

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
Географічний факультет

Кафедра фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

**ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ ТА ЇЇ ВИВЧЕННЯ
НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛІ**

Дипломна робота

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконав:

студент 6-го курсу, 613 групи

Спеціальності

014 Середня освіта (Географія)

Молдован Іван

Науковий керівник:

к.геогр.н., доц. Чернега П.І.

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри № ____

від « 14 » грудня 2021 р.

зав. кафедри _____ проф. Рідуш Б.Т.

Чернівці – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	7
1.1. Енергетика як галузь суспільного виробництва, переваги альтернативних джерел енергії	7
1.2. Теоретичні підходи до трактування поняття «відновлювана енергетика».....	17
1.3. Історичні аспекти становлення досліджень альтернативної енергетики.....	20
Висновки до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2. АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ	29
2.1. Оцінка сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в Україні.....	29
2.2. Сонячна енергія.....	33
2.3. Енергія вітру.....	35
2.4. Енергія малих рік.....	37
2.5. Геотермальна енергія.....	39
2.6. Біоенергія.....	40
Висновки до розділу 2	43
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ	45
3.1. Аналіз природного потенціалу розвитку відновлюваної енергетики Західного регіону.....	45
3.2. Економічна оцінка природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону.....	55
Висновки до розділу 3	63
РОЗДІЛ 4. АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛІ	65
4.1. Аналіз навчальної програми.....	65
4.2. Перспективи вивчення відновлюваної енергетики в сучасній школі.....	69
Висновки до розділу 4	75

ВИСНОВКИ.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	81
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність. У сучасних реаліях розвитку суспільства постає питання в пошуку альтернативних джерел енергетики, тому що природні ресурси не є безмежними. У світлі політичного становища нашої держави дане питання потребує особливої уваги. Така ситуація вказує на те, що доцільно збільшувати підтримку та пришвидшувати розвиток альтернативної енергетики, яка в якості палива використовує місцеві ресурси (біоенергетика), або взагалі не потребує паливної складової (сонячна, вітрова та мала гідроенергетика).

Динамічне й економічно ефективне збільшення виробництва енергії з альтернативних джерел у будь-якій державі є можливим лише при наявності відповідного природно-ресурсного потенціалу. Україна має всі передумови для успішного та ефективного розвитку відновлюваної енергетики, адже природні умови на території нашої держави сприяють активному впровадженню нових технологій, які мають величезне значення з огляду на енергетичну незалежність держави та подальшу долю людства. Дослідження відновлюваних джерел енергії в наш час має велике практичне значення, адже сучасний рівень науково-технічного прогресу змушує всіх виходити на об'єктивно новий рівень розвитку технологій, а енергетика не є виключенням. Ефективне впровадження альтернативної енергетики дасть змогу нашій державі вийти на новий рівень економічного становища та дасть змогу суспільству із впевненістю дивитись у найближче майбутнє.

Важливість вивчення альтернативної енергетики на уроках географії в школі в наш час недостатньо усвідомлюється. В сучасній навчальній програмі приділяється недостатньо уваги розгляду даного питання. На мою думку, завдяки таким знань в учнів буде розвиватись екологічна самосвідомість, вони будуть бережливіше ставитись до природи, ресурсів, якими вони користуються. Дана тема є досить сучасною та актуальною в наш час, тому більш детальний її розгляд дасть змогу учням отримувати якомога важливіші та потрібні в майбутньому знання.

Об'єкт дослідження – стан альтернативної енергетики в Україні та висвітлення даного питання у шкільній програмі.

Предметом слугує природно-ресурсний потенціал відновлюваної енергетики України та шкільна програма з географії.

Метою даної роботи є дослідження стану та перспективи запровадження альтернативної енергетики в Україні та Західному регіоні зокрема; аналіз навчальної програми щодо цієї теми та перспективи її вивчення учнями в школі.

Відповідно до мети, до дипломної роботи були поставлені такі **завдання**:

- висвітлити переваги альтернативних джерел енергії;
- дослідити теоретичні підходи до трактування поняття «відновлювана енергетика»;
- проаналізувати історичні особливості дослідження альтернативної енергетики;
- здійснити аналітичну оцінку сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в Україні;
- проаналізувати складові природного потенціалу розвитку відновлюваної енергетики Західного регіону;
- здійснити економічну оцінку природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону;
- здійснити аналіз навчальної програми щодо вивчення питання альтернативної енергетики в школі;
- дослідити можливості більшого залучення теми альтернативної енергетики в навчальний процес.

