevnieciba “Baltija Publishing”. – 2015. – Vol. 1. – 162 p. – 17-23 p.
201. Boyle G. Renewable Energy: Power for a Sustainable Future / Godfrey Boyle // Oxford University publication. 3 Ed. – 2012. – P. 378–384.
202. Canadian Government Releases Definition of Renewable Energy // Renewable Energy World. – 20.12.2001. – Available at: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2001/12/canadian-government-releases-definition-of-renewable-energy-5791>
203. Chediak M. Utilities Feeling Rooftop Solar Heat Start Fighting Back / Mark Chediak, Christopher Martin and Ken Wells // Bloomberg. – 26.12.2013. – Available at: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-12-26/utilities-feeling-rooftop-solar-heat-start-fighting-back>
204. China doubles renewable energy capacity amid push to cut pollution // Bloomberg News Editors. – 04.12.2013. – Available at: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-12-04/china-doubles-pace-of-adding-renewables-amid-pollution-cut>
205. China's Twelfth Five Year Plan (2011–2015). The Full English Version. Released by the British Chamber of Commerce in China. – P. 18–25. – Available at: <http://www.britishchamber.cn/content/chinas-twelfth-five-year-plan-2011-2015-full-english-version>
206. Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market // Official Journal L 283. – 27/10/2001. – P.33–40.

207. Donovan Ch. W. Renewable Energy Finance: Powering the Future / Charles W. Donovan // Imperial College Business School. – London, 2015. – P. 132–145.
208. Durkay J. State renewable portfolio standards and goals / Jocelyn Durkay // National conference of State Legislatures. – 15.01.2016. – Available at: <http://www.ncsl.org/research/energy/renewable-portfolio-standards.aspx>
209. Fox B. Wind Power Integration: Connection and System operational aspects / Brendan Fox, Damian Flynn // The Institution of Engineering and Technology. – London, 2014. – P. 252.
210. Frankfurt School, FS-UNEP Collaborating Centre for Climate and Sustainable Energy Finance // Global Trends in Renewable Energy Investment. – 2013. – P. 13. – Available at: <http://fs-unep-centre.org/publications/global-trends-renewable-energy-investment-2013>
211. Grzybek A. Kierunki rozwoju wykorzystania biomasy na cele energetyczne / A. Grzybek, P. Gradziuk // Seminarium targowe Elektro-Energy. – 2003. – S. 35–47.
212. Hägerstrand T. Innovation diffusion as a spatial process. Postscript and translation by A. Pred; Translated with the assistance of G. Haag. – Chicago: University of Chicago Press, 1967. – P. 18.
213. Herman E. Daly. Beyond Growth. The Economics of Sustainable Development. – Beacon Press, 1996. – P. 253.
214. How Much Electricity Comes From Renewable Sources // The New York Times. – 23.03.2013. – Available at: ..._r=0
215. Jacobson M. Z. 100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight (WWS). All Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World / M. Z. Jacobson, M. A. Delucchi. – 2015. – November 27. – 61 p. – Available at: <http://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/CountriesWWS.pdf>
216. Joanna I. Lewis. Green Innovation in China / I. Joanna // China's Wind Power Industry and the Global Transition to a Low-Carbon Economy. – New York: Columbia University Press, 2012. – P. 14.
217. Joy O. 4.9 GW of New Offshore Wind Capacity Under Construction in Europe / Oliver Joy // Renewable Energy World. – 16.07.2014. – Режим доступа: <http://www.renewableenergyworld.com/articles/2014/07/4-9-gw-of-new-offshore-wind-capacity-under-construction-in-europe.html>
218. Lucas R. E. On mechanisms of economic development // Journal of Monetary Economics. – 1988. – Vol. 22(1). – P. 3-42.
219. Mapa odnawialnych zrodel energii, Polska. – Available at: <http://www.ure.gov.pl/uremapoze/mapa.html>
220. Meier P. World Bank Group. The design and sustainability of renewable energy incentives: An economic analysis (Directions in development) / Peter Meier,

