

**Регіональний філіал Національного інституту стратегічних досліджень
в м. Дніпропетровську**

**Низьковуглецева енергетика в регіонах України – перспективи
та можливості подальшого розвитку**

Аналітична доповідь

Дніпропетровськ - 2013

Низьковуглецева енергетика в регіонах України – перспективи та можливості подальшого розвитку

Автори:

Шевцов А.І., д.т.н., професор - загальна редакція, розділ 2, підрозділ 3.4., висновки

Бараннік В.О., к.е.н. – розділ 1, підрозділ 3.4

Земляний М.Г., к.т.н. – вступ, розділи 2,4 , підрозділи 3.1, 3.5, 3.6, висновки

Ряuzова Т.В. – підрозділи 3.2, 3.3

В аналітичній доповіді авторами зроблено аналіз стану і проблем розвитку низьковуглецевої енергетики в регіонах України. На основі аналізу світового досвіду, зроблено оцінку перспектив та можливості впровадження різних альтернативних джерел енергії в регіонах та розглянуто необхідні для цього заходи стимулювання з боку держави, регіональних та місцевих органів влади. Визначено пріоритетні завдання регіональної політики щодо реалізації низьковуглецевого напрямку енергетичного розвитку, надано пропозиції щодо сприяння та підтримки впровадження різних альтернативних джерел енергії в регіонах.

Вступ

Вирішення проблеми глобального потепління планети потребує від світової спільноти невідкладних дій щодо зменшення викидів вуглецю в атмосферне повітря задля уникнення катастрофічних наслідків парникового ефекту. Узгоджені заходи щодо вирішення цієї проблеми в рамках Кіотського протоколу виявилися недостатніми. Потреба у подальших зусиллях світової спільноти у цьому напрямку була висловлена в процесі 18-тої Конференції Сторін Рамкової Конвенції ООН та 8-ї зустрічі Сторін Кіотського протоколу, які проходили з 26 листопада по 7 грудня 2012 року у м. Доха (Катар)¹.

У рамках другого періоду Кіотського протоколу (2013 – 2020 роки) Україна взяла на себе зобов'язання утримувати викиди парникових газів на 20 % нижчими рівня 1990 року і проголосила довгострокову ціль скорочення викидів на 50 % нижче рівня 1990 року до 2050 року. Досягнення цих результатів потребує від України значних зусиль з реформування своєї економіки, основними напрямками якої повинні стати енергоефективність та збільшення частки альтернативних джерел енергії. На жаль, у попередній період причиною зменшення обсягів шкідливих викидів, в основному, був суттєвий спад промислового виробництва, а не його якісне покращення в частині зменшення питомих обсягів шкідливих викидів. Тому проблема створення економіки країни з мінімальними викидами вуглецю (низьковуглецевої економіки) залишається для України актуальною і на сьогодні.

Значною проблемою є те, що багато низьковуглецевих технологій надто дорогі, знизити їх вартість можливо лише шляхом прискорення і впровадження досліджень, використання стимулюючих заходів, завдяки яким ці технології могли б стати більш привабливими для використання і скласти вагому конкуренцію традиційним джерелам енергії.

¹ *Результати* 18-ої Конференції Сторін Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату та аналіз наслідків для України 12.02.2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://climategroup.org.ua/wp-content/uploads/2012/11/NECU.ResultsCOP18.ukr_.pdf

В розроблених МЕА глобальних технологічних дорожніх картах² серед перспективних енергетичних технологій розглядаються: уловлювання та захоронення вуглецю, електричні та гібриді автомобілі, вітроенергетика, колектори сонячної енергії, фотоелектричні батареї, біопаливо, енергоефективні будівлі (системи опалення та охолодження), ядерна енергетика, раціональні електромережі, тощо.

В Україні найбільший внесок у забруднення атмосферного повітря дає паливно-енергетичний комплекс, зокрема теплові електростанції (ТЕС), теплові електроцентралі (ТЕЦ), котельні з виробництва теплової енергії та інші джерела енергії на викопному органічному паливі. Тому максимально можливе заміщення їх потужностей відновлюваними джерелами енергії, економне використання енергетичних ресурсів, використання інших альтернативних джерел енергії, зокрема скидного потенціалу промислового виробництва і скидного потенціалу побутових стоків та відходів є тим шляхом, який дозволить Україні значно просунутись у вирішенні проблеми захисту планети від парникового ефекту.

Цей шлях активно просувається і вже досить широко використовується в розвинутих країнах Європи і всього світу. Напрацьований досвід цих країн, нові технологічні рішення можуть бути вже сьогодні використані в Україні, для цього необхідно створити відповідні сприятливі умови для ведення бізнесу і умови для залучення інвестицій. Тим більш, що потенціал для залучення до енергетичного балансу країни альтернативних джерел енергії й потенціал підвищення енергоефективності в Україні є досить значними і достатніми для вирішення завдань створення низьковуглецевої енергетики та економіки.

Для України цей шлях є необхідним не тільки в силу її міжнародних зобов'язань, але, в першу чергу, як шлях до енергоефективної власної економіки, у значному ступені залежної від імпорту енергоресурсів, до захисту

² Довідь МЕА 2010 року «Перспективи енергетичних технологій» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.cci.donbass.com/.../Otchet_zelenyj_biz.do...

свого довкілля, занадто забрудненого в результаті попередньої промислової діяльності.

Безумовно, що створення сприятливого середовища для розвитку низьковуглецевої енергетики є завданням відповідних органів державної влади, але багато чого може бути зроблено і у регіонах, без ініціативи й активної позиції яких не можливо реалізувати плани і завдання створення низьковуглецевої економіки.

Перспективними напрямками розвитку альтернативної (нетрадиційної) енергетики в регіонах України є використання теплової енергії навколишнього середовища, геотермальної енергії, сонячної і вітрової енергії, біологічних видів палива, біогазу, гідропотенціалу малих рік, шахтного метану, використання вторинних ресурсів (скидного потенціалу промисловості й комунального господарства, відходів сільськогосподарського виробництва та ін.).

Кожен регіон має свої особливості (природні, промислового розвитку та ін.) щодо впровадження заходів енергозбереження та використання того чи іншого виду альтернативної енергетики. Від сприяння чи протидії цим заходам місцевими органами влади і окремими чиновниками багато в чому залежить можливість впровадження передових технологій альтернативної енергетики, залучення для цього необхідних фінансових ресурсів, виділення земельних ділянок та інше.

Від місцевих органів влади залежить також включення альтернативних джерел енергії до місцевого енергетичного балансу в процесі перспективного енергетичного планування, при розробці схем енергозабезпечення своїх населених пунктів, активне залучення до їх розробки місцевої громадськості, формування енергозберігаючого й екологічного світогляду громадян.

Таким чином, поєднання зусиль держави, регіональних і місцевих органів влади, залучення громадськості – є необхідною умовою для створення енергетики з мінімальним впливом на довкілля та економіки з мінімальним

питомим використанням енергії, що послужить завданню створення умов сталого розвитку України і, загалом, всієї світової спільноти.

1. Досвід розвинутих країн світу щодо використання низьковуглецевих джерел енергії

Серед основних завдань розвитку енергетичної галузі, завдання досягнення цілей запобігання кліматичним змінам має особливе значення. Як показано у роботі³, щоб узяти під контроль ризики, які викликані кліматичними змінами антропогенного походження, країни світу повинні рішуче та швидко прийняти заходи щодо скорочення глобальних обсягів викидів парникових газів.

В цьому процесі усі країни несуть відповідальність за розбудову більш сталої та безпечної енергетики, такої, яка б могла подолати ризики пов'язані зі зміною клімату. До того ж, діяти потрібно без зволікання, не зважаючи на те, що кардинальні зміни енергетичної інфраструктури та заміна обладнання кінцевого споживання енергії в національних масштабах є складним та коштовним завданням.

Для того щоб обмежені фінансові ресурси виділялися для пріоритетних заходів, які нададуть найбільший вплив у короткостроковій перспективі та одночасно закладуть основу довгострокового покращення, багатьма країнами світу були прийняті Національні плани дій щодо низьковуглецевого розвитку (протидії глобальним змінам клімату).

Одне із провідних місць в забезпеченні низьковуглецевого розвитку належить програмам розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). На сьогодні частка використання ВДЕ (включаючи гідроенергію) в світі складає майже 13 %⁴ та має позитивний тренд подальшого розвитку. Як зазначено у «Прогнозі світової енергетики 2012»⁵ – зростання гідроенергетики та швидкий розвиток вітрової та сонячної енергетики закріплять позиції ВДЕ в якості

³ *Переход к низкоуглеродной экономике: специальный доклад об изменении климат а/ ЕБРР, 2011*, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ebrd.com/russian/downloads/research/transition/Trspr.pdf>

⁴ *Key world energy statistics 2012 / IEA*, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/kwes.pdf>

⁵ *World Energy Outlook 2012 – основные положения // OECD/IEA, 2012*, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iea.org>

невід'ємної складової в структурі світової енергетики: ВДЕ до 2035 року можуть досягти майже однієї третини сукупного обсягу виробітку електроенергії.

Однією із головних компонент державної політики розвитку ВДЕ є встановлення цільових показників її розвитку. Такі показники можуть встановлювати як абсолютні величини виробництва енергії ВДЕ та її окремих складових, так і частку ВДЕ в загальному енергетичному балансі чи у виробництві електроенергії й тепла. Так, в Директиві ЄС (2009/28/ЄС)⁶, встановлені погоджені диференційовані національні цілі для країн-членів ЄС щодо частки ВДЕ в сукупному обсязі кінцевого споживання до 2020 року (див. табл. 1.1).

Китай заявив про плани збільшення частки ВДЕ в енергозабезпеченні країни з нинішніх 7,5 % до 15 % (2020 р.), яке включає: 300 ГВт потужностей ГЕС, по 30 ГВт – вітроенергетики та біомаси; 1,8 ГВт – сонячної енергії. Це забезпечить і досить високі темпи приросту виробництва електроенергії з ВДЕ (до 25 % на рік). Для реалізації поставлених цілей передбачається витратити більше 265 млрд. \$. В загальному плані китайська політика розвитку ВДЕ формується на трьох основних рівнях: на першому – держава задає основні цілі та напрямки політики, на другому – визначені цілі втілюються в державні нормативні документи, плани та програми (в тому числі і п'ятирічні плани розвитку ВДЕ), третій рівень складають практичні управлінські дії з допомоги реалізації визначених цілей.

⁶ *DIRECTIVE* 2009/28/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 April 2009, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=Oj:L:2009:140:0016:0062:en:PDF>

Досягнутий рівень та прийняті цільові зобов'язання щодо розвитку ВДЕ до 2020 р.

<i>Країна</i>	2006р.	2020р.
Бельгія	2,2 %	13 %
Болгарія	9,4 %	16 %
Чехія	6,1 %	13 %
Данія	17,0 %	30 %
Німеччина	5,8 %	18 %
Естонія	18,0 %	25 %
Ірландія	3,1 %	16 %
Греція	6,9 %	18 %
Іспанія	8,7 %	20 %
Франція	10,3 %	23 %
Італія	5,2 %	17 %
Кіпр	2,9 %	13 %
Латвія	32,6 %	40 %
Литва	15,0 %	23 %
Люксембург	0,9 %	11 %
Угорщина	4,3 %	13 %
Мальта	0,0 %	10 %
Нідерланди	2,4 %	14 %
Австрія	23,3 %	34 %
Польща	7,2 %	15 %
Португалія	20,5 %	31 %
Румунія	17,8 %	24 %
Словенія	16,0 %	25 %
Словаччина	6,7 %	14 %
Фінляндія	28,5 %	38 %
Швеція	39,8 %	49 %
Велика Британія	1,3 %	15 %

Крім того, в багатьох китайських провінціях визначаються власні плани та програми розвитку. Як приклад можна навести реалізацію положень Закону Китаю «Про просунення розвитку та використання ВДЕ» 2006 р. В законі було визначено низку фінансових стимулів розвитку ВДЕ: гранти, позики під низькі відсотки, податкові знижки. Державні енергопостачальні компанії зобов'язані закуповувати електроенергію, яка вироблена ВДЕ в рамках проектів, офіційно схвалених державою. У рамках створеного «Фонду розвитку відновлюваної енергетики» підтримується розробка проектів (особ-

ливо в сільській місцевості та на островах). Ще одним позитивним моментом китайської політики підтримки розвитку ВДЕ є законодавче заохочення іноземного інвестування. Деякі провінції Китаю, не чекаючи урядових рішень, ввели власні заходи стимулювання ВДЕ.

Характерною особливістю розвитку ВДЕ в останні роки є зростання ролі та активності адміністрацій міст, муніципалітетів та місцевих органів влади в просуненні проектів. Як показано у роботі⁷, на сьогоднішній день, політику та різноманітні програми й інструменти підтримки ВДЕ застосовують сотні міст та селищ у світі. Ці програми в більшому ступені ніж загальнодержавні спрямовані на споживачів енергії через системи «зелених» закупівель та «зелених» сертифікатів, нормативів «зеленого будівництва» тощо. Так, в Іспанії 70 міст ввели вимоги щодо використання теплових сонячних колекторів в новому будівництві.

Серед інших, необхідно назвати приклади встановлення цільових показників розвитку ВДЕ до 2020 року: в Австралії, яка має наміри забезпечити вироблення 45 ТВт*год електроенергії з ВДЕ, плани штату Каліфорнія (США) щодо доведення частки ВДЕ в виробництві електроенергії до 33 %, приклад Великобританії, яка в рамках Плану переходу до низьковуглецевого розвитку економіки, має наміри забезпечити до 30 % необхідної електроенергії з ВДЕ.

Для успішного просування ресурсоефективного та низьковуглецевого економічного розвитку в світі, здебільшого, використовується три види інструментарію:

- адміністративно-командні інструменти або «жорстке право» (накази, директиви, заборони, обмеження за обсягами викидів, ліцензування);
- економічні або ринкові інструменти («зелене» оподаткування, реформування екологічних платежів, застосування сертифікації (торгових дозво-

⁷ Развитие низкоуглеродной и энергоэффективной экономики. Возможности адаптации мирового опыта при реализации Федерального закона «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности». – М., WWF России, 2010 г. – 48 с.

лів) або правил відповідальності, застосування або відмова від субсидювання;

- добровільні інструменти або «м'яке право» (інформування, створення систем управління, обмін досвідом та угоди між державними та приватними структурами).

Як показано у роботі⁸, одним із основних механізмів забезпечення успішного розвитку ВДЕ є державна підтримка. Це обумовлено тим, що впровадження нових (здебільшого інноваційно-спрямованих) технологій потребує високого рівня витрат на наукові та проектні роботи.

Серед інших механізмів підтримки розвитку ВДЕ, які знайшли широке розповсюдження в світі, можна назвати спеціальні компенсаційні закупівельні тарифи (в тому числі і так звані «зелені» тарифи). Вважається, що успіхи Німеччини в галузі втілення ВДЕ багато в чому пов'язані саме з тарифо-компенсаційними угодами та гарантіями. При цьому термін дії тарифів, їх розмір та часовий графік зменшення компенсаційної надбавки та інші параметри значним чином відрізняються для країн і навіть окремих регіонів країни, видам ВДЕ та регулярно переглядаються. В якості прикладу наведемо збільшення термінів дії такого тарифу для сонячної енергетики з 12 до 25 років – у Болгарії, встановлення 10 % понижуючого коефіцієнту для тарифу – в Іспанії; скорочення тарифної підтримки для сонячної енергетики і одночасне збільшення розміру тарифу для вітрової енергетики – у Німеччині.

У електроенергетичній сфері популярним інструментом стимулювання розвитку ВДЕ стало встановлення для компаній виробників цільового показника частки ВДЕ в загальному обсязі генерації електроенергії з визначенням часового графіку його досягнення, відповідних стимулів й покарань. Як приклад, такі цільові показники на рівні окремих штатів визначені в США.

Ще одним із важливих механізмів виконання програм низьковуглецевого розвитку можна вважати програми підтримки регіональних структур.

⁸ *Анализ российского и зарубежного законодательства и разработка проектов нормативных документов, регламентирующих использование возобновляемых источников энергии, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://p18133.typo3server.info/fileadmin/.../Policy_mechanisms_Russia2.doc*

Уряди країн-учасниць ЄС організують державну підтримку муніципальних та районних рад, які здійснюють стратегічну діяльність з підвищення енергоефективності. Прикладом є активна підтримка регіональних структур Урядом Швеції, де представники населених пунктів та районних рад, які активно здійснюють заходи з підвищення енергоефективності, можуть звертатися за фінансовою підтримкою з боку шведського енергетичного агентства на період 2010-2014 рр. Муніципалітети та районні ради зобов'язані визначити стратегію в галузі енергоефективності та активно працювати для її здійснення. Уряди країн виконують функції з організації регіональних семінарів з питань енергоефективності, кліматичним змінам та сталого розвитку міст.

Для ефективної реалізації цілей низьковуглецевого розвитку низкою урядів сформовані національні екологічні фонди. Так у Польщі, починаючи з 2009 року, діє Національний фонд розвитку ВДЕ та проектів в галузі високо-ефективних когенераційних установок. Виділені кошти у розмірі 1,5 млрд. євро спрямовані на підтримку інвестицій в будівництво ВДЕ та високоефективних когенераційних установок. Програма передбачає позики під низькі відсотки для проектів з мінімальною вартістю від 10 млн. євро. Сума кредиту може змінюватися від 4 до 50 млн. євро (до 75 % від загальних витрат проекту) з фіксованою ставкою у розмірі 6 % річних. Визначений наступний розподіл коштів фонду: 40 % – для проектів з використання біомаси; 25 % – для розвитку вітроенергетичних установок; 20 % – для геотермальних та гідроенергетичних проектів; 15 % – забезпечення енергоефективності когенераційних установок.

У 2008 році був створений Демонстраційний фонд з розвитку нових енергетичних технологій (Франція) розміром у 400 млн. євро. Засновниками фонду виступили Міністерство екології, енергетики, сталого розвитку та територіального планування, Міністерство вищої освіти та Міністерство економіки, промисловості та зайнятості. Робота фонду здійснюється за трьома основними напрямками: уловлювання та зберігання вуглецю; ВДЕ; інноваційні транспортні системи з низьким споживанням енергії та низькими вики-

дами парникових газів (ПГ). Ще один фонд Франції «Національний фонд з формування пільгових кредитів на енергозберігаючі заходи», створений у 2006 році урядом, має 10 млрд. євро в цілях фінансування внутрішніх енергозберігаючих проектів. Пільгові кредити спрямовані на установку енергозберігаючих котлів, теплоізоляцію, устаткування терморегулювання, виробництво обладнання ВДЕ, засобів нагрівання води, які використовують в якості енергоносіїв деревину та біомасу, теплових насосів.

Аналіз ефективності використання різноманітних інструментів стимулювання розвитку відновлювальних джерел енергії, проведений на прикладі ЄС, показав, що першорядне значення має правове регулювання, наявність політичного рішення про сприяння доступу ВДЕ на енергоринки та заходи з економічної підтримки ВДЕ.