Методологічна основа та методи дослідження. Важливі аспекти розвитку альтернативної енергетики стали предметом дослідження багатьох зарубіжних науковців. Зокрема, слід відзначити Н. Вагнера, Д. Ергіна, І. Коссе, Є. Круковську, А. Маккрона, Д. Сайгіна, Е. Ушера. Вагомий внесок у розробку теоретико-методологічних і науково-прикладних засад розвитку відновлюваної енергетики в

Україні зробили такі вітчизняні дослідники: І. Андрійчук, С. Боблях, Г. Гелетуха, О. Дроздова, С. Дубовський, С. Кудря, Е. Олійник, Г. Півняк та ін.

Протягом дослідження були використані різноманітні методи, а саме: літературний (аналізуючі навчальну програму, використані джерела), історичний (під час ретроспективного аналізу досліджень відновлюваної енергетики), описовий (під час характеристики природно-ресурсного потенціалу альтернативної енергетики України та Західного регіону), математичний (при обробці кількісних показників), графічний (для побудови графічних моделей, діаграм, таблиць), логічні методи пізнання (індукція, дедукція, синтез, аналіз, узагальнення) та ін.

Структура роботи. Дипломна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 9 таблиць, 18 рисунків та 83 найменування використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

1.1 Енергетика як галузь суспільного виробництва, переваги альтернативних джерел енергії

Енергетика – це система галузей, що охоплює паливну промисловість та електроенергетику з їх підприємствами, комунікаціями, системами керування, науково-дослідною базою. Звільняючи людину від важкої фізичної праці, енергетична галузь економіки сприяє збільшенню найбільшої цінності для людства – покращення життя та свободи людини. Це основа розвитку сучасного суспільства. Важко переоцінити наскільки зручнішим та кращим стає життя людини з розвинутою енергетикою. Вона забезпечує технологічні процеси у всіх галузях економіки, дає світло і тепло людям.

Підприємства енергетики ведуть розвідку, освоєння, переробку та переміщення енергоносіїв, виробництво та транспортування електроенергії і тепла. Рівень енергетики оцінюється за показниками забезпеченості країн носіями енергії, рівня енергоспоживання, співвідношеннями паливно-енергетичного балансу країн і світу в цілому.

Енергетика завжди була і залишається головною стратегічною передумовою розвитку економіки будь-якої держави, основою забезпечення усіх видів життєдіяльності суспільства. Тому визначення та реалізація напрямів її розвитку є пріоритетними завданнями у забезпеченні національної безпеки, політичної та енергетичної незалежності та успішного економічного розвитку.

З давніх-давен людство як джерело енергії використовувало мускульну силу, альтернативою до фізичної сили стала деревина. З розвитком науки та техніки основними енергоносіями стали вуглеводи та їх сполуки (вугілля, газ, нафта). Протягом цього періоду енергетика розвивалася дуже швидкими темпами, затрати палива та електроенергії на одиницю продукції на перших етапах науково-технічної революції була досить високою.

Протягом ХХ ст. структура паливно-енергетичного балансу світового господарства істотно змінилась. У першій половині ХХ ст. в енергетичному балансі світового господарства провідне місце займало вугілля та деревина, то в останні десятиліття провідну роль почали відігравати нафта і газ. Довгий період часу на їх частку припадало 3/5 загального обсягу енергоспоживання.

В кінці ХХ ст., їх частка в структурі енергоносіїв почала знижуватися, водночас збільшилася роль ядерної енергетики.

У сучасних умовах розвитку суспільства постає потреба в пошуку альтернативних джерел енергетики, адже природні ресурси не є вічними. У реаліях політичного становища України це питання потребує особливої уваги.

У такій ситуації доцільно збільшувати підтримку та прискорювати розвиток альтернативної енергетики, яка в якості палива використовує місцеві ресурси (біоенергетика), або взагалі не потребує паливної складової (сонячна, вітрова, геотермальна та мала гідроенергетика).

Динамічне й економічно ефективне нарощування виробництва енергії з відновлюваних джерел у державі є можливим лише при наявності відповідного природно-ресурсного потенціалу. Україна має всі передумови для успішного розвитку відновлюваної енергетики, адже природні умови на території нашої держави сприяють активному впровадженню нових технологій, які мають величезне значення з огляду на енергетичну незалежність країни та подальшу долю людства.

У наш час споживання енергії у світі та Україні зростає досить швидкими темпами. Це пояснюється тим, що від електроенергії залежить життя кожної людини на Землі, адже нам важко уявити як ми проведемо день без гаджетів, комп'ютера чи ввімкненого світла. Цей процес вже не змінити і тенденція до збільшення використання електроенергії буде тільки збільшуватися.

Одним із можливих шляхів зменшення споживання вичерпних ресурсів є розвиток нетрадиційних та альтернативних джерел енергії.

Україна має високий потенціал відновлюваних джерел енергії, основними напрямками використання якого є освоєння екологічно та економічно доцільного

гідропотенціалу малих рік України, енергії Сонця, енергії біомаси, вітру та вторинних енергетичних продуктів.