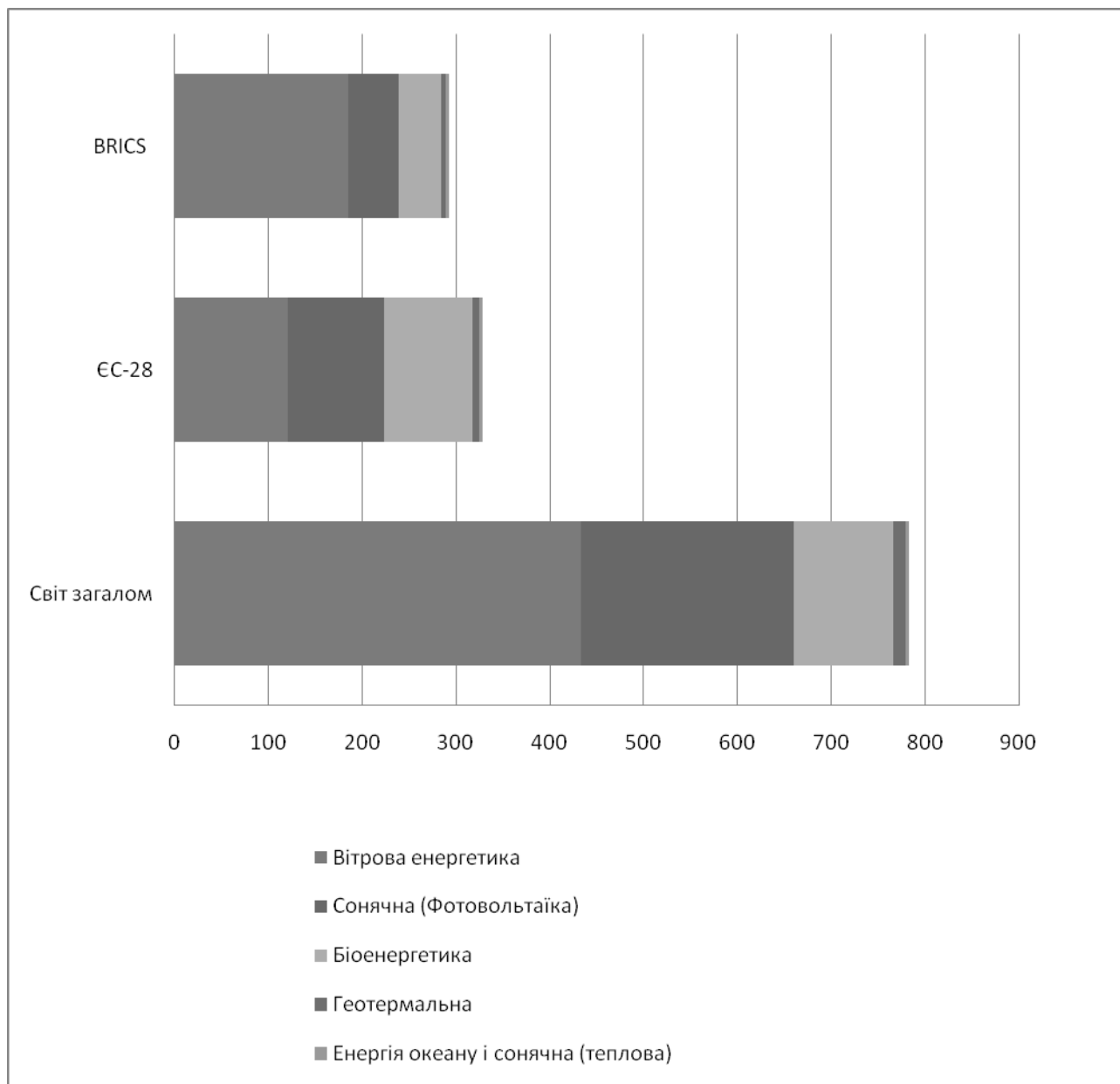
- Maria Vagliasindi // IBRR, the World Bank. – Washington, 2015. – P. 220–230.
221. Morison R. Record German Wind Power Lifts Renewable Share Over '20 Goal / Rachel Morison // Bloomberg. – 05.12.2013. – Available at: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-12-05/near-record-wind-helps-renewables-supply-a-third-of-german-power>
 222. Negin E. The Time for Wind and Solar Energy Is Now. – 01.03.2014 / Elliott Negin // Renewable energy world. – Available at: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2014/05/the-time-for-wind-and-solar-energy-is-now?cmpid=WNL-Friday-May2-2014>
 223. Peev G. Wind energy costs four times more in UK than Brazil because of way green subsidies are handed out // The Daily Mail. – 16.12.2013. – Available at: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2524388/Wind-energy-costs-times-UK-Brazil.html>
 224. Polish information and foreign investment agency // Renewable energy sources. – Warszawa, 2012. – P. 3–5.
 225. Renewable Energy Data Book. – U.S. Department of Energy, 2014. – P. 8–20. – Available at: <http://www.nrel.gov/docs/fy16osti/64720.pdf>
 226. Renewables Global Status Report 2016 / Released by Frankfurt School UNEP collaborating centre. – P. 32. – Available at: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_KeyFindings1.pdf
 227. Romer P. Increasing Returns and Long-run Growth / P. Romer // Journal of Economic perspectives. – 1986. – Vol. 8(1). – P. 3–22.
 228. Share of the renewable energy in gross final energy consumption // Eurostat news release 43/2015 of 10.03.2015. – Available at: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-10032014-AP/EN/8-10032014-AP-EN.PDF
 229. Terrados J. Proposal for a combined methodology for renewable energy planning. Application to a Spanish region / J. Terrados, G. Almonacid, P. Perez-Higueras // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2009. – № 13. – P. 2022–2030.
 230. Transforming China's Grid: Sustaining the Renewable Energy Push. – Available at: <http://theenergycollective.com/michael-davidson/279091/transforming-china-s-grid-sustaining-renewable-energy-push>
 231. UK renewable energy roadmap update 2013 / Department of energy and climate change. – P. 38–40. – Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/255182/UK_Renewable_Energy_Roadmap_-_5_November_-_FINAL_DOCUMENT_FOR_PUBLICATION_.pdf
 232. Vagliasindi M. Revisiting Public-Private Partnerships in the Power Sector / Maria Vagliasindi // World Bank Studies. IBRR, the World Bank. – Washington,