Загалом, для успішного просування використання ВДЕ, можна виділити два основних аспекти підтримки: перший – фінансова підтримка (компенсаційні закупівельні тарифи, «зелені сертифікати», чисто тендерні процедури, податкове стимулювання), другий – усунення бар'єрів адміністративного характеру які пов'язані з підключенням до мереж (забезпечення доступу до мереж за розумними та прозорими цінами). Інфраструктура мереж була побудована для потужних виробників та споживачів енергії та мала державну форму власності (великі електростанції традиційного пального розташовані, здебільшого, поряд з потужними споживачами енергії). ВДЕ, як правило, не розташовані поблизу основних споживачів енергії і мають специфічні характеристики виробництва енергії (потужність та терміни вироблення). Для вирішення цієї проблеми країни ЄС розробляють законодавчу базу та визначають обов'язкові вимоги до операторів транспортних та розподільчих мереж, які б гарантували сприятливі та рівні умови для усіх виробників.

Особлива роль в реалізації низьковуглецевого шляху розвитку надається державно-приватному партнерству. Ще у 2002 році на Всесвітній зустрічі зі сталого розвитку були сформовані передумови з створення приватно-державного партнерства з відновлюваної енергетики та енергоефективності

(REEEP). Структура даного партнерства передбачає просування ініціатив з розвитку екологічно чистої енергетики та сприяння фінансуванню енергетичних проєктів. REEEP підтримується як з боку національних урядів (Австралії, Австрії, Канади, Німеччини, Ірландії, Італії, Іспанії, Нідерландів, Нової Зеландії, Норвегії, Великої Британії, США та Європейської комісії), так і ділових кіл, банків розвитку та неурядових організацій. Регіональні секретаріати забезпечують доступ до передового досвіду в галузях політики та фінансів з розширення ВДЕ та енергоефективності. Партнерство має більше 100 проєктів які покликані сприяти подоланню ринкових бар'єрів до чистої енергії більш ніж у 40 країнах, в першу чергу, країнах що розвиваються.

Таким чином, виходячи з аналізу світового досвіду, можна стверджувати, що значущих досягнень у розвитку відновлювальних джерел енергії можна домогтися тільки при застосуванні комплексу заходів та інструментів на усіх адміністративних рівнях з врахуванням інтересів та проблем кожного з учасників ринку ВДЕ (виробників, споживачів, державних та приватних структур, суспільства).

2. Стан та загальнодержавні проблеми розвитку низьковуглецевої енергетики в Україні

Україна має досить значні можливості щодо впровадження низьковуглецевого напрямку розвитку енергетики. Зокрема, потенціал нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) складає біля 98 млн. т.у.п. або біля 40 % від прогнозованого загального споживання енергії до 2030 року⁹.

Потенціал окремих видів НВДЕ наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

№	НВДЕ	Річний технічно-досяжний потенціал	
		млрд. кВт·год/рік	млн. т у.п./рік
1.	Вітроенергетика	79,8	28
2.	Сонячна енергетика, в тому числі: <ul style="list-style-type: none">• електрична• теплова	38,2 5,7 32,5	6 2 4
3.	Мала гідроенергетика	8,6	3
4.	Біоенергетика, в тому числі: <ul style="list-style-type: none">• електрична• теплова	178 27 151	31 10,3 20,7
5.	Геотермальна теплова енергетика	97,6	12
6.	Енергія довкілля	146,3	18
Загальні об'єми заміщення традиційних ПЕР		548,5	98

На сьогодні реально використовується менше 1 % наявного потенціалу НВДЕ. Незначною є також частка альтернативної енергетики в енергетичному балансі країни (0,92 %). Але темпи зростання потужностей цієї енергетики в Україні є досить високими, зростають і темпи залучення інвестицій.

⁹ Оновлення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року / Міненерговуглепром, 11.06. 2012 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>

Станом на 1 січня 2013 року в Україні встановлена потужність об'єктів енергетики, які виробляють **електроенергію** з відновлюваних джерел, складає 649 МВт. За 2012 рік ними вироблено 784,2 млн. кВт*год. електроенергії. Підсумкова інформація про виробництво **теплової енергії** об'єктами відновлюваної енергетики України у 2012 році наведена у табл.2.2¹⁰.

Таблиця 2.2

№ п/п	Напрямок відновлюваної енергетики	Загальна кількість об'єктів відновлюваної енергетики	Встановлена потужність, МВт		Вироблено теплової енергії за 2012 рік, Гкал
			станом на 01.01.13	введена в 2012 році	
1	Сонячна енергетика	13	27,47	5,25	12 293
2	Геотермальна	2	1,36	0,00	3 277
3	Теплові насоси	30	3,30	0,24	4 781
4	Біомаса	141	395,65	24,54	741 956
Всього		186	427,79	30,04	762 307

У Проекті оновленої Енергетичної Стратегії¹¹, оприлюдненій Кабміном у червні 2012 року, планується довести (за основним сценарієм розвитку) частку відновлюваної енергетики до 10 % потужності – у 2030 році і до 5 % – у 2020 році (для порівняння – ЄС планує досягти 20 % обсягу споживання за рахунок відновлюваної електроенергії вже у 2020 році). Обсяги виробництва електроенергії вітровими, сонячними і малими гідроелектростанціями (за цим сценарієм) зростуть до 13 млрд.кВтгод. Обсяги використання теплової енергії довікля зростуть до 8 млн.т.у.п. В сумі це складе 5,6 % від загального енергоспоживання в країні на період до 2030 року. Але, для того, щоб досягнути цілей створення безпечної і екологічно прийнятної енергетичної галузі цього явно замало, прогностичні показники розвитку нетрадиційної і відновлюваної енергетики повинні бути збільшені. За прогнозами Державного

¹⁰ Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: saee.gov.ua/wp-content/.../Сучасний-стан.doc

¹¹ Оновлення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року / Міненерговуглепром, 11.06. 2012 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>

Агентства з енергоефективності, частка відновлюваної енергії в енергетичному балансі має складати не менше 11 % у 2020 році і 20 % – у 2030 році¹².

Враховуючи зауваження вітчизняних фахівців щодо недостатніх темпів розвитку відновлюваної енергетики, закладених в Проекті оновленої Енергетичної Стратегії, і невідповідність їх зобов'язанням країни перед Європейським Енергетичним Співтовариством, Кабміном планується відкорегувати цей документ. За заявою віце-прем'єра Ю.Бойка, частка відновлюваної енергії в енергетичному балансі в новій редакції Проекту буде збільшена до 11 % у 2020 році¹³.

В іншому документі – Державній цільовій економічній програмі енергоефективності на 2010–2015 роки¹⁴, згідно останніх змін, закладені плани щодо доведення частки відновлюваної енергії та альтернативних видів палива (з врахуванням шахтного метану та сланцевого газу) в енергетичному балансі України не менше 10 % вже у 2015 році.

Україна, як член міжнародної спільноти, повинна будувати свою стратегію економічного розвитку у руслі світових тенденцій щодо збереження клімату планети на основі впровадження низьковуглецевої економіки та енергетики.

Приєднання України до низки міжнародних угод з цього питання та взяті на себе відповідні зобов'язання потребують, в першу чергу, прийняття відповідних внутрішніх законодавчих та регуляторних актів. На сьогодні вже прийнято низку актів з основних питань, які дозволяють здійснювати заходи щодо впровадження низьковуглецевої енергетики, зокрема, Закони України «Про електроенергетику», «Про внесення змін до Закону України «Про елек-

¹² *Н.Гузенко, Р.Зинченко.* Глава Госенергоєфективности Николай Пашкевич о том, почему заработать на зеленом тарифе будет сложно/ Инвест-газета 17.04.2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.investgazeta.net/kompanii-i-rynki/glava-gosenergoeffektivnosti-nikolaj-pashkevich-o-tom-zarabotat-na-zelenom-budet-slozhno-163939>

¹³ *О.Кильницький.* Приток инвестиций в энергетику тормозят специально //Информационно-аналитический портал Inpress.ua, 1 марта 2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://inpress.ua/ru/economics/6852-pritoku-investitsiy-v-energetiku-tormozyat-spetsialno>

¹⁴ *Постанова* Кабінету Міністрів України від 27.04.2011 р. N 447. Питання реалізації Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/447-2011>

троенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії», «Про альтернативні джерела енергії», «Про альтернативні види палива», «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енерго-потенціалу», «Про державно-приватне партнерство», зміни до Податкового і Митного кодексів України в частині стимулювання альтернативних джерел енергії, розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів щодо впровадження деяких Директив Європейського Союзу щодо відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива», «Про заснування Енергетичного Співтовариства», «Державна цільова економічна програма енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010 – 2015 роки» та інші.

Ця робота буде продовжена і надалі. Зокрема, згідно плану позачергових заходів щодо інтеграції України в ЄС, Україні необхідно розробити і подати у секретаріат Європейського Енергетичного співтовариства Національний план дій щодо відновлюваної енергетики до 2020 року, який буде включати національні цілі, основні параметри та заходи щодо створення сприятливих умов для розвитку відновлюваної енергетики.

В останні роки після прийняття змін до законодавства, особливо змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо «зелених» тарифів¹⁵, прийнятих у квітні 2009 року, спостерігається інтенсивний розвиток відновлюваної енергетики. Було побудовано нові потужності вітроенергетики (11 вітропарків) і сонячної енергетики (близько 40 станцій), малої гідроенергетики (76 гідроелектростанцій), декілька біоенергетичних об'єктів. За даними Державного агентства з енергоефективності, інвестиції у відновлювану енергетику з моменту прийняття закону про «зелений» тариф, склали більше

¹⁵ Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії» № 1220/VI від 01.04. 2009 року, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1220-17>

21 млрд.грн., а до 2015 року очікується їх зростання до 5 млрд. дол.¹⁶. На початок листопада 2012 року загальна кількість компаній, які користуються "зеленим" тарифом виросла до 69, а кількість електростанцій на відновлюваних джерелах енергії – до 119, створено більше 15 тисяч робочих місць. За останні два роки виробництво електроенергії ВДЕ збільшилось майже в 4 рази. У 2012 році завдяки використанню відновлюваної енергетики (без врахування великих ГЕС) було вироблено 613,2 млн.кВт год. електроенергії¹⁷. У 2013 році очікується виробити більше 1 млрд.кВт.год електроенергії (біля 0,5 % загального виробітку електроенергії). Вже у першому кварталі 2013 року в порівнянні з аналогічним періодом 2012 року було вироблено у 2 рази більше відновлюваної електроенергії.

Змінами, введеними Законом України № 5485/VI від 20.11.2012 року, було встановлено нові коефіцієнти «зеленого» тарифу на період 2015 – 2030 років¹⁸. Розмір «зеленого» тарифу встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт "зеленого" тарифу для електроенергії, виробленої з альтернативних джерел енергії. В подальшому, при розрахунку розміру цього тарифу враховуються зміни офіційного валютного курсу Національного банку України. Дія «зеленого» тарифу обмежена до 1 січня 2030 року.

Коефіцієнти «зеленого» тарифу для різних видів альтернативних джерел енергії наведені в таблиці 2.3.

¹⁶ В.Мурашкін. Три кити альтернативної енергетики // Економічна правда від 14.01.2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/columns/2013/01/14/356024/>; Г.Іщенко. Микола Пашкевич: «Потенціал малих річок, сонця і вітру в Україні — один із найкращих у світі» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukurier.gov.ua/uk/articles/mikola-pashkevich-potencial-malih-richok-soncya-i-/>

¹⁷ Україна майже в 4 рази збільшила виробництво «зеленої» електрики / Державне агенство з енергоефективності та енергозбереження України, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sae.gov.ua/archives/4122>

¹⁸ Закон України « Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії» № 5485/VI від 20.11.2012 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/5485-17>

Таблиця 2.3

Вид енергії	Потужність станції, що впливає на ставку тарифу	Коефіцієнт «зеленого» тарифу для об'єктів, введених в експлуатацію				
		по 31.03.2013 включно	01.04.2013–31.12.2014	01.01.2015–31.12.2019	01.01.2020–31.12.2024	01.01.2015–31.12.2029
Вітрова	менше 600 кВт	1,20	1,20	1,08	0,96	0,84
	600 – 2000 кВт	1,40	1,40	1,26	1,12	0,98
	понад 2000 кВт	2,10	2,10	1,89	1,68	1,47
Сонячна	менше 10 кВт	–	3,70	3,33	2,96	2,59
	до 100 кВт	4,40	3,70	3,33	2,96	2,59
	понад 100 кВт	4,60	3,60	3,24	2,88	2,52
Енергія води	мікрогідроелектростанції (менше 200 кВт)	1,20	2,00	1,80	1,60	1,40
	мінігідроелектростанції (200 кВт – 1 МВт)	1,20	1,60	1,44	1,28	1,12
	малі гідроелектростанції (1 МВт – 10МВт)	1,20	1,20	1,08	0,96	0,84
Енергія біомаси		2,30	2,30	2,07	1,84	1,61
Енергія біогазу		–	2,30	2,07	1,84	1,61

Рішення про встановлення «зеленого» тарифу для кожного конкретного об'єкта альтернативної енергетики приймається Національною комісією, що здійснює регулювання у сфері енергетики (НКРЕ). При цьому на об'єктах, будівництво яких розпочате після 1 січня 2012 року, «зелений» тариф встановлюється за умови дотримання розміру місцевої складової в залежності від виду альтернативної енергетики, терміну початку будівництва та терміну введення в експлуатацію об'єкта, а також складових процесу створення об'єкту.

Місцевою складовою є частка складових об'єкта українського походження, використаних при створенні цього об'єкта. Порядок визначення розміру місцевої складової затверджується НКРЕ, її величина для об'єктів вітрової, сонячної енергетики і енергетики на біомасі, введених в експлуатацію пі-

сля 1 червня 2013 року, становитиме не менше 30 %, а введених після 1 червня 2014 року – не менше 50 %. Для біогазових об'єктів ці відсотки встановлені для установок, введених в експлуатацію з 1 січня 2014 року та з 1 січня 2015 року, відповідно. Вимога щодо дотримання розміру місцевої складової не поширюється на генеруючі установки приватних домогосподарств, а також на мікро-, міні- та малі гідроелектростанції.

Визначені коефіцієнти дозволяють і у подальшому досить ефективно стимулювати розвиток альтернативної енергетики, залучаючи до цього як вітчизняних, так і закордонних інвесторів, які зможуть оцінити на досить тривалий період часу свої можливості та прибутки. Поступове зменшення цих коефіцієнтів пов'язано із очікуваним здешевленням технологій та розширенням виробництва енергії альтернативних джерел протягом цього періоду часу і, загалом, відповідає європейським та світовим тенденціям.

Щодо місцевої складової, то такий механізм стимулювання локалізації виробництва комплектуючих й обладнання об'єктів альтернативної енергетики використовується у світовій практиці досить широко і його використання в Україні дозволить створити нові робочі місця і організувати високотехнологічне виробництво. Але врахування розміру цієї складової (як це передбачено в законі¹⁹), за думкою багатьох учасників ринку альтернативної енергетики, ускладнює процес організації виробництва і створює додаткові проблеми. Для практичного використання закладених положень необхідно, щоб НКРЕ розробила відповідні методичні рекомендації, а поки що потенціальні інвестори зайняли очікувальну позицію²⁰.

Держава гарантує на весь строк застосування «зеленого» тарифу закріплення на законодавчому рівні вимог щодо закупівлі електроенергії, виробленої електростанціями з використанням альтернативних джерел. Оптовий

¹⁹ Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії» № 5485/VI від 20.11.2012 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/5485-17>

²⁰ О.Кильницький. Приток инвестиций в энергетику тормозят специально //Информационно-аналитический портал Inpress.ua, 1 марта 2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://inpress.ua/ru/economics/6852-pritoku-investitsiy-v-energetiku-tormozyat-spetsialno>

ринок електроенергії та енергопостачальники зобов'язані купувати таку електроенергію за «зеленим» тарифом. Енергопостачальники не мають право відмовити виробникам альтернативної електроенергії у доступі до своїх мереж, а також повинні передбачати у своїх інвестиційних програмах витрати на підключення таких об'єктів електроенергетики. Але на практиці все ж існують проблеми щодо підключення до електричних мереж виробників альтернативної енергії.

За даними НЕК «Укренерго», технологічні можливості підключення об'єктів альтернативної енергетики є меншими ніж заявлені потреби потенційних інвесторів²¹. Нестача компенсуючих потужностей в Україні по суті не дозволяє значно розширювати виробництво альтернативної електроенергії.

Іншою проблемою, яка досить часто виникає при плануванні будівництва об'єктів альтернативної енергетики, є питання землевідведення. Місцева влада не завжди з розумінням відноситься до інвесторів відновлюваної енергетики, створює додаткові перепони при оформленні земель під будівництво таких об'єктів, тим більш, що сама процедура оформлення є досить бюрократизованою, що створює можливості для корупції.

Окрім «зеленого» тарифу, в Україні запроваджено ще низку стимулюючих нормативно-законодавчих актів щодо розвитку низьковуглецевої енергетики.

Так, тимчасово, до 1 січня 2019 року, звільняються від сплати податку на додану вартість (згідно Податкового кодексу України²²) і оподаткування ввезним митом (відповідно Митного кодексу України та Закону України «Про альтернативні види палива»²³) операції з постачання техніки, обладнання та устаткування вітчизняного виробництва та імпорту для реконструкції і будівництва підприємств з виробництва альтернативних видів палива, а

²¹ Там само

²² Податковий кодекс України «Із змінами і доповненнями, внесеними Законами України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minrd.gov.ua/nk/>

²³ Закон України «Про альтернативні види палива» № 1391-XIV від 14.01.2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>

також для реконструкції і виготовлення технічних і транспортних засобів з метою споживання цього палива.

Змінами до Податкового кодексу²⁴, введеними Законом України №5211–VI, закріплена нульова ставка податку на прибуток підприємств від продажу відновлюваної електроенергії, починаючи з 1 січня 2013 року по 31 грудня 2017 року та зменшені ставки цього податку на подальший період часу.

Загалом, за оцінкою міжнародних експертів, Україна є досить привабливою країною для інвестицій в альтернативну енергетику. Згідно рейтингу «Ernst&Young», за підсумками 2012 року Україна входила до 30 кращих країн світу (хоча вже у 2013 році вона втратила 10 позицій рейтингу)²⁵. Привабливість сформувалася головним чином за рахунок одного із самих високих у світі коефіцієнтів «зеленого» тарифу, тоді як в країнах, які раніше стали його застосовувати, ці коефіцієнти вже знижуються.

Введення пільгового режиму для низьковуглецевої енергетики є тимчасовим заходом на період її становлення. Надалі, як й інші галузі економіки, вона повинна виходити на рівень конкурентоздатної галузі без пільг та преференцій. Темпи наближення до цього стану багато в чому будуть залежати від науково-технічних досягнень у сфері технологій альтернативної енергетики, в першу чергу і вітчизняних досягнень, а також ефективності їх впровадження у конкретні розробки.

Але, окрім ринкової сприятливості для бізнесу, важливим фактором є те, що ця галузь енергетики, на відміну від традиційної енергетики, сприяє досягненню екологічно прийняттого режиму виробництва енергії. Соціальна значимість цього аспекту, на жаль, досі не сприймається українським суспі-

²⁴ Закон України «Про внесення змін до розділу XX "Перехідні положення" Податкового кодексу України щодо особливостей оподаткування суб'єктів господарювання, які реалізують інвестиційні проекти у пріоритетних галузях економіки» №5211 –VI від 06.09. 2012 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5211-17>

²⁵ Україна скатилась на 10 позицій в рейтинге инвестпривлекательности в возобновляемую энергетику [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.companion.ua/articles/content?id=242677>

льством належним чином, тоді як без підтримки суспільства, реалізувати значимий потенціал низьковуглецевої енергетики неможливо.