На даний момент, незважаючи на потужний потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні, їх частка в енергетичному балансі держави ще не досягла 10%.

Виробництво електроенергії електростанціями на альтернативних та відновлювальних джерелах енергії планується збільшити до двох мільярдів кіловат-годин у 2030 році.

Однією з основних задач розвитку та успішного функціонування енергетики України є забезпечення потреб держави в енергетичних продуктах за безумовного виконання вимог раціонального використання природних ресурсів та мінімізації негативного впливу на довкілля. Це потребує проведення активної політики екологізації енергетики, перш за все, у напрямках відчуження територій, спотворення ландшафтів, хімічного та радіоактивного забруднення, зниження викидів в атмосферу тощо.

У зв'язку з цим, слід аналізувати сучасний стан енергетичного становища держави та вдосконалювати структуру виробництва та використання електроенергії задля збереження енергетичної незалежності держави.

Паливно-енергетичний комплекс нашої держави, був сформований як складова частина паливно-енергетичного комплексу СРСР, тому, на даний момент він не в повній мірі відповідає умовам функціонування енергетики в успішній, незалежній та розвинутій державі.

Основою електроенергетики нашої держави є об'єднана електроенергетична система, яка здійснює централізоване електрозабезпечення внутрішніх споживачів, взаємодіє з енергосистемами сусідніх країн, забезпечує імпорт, експорт та транзит електроенергії. Вона об'єднує енергогенеруючі потужності, розподільчі мережі регіонів України та міждержавні лінії електропередачі, які зв'язані між собою системоутворюючими лініями електропередачі напругою двісті двадцять – сімсот п'ятдесят кіловольт.

Основними виробниками електроенергії в Україні є 14 потужних теплових електростанцій, 8 гідравлічних електростанцій та чотири атомні електростанції.

Загальна потужність генеруючої електроенергії становить більш ніж п'ятдесят три мільйона кіловат, з яких потужність АЕС складає близько 54%, ТЕС та ТЕЦ – 29,6%, ГЕС та ГАЕС – 8%, інші джерела у структурі електроенергетики складають близько 8%.

До 2030 року величина генеруючих потужностей України повинна зрости зрости до семидесяти трьох мільйонів кіловатт.

Розвиток теплової енергетики прогнозується з переважним використанням у якості палива вугілля, частка якого в паливних балансах ТЕС становитиме в 2030 році близько 80%. Це сприятиме розвитку державної вугледобувної галузі і позитивно позначиться на енергетичній безпеці держави.

Планується реконструкція та вдосконалення генеруючих потужностей та залучення десяти мільйонів кіловат нових потужностей. За рахунок таких заходів планується суттєво зменшити питомі витрати умовного палива на виробництво електроенергії, що дозволить заощадити понад 72 мільйони тонн вугілля.

В структурі енергетичної системи України гідроелектростанції не перевищують десяти відсотків. Дивлячись на те, що оптимальною потужністю слід вважати 15%. Це зумовлено дефіцитом маневрових і регулюючих потужностей цієї галузі.

Тому, запланований такий розвиток гідроенергетики:

- закінчення будівництва та модернізації Ташлицької та Дністровської ГАЕС;
- продовження активної реконструкції ГЕС Дніпровського каскаду (друга черга) та Дністровської ГЕС з метою збільшення їх експлуатаційного періоду на тридцять-сорок років:
 - спорудження нових ГЕС на малих ріках Карпат та їх притоках;
 - реконструкція та модернізація діючих, відбудова та відновлення непрацюючих та пошкоджених і спорудження після 2020 року нових децентралізованих малих ГЕС на малих водних об'єктах.

При успішному виконанні намічених завдань, у 2030 році виробництво електроенергії на гідроенергооб'єктах досягне вісімнадцяти мільярдів кіловат-годин, що буде заміщувати до п'яти мільйонів тонн умовного палива та до трьохсот вісьмидесяти тисяч тонн мазуту.

В атомній енергетиці експлуатуються 15 енергоблоків типу ВВЕР загальною встановленою потужністю тринадцять і вісім мегават. За кількістю та потужністю наявних атомних електростанцій Україна займає п'яте місце в світі.

На даний момент, діючі ядерні енергоблоки атомних електростанцій в Україні в середньому відпрацювали шістдесят відсотків свого терміну експлуатації.

Ключовими напрямками розвитку ядерно-енергетичного комплексу України є продовження та збільшення терміну експлуатації діючих АЕС та перспективне будівництво в ядерній енергетиці.

Перспектива розвитку ядерної енергетики визначає:

- продовження терміну експлуатації енергоблоків на двадцять п'ять років;
- забезпечення роботи атомних електростанцій у варіативному режимі з добовою та тижневою зміною потужності в межах десяти та двадцяти відсотків;
- використання встановленої потужності до вісімдесяти п'яти - дев'яноста відсотків;
- зміну роботи з відпрацьованим ядерним паливом шляхом забезпечення можливості його безпечного зберігання та утилізації на території України.