2013. – P. 68.
233. Xavier Y. M. de A. Energy Law in Brazil: oil, gas and biofuels / Yanko Marcius de Alencar Xavier // Springer International Publishing. – Switzerland, 2015. – P. 35.
 234. Yuan J. Renewable energy in China / Jiahai Yuan, Guoliang Luo, Jianguo Chen // North China Electric Power University. – Beijing, 2014. – P. 45.
 235. Zengxian L. Domestic demand can save Chinese PV / Labwu Zengxian ; Zhongnan Finance and Economics University, Wuhan // Renewable Energy World. – 12.12.2012. – Available at: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2012/12/the-last-word-can-domestic-demand-save-chinese-pv>
 236. Zrozumiec polityke Unii Europejskiej – “Europa 2020” – europejska strategia narzecz w zrostu. – Luksemburg : Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2013. – P. 5–8.

ДОДАТКИ

Додаток А

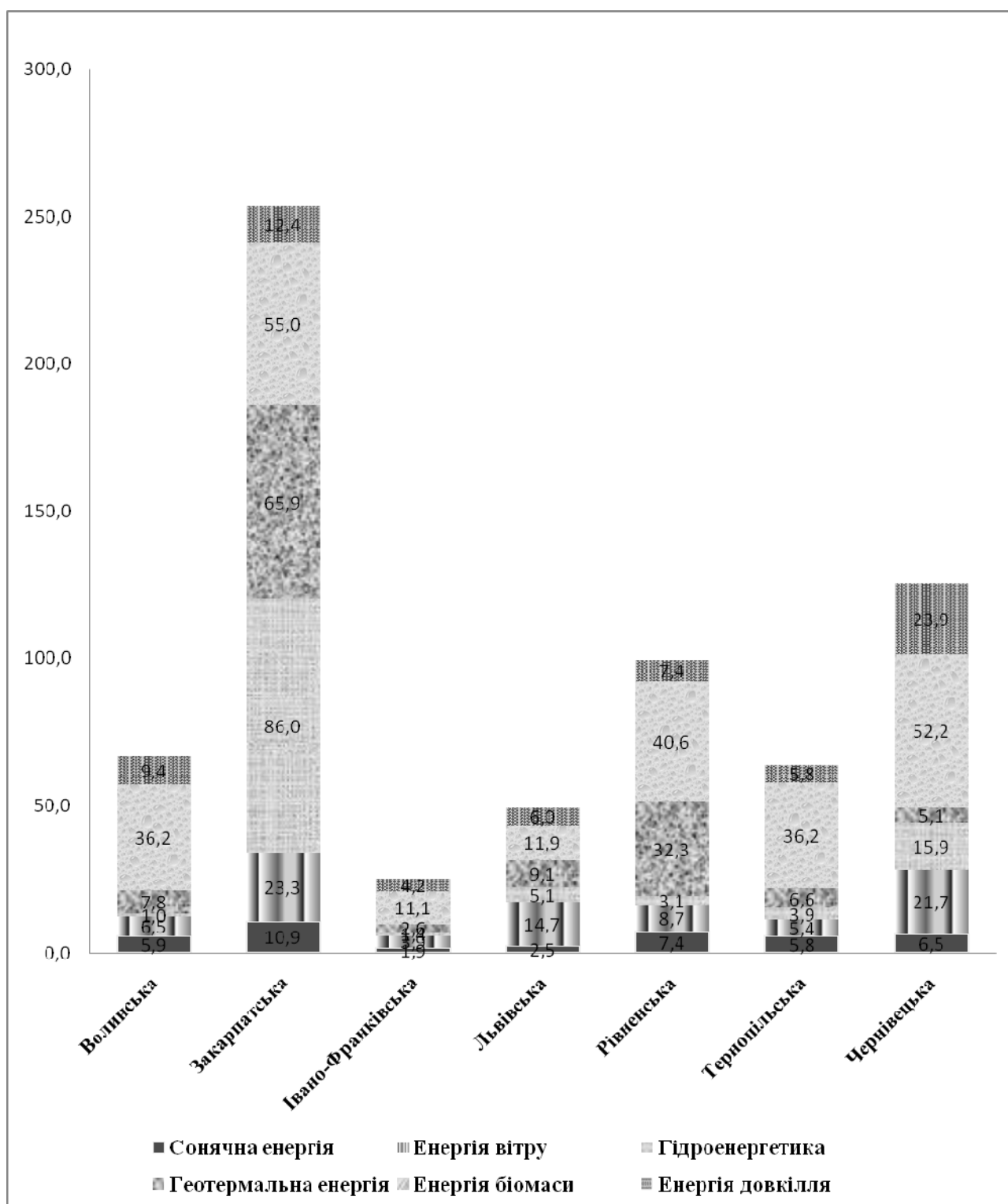
Встановлені потужності відновлюваної енергетики у регіонах світу,
в ГВт, 2015 р.



Джерело: складено автором на основі даних: [226, с. 18].

Додаток Б

Потенціал заміщення органічного палива відновлюваними джерелами енергії у Західному регіоні України, у відсотках



Джерело: Складено автором на основі даних: [87, с.9].

Додаток В

Реєстр об'єктів електроенергетики Західного регіону України, що використовують відновлювані джерела енергії (крім великих ГЕС)

№	Назва об'єкта електроенергетики	Вид ВДЕ	Повне найменування суб'єкта господарювання, що має у користуванні об'єкт електроенергетики	Наявність та дата встановлення зеленого тарифу