На сьогодні в Україні, згідно опитуванням асоціації відновлюваної енергетики «Альтернатива», тільки 20 % населення підтримують впровадження відновлюваних джерел енергії, 19 % не бачать сенсу у їх впровадженні, 11 % вважають їх занадто дорогими, а 29 % взагалі нічого про них не знають²⁶. Наприклад, у Німеччині «зелені» технології підтримуються 80 % населення.

Існують й інші стримуючі фактори розвитку альтернативної енергетики. Зокрема, не розроблено низку необхідних підзаконних актів і методичних нормативів щодо малих енергоустановок відновлюваних джерел енергії для невеликих фермерських господарств та домогосподарств. А це стримує не тільки ефективне й екологічно чисте енергозабезпечення господарств та житлового фонду, а і можливості малого та середнього бізнесу з проектування, виробництва, постачання малих енергоустановок, їх елементів та комплектуючих. Масове використання малих установок відновлюваної енергетики – це перспективний шлях (як свідчить досвід розвинених європейських країн) для збільшення частки відновлюваної енергії в регіонах країни та розвитку бізнесу.

Для досягнення прийнятної економічної ефективності низьковуглецевих технологій, як і для їх впровадження у необхідних масштабах, потрібен час. Тому на період їх становлення забезпечення економіки енергією буде проводитись за рахунок традиційних джерел. На сьогодні «зелені» тарифи дотуються за рахунок занижених тарифів традиційної (особливо атомної) енергетики, яка також потребує значних фінансових ресурсів на модернізацію й підтримку безпеки виробництва. Підвищення якості та екологічної прийнятності виробництва потребує практично вся тепла енергетика. Необхідність її модернізації є нагальною проблемою, це відповідає і прийнятим зобов'язанням України перед ЄС, зокрема Директиві ЄС щодо великих

²⁶ В.Мурашкін. Три кити альтернативної енергетики // Економічна правда від 14.01.2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/columns/2013/01/14/356024/>

спалювальних установок (Large Combustio). Оновлення і адаптації до розширеного використання відновлюваної енергетики потребує й інфраструктура постачання енергії, в першу чергу, Єдина Енергетична система України.

Таким чином, Україні потрібно модернізувати як традиційну енергетику, так і розвивати нову – низьковуглецеву. Така багатопланова задача є досить складною й потребує оптимального розподілу (досить обмежених) ресурсів на основі зваженої державної енергетичної політики, ефективного планування і, безумовно, виконання запланованих завдань.

Поки що така політика в країні лише формується, про це свідчить і невизначеність у стратегічному плані щодо обсягів відновлюваної енергії на перспективу і невирішеність проблем розвитку енергетичної системи країни в цілому, яка повинна модернізуватись на основі сучасних науково-технічних досягнень та сучасних підходів до організації енергосистем.

За заявою Голови Держенергозбереження, українська енергосистема може на сьогодні сприйняти тільки біля 5 % електроенергії відновлюваних джерел в загальному балансі, а надалі потрібно буде розширювати можливості резервування і компенсації провалів потужності для підтримки постійної частоти в енергосистемі²⁷. Наразі визначення співвідношення традиційної і альтернативної енергетики в майбутньому енергетичному балансі є досить важливим завданням енергетичної політики держави, від якого залежить не тільки надійність енергозабезпечення країни, але і якість життя населення, яка певною мірою залежить від рівня забруднення довкілля енергетичними об'єктами.

Для того щоб низьковуглецева енергетика набула реально значущого масштабу у виробництві енергії потрібно прискорювати темпи впровадження її потужностей з одночасним зменшенням собівартості виробленої енергії на основі використання новітніх технологій, в тому числі вітчизняної розробки.

²⁷ *Н.Гузенко, Р.Зинченко*, Глава Госенергоэффективности Николай Пашкевич о том, почему заработать на зеленом тарифе будет сложно/ Инвест-газета 17.04.2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.investgazeta.net/kompanii-i-rynki/glava-gosenergoeffektivnosti-nikolaj-pashkevich-o-tom-zarabotat-na-zelenom-budet-slozhno-163939/>

Розробка нових технологій, матеріалів дозволить підвищити ефективність, надійність, економічність створення і експлуатації установок альтернативної енергетики. Розвиток вітчизняної науки та її орієнтація на технічні і технологічні проблеми альтернативної енергетики багато в чому сприяють вирішенню цієї задачі. Для цього потрібно скоординувати існуючі напрями досліджень в країні в рамках єдиної програми, а також узгодити її завдання з міжнародними проектами у цій сфері²⁸.

Технічний рівень українських підприємств дозволяє освоювати виробництво багатьох компонентів установок альтернативної енергетики, але цей рівень необхідно постійно підвищувати, модернізуючи існуючі й створюючи нові виробництва.

Роль держави у вирішенні цього завдання полягає у вдосконаленні законодавчо-нормативної бази на основі досвіду розвинутих країн і власного досвіду, створенні науково-технологічної бази для підтримки вітчизняних розробок, стимулювання бізнесу до впровадження низьковуглецевих джерел енергії, створення сприятливого середовища для інвестицій і налагодженні дієвого контролю за виконанням законодавства й прийнятих рішень.

²⁸ Директор Інститута возобновляемой энергетики Нвер Мхитарян: К 2050 году человечество на 80% перейдет на новые источники / Foster Build, 27.01.2012, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fosterbuild.com/node/270>

3. Перспективи та можливості регіонів України щодо розвитку низьковуглецевої енергетики

Проблеми заміни екологічно брудного виробництва енергії на альтернативні, більш чисті джерела енергії стосуються не тільки загалом світової спільноти, яка опікується змінами клімату планети, а і безпосередньо тих територій і населення, де це виробництво знаходиться. Тому регіональні та місцеві органи влади і місцеві громади повинні активно включатися до пошуку альтернативних засобів енерговиробництва і енергозабезпечення та впровадження їх на своїх територіях. Впровадження альтернативних джерел енергії повинно сприяти вирішенню багатьох проблем регіону, зокрема захисту довкілля від техногенного впливу, зниженню рівня залежності від природного газу, вирішенню соціальних проблем, які пов'язані з енергозабезпеченням населення та ін.

Серед питань, вирішення яких може дати суттєві позитивні результати на регіональному рівні, можна назвати:

- переведення котелень, що обслуговують об'єкти соціальної сфери, на використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива (деревної тріски, пелет, відходів сільськогосподарського виробництва, твердих побутових відходів та ін.);
- використання скидного теплового потенціалу техногенного походження (вентиляційних викидів та охолоджуючої води, технологічного та енергетичного обладнання підприємств, промислових стоків, теплоти вихідних газів опалювальних котлів та ін.);
- використання теплових насосів для переробки низькопотенціального тепла, зокрема теплоти каналізаційних стоків, тепла ґрунту та водоймищ в теплову енергію, придатну для опалення і гарячого водопостачання будівель різного призначення;

- використання сонячної енергії для опалення та гарячого водопостачання об'єктів бюджетної сфери, виробничого призначення й приватного сектору;
- використання інших місцевих джерел енергії, зокрема теплоти пробурених свердловин, геотермальних джерел, шахтних вод, шахтного метану та ін.

У кожного регіону є свої переваги щодо впровадження того, чи іншого виду альтернативних джерел енергії, обумовлені природо-кліматичними особливостями, рівнем промислового розвитку та рівнем урбанізації регіону. При відповідному ставленні регіональної влади і фінансуванні вони можуть дати суттєвий вклад у забезпечення енергетичної незалежності регіону та охорону довкілля.

Найвищим вітроенергетичним потенціалом відзначаються Крим, узбережжя Чорного та Азовського моря, високігірні райони Карпат, регіон Донбасу. Мала гідроенергетика має найкращі умови для свого розвитку в Закарпатському регіоні. Сонячна енергія може ефективно використовуватись практично на всій території країни, але найбільший потенціал використання цієї енергії є в Криму та степових регіонах. Найбільшим потенціалом біомаси володіють регіони з інтенсивною сільськогосподарською діяльністю. Регіони зі значним промисловим виробництвом та рівнем урбанізації мають можливість використати скидний потенціал промисловості та комунально-побутові відходи. Найбільш перспективними для видобутку шахтного метану є Донецька та Луганська області. Енергетичний потенціал промислових запасів торфу є у багатьох областях, найбільший з них – у Волинській, Рівненській та Сумській областях. Суттєву добавку до теплового балансу всіх регіонів країни можуть дати технології теплових насосів, зокрема для використання енергії довкілля (теплоти ґрунту, повітря та ґрунтових вод).

3.1. Низькопотенціальні джерела енергії

До низькопотенціальних джерел енергії відносять природні джерела (теплову енергію ґрунту, повітря, водоймищ, ґрунтових вод та ін.), а також відпрацьоване тепло техногенного походження (вентиляційні викиди та охолоджуючу воду технологічного та енергетичного обладнання підприємств, промислові та комунально-побутові стоки). У своїй більшості низькопотенціальна енергія не може бути безпосередньо використана споживачами, а потребує попереднього перетворення тепла за допомогою теплових насосів.

Теплонасосні технології дозволяють підвищити концентрацію теплової енергії довкілля, або скидної теплової енергії до рівня придатного для використання. Завдяки тому, що для обігріву використовується тепла енергія довкілля, витрати електричної енергії на приводі теплового насосу є у 3÷4, а то і у більше разів меншими, ніж одержана на виході насосу тепла енергія.

Як джерело теплоти низького потенціалу можна використовувати ґрунтові води, ґрунт, артезіанську і водопровідну воду, теплову енергію різних водоймищ (рік, озер, морів), каналізаційні стоки, шахтні води.

У розвинених країнах теплонасосні технології для обігріву і гарячого водопостачання будівель використовуються вже досить давно, тобто їх ефективність доведена на практиці. Основними перевагами теплових насосів над іншими джерелами теплової енергії для комунальних потреб вважаються їх економічна ефективність, екологічна чистота, безпека та надійність. Окрім того, теплонасосні установки можуть працювати в реверсному режимі, забезпечуючи влітку охолодження приміщень.

Теплова енергія поверхневого шару ґрунту і ґрунтових вод накопичується влітку завдяки поглинанню сонячної енергії. Шар ґрунту нижче глибини промерзання є природним акумулятором теплової енергії, яка може бути використана в зимовий період для опалення будівель. Відбір теплової енергії від ґрунту може здійснюватися за допомогою ґрунтових теплообмінників різних типів. Температура теплоносія в ґрунтовому теплообміннику становить

+10÷12°C і є придатною для виробництва теплоносія з температурою +40÷70°C²⁹. За допомогою теплових насосів потужністю 70÷100 кВт енергію ґрунту і ґрунтових вод можна використовувати для обігріву окремих невеликих будівель, для опалення більших будинків теплонасосні установки можуть об'єднуватися в секції. Для влаштування ґрунтових теплообмінників можуть використовуватись земельні ділянки, не зайняті дорогами та забудовою. Розподіл енергетичного потенціалу ґрунту і ґрунтових вод по областях України наведено в табл.3.1.

Таблиця 3.1

№ п/п	Області	Потенціал низькопотенціальної теплоти ґрунту та ґрунтових вод в областях України		
		Загальний потенціал	Технічний потенціал	Доцільно-економічний потенціал
1	Вінницька	4731	3379	513
2	Волинська	3321	2372	290
3	Дніпропетровська	15438	11027	424
4	Донецька	15422	11015	2656
5	Житомирська	3374	2410	428
6	Закарпатська	5093	3638	79
7	Запорізька	3833	2738	355
8	Івано-Франківська	5532	3951	51
9	Київська	12966	9262	192
10	Кіровоградська	3720	2657	833
11	Луганська	10571	7551	1958
12	Львівська	11941	8529	203
13	Миколаївська	3441	2458	117
14	Одеська	4015	2868	195
15	Полтавська	9163	6545	162
16	Рівненська	3106	2219	225
17	Сумська	4492	3208	239
18	Тернопільська	3819	2728	194
19	Харківська	12125	8661	153
20	Херсонська	2597	1855	172
21	Хмельницька	4438	3170	171
22	Черкаська	4286	3061	476

²⁹ Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / НАН України, Інститут електродинаміки, Державний комітет з енергозбереження. – Київ – 2001 рік, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm

23	Чернівецька	2149	1535	123
24	Чернігівська	3930	2807	149
25	АР Крим	4027	2877	206
ВСЬОГО		157530	112521	10564

В Україні експлуатується 9,3 млн. садибних житлових будинків з загальною площею 515,8 млн. кв.м. Теоретично запас теплової енергії ґрунту і ґрунтових вод (біля 525855 тис. МВт.год. на рік.) значно перевищує потреби теплової енергії для опалення садибних житлових будинків.

Теплонасосні установки (ТНУ) тепловою потужністю від 20 до 110 кВт і більше можуть використовуватись для теплопостачання невеликих підприємств, баз відпочинку, санаторіїв, лікарень, шкіл, адміністративних будинків у негазифікованих районах України.

Окрім енергії ґрунту для обігріву приміщень можна також використовувати і теплову енергію близько розташованих водоймищ (моря, річки, озера та ін.). Нагріта протягом літнього періоду вода цих водоймищ має придатний для використання діапазон температур протягом всього року, особливо у придонних шарах (температура рідко знижується нижче +4 С.). За допомогою теплових насосів існують й постійно вдосконалюються технології перетворення низькопотенціальної енергії водоймищ у енергію придатну для використання. Потенціал таких джерел енергії є достатнім в Україні, його оптимальне використання може бути забезпечено при проектуванні конкретної системи теплопостачання.

За допомогою теплових насосів типу «повітря-повітря» можна використовувати для нагріву приміщень і навколишнє повітря, мінімальна температура використання якого може бути навіть мінусовою (до -5 С). Влітку ці теплові насоси можуть використовуватись для кондиціонування. Крім житлово-комунального господарства, теплові насоси можуть знайти широке застосування і у різних технологічних процесах промисловості (сушіння різних продуктів і матеріалів, осушення приміщень та ін.), а також для потреб сільськогосподарства, зокрема для теплопостачання стійлових приміщень, для

охолодження свіжовидоєного молока і нагріву води для санітарно-технологічних потреб, для тепло- і холодозабезпечення овочесховищ, зерно-сховищ, теплиць та ін. Наявність одночасно потреби в теплоті та холоді створює сприятливі умови для застосування теплових насосів й дозволить економити значну частку електроенергії.

Скидний тепловий потенціал техногенного походження (вентиляційні викиди та охолоджуюча вода технологічного та енергетичного обладнання підприємств, промислові та комунально-побутові стоки) може використовуватись для виробництва теплоносія невисокої температури ($+35\div 95$ C), який можуть використовувати споживачі недалеко розташовані від джерела скидної теплової енергії. За рахунок локальних систем теплових насосів різної потужності можна використовувати як значні обсяги теплової енергії, наприклад, тепла енергія відвідних каналів очищених комунально-побутових вод, так і тепло окремих об'єктів незначного обсягу (стоків басейнів, спортивних комплексів, пральних комбінатів та ін.).

Досвід провідних країн свідчить, що найбільш ефективним є використання теплової енергії стічних вод за допомогою теплових насосів. В Україні каналізаційні системи централізованого відведення комунально-побутових стоків функціонують у 427 містах, 515 селищах міського типу, 856 селах. Питомий обсяг комунально-побутових стоків становить $0,15\div 0,4$ м³ на одного жителя за добу. В Україні загальний річний об'єм комунально-побутових стоків становить близько 3740 млн.куб.м. Температура стоків становить $+12\div 20$ °C залежно від сезону. Економічно-доцільні обсяги використання низькопотенціальної теплової енергії стічних вод розраховуються, виходячи з половини обсягу очищених стоків від міських поселень (враховуються обмеження, пов'язані з нерівномірністю надходження стоків). Розподіл енергетичного потенціалу стічних вод по областях України наведено у табл. 3.2³⁰.

³⁰ *Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України* / НАН України, Інститут електродинаміки, Державний комітет з енергозбереження. – Київ – 2001 рік, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm

Таблиця 3.2

№ п/п	Області	Потенціал низькопотенціальної теплової енергії стічних вод, тис. МВтгод/рік		
		Загальний потенціал	Технічний потенціал	Доцільно-економічний потенціал
1	Вінницька	1170	636	239
2	Волинська	761	383	144
3	Дніпропетровська	9398	4825	1809
4	Донецька	8550	4089	1533
5	Житомирська	1155	499	187
6	Закарпатська	903	378	142
7	Запорізька	3091	1535	576
8	Івано-Франківська	1869	912	342
9	Київська	9608	5086	1907
10	Кіровоградська	836	451	169
11	Луганська	2971	1329	498
12	Львівська	4979	2616	981
13	Миколаївська	1232	653	245
14	Одеська	3879	1735	651
15	Полтавська	1683	853	320
16	Рівненська	1701	523	196
17	Сумська	1024	456	171
18	Тернопільська	744	376	141
19	Харківська	5273	2825	1059
20	Херсонська	870	448	168
21	Хмельницька	1135	542	203
22	Черкаська	2229	774	290
23	Чернівецька	487	264	99
24	Чернігівська	924	478	179
25	АР Крим	3312	1273	477
ВСЬОГО		69781	33939	12726

В якості джерел низькопотенціального тепла може використовуватися і артезіанська вода (середня температура $+10\div 12$ С) та водопровідна вода (температура від $+5$ до 16 С), а також шахтні й кар'єрні води (температура $+22\div 26$ С), потенціал яких в країні складає більше 1 млрд.куб.м. на рік.

Не зважаючи на свої значні переваги, теплонасосні технології ще не знайшли широкого розповсюдження в Україні. Головною причиною такого стану є те, що на сьогодні ціни на теплове постачання населенню ще не дося-

гли критичної межі, а первісні витрати на установку теплонасосного обладнання поки досить високі для громадян (біля 10÷15 тис. євро для опалення 100÷300 кв.м площі). Поки що такі установки можуть собі дозволити громадяни з середнім і вище достатком, що мають будинки значної площі та бажання підвищити рівень комфорту в своїх оселях. Для того, щоб вибрати оптимальний варіант теплопостачання кожного будинку потрібен індивідуальний підхід, тобто необхідно провести окреме дослідження умов теплопостачання, вибрати найбільш прийнятне джерело низькопотенціальної енергії, зробити техніко–економічні розрахунки, визначити потреби у теплі, гарячому водопостачанні та кондиціюванні та вибрати відповідне обладнання. Вартість установки ТНУ на одиницю опалювальної площі зменшується зі зростанням площі опалення, тому більш ефективним є опалення приміщень громадського користування (шкіл, дитячих садків, клубів, офісних приміщень та ін.), а також об'єктів, для яких тарифи на газ є найвищими (комерційні об'єкти, бізнес-центри, великі котеджі та ін.). Окупність такої установки складає декілька років і залежить від типу ТНУ та від джерела низькопотенціальної енергії. Найбільш швидко окупиться ТНУ, в якості джерела для якого використовується навколишнє повітря, але в цьому випадку ефективність такої ТНУ при зниженні температури навколишнього повітря до -20 С суттєво знижується (у 2 рази ніж при температурі +7 С). В цьому випадку потрібно використовувати обладнання з потужністю, яка значно перевищує оптимальну, або задіювати інші джерела для опалення (газ, електроенергію та ін.). Термін окупності ґрунтових ТНУ може досягати 10 років при терміні експлуатації до капітального ремонту 15÷20 років. Тому масове використання теплонасосних технологій у приватному секторі можливе у випадку співставності вартості теплонасосного обладнання та вартості витрат на установку газового обладнання й підключенні його до газової мережі або при підвищенні тарифів на теплову енергію для населення до економічно обґрунтованого рівня.