При реалізації такого сценарію прогнозований обсяг виробництва електроенергії буде забезпечений таким чином: в період з 2021-2030 рік буде працювати п'ятнадцять-шістнадцять енергоблоків, у тому числі з подовженим терміном експлуатації один енергоблок, буде введено в експлуатацію дев'ять нових енергоблоків, у стадії зняття із експлуатації буде перебувати від п'яти до шести енергоблоків АЕС.

Виробництво електричної енергії на атомних електростанціях планується здійснювати з використанням урану й цирконію власного виробництва та освоєнням технології фабрикації ядерного палива. Також передбачається збільшення виробництва уранового концентрату та підвищення української складової в ядерному паливі з 20 до 40 відсотків.

Важливою проблемою для українських атомних електростанцій є утилізація відпрацьованого ядерного палива та радіоактивних відходів. Поки що тільки Запорізька АЕС має власне сховище для утилізації відпрацьованих відходів та палива.

Розглянемо основні недоліки сучасної енергетичної системи України.

Одним з основних недоліків енергетичної системи України є висока енергоємність ВВП держави. Вона складає вісімдесят дев'ять сотих кілограм умовного палива на один долар США з урахуванням паритету реальної купівельної спроможності. Такий показник перевищує середній рівень енергоємності в інших країнах світу майже у два-три рази. Результатом такої високої енергоємності слід вважати надмірне споживання енергетичних продуктів та постійне зростання імпорту вуглеводнів в Україну. Це пояснюється тим, що паливні ресурси України не є вічними та найближчим часом почнуть вичерпуватися.

Важливою складовою успішної енергетики держави є її технічне оснащення. Незважаючи на те, що в наш час активно відбувається реорганізація та перебудова багатьох об'єктів енергосистеми України, слід відзначити, що їх технічний стан є незадовільним. Це характеризується:

- високим рівнем зношеності основних фондів, зниженням надійності діяльності енергетичних об'єктів;
- збільшенням витрат палива для виробництва електроенергії;
- збільшенням втрат в мережі при транспортуванні енергопродуктів, що пояснюється недосконалістю роботи електромережі в Україні.

Для прикладу, витрати електроенергії при її транспортуванні в мережах у 1991 році склали 9%, а на даний момент ця величина перетнула позначку в 14%.

Існує такий вислів «Без гетьмана військо гине». Він є досить влучним, адже діяльність будь якої галузі господарства, структури чи навіть об'єкта господарювання без ефективного керівництва є неможливою. Звідси слідує наступний недолік енергосистеми України - відсутність ефективної системи менеджменту в енергетиці.

Система управління в енергетиці України формувалась спонтанно, непрофесійно, діяла, в деяких випадках, в інтересах окремих груп впливу. Внаслідок цього держава втратила контроль над активами підприємств, спостерігався відтік професійних кадрів, значно знизився рівень науково-технічного забезпечення в цій галузі. Слід погодитися з тим, що внаслідок змін у політичному становищі держави, відбулася суттєва реорганізація керівної ланки усіх галузей господарства, і Міністерство енергетики України не є виключенням. Але результати таких змін та діяльності нового керівництва ми зможемо побачити у найближчому майбутньому.

Традиційна енергетика, яка заснована на видобувних технологіях, на даний момент досягла того рівня, коли вона стала причиною залежності та майже колоніального стану країн, які займаються видобутком і реалізацією паливної сировини.

В наш час демократичні, високорозвинуті держави обрали шлях розвитку своєї економіки на основі розвитку та збільшення частки відновлювальної енергетики, тобто енергетики, яка заснована на використанні альтернативних джерел енергії. Так використання сонячних, вітрових, біопаливних, малих гідроелектростанцій все більше витісняє в цих державах застарілі електростанції, які використовують в якості палива вугілля, нафту, газ та збагачений уран.

Це єдине правильне рішення та спосіб боротьби з ключовою проблемою нашого часу – погіршенням екології, глобальними змінами клімату та ресурсною кризою, яка чекає нас в найближчому майбутньому.

Питання можливості врегулювання екологічного становища та запобігання нависаючих над нами глобальних процесів змін клімату неодноразово обговорювалися світовою спільнотою. Усвідомлюючи важливість проблеми та

згубні наслідки, до яких вона може призвести, на глобальному рівні держави намагаються докласти усіх можливих зусиль для її вирішення. Адже тільки так можливо зберегти нормальне людське і не тільки людське, а взагалі будь-яке життя чи існування на нашій планеті.

Дуже важливою подією став кліматичний саміт у Парижі, в рамках якого 192-ма країнами була обговорена та ухвалена нова глобальна кліматична угода, яка стала заміною Кіотського протоколу. Метою даної угоди було стримування процесів глобального потепління на Землі. Держави-учасники домовилися про недопущення підвищення середньої температури повітря на планеті більше ніж на 2 градуси за Цельсієм.