1.	Сонячна електростанція "СЕ-1" (Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с. Ратівці, вул. Добо Іштвана, буд. 1 а)	сонячне сийво (пряме перетворення енергії сонячного спектра випромінювання в електроенергію)	Товариство з обмеженою відповідальністю "Сонячна енергія плюс", Ганзел Андрій Владиславович	16.08. 2012
2.	Сонячна електростанція "СЕ-2" (Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с. Андріївка, вул. Миру, 1 а)			
3.	Самбірська сонячна електростанція (Львівська обл., Самбірський р-н, с. Ралівка, вул. Івана Франка, 7 б)	сонячне сийво (пряме перетворення енергії сонячного спектра випромінювання в електроенергію)	Товариство з обмеженою відповідальністю "Самбірська сонячна станція", Козицький Максим Зіновійович	20.12. 2012
4.	Сонячна електростанція (Івано-Франківська обл., Богородчанський р-н, с. Старі Богородчани, вул. Січ.Стрільців , 194)	сонячне сийво (пряме перетворення енергії сонячного спектра випромінювання в електроенергію)	Товариство з обмеженою відповідальністю "Сонячна електростанція "Богородчанська-1", Козицький М.З.	25.04. 2013
5.	Сонячна електростанція (Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с. Гута, вул. Нова, буд. 33)	сонячне сийво (перетворення в електроенергію)	Товариство з обмеженою відповідальністю "Акванова гідроресурс", Тинний Ігор Владиславович	10.10. 2013