Щоб підвищити зацікавленість в установці теплових насосів потрібно, за прикладом розвинених країн, організувати відповідну підтримку як держа-

вну, так і місцевої влади. Серед заходів такої підтримки можна назвати впровадження спеціальних тарифів на електроенергію для ТНУ, пільгових кредитів, податкових пільг, субсидій та грантів, спрощення узгоджувальних процедур щодо заміни системи опалення та ін. Потрібно також налагодити пропаганду використання екологічно чистих систем опалення та провести рекламу таких систем з використанням ТНУ.

На сьогодні на ринку теплонасосного обладнання в Україні переважають ТНУ закордонного виробництва. Це, в першу чергу, технології компаній Daikin, Mitsubishi Electric, Buderus, Viessmann, HISEER та багатьох інших. Зменшенню вартості теплонасосного обладнання могло б сприяти налагодження широкого вітчизняного виробництва, для чого необхідна державна підтримка його розвитку. Підприємства та організації України мають достатній потенціал для науково-технічного забезпечення створення та організації виробництва обладнання теплонасосних установок. Науково-технічні розробки такого обладнання існують в Інституті технічної теплофізики (ІТТФ) НАН України та окремих наукових підрозділах інших наукових інститутів НАНУ. Високотехнологічні розробки цих інститутів, зокрема, спеціальні компресори, теплообмінники, насоси, арматура для теплових насосів, системи комп'ютерної діагностики та інші могли б бути використані вітчизняними виробниками теплонасосного обладнання, за умови підвищення якості їх продукції до світового рівня. Але досі вітчизняні розробки відстають від закордонних аналогів за критеріями ціна-якість-надійність. Ведучим виробником теплонасосної техніки в нашій країні є ВАТ "РЕФМА" (Мелітопольський завод холодильного машинобудування). За заводом розроблено низку теплових насосів теплопродуктивністю від 8 до 60 кВт, які дозволяють використовувати для опалення теплову енергію як ґрунту, так і повітря

Крім існуючих підприємств холодильного машинобудування Україна має достатні потужності високотехнологічних виробництв, придатних для організації випуску як самих теплових насосів, так і необхідного спеціально-

го устаткування та засобів автоматизації для теплових насосів та теплонасосних систем теплопостачання.

Розвиток низькопотенціальних джерел енергії багато в чому залежить від державної підтримки, завдяки якій в розвинутих країнах цей сегмент набув значної частки у системах теплозабезпечення. Досить суттєву роль у цьому може відігравати і місцева влада, зацікавленість якої у соціально-економічному розвитку своїх населених пунктів і добробуті населення повинна бути визначальною.

Місцева влада повинна бути зацікавлена у використанні низькопотенціальних джерел енергії, оскільки це дозволяє:

- знизити рівень шкідливого навантаження на довкілля завдяки впровадженню екологічно чистих джерел енергії замість традиційних екологічно брудних виробництв теплової енергії;
- знизити обсяги споживання дорогого імпортованого природного газу;
- використати вторинний тепловий потенціал від роботи підприємств та комунального господарства і знизити рівень його шкідливого впливу на довкілля;
- мати більш широкі можливості при створенні оптимальних схем теплозабезпечення населених пунктів за рахунок розширення спектру можливих джерел теплової енергії (централізовані котельні, індивідуальні газові котли, теплонасосні установки та ін.);
- покращити умови проживання громадян за рахунок можливості індивідуального регулювання теплових режимів у приміщеннях не залежно від сезону.

Можливості місцевої влади щодо сприяння розвитку низькопотенціальних джерел теплової енергії у своїх населених пунктах на сьогодні ще не є достатніми, що пов'язано з обмеженістю фінансових ресурсів, які залишаються у місцевої влади, але такі можливості все-таки існують. Це, в першу чергу, стосується створення і підтримки сприятливого інвестиційного клімату в регіоні, який визначається діями місцевої влади щодо захисту до-

вкілля, впровадження передових технологій при модернізації промислових об'єктів і житловому будівництві, щодо вирішення проблеми боротьби з корупцією та інше.

Розширення використання ТНУ вимагає нового підходу до проектування і використання електричних мереж, оскільки потрібно збільшувати можливості по електронавантаженню квартир та окремих будинків, збільшувати надійність електропостачання, щоб виключити знеструмлення споживачів у зимовий період та ін. Ці вимоги повинні формуватися і виставлятися перед постачальниками електроенергії місцевою владою. Окрім цього, необхідно організувати створення відповідної інфраструктури, яка б забезпечила більш широке використання ТНУ, зокрема пошук і обґрунтування ефективних для даного району джерел низькопотенціальної енергії, організацію необхідних науково-технічних робіт, створення сервісних служб, тощо.

Свій внесок у вирішення завдань можуть зробити і місцеві екологічні служби, які повинні контролювати рівень шкідливих викидів підприємств промисловості й комунального господарства і примушувати їх до впровадження відповідних заходів, в тому числі і до використання теплонасосних технологій.

До можливостей місцевих органів влади можна віднести також і спрощення бюрократичних дозвільних процедур щодо будівництва елементів систем теплозабезпечення на основі теплонасосних установок, відведення земельних ділянок, а також проведення заходів агітації та пропаганди серед населення щодо переваг використання для опалення, кондиціонування і гарячого водопостачання теплонасосних технологій.

На сьогодні вже є приклади впровадження і успішного функціонування теплонасосних установок у різних регіонах України, які показують, що якщо об'єднати зусилля місцевої влади, окремих ентузіастів цієї справи та знайти відповідних фахівців, то успіх можна забезпечити при відносно невеликих витратах, які окупляться вже через кілька років. Кілька прикладів використання в Україні різних джерел низькопотенціальної енергії:

- тепло шахтної води для гарячого водозабезпечення використано на шахті «Благодатна» ПАТ «ДПЕК Павлоградвугілля»;
- тепло водопровідних та каналізаційних вод використано на водопровідній насосній станції «Оболонь-1» та каналізаційній насосній станції «Комсомольська» Київводоканалу та Затуринській очисній станції «Полтававодоканалу»;
- тепло поверхневого шару ґрунту використано для теплопостачання будинку залізничної станції в місті Харкові, будинку культури в Геройському (Сакський р-н, Крим), навчально-адміністративної будівлі Херсонської філії НУК;
- тепло річкових вод використано для опалення шкіл у гірському Путильському районі Чернівецької області.

Існує багато прикладів використання теплових насосів для опалення і гарячого водопостачання будівель приватного сектору, опалення теплиць, сушіння деревини, кераміки, овочів, фруктів та інших продуктів.

Таким чином, ринок теплонасосних технологій для використання низькопотенціальної енергії в Україні поступово розширюються , але ще недостатньо швидко. За такими темпами їх впровадження Україна не скоро позбудеться своєї значної залежності від імпорту енергоресурсів, значну частину яких можна було б зекономити завдяки використанню низькопотенціальної енергії довкілля, зокрема, для обігріву і гарячого водопостачання будівель.

3.2. Біоенергетика

До біологічних видів енергії відносять біологічні види моторного палива (біодизель, біоетанол), енергію, одержану від спалювання біомаси (відходів деревини, лузги, соломи та паливних пелет і брикетів з них), біогаз та синтез-газ, одержані від переробки біосировини, біологічних відходів промислового та сільськогосподарського виробництва, стічних вод та інших.

Енергетичний потенціал біоенергетики в Україні є достатнім, щоб розвивати цю галузь альтернативної енергетики. Розвинуте сільськогосподарське виробництво та лісове господарство дають значну кількість відходів, які можна використати для суттєвої добавки до енергетичного балансу практично в кожному регіоні країни. Окрім того, країна має широкі можливості щодо вирощування швидкозростаючих енергетичних культур.

Середньорічні показники енергетичного потенціалу основних видів біомаси для енергетичних потреб регіонів України наведені в табл.3.2.1³¹.

Таблиця 3.2.1

№ п/п	Області	Сумарний річний потенціал сільськогосподарської біомаси		Потенціал рослинної сільськогосподарської біомаси, тис.МВтгод/рік	Енергетичний потенціал відходів лісу	
		Вихід біогазу, млн.м ³ /рік	Заміщення орг.палива, т у.п./рік		Осереднений об'єм відходів для використання у вигляді палива, тис.м ³ /рік	Енергозбереження відходів для використання у вигляді палива, тис. т у.п./рік
1	Вінницька	891	713	6817	36,4	7,1
2	Волинська	527	422	570	7,4	15,2
3	Дніпропетровська	110	880	14032	0	0
4	Донецька	794	635	9994	0	0
5	Житомирська	725	580	1093	65,7	12,9
6	Закарпатська	243	194	1013	0	0
7	Запорізька	771	617	10140	0	0
8	Івано-Франківська	358	287	700	12,5	2,4
9	Київська	864	692	3668	69,4	13,6
10	Кіровоградська	589	471	9186	0	0
11	Луганська	557	454	7800	0	0
12	Львівська	665	532	850	47,3	9,3
13	Миколаївська	518	414	6298	0	0
14	Одеська	733	587	10054	0	0
15	Полтавська	868	694	8833	0	0
16	Рівненська	498	398	740	111	21,8
17	Сумська	640	512	3228	30,5	6
18	Тернопільська	561	449	2020	22,9	4,5

³¹ Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / НАН України, Інститут електродинаміки, Державний комітет з енергозбереження. – Київ – 2001 рік, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm

19	Харківська	906	725	9246	0	0
20	Херсонська	627	501	5830	0	0
21	Хмельницька	790	632	4306	28,5	5,6
22	Черкаська	682	545	7356	24,8	4,9
23	Чернівецька	304	243	2017	20,8	2,1
24	Чернігівська	856	685	2081	48,2	9,5
25	АР Крим	639	511	2922	0	0
	ВСЬОГО	16706	13373	130794	585,4	114,9

Ці показники можуть дещо змінюватися в залежності від результатів промислової та сільськогосподарської діяльності в кожному році.

Сільська місцевість, де одержують превалюючу частку біологічних видів палива, може стати і основним їх споживачем і повністю забезпечити свої населені пункти необхідними видами енергії. Наприклад, в Україні щорічно виробляється 50÷60 млн.тонн соломи зернових і зернобобових культур, які можна використати для обігріву приміщень адміністративного і соціально-культурного призначення (на сьогодні близько 50÷60 % соломи спалюється на ріллі одразу після збирання врожаю). Неefективно використовуються, або зовсім не використовуються й інші відходи, забруднюючи довкілля.

Біопаливний сегмент альтернативної енергетики багатьма фахівцями розглядається як самий перспективний. За прогнозами ключових експертів, у 2013 році українська біопаливна галузь за кількістю реалізованих проектів і введеним в експлуатацію потужностям теплової та електричної генерації може стати лідером відновлюваної енергетики³². Зростає попит на тверде біопаливо як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. За даними президента Асоціації учасників ринку альтернативних видів палива та енергії В.Давія, у 2012 році в Україні було вироблено 800 тис. т. твердого біопалива, більша частина якого була експортована (біля 70 % обсягу виробництва)³³. Але обсяги використання твердого біопалива в Україні теж збільшуються. В якості

³² *Експерти* обговорили перспективи біопаливної галузі України /Українська енергетика, 23.05.2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/32479>

³³ *В Україні зростає споживання твердого біопалива* / Біоенергетична асоціація України, 28.12.2012, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uabio.org/news/bioenergy-news/401-solid-biofuel-consumption-2012>

палива споживають лушпиння соняшнику (олієекстрактні заводи), переводяться на спалювання біологічних відходів котельні в суспільних та приватних будівлях.

Станом на травень 2013 року встановлена електрична потужність об'єктів ВДЕ зросла до 741,9 МВт, у тому числі на біомасі – 6,2 МВт та на біогазі – 3,78 МВт. Загальна кількість об'єктів електрогенерації з ВДЕ, що під'єднані до електричних мереж та отримали «зелений» тариф склала 145 й з них лише 3 об'єкти, що використовують біомасу в якості палива й лише одна когенераційна установка на біогазі³⁴.

Для промислових та бюджетних споживачів вже сьогодні економічно ефективно перейти від спалювання природного газу до спалювання біопалива у спеціальних котлах, вартість біопалива у перерахунку на одиницю енергії у кілька разів менша, ніж вартість газу (див. табл.3.2.2)³⁵. Термін окупності котлів на біопаливі – два-три роки.

Таблиця 3.2.2

Порівняння вартості енергії в одиниці об'єму/маси палива для твердих біопалив і газу для промислових/бюджетних споживачів та ЖКГ, з ПДВ

Біопаливо	Вартість	Теплота згорання	Вартість енергії в паливі	Відношення вартості енергії газу до вартості енергії біопалива	
				Газ для промислових і бюджетних споживачів	Газ для ЖКГ
				4 687 грн/1000 м ³ = 133,9 грн/ГДж	1 309 грн/1000 м ³ = 37,4 грн/ГДж
грн/т	МДж/кг	грн./ГДж			
Деревне паливо (тріска)	400	11	36,4	3,7	1,0
Деревні гранули	900	17	52,9	2,5	0,7
Деревні брикети	700	15	46,1	2,9	0,8
Солома в тюках	300	13	23,1	5,8	1,6

³⁴ Сайт Національної комісії що здійснює регулювання в енергетиці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=6570>

³⁵ Г.Гелетуха. Бар'єри для біоенергетики, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/29594>

Дещо гірша ситуація у житлово-комунальному секторі (див. табл.3.2.3)³⁶

Таблиця 3.2.3

Порівняння вартостей газу та біопалива для побутового сектора, з ПДВ

Біопаливо	Вартість	Теплота згорання	Вартість енергії в паливі	Відношення вартості енергії газу до вартості енергії біопалива	
				Газ для населення: <6000 м ³ /рік	Газ для населення: <2500 м ³ /рік
				1 098 грн/1000 м ³ = 31,4 грн/ГДж	725 грн/1000 м ³ = 20,7 грн/ГДж
грн/т	МДж/кг	грн/ГДж			
Дрова з доставкою	300	11	27,3	1,2	0,8
Деревні гранули	900	17	52,9	0,6	0,4
Деревні брикети	700	15	46,1	0,7	0,4

При діючих на сьогодні тарифах на природний газ населенню економічно не доцільно змінювати газове опалення на біопаливні котли. Але при збільшенні ціни природного газу для населення і здешевленні технологій спалювання біосировини в майбутньому ситуація може змінитися.

Стримуючим фактором також є нерозвиненість ринку паливної біомаси, необхідність мати постачальників біомаси на енергетичні об'єкти: котельні, ТЕЦ, біогазові установки.

В Україні земельні угіддя є достатніми не тільки для одержання врожаю продовольчих культур, але і для вирощування енергетичних рослин. Їх можна вирощувати на малопродуктивних землях, яких в Україні тільки в північному і західному регіонах нараховується сотні тисяч гектарів. Для цих регіонів характерна значна кількість опадів, тому найбільш ефективним є вирощування для енергетичних потреб багатолітньої культури – енергетичної верби. Тріска верби може використовуватись як паливо для одержання теплової енергії для бюджетних організацій, соціальних об'єктів, а також на

³⁶ Г.Гелетуха. Бар'єри для біоенергетики, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/29594>

об'єктах централізованого опалення в невеликих містах України³⁷. Перші посадки такої верби з'явилися в Україні у 2008 році. Планації енергетичної верби доцільно створювати недалеко від міста, що дозволяє використовувати стічні води як добриво для вирощування цієї культури і одночасно утилізувати ці води. Окрім цього, зменшуються витрати на доставку біологічної маси до місця її спалювання. Такі системи вже успішно працюють у Швеції, Данії, Великобританії, Польщі та інших країнах.

Взагалі, переробка різних біологічних відходів повинна стати основою для біоенергетичного сектору альтернативної енергетики. На сьогодні утилізація відходів стає все більше складною проблемою і потребує все більше зусиль і коштів, відведення нових земельних ділянок. Якщо енергетичну складову поєднати з утилізацією відходів, забезпечивши їх безоплатне та безперервне постачання, ефективність біоенергетичних проектів вже сьогодні може бути достатньо високою.

Універсальним і ефективним енергоносієм є біогаз. Найбільш поширеними способами енергетичного використання біогазу можуть бути³⁸:

- спалювання в газопоршневих двигунах у складі міні-ТЕЦ, з виробництвом електроенергії та тепла (або холоду), або з виробництвом тільки електричної енергії (ТЕС);
- пряме спалювання в котлах, печах й іншому технологічному обладнанні для отримання теплової енергії (може застосовуватися для комунального/промислового теплопостачання, приготування їжі, кормів, тощо);
- закачування в мережу природного газу після очищення від баластних газів, в результаті очищення виходить аналог природного газу (біометан) з вмістом метану 96...98%;
- використання в якості автомобільного моторного палива після глибокого очищення.

³⁷В.Івахів. Енергетична верба як рішення для малих міст України, / Українська енергетика, 2012-12-07, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/27476>

³⁸Перспективи виробництва та використання біогазу в Україні, [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-4-ua.pdf>

Існуючі біогазові технології дозволяють одночасно одержувати біогаз і високоякісні добрива при переробці відходів молочних ферм, свинарників та птахофабрик, а також вирішувати проблему захисту довкілля, знижуючи емісію шкідливих речовин у оточуюче середовище.

Біогазові установки, розташовані у сільській місцевості, дозволяють не тільки забезпечити господарство і жителів електроенергією та теплом, але і створити нові робочі місця й забезпечити додаткові надходження до місцевого бюджету за рахунок продажу надлишкової енергії в загальну мережу за «зеленим» тарифом.

Біогазові установки, розташовані біля звалищ побутових відходів міст, можуть стати рішенням нагальної проблеми всієї країни щодо утилізації цих відходів, звести до мінімуму негативний вплив звалищ на довкілля. У житлово-комунальному секторі біогазові проекти можуть бути організовані таким чином:

- виробництво біогазу з органічної частини твердих побутових відходів, що збираються одним або кількома комунальними підприємствами;
- виробництво біогазу з осадів станцій очистки стічних вод;
- збір біогазу на полігонах і звалищах твердих побутових відходів.

Біогазові станції за економічною ефективністю вже є близькими до традиційних виробників електроенергії, а у майбутньому з поширенням їх використання та удосконаленням технологій можуть конкурувати з ними на рівних. За даними аналітиків³⁹ дослідної компанії AEnergy, вартість 1 кВт установленної потужності біогазової станції складає від 2000 до 5000 євро (менш потужні станції виявляються більше дорогими). Рівень капітальних витрат на одиницю потужності з іншими джерелами енергії показує, що вартість великих АЕС оцінюється в 5000 євро за 1 Квт, великих вітроелектро-станцій – 2000 євро, сонячних – біля 5000 євро, вугільних – 2000 євро, газових – 1000 – 1500 євро.

³⁹А.Давыдова. Перспективы биоэнергетики России / Экология и право, 28.01.2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1359403629.93

Останні зміни до законодавства щодо «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з біогазу (Закон України № 5485 від 20.11.2012 року) є позитивним кроком для розвитку біоенергетики. Але забюрократизовані механізми імплементації досить привабливого законодавства стримують практичну реалізацію стимулюючих заходів. Складно отримати податкові пільги для компаній, які виробляють і застосовують обладнання й устаткування, пільги для імпортерів такого обладнання і устаткування. Окрім того, за позицією представників Біоенергетичної асоціації України, потрібно провести ще деякі зміни в нормативно-законодавчих актах, які повинні підсилити позицію галузі, зокрема по відношенню до сонячної та вітрової енергетики. Це стосується величини коефіцієнта «зеленого» тарифу для біогазу, введення цього тарифу для переробки побутових відходів, запровадження державних субсидій для покупців біоенергетичного обладнання та інше.