Паризькому кліматичному саміту передувала вереснева зустріч представників країн-членів ООН, результатом якої став проєкт під назвою "Трансформація нашого світу: Порядок денний для сталого розвитку до 2030 року". В ньому були визначені 17 основних глобальних цілей сталого розвитку, досягнувши яких, вдасться хоча б частково вирішити найголовніші проблеми людства, з якими сьогодні стикнулося суспільство (рис. 1.1). Серед них, зокрема, подолання голоду, бідності, покращення здоров'я, статева рівність, якісна освіта, чиста вода та санітарія, достойна робота та економічне зростання, відновлювана енергія, інновації та інфраструктура, сталий розвиток міст та спільнот, зменшення нерівності, відповідальне споживання, життя під водою та на землі, контроль за кліматом, мир і справедливість, партнерство заради цілей.

Зрозуміло, що головною задачею є саме активний розвиток відновлювальної енергетики, адже вона є передумовою для вирішення всіх інших проблем людства.

Відновлювана енергетика – це екологічно чисте та невичерпне джерело енергії, яке не змінює функціональну структуру Землі та надає можливість знизити навантаження на ресурсну базу та зменшити загальну ресурсозатратність, а отже сприяє подоланню бідності та відповідального споживання ресурсів та благ. Як зазначено вище, мінімальне втручання в функціональні процеси природи, використання альтернативних джерел енергії мінімально, а подекуди навіть не

впливає на зміни клімату та сприяє збереженню екології Землі, на відміну від викопних ресурсів, які вичерпуються, забруднюють атмосферу та природу загалом шкідливими викидами. Це зумовлює збільшення парникового ефекту та розповсюдженню і розвитку різноманітних хвороб та проблем із здоров'ям людей внаслідок погіршення екологічної ситуації.

ГЛОБАЛЬНІ ЦІЛІ Сталого Розвитку



Рис. 1.1. Глобальні цілі сталого розвитку

Тобто, окрім вирішення вищезазначених цілей, відновлювані джерела енергії сприяють досягненню багатьох цілей сталого розвитку, таких як: збереження чистоти води, контроль над кліматом, життя під водою та на землі і, як наслідок, покращення здоров'я, без якого в наш час неможливо отримати якісну освіту та відповідну роботу.

Крім того, використання альтернативних джерел енергії сприяє сталому розвитку міст, які завдяки вітряним, сонячним, біогазовим установкам, малим гідроелектростанціям можуть забезпечувати себе електроенергією самостійно, зменшивши при цьому свою ресурсозалежність та витрати.

Населення може виробляти електроенергію самостійно та контролювати її розподіл, зменшуючи при цьому можливі втрати електроенергії при передачі мережею на великі дистанції. Це, в свою чергу, зменшить навантаження на природні комплекси та дасть можливість для економічного зростання міст, яке сьогодні значно уповільнюється звичною для нас традиційною, екстенсивною енергетикою.

З плином часу «зелена енергетика» стає все більш доступною для людства, вивчаються нові її можливості та технології виробництва. Це, звичайно ж, сприяє активному розвитку інновацій та вдосконаленню інфраструктури, що в свою чергу, стимулює розвиток науки та освіти.

Перехід на відновлювані джерела енергії допомагає зберегти мир на Землі, адже, в умовах сучасних політичних конфліктів, важливе місце посідає боротьба за ресурси, в тому числі енергоресурси. Активний розвиток невичерпних джерел енергії свідчить про те, що немає сенсу боротися за те, чого і так є в достатку: сонця, вітру, води та інших поновлюваних джерел.

Справді, відновлювана енергія є ключовою умовою задля досягнення всіх цілей сталого розвитку, які заплановано виконати до 2030 року.

Особливо гостро тема розвитку альтернативної енергетики обговорюється в Україні. Порівняно з іншими, розвинутими країнами Європи, Америки та Азії, які розвиваються дуже швидкими темпами, наша держава в цій галузі знаходиться на досить низькому рівні, незважаючи на те, що природні умови є надзвичайно сприятливими для успішного та ефективного розвитку цієї галузі енергетичної системи. Штучна енергетична залежність від інших держав стала суттєвим фактором обкрадання держави, послаблення її обороноздатності та тотальної бідності населення.

Тому, слід підкреслити, що розвиток «зеленої» галузі енергетики є надзвичайно важливим для людства та нашої держави зокрема. Галузь, яка здатна зробити більш самостійним та незалежним кожне місто і село, кожного громадянина нашої держави. Щоб не було війни і не гинули українці. Щоб з екранів телевізорів не було постійного благаання хворих дітей, які потребують

грошей на лікування. Щоб онко- і маса інших захворювань не зменшували якість і тривалість життя українців. Щоб плата за світло і тепло не становила сенсу нашого існування.