6.	Сонячна електростанція (івано-франківська обл., тисменицький р-н, с. радча, вул. тракторна, 23)	сонячне сяйво (пряме перетворення енергії сонячного спектра випромінювання в електроенергію)	Товариство з обмеженою відповідальністю "Геліос енерджі", Ткачук Ярослав Вікторович	31.10. 2013
7.	Самбірська сонячна електростанція-2 (Львівська обл., Самбірський р-н, с. Ралівка, вул. Івана Франка, 7 с)	сонячне сяйво (пряме перетворення енергії сонячного спектра випромінювання в електроенергію)	Товариство з обмеженою відповідальністю "Самбірська сонячна станція-2", Козицький Максим Зіновійович	15.08. 2013
8.	Скомороська СЕС (Тернопільська обл., Бучацький р-н, с. Скоморохи, вул. Молодіжна)	гідроенергія	Товариство з обмеженою відповідальністю "Бріар", Паронов Сергій Валерійович	
13	Геліоелектростанція (СЕС Глещави-3) (на даху споруди під літерою «р» на вул. Загребля, 41-в у с. Глещави Тербовлянського р-ну Тернопільської обл.)			
14	Геліоелектростанція (СЕС Глещави-4) (на даху споруд під літерами «в», «г» на вул. Загребля, 41 у с. Глещави Тербовлянського р-ну Тернопільської обл.)			
15	Геліоелектростанція (СЕС Глещави-5) (на даху споруд під літерами «з», «й» на вул. Кінець, 81 у с. Глещави Тербовлянського р-ну)			
	Геліоелектростанція (СЕС Микулинці-1)			

16	(на даху споруди під літерою «є» на вул. Сенчихіна, 17 у смт Микулинці Тербовлянського р-ну Тернопільської обл.)			
17	Геліоелектростанція (СЕС Микулинці-2) (на даху споруди під літерою «в» на вул. Сенчихіна, 17 у смт Микулинці Тербовлянського р-ну Тернопільської обл.)			
18	Трускавецька ВЕС (гора Бухів, смт Східниця, Львівської обл.)	вітрова енергія	Публічне акціонерне товариство "Львівобленерго", Матвійшін Володимир Євгенійович	
19	ВЕС "Старий Самбір-1" (І черга): (Львівська обл., Старосамбірський р-н, м. Старий Самбір, вул. Івасюка, буд. 2/1, 2/2)	вітрова енергія	Товариство з обмеженою відповідальністю "Еко-оптіма", Козицький Максим Зіновійович	
20	Снятинська ГЕС (м. Снятин, Івано-Франківської обл.)	гідроенергія	Товариство з обмеженою відповідальністю "Енергоінвест", Ковальчук Олексій Афанасійович	Снятин Гес - 01.08. 2009
21	Явірська ГЕС (с. Явора, Турківського р-ну, Львівської обл.)			Явірська ГЕС - 01.08. 2009
22	Золотоліпська ГЕС (с. Золота Липа, Тлумацького р-ну, Івано-Франківської обл.)			Золотоліпська ГЕС - 01.01. 2012