Але навіть при існуючих умовах в Україні вже існує досить багато прикладів будівництва і функціонування установок з виробництва теплової та електричної енергії з біологічної сировини. Серед них можна назвати:

- біогазову електростанцію на молочній фермі «Української молочної компанії» в селі Великий Крупиль Київської області потужністю 625 кВт, на якій в якості сировини використовується стоки молочної ферми;
- біогазову станцію на птахофабриці «Оріль-Лідер» в Дніпропетровській області потужністю 5 МВт, яка працює на пташиному посліді;
- біогазову установку компанії «ТИС –ЕКО» в м. Маріуполі для утилізації побутових відходів з виробництвом в подальшому теплової і електричної енергії;
- завод агрохолдингу «Авангард» у м. Каменець-Подільський з переробки відходів птахофабрик у біогаз, теплову і електричну енергію;
- біогазову станцію компанії «Зелений Гай» у Миколаївській області для виробництва біогазу, теплової і електричної енергії, працюючій на трав'яному силосі із спеціально вирощеної рослини – козлятника;

- завод з виробництва пелет компанії «Pellet-Energy» у Житомирській області загальною потужністю 50 тис. т. на рік на відходах деревини.

Для інтенсивного нарощування виробництва біогазу та енергії з нього необхідно створити умови для розвитку цього виду бізнесу, які дозволять залучати як вітчизняні, так і іноземні інвестиції, використовувати передові закордонні технології, а також сприятимуть розвитку вітчизняних аналогів на базі інноваційних рішень. Вирішуючи енергетичні задачі, стимулюючи виробництво електричної енергії з біогазу, виробництво біометану, держава підвищує і рівень екологічної безпеки на території України. Біогазові технології – один з основних і найбільш раціональних шляхів знешкодження органічних відходів. Перероблені анаеробними методами органічні відходи є цінним органічним добривом, здатним підвищувати родючість ґрунтів – одного з найбільш цінних ресурсів держави і тим самим підвищувати конкурентоспроможність сільгосппродукції.

Розвиток біогазових технологій зробить значний внесок у забезпечення енергетичної незалежності держави, сформує альтернативний газопаливний ресурс, забезпечить можливість покриття пікових навантажень в електромережі, а також сприятиме створенню нових робочих місць та розвитку місцевої економіки.

Таким чином, біологічні види альтернативної енергії мають досить широкі можливості використання на всій території України як у містах, так і у сільській місцевості, що особливо важливо для вирішення проблеми зайнятості сільського населення та наповнення місцевих бюджетів. Але, для того, щоб біоенергетичні установки запрацювали в кожному населеному пункті, забезпечуючи, хоча б частково, потреби в енергії, особливо в тепловій енергії, необхідно місцевій владі за підтримки місцевих громад виявити зацікавленість і прикласти відповідні зусилля щодо організації побудови біоенергетичних установок, знайти відповідні інвестиційні ресурси, всіляко сприяти (а не заважати) такому будівництву, організувати збір і постачання органічних відходів на ці установки.

3.3. Сонячна енергетика

Україна має широкі можливості щодо використання сонячної енергії практично на всій своїй території. Потенціал сонячної енергії в Україні є досить високим. Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що надходить на 1 м^2 поверхні на території України, знаходиться в межах: від 1070 кВт год/м^2 в північній частині до 1400 кВт год/м^2 і вище – в АР Крим⁴⁰. Це у середньому є значно вищим ніж у Німеччині, яка є лідером у Європі по використанню сонячної енергії. Окрім того, у південних областях і Криму, які мають найвищий потенціал сонячної енергії, спостерігається значний дефіцит електроенергії, який можна компенсувати за рахунок роботи сонячних електростанцій (СЕС). Наприклад, потреба Криму в електроенергії влітку складає порядку 1 ГВт, а виробляється близько 50 МВт.

Сумарний річний потенціал сонячної енергії по регіонам України наведено у табл. 3.3.1.⁴¹

Таблиця 3.3.1

№ п/п	Області	Потенціал сонячної енергії, МВт год/рік		
		Загальний потенціал, ($\times 10^9$)	Технічний потенціал, ($\times 10^7$)	Доцільно-економічний потенціал, ($\times 10^5$)
1	Вінницька	30,8	14,8	2,3
2	Волинська	21,8	10,5	1,6
3	Дніпропетровська	37,6	18	2,8
4	Донецька	33	15,8	2,5
5	Житомирська	32,3	15,5	2,4
6	Закарпатська	15,5	7,5	1,2
7	Запорізька	34,8	16,7	2,6
8	Івано-Франківська	16,4	7,9	1,2
9	Київська	31,5	15,5	2,4
10	Кіровоградська	28,8	13,8	2,2
11	Луганська	34	16,3	2,5
12	Львівська	25,4	12,2	1,9
13	Миколаївська	32,5	15,6	2,4

⁴⁰ Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / НАН України, Інститут електродинаміки, Державний комітет з енергозбереження. – Київ – 2001 рік, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm

⁴¹ Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / НАН України, Інститут електродинаміки, Державний комітет з енергозбереження. – Київ – 2001 рік, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm

14	Одеська	45,4	21,8	3,4
15	Полтавська	31,9	15,3	2,4
16	Рівненська	21,8	10,5	1,6
17	Сумська	26	12,5	2,0
18	Тернопільська	16,3	7,8	1,2
19	Харківська	35,4	17	2,7
20	Херсонська	38,4	18,4	2,9
21	Хмельницька	24,3	11,6	1,8
22	Черкаська	24,2	11,6	1,8
23	Чернівецька	9,6	4,6	0,7
24	Чернігівська	34,2	16,4	2,6
25	АР Крим	36,5	17,5	2,7
ВСЬОГО		718,4	345,1	53,8

За допомогою сонячних батарей, працюючих сумісно з теплонасосними установками, можна практично повністю забезпечити індивідуальні будівлі тепловою та електричною енергією, що досить широко використовується у багатьох розвинутих країнах Європи і світу.

Малі сонячні електростанції можуть слугувати джерелами електроенергії віддалених населених пунктів, які забезпечуються електроенергією за допомогою дизельних електростанцій. До того ж відпаде необхідність тягнути нові лінії електропередач до таких населених пунктів.

Сонячна енергія за допомогою сонячних колекторів може також використовуватися для гарячого водопостачання об'єктів, комунально-побутового та технологічного тепlopостачання, потреб сільського господарства. Особливо це актуально для зон відпочинку, де кількість сонячної енергії у літній період є найбільшою і значно збільшується на цей період потреба у підігрійтій воді.

Таким чином, сонячна енергія має широкий спектр використання в Україні, залишається тільки скористатися тими перевагами, які дає цей вид альтернативної та екологічно безпечної енергії. Значною мірою цьому сприяє прийняте Україною законодавство щодо використання «зеленого» тарифу для альтернативної, зокрема і сонячної енергії.

За останні два роки потужності сонячних електростанцій в Україні збільшилися у два рази і досягли рівня 371,6 МВт⁴². Найбільші СЕС, які введені в експлуатацію в 2012 році: «Лиманська Енерджі» – 43,4 МВт; «Дунайська» – 43,1 МВт; «Старокозаче» – 42,9 МВт; «Митяєво» – 31,5 МВт.

Найбільш активно розвитком сонячної енергетики в Україні займається компанія «Activ Solar» (Австрія). Нею було побудовано шість СЕС в Криму і Одеській області (Перово, Охотнікове, Родникове, Дунайська, Митяєво, Старокозаче) загальною потужністю більше 300 МВт. На ринку сонячної енергетики України також працюють інші компанії (як українські, так і іноземні) але їх частка на ринку сонячної енергетики є значно меншою. Серед цих компаній можна назвати такі: чеські компанії «Ekotechnik Praha» і «ROLSTON Invest», французька «BETEN International», ізраїльська «SunElectra» і українські компанії «Рентехно», «Токмак Солар Енерджі», «Енерго-інвест», «Сонячна енергія плюс», «Еко-Оптіма», «Rengy Development» та інші⁴³. На наступні декілька років планується збільшити потужності сонячних електростанцій ще на 300 МВт. Нові СЕС вже будуються в Одеській, Херсонській, Миколаївській, Вінницькій та Кіровоградській областях.

Інформація щодо збудованих об'єктів сонячної енергетики станом на 01.01.2013р. наведена у табл.3.3.2⁴⁴.

⁴² «Укрэнерго» даст 100 млн грн под проект Activ Solar. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://economics.lb.ua/trades/2013/01/08/184769_ukrenerg_dast_100 mln_grn_pod.html

⁴³ Н.Гузенко. Солнечное затмение. Бум украинской солнечной энергетики идет на спад / «Инвестгазета» №5, 11 февраля 2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.investgazeta.net/ekonomika/solnechnoe-zatmenie.-bum-ukrainskoj-solnechnoj-energetiki-idet-na-spad-163719>

⁴⁴ Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: sae.gov.ua/wp-content/.../Сучасний-стан.doc

Таблиця 3.3.2

№ п/п	Найменування суб'єкта господарювання, що має у користуванні об'єкт електроенергетики	Назва об'єкта відновлюваної енергетики, місце знаходження	Дата початку дії ліцензії	Встановлена потужність, МВт		Виробництво електроенергії у 2012р., млн кВт·год
				загальна	введена в 2012 р.	
СОЛЯЧНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ						
Наземні						
	ТОВ "Альтен-інвест"	СЕС, Вінницька обл., смт Тростянець, вул. Суворова, 36	23.12.2011р.	0,310	0,310	0,224
	ТОВ "Альфа Солар"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Перово	25.10.2011р.	20,000	0,000	28,963
	ТОВ "Бета Солар"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Ключі	22.12.2011р.	20,000	0,000	30,790
	ТОВ "Вінниця-енергосервіс"	СЕС, Вінницька обл., Могилів-Подільський р-н, с. Кукавка	20.12.2012р.	1,000	1,000	0,000
	ТОВ "Гамма Солар"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Ключі	28.12.2011р.	20,000	0,000	29,046
	ТОВ "Грін Агро Сервіс"	СЕС, Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Пороги	20.12.2012р.	4,495	4,495	0,000
	ПрАТ "Дельта Солар"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Ключі	18.11.2011р.	20,000	0,000	27,915
	ТОВ "Дунайська СЕС-1"	СЕС, Одеська обл., Арцизький р-н, с. Павлівка	4.10.2012 р.	21,520	21,520	0,753
	ТОВ "Дунайська СЕС-2"	СЕС, Одеська обл., Арцизький р-н, с. Павлівка	22.10.2012р.	21,620	21,620	0,423
	ТОВ "Зета Солар"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Ключі	18.11.2011р.	20,000	0,000	29,492
	ПП "Зоря 2003"	ФЕС, Луганська обл., м. Антрацит	16.06.2011р.	0,030	0,015	0,021
	ТОВ "Екосолар Інвест"	СЕС, Вінницька обл., Могилів-Подільський р-н, смт Вендичани	24.12.2012р.	1,000	1,000	0,000
	Підприємство "Енергогарант" у формі ТОВ	СЕС, Вінницька обл., Літинський р-н, с. Селище	6.12.2012 р.	0,302	0,302	0,000
	ТОВ "Енергоінвест"	Гальжбіївська СЕС, Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Біла	11.09.2002р.	1,264	1,264	1,873
		Слобода-Бушанська СЕС, Вінницька обл.		1,875	1,304	

	ТОВ "Євросолар"	СЕС, Вінницька обл., Могилів-Подільський р-н, смт Вендичани	24.12.2012р.	1,000	1,000	0,000
	ТОВ "Крайміа Солар 1"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Родникове	18.11.2010р.	1,000	0,000	1,502
	ТОВ "Крайміа Солар 2"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Родникове	18.11.2010р.	1,500	0,000	1,984
	ТОВ "Крайміа Солар 3"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Родникове	3.02.2011 р.	1,500	0,000	2,141
	ТОВ "Крайміа Солар 4"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Родникове	3.02.2011 р.	1,500	0,000	2,272
	ТОВ "Крайміа Солар 5"	СЕС, АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Родникове	3.02.2011 р.	2,000	0,000	3,014
	ТОВ "ЛИМАНСЬКА ЕНЕРДЖИ 1"	СЕС, Одеська обл., м. Рені, вул. Комсомольська, 2/1а	29.11.2012р.	21,385	21,385	0,000
	ТОВ "ЛИМАНСЬКА ЕНЕРДЖИ 2"	СЕС, Одеська обл., м. Рені, вул. Комсомольська, 2/1б	6.12.2012 р.	22,058	22,058	0,000
	ЗЕА "Новосвіт"	Гордашівська СЕС, Черкаська обл., Тальнівський р.	28.12.2011р.	0,103	0,000	1,396
		Цекинівська СЕС, Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Цекинівка		1,430	1,430	
		Цекинівська СЕС №2, Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Цекинівка		0,634	0,634	
	ТОВ "Омао Солар"	СЕС, АР Крим, Сакський р-н, с. Кар'єрне	7.07.2011 р.	20,000	0,000	30,751
	ТОВ "Оспрій Солар"	СЕС, АР Крим, Сакський р-н, с. Кар'єрне	11.08.2011р.	20,000	0,000	28,520
	ТОВ "Оріол Солар"	СЕС, АР Крим, Сакський р-н, с. Вересаєве	22.09.2011р.	20,000	0,000	27,689
	ТОВ "Оузіл Солар"	СЕС, АР Крим, Сакський р-н, с. Вересаєве	20.10.2011р.	20,000	0,000	29,272
	ТОВ "Оул Солар"	СЕС, АР Крим, Сакський р-н, с. Митяєве	19.04.2012р.	31,550	31,550	30,097
	ТОВ "Ренджи Тростянець"	СЕС, Вінницька обл., Тростянецький р-н, с. Глибочок	24.12.2012р.	1,374	1,374	0,000
	ТОВ "Самбірська сонячна станція"	СЕС, Львівська обл., Самбірський р-н, с. Ралівка	13.12.2012р.	1,100	1,100	0,000
	ТОВ "Сонячна енергія ПЛЮС"	СЕС, Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с. Ратовці	19.07.2012р.	5,400	5,400	0,921
	ТОВ "ТОКМАК"	СЕС, Запорізька	20.09.2012р.	1,500	1,500	0,042

	СОЛАР ЕНЕРДЖІ"	обл., Токмацький р-н, с. Нове				
	ТОВ "Франко Піві"	СЕС, Одеська обл., Білгород-Дністровський р-н, смт Старокозаче	5.05.2012 р.	21,770	21,770	11,186
	ТОВ "Франко Солар"	СЕС, Одеська обл., Білгород-Дністровський р-н, смт Старокозаче	21.06.2012р.	21,180	21,180	13,263
Дахові до 100 кВт та фасадні						
	ТОВ "Біоенергопродукт"	СЕС, м. Тернопіль, вул. За Рудкою, 33	22.11.2012р.	0,023	0,023	0,000
	ТОВ "Вінниця-енергосервіс"	СЕС, Вінницька обл., Тивровський р-н, м. Гнівань, вул. Промислова, 5	9.12.2010р.	0,035	0,000	0,036
	ТОВ фірма "Гріль"	СЕС, м. Дніпропетровськ, вул. Барикадна, 1а	3.05.2012 р.	0,075	0,075	0,004
	ТОВ "ЧИСТА ЕНЕРГІЯ-2011"	СЕС, м. Черкаси, вул. Громова, 138	25.10.2012р.	0,030	0,030	0,000
	Всього СЕС:			371,562	183,338	333,590

Серед недоліків сонячної енергетики слід назвати нестабільність генерації внаслідок значної залежності від погодних умов. Окрім того, на сьогоднішні електричні мережі і, загалом, єдина енергосистема України не готові до значного збільшення електричних потужностей СЕС. В силу специфіки електричної енергії, яка повинна одночасно генеруватися і споживатися, необхідно мати значний резерв потужності в системі, який би міг швидко вводитись в дію в разі несприятливих для генерації СЕС погодних умовах і забезпечувати стабільність частоти струму в системі, а також забезпечувати на 100 % потребу споживачів в електроенергії без відключень струму та погіршення його характеристик. Ці проблеми можна вирішити, розташувавши СЕС в різних віддалених один від одного районах (погода в районах буде різною) і поблизу від вітрових електростанцій (у більшості випадків, коли світить сонце – немає вітру і навпаки).

На сьогодні в Україні ще не вирішена проблема нестачі маневрових потужностей, які дозволяли б узгоджувати генерацію з потребами в потужностях для споживачів на кожен момент часу. Вона вирішується будівництвом нових гідроакumuлюючих станцій, що є досить дорогим заходом, а також за рахунок маневрових енергоблоків теплових електростанцій. Зі значним збі-

льшенням частки потужностей СЕС і вітрогенерації в енергосистемі ця проблема буде загострюватись.

Іншою проблемою, яка також буде загострюватись зі збільшенням потужностей СЕС, є незбалансованість цінової політики. На сьогодні значна ціна на електроенергію СЕС (за «зеленим» тарифом – біля 5 грн. за кВт/год) мало впливає на ціну електроенергії для споживачів, що пояснюється незначною часткою генерації СЕС у загальному обсязі генерації. Поки що різниця в ціні оплачується за рахунок традиційних джерел , зокрема енергії АЕС. Тому значне збільшення на ринку обсягів дорогої електроенергії призведе до збільшення тарифів для споживачів, проблема тарифів, яка вже досить давно існує в Україні також значно загостриться.

Оптимальне співвідношення альтернативної й традиційної енергетики досі не знайдено не тільки в Україні, але й у інших країнах, які намагаються розвивати альтернативну енергетику. Річ у тому, що при проведенні такої оптимізації до оцінок вартості електроенергії різних джерел необхідно враховувати негативні наслідки (забруднення довкілля, вартість диверсифікації імпорту палива і енергії, вплив на глобальні процеси зміни клімату). Через складність такого підходу деякі фахівці починають говорити про майбутнє згортання програм розвитку СЕС.

Поки що реальним шляхом збільшення обсягів використання сонячної енергії є побудова сонячних систем гарячого водопостачання та обігріву житлових будинків, об'єктів комунального господарства, суспільних приміщень, об'єктів сільського господарства, тощо. У поєднанні з тепловими насосами ці системи дають можливість ефективного і екологічно чистого енергозабезпечення. Для живлення теплових насосів буде потрібна електроенергія, але в значно менших обсягах, ніж для прямого обігріву, частину цієї енергії при сприятливих погодних умовах можна одержати за допомогою автономних сонячних панелей. Теплові насоси можуть працювати у «провальні» для єдиної енергосистеми години, так що вплив на єдину енергосистему буде мінімальним. А якщо запровадити «нічні» тарифи на електроенергію, то комбі-

новані системи енергозабезпечення (сонячні панелі + тепловий насос) можуть окупитися досить швидко.

Збільшення обсягів використання сонячної енергії можна досягти масовістю «сонячних» будівель. Єдиним стримуючим фактором такого використання є поки що висока ціна обладнання та установки і експлуатація. Але технології розвиваються досить швидко, їх удосконалення обов'язково приведе до зниження ціни, а в разі збільшення масштабів використання цього обладнання, ціна має стати доступною для потенційних споживачів у всій Україні. Вартість сонячних модулів за рахунок впровадження нових наукових розробок знижується щороку на 10÷15 %. Знижується вартість й сонячних колекторів.