1.2. Теоретичні підходи до трактування поняття «відновлювана енергетика»

В умовах збільшення дефіциту енергоресурсів в Україні проблема пошуку, ефективного впровадження та розвитку альтернативних видів енергії, а саме поновлювальних джерел енергії потребує негайного вирішення. Незважаючи на велику кількість ґрунтовних досліджень, питання розвитку альтернативних джерел енергетики набуває особливої актуальності та значущості. В контексті нашого дослідження в першу чергу важливо визначити сутність понять «альтернативні» та «традиційні» джерела енергії, «потенціал відновлюваної енергетики».

Проблематика класифікації традиційних та альтернативних джерел енергії розглядається в наукових працях В. П. Ключа, П. Ф. Васько, Н. М. Мхітаряна, Г. М. Забарного, А. Р. Щокіна, С. О. Кудрі, Ю. П. Морозова, В. Ф. Резцова та ін. Всі види енергетичних ресурсів можна поділити на первинні, які отримують напряму з природних ресурсів та вторинні, які є продуктами їхньої переробки [27].

Якщо розглядати всі види енергетичних ресурсів, які існують на Землі залежно від того звідки надходить первинна енергія, то їх можна розділити на три групи [12]:

- більшість енергетичних ресурсів на нашій планеті є продуктами діяльності Сонця;
- гравітаційна енергія виникає внаслідок взаємодії об'єктів Сонячної системи, зокрема Землі, Сонця та Місяця;
- теплова енергія ядра Землі породжує геотермальну енергію, яка є результатом ядерних та хімічних реакцій, які відбуваються у її надрах.

Енергія, яка знаходиться в природних джерелах і в результаті її використання перетворюється на електричну, теплову, механічну та хімічну називають первинною [27].

На рисунку (рис. 1.2) зображено джерела надходження первинної енергії та можливі напрями їх перетворення та використання.