23	Оноківська ГЕС (Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с. Оноківці)	гідроенергія	Публічне акціонерне товариство "Закарпаттяобленерго", Ковач Василь Ілліч	01.01. 2011
24	Ужгородська ГЕС (Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с. Оноківці)			
25	Коропецька ГЕС (Тернопільська обл., Монастирський р-н, с. Велеснів, вул. Кінець, 47)	гідроенергія	Зовнішньоекономічна асоціація "Новосвіт", Кульматицький Сергій Олегович	Коро- пецька ГЕС - 01.08. 2009
26	Яблуницька ГЕС (Чернівецька обл., Путильський р-н, с. Яблуниця)			Яблу- ницька ГЕС 01.01. 2012
27	Касперівська ГЕС (Тернопільська обл., Заліщицький р-н, с\рада Касперівська)	гідроенергія	Товариство з обмеже- ною відповідальністю "Енергія-1", Наворенський Любомир Михайлович	17.09.20 09
28	Мала ГЕС (на річці Пробійна біля с. Грамотне Верховинського р-ну, Івано-Франківської обл.)	гідроенергія	Фізична особа- підприємець Миронюк Валерій Володимирович	01.08.20 09
29	Пробійнівська ГЕС № 2 (Івано-Франківська обл., Верховинський р-н, с. Пробійнівка, присілок Черлений, буд. 34)			

30 ·	Білинська ГЕС (Закарпатська обл., Рахівський р-н, с. Білин)	гідроенергія	Товариство з обмеже- ною відповідальністю "Енергія Карпат", Мартинів Ярослав Леонідович	13.08. 2009
31 ·	Янівська ГЕС (Тернопільська обл., Теребовлянський р-н., с. Долина, вул. Янівська, буд. 22 а)			
32 ·	Хрінницька ГЕС (Рівненська обл., Демидівський р-н, с. Хрінники, вул. Надстирна, 2)	гідроенергія	Товариство з обмеже- ною відповідальністю "Укртрансрейл", Мірошниченко Анжела Ельбрусівна	01.07. 2010
33 ·	Більче-Золотецька ГЕС (с. Більче-Золоте Борщівського р-ну, Тернопільської обл.)	гідроенергія	Товариство з обмеже- ною відповідальністю "Акванова інвестмент", Агулова Анна Олександрівна	01.12. 2009
34 ·	Новошицька ГЕС (Львівська обл., с. Новошиці, вул. Т.Шевченка, буд. 195-а)			
35 ·	Млинівська ГЕС (смт. Млинів, Млинівського р-ну, Рівненської обл.)	гідроенергія	Приватне підприємство "Агропром-енерго", Чигринюк Микола Миколайович	01.01. 2011
36 ·	Топольківська ГЕС (Тернопільська обл., м. Бучач, вул. Шевченка, 14)	гідроенергія	Товариство з обмеже- ною відповідальністю "Топольки", Нагорняк Роман Валисьович	
37 ·	Соколівська ГЕС (с. Соколів, Теребовлянського р-ну, Тернопільської обл.)	гідроенергія	Товариство з обмеженою відповідальністю "Лан груп", Жаров В.В.	Соколів- ська ГЕС - 07.04. 2011

38	МБГЕС - 1 (автономний газогенераторний комплекс на біопаливі рослинного походження (мобільна біогазoeлектроенергетична станція – пересувна установка)) (с. Соколів Теребовлянського р-ну, Тернопільської обл.)	синтезгаз із біомаси рослинного походження		
39	Мала ГЕС (на річці Красна біля с. Красна Тячівського р-ну, Закарпатської обл.)	гідроенергія	Приватне підприємство "Укрелектробуд", Горленко Віктор Вікторович	07.04. 2011
40	Мала ГЕС (на річці Шипот біля с. Туря-Поляна ур. Підплайчик Перечинського р-ну)	гідроенергія	Приватне підприємство "Комерцконсалт", Ганзел Андрій Владиславович	01.05. 2012
41	Тур'я-Полянська міні-ГЕС-2 (Закарпатська обл., Перечинський р-н, територія Тур'я-Полянської сільської ради, урочище "Шипот", буд. 1 а)	гідроенергія	Товариство з обмеженою відповідальністю "Зелена технологія", Лизанець Світлана Олександрівна	
42	Біогазова енергетична станція "Екоенергія Барвінок" (Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с. Барвінок, міське сміттєзвалище)	біогаз (звалищний газ)	Приватне підприємство "Мале приватне підприємство "Латекс", Ледида Тетяна Петрівна	
43	Біогазова установка (Івано-Франківська обл., Калуський р-н, с. Копанки, вул. Лісова, буд. 1 г)	біогаз (відходи від виробництва свинини - гноївка (інші дрібно подрібнені біовідходи)	Товариство з обмеженою відповідальністю "Даноша", Якобсен Крістіан Брокоп	