Українські розробники вже пропонують низку сонячних колекторів, які можна використовувати як для обігріву приміщень, так і для гарячого водопостачання. Вітчизняні науковці, розробляючи нові технології енергозабезпечення автономних будівель, пропонують досить цікаві рішення на основі сонячних модулів, сонячних колекторів в комплексі з тепловими насосами, системами акумулювання теплової енергії, системами активного теплового захисту будівель та ін.

Значним кроком для стимулювання сонячних домашніх систем став Закон України № 5485 – VI від 20 листопада 2012 року⁴⁵ (починає діяти з 1 січня 2014 року) яким було введено «зелені» тарифи і для домогосподарств, які мають сонячні енергооб'єкти потужністю до 10 кВт. Коефіцієнт «зеленого» тарифу для таких об'єктів складе 3,70 (для них не потрібні ніякі ліцензії і не діють вимоги місцевої складової). За цим тарифом домогосподарство може продавати надлишок енергії виробленою домашньою СЕС.

Для того щоб сонячні установки і обладнання на основі нових технологічних розробок знайшли свого споживача необхідно розробити і впровадити механізми взаємодії органів влади, в першу чергу, регіональної й місцевої з

⁴⁵ Закон України « Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії» № 5485/VI від 20.11.2012 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/5485-17>

бізнесом і споживачами, створити прозорі й чіткі правила роботи ринку сонячних дахових установок. Для успішності роботи такого ринку місцевій владі необхідно організувати рекламу і зацікавити населення у впровадженні установок, для чого реалізувати низку пілотних проектів, в тому числі в будівлях суспільного призначення. На такому прикладі можна продемонструвати як економічну ефективність, так і комфортність таких систем, не говорячи вже про їх екологічну привабливість.

Для зацікавленості індивідуальних власників будинків необхідно ліквідувати всілякі бюрократичні перепони щодо оформлення таких систем, організувати можливість одержання кредитів на вигідних для споживачів умовах. Заохочення споживачів до встановлення сонячних систем може сприяти можливості одержати позику під низькі відсотки або компенсацію частки витрат на установку системи. Ці виплати могли б взяти на себе держава або регіональні чи місцеві бюджети

Суттєвим внеском у розвиток і збільшення кількості «домашніх» систем енергозабезпечення на основі використання сонячної енергії може стати організація виробництва елементів таких систем в регіонах, чому також повинні сприяти органи регіональної та місцевої влади.

Один із прикладів – проект використання сонячних колекторів для гарячого водопостачання будівель громадського призначення у Маневицькому районі Рівненської області (район практично не газифікований). Планується встановити більше 30 сонячних колекторів.

3.4. Вітрова енергетика

Одним із найбільш перспективних напрямів розвитку ВДЕ в Україні вважається вітрова енергетика. Загальний вітроенергетичний потенціал, згід-

но оцінкам НАНУ⁴⁶, складає близько 30 000 ГВт*год електроенергії на рік, або, згідно оцінкам Ernat&Young⁴⁷, від 19 до 24 ГВт потужностей. За даними НЕК «Укренерго»⁴⁸, загальна встановлена потужність вітрових електростанцій (ВЕС) на кінець 2012 р. наближається до 270 МВт.

Слід зазначити, що саме вітроенергетична галузь продемонструвала найбільш інтенсивний розвиток у 2012 році. За даними НЕК «Укренерго», були введені в експлуатацію нові ВЕС загальною потужністю в 141,5 МВт, що у двічі перевищує показник 2011 року (див. табл. 3.4.1).

Таблиця 3.4.1

Сучасний стан виробництва електроенергії на ВЕС України

№	Назва об'єкта відновлювальної енергетики	Рік початку будівництва	Встановлена потужність, МВт		Повне найменування суб'єкта господарювання	Виробництво електроенергії у 2012 р., млн кВт*год
			на 31.12.2012 р.	введено у 2012р.		
1	Новоазовська ВЕС	1998	25,53		Оператор: ПАО «Вітроенергопром»	13,678
2	ДП «Донузлавська ВЕС»	1993	11,63		ДП НАЕК «Енергоатом»	7,733
	Донузлавський участок	2001	6,665			
	Судакський участок Чорноморський участок	2011	3,7625 1,2	0,6		
3	Прісноводненська ВЕС	1996	5,59		«Воденергоремналадка»	-
4	Сакська ВЕС		20,83		«Воденергоремналадка»	23,156
	Мирнівський участок Воробйовський участок	1996 1996	18,463 2,365			
5	Тарханкутська ВЕС	2001	16,05		Підприємство «28 Управління начальника работ»	
6	Східно-Кримська ВЕС	2008	2,813		ДП «Кримські генеруючі системи»	1,353
7	Сиваська ВЕС	2002	2,92	2,92	ТОВ «Сивашенергопром»	1,243

⁴⁶ Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / НАН України, Інститут електродинаміки, Державний комітет з енергозбереження. – Київ – 2001 рік, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm

⁴⁷ Залучення інвестицій у сферу відновлюваної енергетики України / Посібник до реалізації рекомендацій, OECD, жовтень 2012 р.

⁴⁸ Зміни встановленої потужності ОЕС України у 2012 році / НЕК «Укренерго», 21 лютого 2013 року, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/>

8	Новоазовська ВЕС	2010	57,5	20,0 (реконстр.)	УК «Вітряні парки України»	134,871
9	Дмитрівська (Очаківська) ВЕС	2011	25,0	25,0	УК «Вітряні парки України»	58,523
10	Тузлівська ВЕС	2012	12,5	12,5	УК «Вітряні парки України»	
11	Останінська ВЕС	2012 будується	25,0		УК «Вітряні парки України»	-
12	Присивашська ВЭС	2012 будується	25,0		УК «Вітряні парки України»	-
13	Ботієвська ВЕС	2012	90,0	78,0	ТОВ «Вінд Пауер» (ДТЕК)	-
14	Новоросійська ВЕС	2011	3,08	3,08	ТОВ «Віндкрафт Україна»	5,331
15	Тарханкутська ВЕС	2012	4,0 (16,05)		Підприємство «28 Управління начальника робіт»	11,613
	РАЗОМ		262,8	141,5		257,5

Як свідчать дані, наведені у роботі⁴⁹, застосування вітроустановок для виробництва електроенергії в промислових масштабах є найбільш ефективним в регіонах України, де середньорічна швидкість вітру > 5 м/с: на Азово-Чорноморському узбережжі, в Одеській, Херсонській, Запорізькій, Донецькій, Луганській, Миколаївській областях, АР Крим та в районі Карпат, при цьому, на південні регіони України (АР Крим, Миколаївська, Херсонська, Запорізька та Донецька області) припадає більше 16 ГВт потенціалу вітру.

Важливим моментом розвитку вітроенергетики України стало будівництво та запуск в експлуатацію виробництва вітроустановок великої потужності (підприємство «Фурлендер Віндтехнолоджі»), введення яких в дію стало не тільки прикладом приватного інвестування (біля 120 млн. грн. приватних інвестицій), а й шляхом позитивного вирішення завдання забезпечення так званої «місцевої складової», крім того, вирішується і завдання зменшення собівартості виробництва вітрової електроенергії. Суттєвий внесок в регіональне енергозабезпечення може внести мала вітроенергетика (ВЕС номінальної по-

⁴⁹ Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / НАН України, Інститут електродинаміки, Державний комітет з енергозбереження. – Київ – 2001 рік, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten-UA.htm

тужності до 10 кВт). Як показано у звіті «Вітроенергетика України 2010»⁵⁰, такі вітроагрегати використовуються здебільшого як автономні чи резервні системи енергоспоживання. В той же час, вже існують приклади введення в експлуатацію об'єктів з комплексним використанням декількох малих ВЕС, які здатні виробляти промислові обсяги електроенергії (номінальна сукупна потужність досягає 100÷300 кВт) не тільки для власних потреб, а і, в разі можливості підключення до мережі, для продажу іншим споживачам. Як свідчать дослідження Української вітроенергетичної асоціації (УВЕА), в країні вже встановлено біля 1 170 таких агрегатів з сумарною потужністю 12 МВт, що складає 13 % від загальної встановленої потужності ВЕС України. У 2009 році було інстальоване більш ніж 250 вітрових установок потужністю від 300 Вт до 20 кВт (сумарною потужністю в 450 кВт), а у 2010 році – більш ніж 270 таких установок. В 2010 році сумарна встановлена потужність малої вітроенергетики склала приблизно біля 600 кВт. Необхідно відзначити, що 39 % в одиницях та 49 % за потужністю такі вітроагрегати мають українське походження, інші – імпортовані (здебільшого з Китаю). Важливою перевагою вітчизняного виробника є наявність сервісних компаній з їх обслуговування.

На сьогодні розвиток генерації на базі ВДЕ в Україні стимулюється «зеленим» тарифом, який забезпечує рентабельність виробництва електроенергії з цих джерел. Це повинно сприяти прискоренню повернення інвестиційних коштів, вкладених в ВДЕ. Передбачене Законом⁵¹ зниження коефіцієнтів «зеленого» тарифу, перше з яких відбудеться у 2014 році, в загальному плані відповідає поточним прогнозам зі зниження собівартості будівництва об'єктів генерації ВДЕ. При переході на нову модель ринку електроенергії необхідно врахувати механізми відшкодування «зеленого» тарифу та наявних результатів реалізації відповідних напрямків освоєння ВДЕ. Політика сприяння інвестиціям у ВЕС повинна погоджуватися з тенденціями розвитку генерації ін-

⁵⁰ *Ветроэнергетика Украины 2010 /Украинская ветроэнергетическая ассоциация, 2011 г., [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uwea.com.ua>*

⁵¹ *Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії»/ №5485-VI від 20.11.2012, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5485-17/print1372230129166535>*

ших видів (теплової, атомної та ін.) і повинна будуватися на прозорих ринкових засадах.

Зазначені заходи щодо стимулювання розвитку ВДЕ та суміжних галузей (сфер діяльності) найбільш ефективно можуть бути реалізовані шляхом прийняття довгострокової Національної стратегії розвитку відновлюваної енергетики, яка б включила в себе правові, економічні, наукові, управлінські та інші аспекти забезпечення збільшення частки ВДЕ в енергетичному балансі України.

В існуючих на сьогодні прогнозах розвитку вітроенергетики до 2030 року⁵² рівень встановленої потужності ВЕС в Україні до 2030 р. повинен скласти 3÷4 ГВт, що забезпечить генерацію 7÷9 ТВт•год в рік електроенергії. Як показує світовий досвід, істотніше зростання цих показників за аналогічний період демонстрували тільки ті країни, де стратегічним пріоритетом розвитку енергетики був активний розвиток ВДЕ і рівень субсидування галузі був надзвичайно високим.

Головним проблемним питанням розвитку вітрової енергетики України залишається залучення інвестицій. Безумовно, це достатньо великі кошти (для будівництва нових ВЕС потрібні інвестиції – понад 200 млрд.грн)⁵³, в той же час, як наголошується в огляді перспективних енергетичних технологій МЕА⁵⁴, інвестування в екологічно чисту енергетику є обґрунтовано економічно вигідним: кожен додатково вкладений долар може принести 3 долари у вигляді майбутньої економії органічного палива до 2050 року.

Для залучення інвестицій в Україну, окрім існуючих засобів стимулювання такого процесу («зелений» тариф, пільгове оподаткування тощо) у найближчій перспективі необхідно впровадити й інші ефективні механізми стимулювали інвестування у розвиток вітроенергетики, а саме: покращення

⁵² *Проект* Оновлення Енергетичної стратегії України на період до 2030 р / Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art_id=222035

⁵³ Там само

⁵⁴ *Energy Technology Perspectives 2012 – краткое содержание* / МЭА, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.iea.org/publications/.../ETP_Executive_Sum_Russian_WEB.pdf

загального інвестиційного клімату, зниження бюрократичного та регулюючого навантаження, наявність ефективної практики реалізації «національних проектів» та багато інших.

Ще одним важливим проблемним питанням успішного розвитку вітроенергетики України є питання підключення ВЕС до електромереж. Вже зараз існує велика кількість об'єктів вітрової енергетики, що чекають своєї черги на підключення до енергопостачальної мережі, а, враховуючи високі темпи будівництва нових ВЕС та окремих малих вітроагрегатів, кількість таких об'єктів буде зростати. Існуючі потенційні обмеження в маневрених потужностях ОЕС та потужностях енергопостачальних мереж, їх надійність та безпека вже зараз викликають певну стурбованість у потенційних виробників електроенергії ВЕС. Постачальник електроенергії має заплатити за фізичне приєднання до розподільчої мережі або розширення її можливостей, при цьому таке підключення може значним чином здорожчати весь проект ВЕС. Таким чином, необхідна не тільки комплексна програма розвитку самої вітроенергетики, а і програма створення та модернізації інтегрованих та «розумних» систем розподільчих мереж.

В будь якому разі, успішність визначеної політики буде гарантуватися при наявності чітких стратегічних орієнтирів розвитку ВЕС, їх підтримки з боку всіх гілок влади (державної та місцевої) та відповідної інформаційної роботи.

3.5. Геотермальна енергетика

Прогнозні експлуатаційні ресурси термальних вод України за запасами тепла еквівалентні використанню близько 12 млн. т у.п. на рік. Ці ресурси можуть забезпечити роботу геотермальних електростанцій загальною потуж-

ністю 200 ÷ 250 млн. кВт і систем теплопостачання загальною потужністю 1,2 ÷ 1,5 млрд. кВт⁵⁵.

Найбільш перспективними для використання геотермальної енергії вважаються райони, 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 додаткових труднощів по боротьбі із солевідкладеннями і кородуванням устаткування.

В Україні районами можливого використання геотермальної енергії є Закарпаття, Прикарпаття, Крим, Донецька, Запорізька, Полтавська, Харківська, Херсонська та Чернігівська області.

Найбільш перспективним в Україні для розвитку геотермальної енергетики є регіон Закарпаття, де на глибині 6 км температура гірських порід сягає +230 ÷ 275°C. Тут доцільно використовувати геотермальні бурові свердловини глибиною від 55 до 1500 м, у яких температура води в гирлі свердловин сягає +40 ÷ 60°C, а при глибинах до 2000 м температура зростає до +90 ÷ 100°C. Економічно доцільним є використання таких родовищ як: Берегівське, Косинське, Залузьке, Терелянське, Велятинське, Ужгородське, Велико-Паладське та Велико-Бактянське⁵⁶.

Значні ресурси геотермальної енергії має Крим, де потенційні експлуатаційні запаси геотермальних вод на глибині до 3000 м у межах Причорноморського басейну оцінюються величиною до 27300 тис.м³. Найперспективнішими є Тарханкутський та Керченський півострови, де спостерігаються невеликі геотермальні градієнти, а температура гірських порід на глибині 3,5 ÷ 4 км може сягати +160 ÷ 180°C⁵⁷.

Найбільш доцільним є використання термальних вод для опалення і гарячого водопостачання комунально-побутових, сільськогосподарських і про-

⁵⁵ Геотермальна енергія: загальна характеристика/ Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki>

⁵⁶ Там само.

⁵⁷ В.Циганенко. Геотермальна енергетика України, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.etar.com.ua/author_cyganenko.html

мислових підприємств, для технологічних цілей, добування цінних хімічних компонентів та інших. Гідрогеотермальні ресурси, придатні для одержання електроенергії, становлять близько 4 % від загальних прогнозних запасів⁵⁸.

Перевагами геотермальної енергетики є: екологічна чистота, економічна привабливість, практична невичерпність джерела енергії, на відміну від інших альтернативних джерел – незалежність від погодних умов. Недоліками є мінералізованість термальних вод (міститься велика кількість солей токсичних металів і хімічних сполук), що потребує ізоляції технологічних вод від природних поверхневих вод та їх зворотного закачування на високу глибину за допомогою додаткових свердловин.

В Україні існує 11 геотермальних об'єктів, створених ще у 1980-90-х роках, а працює лише один – у селі Ведмедівка Джанкойського району. Вони мають потужність від 1 до 4 МВт – кожен. Більшість з них знаходиться в Криму у сільській місцевості, а один об'єкт – на Закарпатті, в Березівському районі. Практично всі вони потребують відновлення та модернізації.

На сьогодні вже розроблено і побудовано кілька теплових пунктів на геотермальних свердловинах (села Медведівка й Янтарне АР Крим. Використання геотермального тепла в Янтарному дає змогу опалювати 2 гектари теплиць і заощаджувати 1500 тис. т у.п. за сезон. На геотермальному тепловому пункті в селі Медведівка з використанням супутнього газу, розчиненого в термальній воді, створена електростанція потужністю 100 кВт. Вартість обладнання становить близько 500 тис. гривень. Термін окупності – 1÷2 роки⁵⁹.

Приклади використання геотермальної енергії свідчать про ефективність систем теплозабезпечення на її основі. Обладнання для геотермальних установок і систем можуть виготовлятися на вітчизняних підприємствах енергетичного машинобудування. Проведені дослідження щодо запасів і температурних характеристик геотермальної енергії вже сьогодні дозволяють бу-

⁵⁸ *Геотермальна енергія: загальна характеристика*/ Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki>

⁵⁹ *НАН України має власні унікальні розробки у відновлюваній енергетиці*, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/446>

дувати нові і відновлювати існуючі об'єкти геотермальної енергетики. Але поки що використання геотермальної енергії в Україні не набуло масштабів, відповідних навіть вже розвіданим запасам, не говорячи вже про прогнози, зокрема, використання значних ресурсів тепла сухих гірничих порід.

Особливу зацікавленість щодо теплозабезпечення своїх населених пунктів повинні мати місцеві органи влади у тих місцевостях, де виявлені запаси геотермальної енергії. Задіяння цього ресурсу теплової енергії дозволило б значно скоротити витрати на закупівлю природного газу, ціни на який будуть зростати. За належної підтримки держави у вигляді пільгових кредитів, пільгового оподаткування та іншого, а також активної позиції місцевих громад, геотермальна енергія може дати суттєву добавку до енергетичного балансу кожного міста і села, де природа наділила місцевість таким екологічно чистим й економічно привабливим для використання джерелом енергії.

3.6. Мала гідроенергетика

Виробництво електроенергії на малих електростанціях дозволяє не тільки зробити внесок до регіональних балансів екологічно чистої електроенергії, але і збільшити маневрові потужності енергосистеми та захистити прилеглі населені пункти від повеней. Технічно досяжний гідроенергетичний потенціал малих рік України оцінюється величиною 8,3 млрд. кВт. год. електроенергії, а використовується лише біля 5 % цього потенціалу⁶⁰.

На сьогодні технічний стан діючих малих ГЕС характеризується значно або цілком зношеним основним гідросиловим, гідротехнічним та електротехнічним устаткуванням, наявністю дефектів у спорудах напірного фронту, що можуть з'явитися причиною виникнення аварійних ситуацій, замуленням во-

⁶⁰ *Енергозбереження та Мала Гідроенергетика України: вчора, сьогодні, завтра* (загальний аналіз стану та перспективи розвитку), [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.convdocs.org/docs/index-29262.html>

доймищ, ростом забору води на неенергетичні потреби, розмивами кріплень водозливних та берегових ділянок нижніх б'єфів тощо.