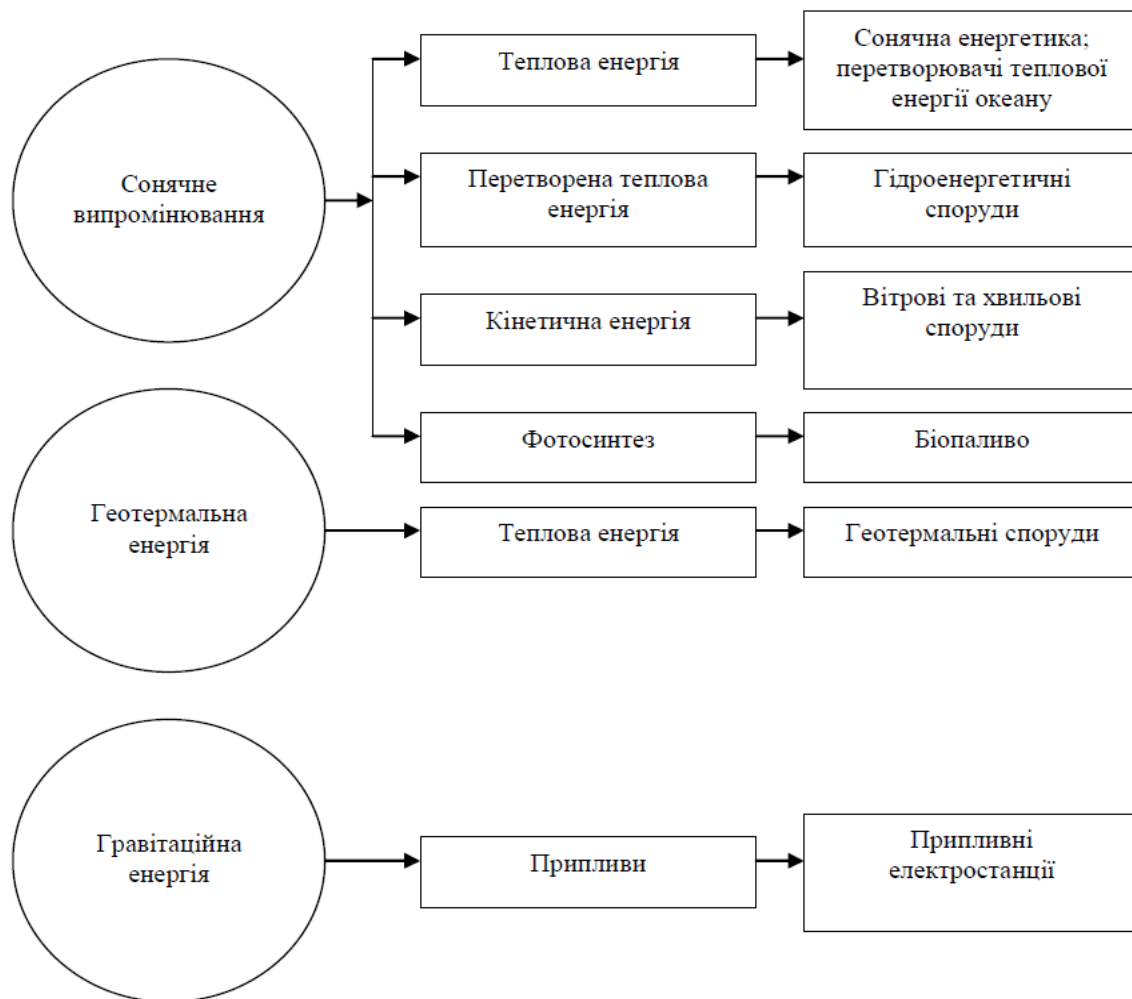


Рис. 1.2. Джерела надходження первинної енергії на Землю

Поняття «потенціал відновлюваної енергетики» термінологічно базується на двох категоріях - «потенціал» і «відновлювана енергетика», яка, у свою чергу, пов'язана з поняттям «відновлювані джерела енергії». Слово «потенціал» походить від лат. «potentia» - сила й застосовується у різноманітних галузях знань і видах діяльності. Поміж багатьох трактувань терміну «потенціал» слід виділити ресурсний підхід, адже саме у такому аспекті побудоване дане дослідження. Його представники, серед яких І.І.Лукінов, Л.І.Абалкін, С.С.Шумська, Б.М.Данилишин

та ін., трактують потенціал як сукупність ресурсів та потенційних можливостей їх використання у виробництві матеріальних й нематеріальних благ, що можуть проявитися за певних умов. Судячи з цього, можна підсумувати, що кожен вид діяльності володіє тим чи іншим ресурсним потенціалом, який, водночас, має відповідний територіальний (локальний, регіональний чи глобальний) прояв.

Енергетична система господарства безпосередньо пов'язана з енергетичними ресурсами, тобто джерелами отримання теплової та електричної енергії. Один з її видів – відновлювальна енергетика у якості палива використовує природні невичерпні джерела енергії – сонячну, вітрову, енергію біомаси, геотермальну, гідроенергію тощо [15].

Схема класичної первинної енергії розділяє всі енергетичні ресурси на дві частини: традиційні та нетрадиційні види енергії (рис. 1.3).