44	Біоенергетична установка Батятичі (Львівська обл., Кам'янка-Бузький р-н, с. Батятичі)	біогаз (отриманий шляхом бродіння біомаси - силосу кукурудзи)	Товариство з обмеженою відповідальністю "Західно-українські газові технології", Кравчук Іван Кирилович	
45	Скородинська ГЕС (Тернопільська обл., Чортківський р-н, с. Скородинці, вул. Гесівська, буд. 10)	гідроенергія	Товариство з обмеженою відповідальністю "Серет-інвест", Чайка Петро Михайлович	
46	Дичківська ГЕС (Тернопільська обл., с. Дичків)	гідроенергія	Товариство з обмеженою відповідальністю "Софія-енерго", Олійник Олег Васильович	
47	Осівецька ГЕС (с.Осівці Бучацького р-ну, Тернопільської обл.)	гідроенергія	Приватне підприємство "Гідросистеми", Олійник Степан Васильович	
48	Кудрінецька ГЕС (Тернопільська обл., Борщівський р-н, с. Кудринці)	гідроенергія	Приватне підприємство "Агроспецгосп", Котовський Ігор Мар'янович	

Джерело: складено автором за даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг [151].

Додаток Г

**Статистичні дані розвитку відновлюваної енергетики в Україні,
2015 р.**

Таблиця Г.1. Встановлена потужність об'єктів відновлюваної енергетики в Україні, що працюють за «зеленим» тарифом, у 2015 році

№ п/п	Напрямок відновлюваної енергетики	Загальна кількість об'єктів відновлюваної енергетики	Встановлена потужність, МВт	
			станом на 01.04.15	введена у 2015 році
1	Вітроенергетика	21	513,893	0
2	Сонячна енергетика	102	824,722	5,774
3	Мала гідроенергетика	105	81,385	1,288
4	Біомаса	5	35,2	0
5	Біогаз	9	13,858	0
	Всього	242	1 462,168	7,062

Джерело: дані Державного агентства з енергоефективності й енергозбереження України [180]

Таблиця Г.2. Встановлена потужність та обсяг виробленої електроенергії об'єктами відновлюваної енергетики в Україні, що працюють за «зеленим» тарифом, у 2010-2014 роках

Напрямок відновлюваної енергетики	Встановлена потужність, МВт					Виробництво електроенергії, млн. кВт*год.				
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
Вітроенергетика	76,6	146,4	193,8	334,1	513,9	49,2	89	257,5	636,5	1171,5
Сонячна енергетика	2,5	188,2	371,6	748,4	818,9	0,5	30,1	333,6	562,8	485,2
Мала гідроенергетика	62,5	70,8	73,5	75,3	80,3	192,5	203,4	171,9	286	250,7
Біомаса	4,2	4,2	6,2	17,2	35,2	0,002	9,6	17,7	32,4	60,9
Біогаз	-	-	-	6,5	13,9	-	-	-	5	39,3
Всього	145,8	409,6	645,1	1181,5	1462,2	242,2	332,1	780,7	1522,7	2007,6

Джерело: дані Державного агентства з енергоефективності й енергозбереження України [180]

Таблиця Г.3. Виробництво теплової енергії об'єктами відновлюваної енергетики в Україні у 2015 р.

Напрямок відновлюваної енергетики	Загальна кількість об'єктів відновлюваної енергетики	Встановлена потужність, МВт	Вироблено теплоенергії у 2014 році, тис. Гкал
Сонячна енергетика	20	0,81	0,87
Теплові помпи	43	5,56	6,4
Біоенергетика	822	1552,3	2165,8
Всього	885	1558,6	2173

Джерело: дані Державного агентства з енергоефективності й енергозбереження України [180]