Ще гіршим є стан недіючих малих ГЕС. Більшість водоймищ не мають відповідального господаря і використовуються не за своїм основним призначенням. Гідроспоруди та будівлі ГЕС знаходяться в аварійному стані або зруйновані. Відсутні служби експлуатації гідроспоруд. Гідромеханічне й електричне устаткування розукомплектоване або демонтоване⁶¹.

Останнім часом було прийнято низку законодавчо-нормативних актів, які сприяють розвитку, в тому числі й малої гідроенергетики⁶². Законом України⁶³ встановлені різні коефіцієнти «зеленого» тарифу для малих ГЕС в залежності від їх потужності. Згідно цього закону електростанції поділяються на «малі» (потужністю від 1 до 10 МВт), «міні» (потужністю від 200кВт до 1МВт) і «мікро» (потужністю до 200 кВт) електростанції.

Після введення «зеленого» тарифу галузь малої гідроенергетики стала більш привабливою для інвестицій і малі ГЕС стали поступово відновлюватись. Станом на 2012 рік в Україні діють біля 30 приватних компаній, що ін-

⁶¹ *Енергозбереження та Мала Гідроенергетика України: вчора, сьогодні, завтра* (загальний аналіз стану та перспективи розвитку), [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.convdocs.org/docs/index-29262.html>

⁶² Закон України № 5485-VI від 20.11.2012 року Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5485-17>; Закон України № 1220/VI від 01.04.2009 року «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії», [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1220-17>; Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулю-

вання у сфері енергетики №1421 від 02.11.2012 «Порядок установлення, перегляду та припинення дії "зеле-

ного" тарифу для суб'єктів господарської діяльності», [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1957-12>; Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики №32 від 17.01.2013 «Про особливості приєднання до електричних мереж об'єктів електроенергетики, що виробляють електроенергію з використанням альтернативних джерел», [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0236-13>

⁶³ Закон України № 5485-VI від 20.11.2012 року Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5485-17>

вестують кошти у відновлювальну енергетику⁶⁴. Найбільші з них: ЗЕА «Новосвіт», ТОВ «Енергоінвест» та інші. У результаті їх роботи та роботи державних структур окремі малі ГЕС було відновлено, хоча основне обладнання відновлених об'єктів залишилося старим, воно було лише відремонтовано, що було пов'язано з обмеженістю наявних фінансових ресурсів.

Не вирішеним залишається питання власності малих ГЕС. Хоча, відповідно до законодавства, ці ГЕС не можуть бути приватизованими або переданими в оренду, більшість з них вже не є державними. Серед діючих малих ГЕС до державних відносяться 34 %, серед не діючих – лише 1,4 %. Частина з них знаходиться на балансі Держводгоспу, інші – належать різним обленерго та приватним компаніям⁶⁵.

На сьогодні в Україні працює 80 малих ГЕС загальною потужністю 73,5 МВт. (див. таблицю 3.6.1)⁶⁶.

Таблиця 3.6.1

Малі гідроелектростанції України

№ п/п	Повне найменування суб'єкта господарювання, що має у користуванні об'єкт електроенергетики	Назва об'єкта відновленої енергетики, місце знаходження	Дата початку дії ліцензії	Встановлена потужність, МВт		Виробництво електроенергії у 2012 р., млн кВт·год
				станом на 01.01.13	введена в 2012 році	
1	ТОВ "Агропроменерго"	Миропільська ГЕС, Житомирська обл., Романівський р-н, смт Миропіль, вул. Лісова, 1	22.10.2009 р.	0,520	0,000	1,679
2	ПП "Агропром-енерго"	Млинівська ГЕС, Рівненська обл., Млинівський р-н, смт Млинів	8.10.2010 р.	0,362	0,000	1,944
3	ТОВ "Аква Вітта"	Бардівська ГЕС, Житомирська обл., Коростенський р-н, с. Барди	30.12. 2010 р.	0,180	0,000	0,416
4	ТОВ "Акванова Інвестмент"	Більче-Золотецька ГЕС, Тернопільська обл., Борщівський р-н, с. Більче-Золоте	6.08.2009 р.	0,630	0,000	1,172
5	ПАТ "Альтен"	Мислятинська ГЕС, Хмельницька обл., Ізяславський р-н, с. Мислятин	23.07.2009 р.	0,600	0,000	2,655
6	КП "Компанія "Вода Донбасу"	Краснооскільська ГЕС, Харківська обл., Ізюмсь-	26.08.2010 р.	3,680	0,000	18,274

⁶⁴ Малі ГЕС України. Вікіпедія, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki>

⁶⁵ Енергозбереження та Мала Гідроенергетика України:вчора, сьогодні, завтра(загальний аналіз стану та перспективи розвитку), [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.convdocs.org/docs/index-29262.html>

⁶⁶ Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: saee.gov.ua/wp-content/.../Сучасний-стан.doc

		кий р.				
7	ТОВ "Гідроенергія - 1"	Мазурівська ГЕС Вінницька обл., Чернівецького р-ну, с. Мазурівка	31.03.2011 р.	0,200	0,000	0,672
8	ТОВ "Гідроенергоінвест"	Гайворонська ГЕС, Кіровоградська обл., Гайворонський р-н, на р. П.Буг	5.01.2012 р.	5,700	0,000	19,102
		Краснохутірська ГЕС, Кіровоградська обл., Вільшанський р-н, на р. Синюха		3,300	0,000	
		Новоархангельська ГЕС, Кіровоградська обл., Новоархангельський р-н, на р. Синюха		1,300	0,000	
		Сутиська ГЕС, Вінницька обл., Тиврівський р-н, смт Сутиски, вул. Зарічна, 6		1,400	0,000	
		Тернівська ГЕС, Кіровоградська обл., Новоархангельський р-н, на р. Синюха		1,950	0,000	
9	ТОВ "Гідроресурс-К"	Лисянська ГЕС, Черкаська обл., Лисянський р-н, с. Лисянка, пров. Бужанський, 56	14.10.2010 р.	0,200	0,000	0,684
		Черкаська обл., Тальнівського р-ну, с. Криві Коліна		0,324	0,000	
10	ТОВ "БТК "Едельвейс"	Шишацька ГЕС, Полтавська обл., Шишацький р-н, смт Шишаки, вул. ГЕС, 3	22.10.2009 р.	0,600	0,000	1,400
11	ТОВ "Енергія Карпат"	Білинська ГЕС, Закарпатська обл., Рахівський р-н, с. Білін	30.04.2009 р.	0,630	0,000	0,917
		Щедрівська ГЕС, Хмельницька обл., на р. П.Буг	20.12.2012 р.	0,640	0,000	
		Янівська ГЕС, Тернопільська обл.	20.12.2012 р.	0,588	0,588	
12	ТОВ "Енергія-1"	Касперівська ГЕС, Тернопільська обл., Заліщицький р-н, с. Касперівці	3.10. 2001 р.	5,100	0,000	11,986
		Богуславська ГЕС, Київська обл., м. Богуслав, вул. Грушевського, 22	12.11.2009 р.	1,252	0,000	
		Дибинецька ГЕС, Київська обл., Богуславський р-н, с. Дибинці, вул. Надросся, 10а		0,552	0,000	
		Кунцівська ГЕС, Полтавська обл., Новосанжарський р-н, с. Кунцеве, вул. Рибальська, 20	12.11.2009 р.	0,360	0,000	
		Опішнянська ГЕС, Полтавська обл., Опішнянський р-н, с. Міські Млини, вул. Побережна, 16		0,150	0,000	

		Остап'євська ГЕС, Полтавська обл., В.Багачанський р-н, с. Остап'є, вул. Горького, 100		0,218	0,000	
		Сухорабівська ГЕС, Полтавська обл., Решетілівський р-н, с. Сухорабівка, вул. Щорса, 104		0,328	0,000	
13	ТОВ "Енергоінвест"	Брацлавська ГЕС, Вінницька обл., Немирівський р-н, смт Брацлав, вул. Горького, 13	11.09.2002 р.	0,400	0,000	38,943
		Гальжбіївська ГЕС, Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Біла		0,340	0,000	
		Глибочанська ГЕС, Вінницька обл., Тростянецький р-н, с. Тростянчик		6,130	0,000	
		Дмитренківська ГЕС, Вінницька обл., Гайсинський р-н, с. Дмитренки		0,510	0,000	
		Золотолипська ГЕС, Івано-Франківська обл., Тлумацький р-н, с. Золота Липа		0,320	0,000	
		Петрашівська ГЕС, Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Петрашівка		0,200	0,000	
		Сабарівська ГЕС, м. Вінниця, вул. Черняхівського, 98		1,050	0,000	
		Скалопільська ГЕС, Вінницька обл., Чернівецький р-н, с. Скалопіль, вул. Будьоного, 14		0,456	0,000	
		Слобода-Бушанська ГЕС, Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Слобода-Бушанська		0,264	0,000	
		Снятинська ГЕС, Івано-Франківська обл., м. Снятин		0,800	0,000	
		Чернятська ГЕС, Вінницька обл., Бершадський р-н, с. Чернятка		1,400	0,000	
		Явірська ГЕС, Львівська обл., Турківський р-н, с. Явора		0,450	0,000	
14	ПП "Енерголісбуд-2008"	Лугинська ГЕС, Житомирська обл., Лугинський р-н, смт Лугини, вул. Зелена, 40б	3.03.2011 р.	0,125	0,000	0,581
		Повчанська ГЕС, Житомирська обл., Лугинський р-н, с. Повч, вул. Повчанка, 43а		0,240	0,000	
15	ТОВ "Житомир АвтоІнтернешнл"	Млинищенська ГЕС, Житомирська обл., Житомирський р-н, с. Млинище, вул. Кучер Люби, 32а	23.04.2010 р.	0,200	0,000	0,121

16	ПАТ "Закарпаттяобленерго"	Оноківська ГЕС, Закарпатська обл.	19.09.1996 р.	2,650	0,000	3,175
		Ужгородська ГЕС, Закарпатська обл.		1,900	0,000	
17	ПАТ "Західенерго"	Ладизинська ГЕС, Вінницька обл., м. Ладизин	19.09.1996 р.	7,500	0,000	19,788
18	ПП "Комерцконсалт"	Мала ГЕС на р. Шипіт, Закарпатська обл., Перечинський р-н, с. Тур'я Поляна, вул. Шевченка, 127 А	12.04.2012 р.	1,200	1,200	1,903
19	ТОВ "Компанія Гідроенерго"	Березівська ГЕС, Кіровоградська обл., Гайворонський р-н, с. Березівка, вул. Дачна, 1	9.12.2010 р.	0,300	0,000	1,666
20	ТОВ "Лан Груп"	Соколівська ГЕС, Тернопільська обл., Теребовлянський р-н, с. Соколів, вул. Суворова, 18	24.02.2011 р.	0,125	0,000	0,000
21	ТОВ "Мартинківська ГЕС"	Мартинківська ГЕС, Хмельницька обл., Городоцький р-н, с. Мартинківці, вул. Б.Хмельницького, 46	4.02.2010 р.	0,500	0,000	1,534
22	ПП "Маяк"	Жабинецька ГЕС, Хмельницька обл., Чемеровецький р-н, с. Жабинці	23.12.2010 р.	0,400	0,000	0,557
23	Фізична особа - підприємець Миронюк В. В.	ГЕС, Івано-Франківська обл., Верховинський р-н, с. Пробійнівка	12.03.2009 р.	1,270	0,000	1,683
24	ЗЕА "Новосвіт"	Боднарівська ГЕС, Хмельницька обл., на р. Збруч	16.10.2002 р.	0,600	0,000	27,358
		Великокужелівська ГЕС, Хмельницька обл., на р. Ушиця		0,270	0,000	
		Гордашівська ГЕС, Черкаська обл., Тальнівський р., на р. Гірський Тікіч		0,500	0,000	
		Звенигородська ГЕС, Черкаська обл., на р. Гнилий Тікіч		0,396	0,000	
		Коржівська ГЕС, Хмельницька обл., на р. Случ		0,320	0,000	
		Коропецька ГЕС, Тернопільська обл., Монастирський р., на р. Коропець		0,250	0,000	
		Корсунь-Шевченківська ГЕС, Черкаська обл., Корсунь-Шевченківський р-н, на р. Рось		1,600	0,000	
		Корсунь-Шевченківська міні ГЕС, Черкаська обл., Корсунь-Шевченківський р., на р. Рось		0,110	0,000	
		Лоташівська ГЕС, Черкаська обл., Тальнівський р-н, с. Лоташеве, вул. Кірова, 17а		0,429	0,000	
		Новокостянтинівська ГЕС, Хмельницька обл., на р. П.Буг		0,525	0,000	

		Сандрацька ГЕС, Вінницька обл., Хмільницький р-н, р. П.Буг		0,640	0,000	
		Стеблівська ГЕС, Черкаська обл., Корсунь-Шевченківський р-н, на р. Рось		2,800	0,000	
		Яблуницька ГЕС, Чернівецька обл., Путильський р-н, с. Яблуниця		1,000	0,000	
25	ТОВ "Подільська енергетична компанія"	Білоусівська ГЕС, Вінницька обл., Тульчинський р-н, с. Білоусівка, вул. Леніна, 138а	4.03.2010 р.	0,220	0,000	0,767
		Браїлівська ГЕС, Вінницька обл., Жмеринський р-н, смт Браїлів, вул. Космонавтів, 9а		0,140	0,000	
		Гутівська ГЕС, Вінницька обл., Тульчинський р-н, с. Гути, вул. Леніна, 1б		0,060	0,000	
		Кам'янобрідська ГЕС, Черкаська обл., Лисянський р-н, с. Кам'яний Брід, вул. М.Грушевського, 22а		0,165	0,000	
		Придністрянська ГЕС, Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Придністрянське, вул. Зарічна, 135а		0,090	0,000	
		Трубіївська ГЕС, Житомирська обл., Ружинський р-н, с. Трубіївка, вул. Шевченка, 1		0,125	0,000	
26	ТОВ "Райенерго"	Любарська ГЕС, Житомирська обл., Любарський р-н, смт Любар, вул. Кірова, 19	22.10.2009 р.	0,175	0,000	2,147
		Пединківська ГЕС, Житомирська обл., Любарський р-н, с. Пединка, вул. Польова, 1		0,350	0,000	
27	ВАТ "Сумиобленерго"	Мало-Ворожбянська ГЕС, Сумська обл., Лебединський р-н, с. Кердилівщина	8.07.2010 р.	0,350	0,000	2,224
		Михайлівська ГЕС, Сумська обл., Лебединський р-н, с. Михайлівка		0,190	0,000	
28	ТОВ "Топольки"	Топольківська ГЕС, Тернопільська обл., м. Бучач, вул. Шевченка, 14	16.12.2010 р.	0,275	0,000	0,678
29	ТОВ "Український енергетичний розвиток"	Голуб'ятинська ГЕС, Житомирська обл., Попільнянський р-н, с. Голуб'ятин, вул. Леніна, 31	1.04.2010 р.	0,125	0,125	0,885
		Лопатицька ГЕС, Житомирська обл., Олевський р-н, с. Лопатичи, вул. Гагаріна, 1в		0,160	0,000	

		Троянівська ГЕС, Житомирська обл., Житомирський р-н, с. Троянів, вул. Довгалівка, 98		0,150	0,000	
30	ПП "Укрелектробуд"	ГЕС, Закарпатська обл., Тячівський р-н, с. Красна, на р. Красна	3.03.2011 р.	0,800	0,000	2,596
31	ТОВ "Укртрансрейл"	Хрінницька ГЕС, Рівненська обл., Демидівський р-н, с. Хрінники	1.06.2010 р.	0,800	0,000	3,722
32	ПАТ "Чернігівобленерго"	Седнівська ГЕС, Чернігівська обл., Чернігівський р-н, смт Седнів	1.04.2010 р.	0,235	0,000	0,714
33	ТОВ "Чуднівська ГЕС"	Чуднівська ГЕС, Житомирська обл., смт Чуднів	1.11.2012 р.	0,109	0,109	0,000
Всього :				73,453	2,022	171,943

Разом з тим, відновлення та будівництво нових станцій у регіонах відбувається не у відповідності до потенціалу малих рік в цих регіонах. Найбільший потенціал малих рік (біля 61 %) мають Закарпатська, Львівська, Івано-Франківська та Чернівецькі області, а використовують лише 0,6 % потенціалу. Разом з тим, 59 % кількості станцій розташовано у Вінницькій, Черкаській, Хмельницькій, Тернопільській та Житомирській областях, потенціал яких складає біля 14 %⁶⁷.

За даними асоціації «Укргідроенерго», при сприятливих інвестиційних умовах, в Україні є можливість отримати додатково 1400÷2000 МВт встановленої маневрової потужності на відроджених та знову збудованих малих гідроелектростанціях⁶⁸.

⁶⁷ *О.Карамушка* Мала гідроенергетика України. Стратегія та поточні проблеми розвитку. Погляд асоціації

"Укргідроенерго" /Доповідь на 25-й Міжнародній науково-практичній конференції "Енергетика майбутнього

в Україні: альтернативність, ефективність, безпека", с.м.т. Миколаївка, АР Крим, 05-07.09.2012, [Електро-

ний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uge.gov.ua/clients/ukrge/>

⁶⁸ *О.Карамушка* Мала гідроенергетика України. Стратегія та поточні проблеми розвитку. Погляд асоціації

"Укргідроенерго" /Доповідь на 25-й Міжнародній науково-практичній конференції "Енергетика майбутнього

Окрім введення «зеленого» тарифу, що є позитивним кроком, галузь малої гідроенергетики потребує ще багато іншого, зокрема загальнодержавної стратегії щодо темпів й обсягів її впровадження та відповідних програм розвитку. Будучи джерелом електроенергії, яка не має шкідливих викидів, мала гідроелектростанція все ж може мати шкідливий вплив на довкілля. Особливо це стосується зон унікальної карпатської природи, де до будівництва малих станцій потрібно підходити особливо обережно, щоб не зруйнувати існуючі екосистеми та не заважати розвитку водного туризму. Разом з тим, на відміну від законодавства країн ЄС, в Україні досі не вироблено чітких критеріїв щодо визначення ділянок, де таке будівництво може бути дозволено, а де – забороняється з екологічних чи інших причин⁶⁹.

На сьогодні ж відсутність єдиного бачення майбутнього малої гідроенергетики стримує потенційних інвесторів від вкладення коштів у відновлення, а особливо у будівництво нових станцій. Окрім того, існує ще низка інших перешкод на шляху впровадження проектів малої гідроенергетики. Головна серед них – це складність й довготривалість оформлення дозвільної документації на будівництво малих ГЕС (щодо спеціального водокористування, виділення земель під будівництво, приєднання до електричних мереж та ін.). Так що до одержання «зеленого» тарифу інвестора чекає досить довгий і тернистий шлях організації, узгодження проекту з центральними та місцевими органами влади, екологічними організаціями та місцевими громадами, а одержання реального прибутку від експлуатації малої ГЕС можна і не дочекатись. Тому інвестори, в першу чергу, беруться до відновлення старих малих електростанцій, а не до нового їх будівництва, що стримує технологічний прогрес у цій галузі.

в Україні: альтернативність, ефективність, безпека", с.м.т. Миколаївка, АР Крим, 05-07.09.2012, [Електро-

ний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uge.gov.ua/clients/ukrge/>

⁶⁹ Р.Якель. Лихо від "зеленого" тарифу / Дзеркало тижня. Україна №21, 14 червня 2013, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://gazeta.dt.ua/business/liho-vid-zelenogo-tarifu-_html

Для подальшого успішного розвитку галузі потрібно ще багато зробити як на державному, так і на регіональному рівні. Необхідно затвердити «Концепцію розвитку малої гідроенергетики в Україні», визначитись з можливостями будівництва малих ГЕС конкретно у кожному регіоні країни, для чого розробити «Схему наявного гідроенергетичного потенціалу України та можливого спорудження гідровузлів і об'єктів малої гідроенергетики в регіонах» та регіональні програми розвитку малої гідроенергетики. В процесі їх розробки необхідно враховувати весь комплекс впливу такого будівництва на екологію регіону, узгоджувати їх з перспективами розвитку сіл, збереженням заповідних територій, з можливостями розвитку туризму та іншим.

На державному рівні, з метою координації і управління галуззю, було б доцільним визначити структуру відповідальну за вирішення питань розвитку малої гідроенергетики, розробити та затвердити нормативно-технічну базу проектування та експлуатації малих ГЕС, усунути перешкоди щодо оформлення документації та інше⁷⁰.

Роль місцевої влади і місцевих громад у оцінці необхідності будівництва, оцінці переваг й недоліків такого будівництва та у прийнятті рішень щодо цього є визначальною. Для того, щоб ці рішення були обґрунтованими та усвідомленими, необхідно організувати широке ознайомлення населення з технологіями, перспективами покращення ситуації щодо екології, енергозабезпечення та захисту від повеней. Процес підготовки й прийняття рішень щодо будівництва повинен бути зрозумілим і прозорим для громадськості, інтереси якої може зачіпати будівництво і функціонування малих гідроелектростанцій.

⁷⁰ *О.Карамушка* Мала гідроенергетика України. Стратегія та поточні проблеми розвитку. Погляд асоціації

"УкрГідроенерго" /Доповідь на 25-й Міжнародній науково-практичній конференції "Енергетика майбутнього

в Україні: альтернативність, ефективність, безпека", с.м.т. Миколаївка, АР Крим, 05-07.09.2012, [Електро-

ний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uge.gov.ua/clients/ukrge/>; Рекомендації 6-ї Міжнародної конференції на тему: «Світові тенденції та перспективи розвитку гідроенергетики України» (14-15 березня 2013р., Україна, м. Рівне), [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrhydroenergo.org/...](http://www.ukrhydroenergo.org/)

Багато чого може зробити місцева влада і щодо спрощення процедури оформлення та її суттєвого скорочення, налагодження конструктивної взаємодії з екологічними та природоохоронними організаціями.

4. Основні завдання регіональної політики щодо реалізації низьковуглецевого напрямку енергетичного розвитку

Досвід впровадження низьковуглецевої енергетики у розвинених країнах світу для України є прикладом того, як можна ефективно використовувати наявні у своїй країні енергетичні ресурси з одночасним суттєвим зменшення шкідливого впливу на довкілля. На сьогодні про підтримку розвитку джерел альтернативної енергії заявляють практично на усіх рівнях державної та регіональної влади, створюється необхідна нормативно-законодавча база. Але, на жаль, впровадження альтернативних джерел енергії, яке при відповідній політиці регіонів та місцевій ініціативі, могло стати основою майбутнього енергетичного благополуччя населення регіонів, не знайшло широкого розповсюдження. Тому нагальним завданням залишається активізація практичних дій щодо використання існуючого досвіду з врахуванням особливостей кожного регіону нашої країни. Ефективний розвиток низьковуглецевої енергетики на такій основі при поєднанні з модернізацією засобів традиційної енергетики, значно покращить умови життя місцевого населення за рахунок ефективного і надійного енергозабезпечення та зниження шкідливого впливу на довкілля.

Реалізація низьковуглецевого напрямку енергетичного розвитку неможлива без раціонального поєднання державної та регіональної політики, ефективного розділення функцій органів влади різного рівня й контролю за виконанням прийнятих рішень, у тому числі з боку громадськості.

Виходячи з цього (а також враховуючи сучасний стан розвитку енергетичного сектору економіки країни, існуючу законодавчо-нормативну базу щодо розвитку енергетики взагалі, і низьковуглецевої енергетики зокрема) основними завданнями **державної енергетичної політики** сприяння розвитку низьковуглецевої енергетики в Україні повинні стати:

- корегування Енергетичної стратегії України у відповідності з прийнятими міжнародними зобов'язаннями щодо впровадження відновлюваних та альтернативних джерел енергії;
- створення сприятливих, надійних й стабільних умов для інвестицій (в першу чергу, забезпечення прозорості та недискримінаційності правил й процедур отримання ліцензій, дозволів та ін.);
- адаптація правил енергетичного ринку з врахуванням можливості збільшення на ньому енергії відновлюваних і альтернативних джерел;
- адаптація єдиної енергосистеми до специфічних особливостей виробництва відновлюваних джерел енергії (забезпечення гарантованого недискримінаційного доступу до мереж, збільшення компенсуючих потужностей, можливостей акумулювання енергії та ін.);
- збільшення обсягів фінансування вітчизняних досліджень в області технологій альтернативної енергетики;
- впровадження нових стандартів щодо використання альтернативної енергетики;
- регулярний перегляд пільгових тарифів у залежності від зниження собівартості низьковуглецевої енергії;
- підтримка впровадження низьковуглецевої енергетики шляхом співфінансування проектів в рамках використання механізмів державно-приватного партнерства;
- створення умов для повного використання потенціалу України щодо скорочення викидів парникових газів за рахунок доступу до міжнародного вуглецевого фінансування;
- сприяння міжнародному співробітництву і координації у розробці й впровадженню новітніх технологій альтернативної енергетики.

У процесі вирішення наведених завдань повинно бути створене загальне сприятливе середовище, в якому будуть діяти безпосередні виконавці проектів низьковуглецевої енергетики у кожному регіоні країни. Впровадження

таких проектів дозволить регіональним і місцевим органам влади значно просунутись у досягненні таких важливих цілей як захист довкілля, максимальне використання місцевих ресурсів та раціональне використання енергетичних ресурсів.

Оскільки, у більшості випадків, корисні для місцевого населення проекти альтернативної енергетики не можуть бути профінансованими регіональними і місцевими органами влади, ними повинні створюватися максимально сприятливі умови для залучення інвестицій. Це, в першу чергу, стосується спрощення дозвільних процедур при оформленні бізнесу, виділення земельних ділянок під об'єкти альтернативної енергетики, пільгових умов місцевого оподаткування, підключення до місцевих мереж постачання води, тепла, електроенергії в період будівництва, підготовки спеціалістів для обслуговування та експлуатації об'єктів альтернативної енергетики та інше.

Подальший розвиток технологій альтернативної енергетики буде розширювати коло індивідуальних споживачів низьковуглецевої енергії за рахунок здешевлення технологій. Збільшення масовості використання цих технологій, як показує досвід європейських країн, призведе до широкого залучення малого й середнього бізнесу до проектування, постачання, встановлення обладнання та його технічного обслуговування.

До реалізації політики впровадження джерел низькопотенціальної енергії повинні активно підключатися також регіональні філіали державних структур, які займаються проблемами енергоефективності, регіональні екологічні служби, регіональні та місцеві громади.

Необхідно організувати відповідні регіональні структури, які мають проводити пошук і обґрунтування ефективних для кожного регіону, населеного пункту джерел альтернативної енергетики, розробку економічно обґрунтованих інвестиційних планів щодо впровадження альтернативної енергетики, організувати проведення науково-технічних робіт, організувати технічне обслуговування індивідуальних малих об'єктів альтернативної ене-

ргетики у населення, вести активну пропаганду й агітацію серед населення щодо переваг альтернативної енергетики, тощо.

Джерела альтернативної енергії повинні включатися до перспективних енергетичних балансів регіону в процесі стратегічного планування соціально-економічного розвитку, зокрема планування розвитку систем енергозабезпечення регіону.

Пріоритетними завданнями регіональних органів влади повинні стати:

- визначення тих видів альтернативної енергії, які мають найбільший потенціал, є економічно привабливими для даної місцевості та включення до паливно-енергетичних балансів місцевих видів палива, вторинних енергетичних ресурсів, альтернативних джерел енергії;
- розробка економічно обґрунтованих інвестиційних планів щодо запровадження низьковуглецевої енергетики, зменшення споживання традиційного палива та зниження шкідливих викидів, у тому числі щодо залучення інвестицій в рамках реалізації проектів спільного впровадження та продажу квот згідно Кіотського протоколу;
- спонукання бізнесу до досягнення довгострокових стратегічних цілей щодо зміцнення його конкурентних позицій зі збільшенням попиту на екологічно прийнятне виробництво енергії та розширенням ринку низьковуглецевих технологій та обладнання;
- стимулювання приватного капіталу щодо впровадження альтернативної енергетики, посилення економічних стимулів до зменшення шкідливих викидів при виробництві енергії;
- розширення масштабів впровадження передових закордонних проектів, зокрема щодо використання теплонасосних технологій, технологій спалювання біосировини, переробки сміття та промислових відходів;
- сприяння створенню ринку супутніх послуг для реалізації проектів альтернативної енергетики, в першу чергу, ринку будівельно-монтажних робіт;

- залучення громадськості до процесів формування енергетичної регіональної політики впровадження низьковуглецевої енергії (громадський контроль за виконанням прийнятих рішень, консультативні послуги населенню, сприяння його самоорганізації та ін.);
- забезпечення прозорості процесів впровадження альтернативних джерел енергії та доступності інформації;
- інформаційна підтримка для суспільного визнання економічних довгострокових переваг використання низьковуглецевої енергії.

Таким чином, включення до пріоритетних завдань регіональної енергетичної політики заходів щодо впровадження альтернативних джерел енергії повинно підвищити надійність забезпечення енергетичними ресурсами економіки і населення регіонів, зменшити шкідливий вплив на довкілля, створити нові робочі місця та стимулювати розвиток місцевої промисловості.

Висновки та рекомендації

Потенціал низьковуглецевого напрямку розвитку економіки і енергетики в Україні є досить значним. Навіть часткове його задіяння дозволить суттєво знизити залежність країни від імпортованих енергоносіїв, залучити до енергетичного балансу енергію вітру, сонця, енергію, вироблену з ґрунту, води та енергію, вироблену при утилізації промислових, сільськогосподарських та комунальних відходів, зробити вагомий внесок у вирішення проблеми глобального потепління та охорони довкілля.

Тенденції розвитку низьковуглецевого напрямку економіки і енергетики в країнах світу та Європи, а також їх досвід щодо застосування різних видів альтернативної енергетики для забезпечення своїх країн електричною та тепловою енергією показують, що при відповідних зусиллях різних гілок влади щодо пошуку нових екологічно чистих технологій, стимулювання їх впровадження можливо вже сьогодні суттєво змінити структуру виробництва енергії на користь екологічно чистих джерел, а у перспективі навіть витіснити викопні види палива, як основні для виробництва енергії.

Активні дії державної влади по впровадженню низьковуглецевої енергетики в країні дали суттєвий поштовх до залучення інвестицій і нового будівництва сонячних, вітрових електростанцій, малих гідроелектростанцій та біогазових установок. Це стало можливим завдяки впровадженню пільгового законодавства, в першу чергу, «зелених» тарифів та заходів по створенню сприятливого інвестиційного клімату. Проте за напрямом впровадження альтернативної енергетики все ще залишаються невизначеності та неунормовані питання, що потребує додаткових рішень від органів влади різних рівнів.

Головною проблемою альтернативної енергетики є невизначеність щодо обсягів використання альтернативної енергії та обсягів залучення інвестицій, встановленої потужності та кількості станцій, можливостей приєднання до електромереж, науково-технологічного розвитку та інших питань, що по-

требує розробки і прийняття загальної стратегії розвитку альтернативної енергетики.

Регіональні та місцеві органи влади, а також місцеві громади мають значні можливості щодо залучення альтернативних джерел енергії до енергозабезпечення своїх міст і сіл, до утилізації за допомогою технологій альтернативної енергетики значної кількості відходів, які роками накопичувались й шкідливо впливали на здоров'я населення. Ці можливості практично не використовуються, хоча нечисленні приклади впровадження альтернативних енерготехнологій у різних регіонах країни існують і показують економічну та екологічну доцільність їх використання.

Низькопотенціальні джерела енергії мають широкий спектр можливостей, починаючи від використання енергії довкілля і закінчуючи використанням скидної енергії промисловості та житлово-комунального господарства. Наближеність цих джерел до споживачів дозволяє ефективно їх використовувати для теплопостачання різних за своїм призначенням об'єктів, задовольняючи побутові та виробничі потреби споживачів. Для подальшого успішного розвитку і впровадження цих джерел необхідно на державному рівні запровадити спеціальні (диференційовані за часом споживання електроенергії) тарифи для теплонасосних установок, надати пільгові кредити, податкові пільги, субсидії та гранти для часткової компенсації первісних витрат на установку обладнання.

На регіональному та місцевому рівні необхідно провести спрощення узгоджувальних процедур щодо заміни системи опалення, відведення земельних ділянок та інші, а також організувати пропаганду використання екологічно чистих систем опалення з використанням теплонасосних установок та провести рекламу таких систем.

Енергетичний потенціал біоенергетики в Україні є достатнім, щоб забезпечити суттєву добавку до енергетичного балансу практично у кожному місті та селі України, одночасно утилізуючи органічні відходи сільськогосподарського виробництва та побутові відходи. Біогазові установки, роз-

ташовані у сільській місцевості дозволяють забезпечити господарство і жителів електроенергією та теплом, одержувати високоякісні добрива при переробці відходів, створити нові робочі місця і забезпечити додаткові надходження до місцевого бюджету. Якщо енергетичну складову поєднати з утилізацією відходів, забезпечивши їх безоплатне та безперервне постачання, ефективність біоенергетичних проектів вже сьогодні може бути достатньо високою. Малопродуктивні землі можна використати для вирощування енергетичних рослин. Для подальшого розвитку біоенергетики необхідно на місцевому рівні організувати постачання і підготовку сировини для біоенергетичних установок, створити умови для бізнесу в переробці та утилізації біологічних відходів. На державному рівні необхідно надати підтримку при спорудженні установок на період їх окупності у вигляді пільгових кредитів, податків та інше.

Сонячна енергетика в Україні вже сьогодні демонструє високі темпи щодо нарощування потужності сонячних електростанцій. Але використання сонячної енергії на рівні окремих невеликих об'єктів і споруд, у домашніх господарствах є поки що недостатнім, хоча саме завдяки цьому можна значно наростити обсяги використання сонячної енергії у кожному місті та селі й загалом в Україні за рахунок великої кількості таких об'єктів. Поєднання сонячних установок з тепловими насосами дозволить забезпечити тепловою і електричною енергією будівлі суспільного призначення і житлові будинки протягом майже всього року. Для розширення використання цього сектору сонячної енергетики необхідно на регіональному та місцевому рівнях організувати впровадження пілотних проектів будівель з використанням для їх енергозабезпечення альтернативних джерел енергії, включаючи сонячні батареї та сонячні колектори, які б продемонстрували місцевому населенню ефективність такого енергозабезпечення. Окрім того, як і у випадку з іншими видами альтернативної енергії, необхідно впроваджувати заходи стимулюючої політики як з боку державної, так і з боку місцевої влади.

Розвиток геотермальної енергетики в Україні знаходиться на низькому рівні, який не відповідає наявному значному потенціалу геотермальної енергії у багатьох областях країни і можливостям ефективного його використання, особливо для потреб теплопостачання міст та сіл. Більш повне задіяння потенціалу геотермальної енергії можливе лише при активній позиції місцевої влади і місцевих громад, їх розуміння щодо необхідності заміни дорогих енергоносіїв екологічно чистим джерелом енергії земних надр, яке є практично невичерпним.

Збільшення використання **гідропотенціалу малих рік** України за рахунок відновлення і будівництва нових малих гідроелектростанцій дозволить збільшити маневрові потужності єдиної енергосистеми країни, захистити населення прилеглих місцевостей від повеней, створити нові робочі місця та наповнити місцеві бюджети. Стримуючими факторами залучення інвестицій у розвиток цієї галузі є відсутність єдиного бачення майбутнього малої гідроенергетики з боку державних органів влади, невирішеність питань власності малих ГЕС, складність й довготривалість оформлення дозвільної документації на їх будівництво та експлуатацію. Для покращення ситуації необхідно визначити державний орган управління і координації, затвердити концепцію розвитку, розробити нормативно-технічну базу, схему спорудження гідровузлів та об'єктів малої гідроенергетики, програми її розвитку в регіонах. На місцевому рівні необхідно організувати широке ознайомлення населення з технологіями, перспективами покращення ситуації щодо екології, енергозабезпечення та захисту від повеней. Процес підготовки і прийняття рішень щодо будівництва повинен бути зрозумілим і прозорим для громадськості, інтереси якої може зачіпати будівництво й функціонування малих гідроелектростанцій.

Україна має значний **вітроенергетичний потенціал**, особливо на півдні країни. В останні роки вітрова енергетика демонструє високі темпи нарощування потужностей, що відбувається за рахунок будівництва великих вітрових електростанцій в Криму, Донецькій, Запорізькій, Херсонській та

Миколаївській областях. Малі вітрові електростанції, які використовуються головним чином, для автономних та резервних систем енергоспоживання, поки що не знайшли широкого розповсюдження, хоча їх кількість та загальна потужність зростає. Значною проблемою подальшого розвитку вітроенергетики залишається нестача фінансових ресурсів на будівництво вітрових станцій та дієвих механізмів стимулювання такого будівництва з боку державних та регіональних органів влади. Важливим фактором сприяння розвитку вітроенергетики, особливо малої вітроенергетики, є демонстрація для громадськості можливості ефективного використання цього виду енергії (як й інших альтернативних джерел) та широка інформаційна підтримка як на державному, так і на регіональному та місцевому рівні.

Роль **регіональних і місцевих органів влади** у реалізації політики розвитку низьковуглецевої енергетики є особливо важливою. В першу чергу це стосується визначення економічно привабливих для даної місцевості видів альтернативної енергії, планування їх розвитку з врахуванням соціально-економічної ситуації в регіоні, створення максимально сприятливих умов для залучення інвестицій, у тому числі: спрощення дозвільних процедур при оформленні документації, підключення до місцевих мереж постачання води, тепла, електроенергії в період будівництва, підготовки спеціалістів для обслуговування і експлуатації об'єктів альтернативної енергетики, сприяння створенню ринку супутніх послуг для реалізації проектів та ін. До важливих завдань регіональної і місцевої влади також слід віднести залучення громадськості до процесів формування політики впровадження низьковуглецевої енергії, забезпечення прозорості цих процесів та інформаційну підтримку для суспільного визнання переваг використання низьковуглецевої енергії.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Досвід розвинених країн щодо використання низьковуглецевих джерел енергії.....	7
2. Стан та загальнодержавні проблеми розвитку низьковуглецевої енергетики в Україні.....	15
3. Перспективи та можливості регіонів України щодо розвитку низько вуглецевої енергетики.....	27
3.1. Низькопотенціальні джерела енергії.....	29
3.2. Біоенергетика.....	38
3.3. Сонячна енергетика.....	47
3.4. Вітрова енергетика.....	55
3.5. Геотермальна енергетика.....	60
3.6. Мала гідроенергетика.....	63
4. Основні завдання регіональної політики щодо реалізації низьковуглецевого напрямку енергетичного розвитку.....	73
Висновки.....	79