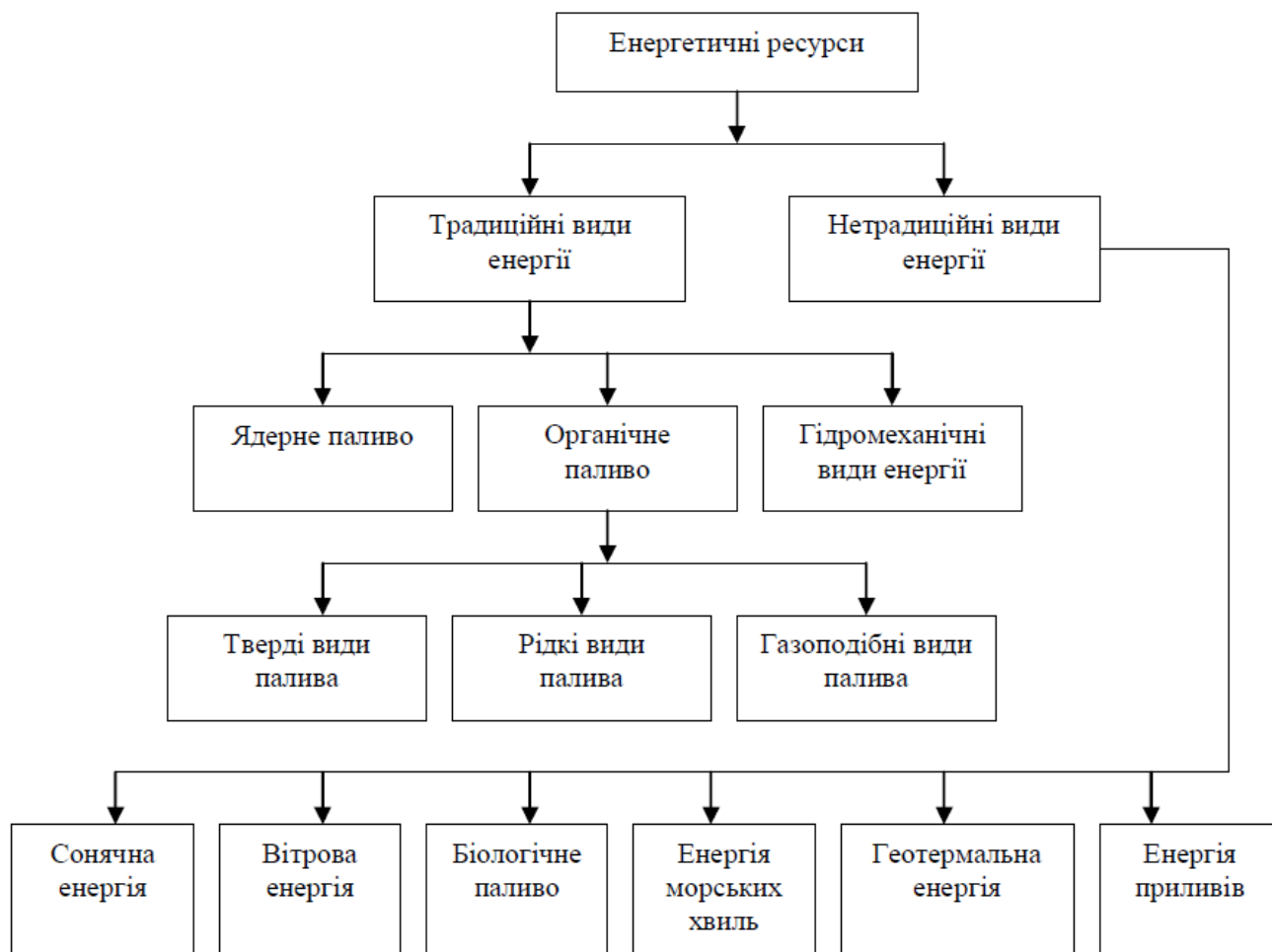


Рис. 1.3. Ієрархічна схема класичної первинної енергії

Традиційні види енергії завжди інтенсивно використовувались людиною і на даний момент до них відносять: ядерне паливо (уран, цирконій, торій та ін.), органічне паливо (тверде паливо – вугілля, торф, деревина; рідке паливо – нафта; газоподібне паливо – природний газ), гідромеханічна енергія [16].

Нетрадиційні види енергії мають більш спеціалізовану сферу застосування і до них відносять: сонячну енергію, енергію вітру, геотермальну енергію, біологічне паливо, енергію морських хвиль та енергію приливів [15].

Таким чином, потенціал відновлюваних джерел енергії слід розглядати як складову частину загального природно-ресурсного потенціалу регіону, держави тощо, який характеризується кількістю та якістю природних невичерпних ресурсів відповідних територій.

1.3. Історичні аспекти становлення досліджень альтернативної енергетики

Щодо дослідження терміну «відновлювані джерела енергії», то слід відзначити, що воно є досить новим для вітчизняних науковців. В науковій літературі поряд з визначеннями відновлюваних джерел енергії часто вживається термін «поновлювані джерела енергії», який слід вважати синонімом до поняття «відновлювані джерела енергії».

Українське поняття «відновлювані джерела енергії» походить від англійського терміну «renewable energy sources». Дали початок розвитку відновлюваної енергетики фахівці з держав Західної Європи та Північної Америки. Зрозуміло, що пріоритет у наукових дослідженнях цієї сфери надавався зарубіжним науковцям та інституціям. Як і у всіх дослідженнях, спостерігалися різні підходи до визначення поняття «відновлювані джерела енергії». Наведемо одні з найпоширеніших.

У 2001 р. федеральним урядом Канади було зазначено, що відновлювані джерела енергії, це ті, що «поповнюються за рахунок природних процесів або на основі сталого управління виробництвом таким чином, щоб ресурси не виснажувалися при поточному рівні споживання», і виділено відповідні способи

генерації електроенергії, виробленої з джерел, «які схильні виділяти близький до нуля або дуже низький рівень викидів парникових газів у процесі повного поновлюваного паливного циклу" [12].

Із запровадженням в Сполучених Штатах Америки системи Стандартів відновлюваних джерел енергії RPS (RENEWABLE PORTFOLIO STANDARDS) в державі набули офіційного статусу поняття альтернативної енергетики, зокрема самого терміну «відновлювані джерела енергії». Дані стандарти встановлюють обов'язкові вимоги відносно відсотка енергії, яка отримується за допомогою «відновлюваних» джерел енергії, у загальній системі енергетичного балансу США. Зазвичай, це 1-5% у перший рік впровадження системи з обов'язковими вимогами відносно щорічного збільшення даної частки альтернативних джерел енергії для кожного постачальника енергії до показника 4-20% за 10 років [2]. Стандарти RPS у своєму змісті включають кредитний механізм торгівлі відсотковими частками так, щоб підприємства з надлишковими «кредитами» поновлюваної енергії мали змогу продати свої «кредити» організаціям, що не виконали свої RPS зобов'язання. Це якимось чином нагадує систему торгівлі квотами, яка регулюється Кіотським протоколом, учасником якого є Україна.

Основна відмінність полягає в тому, що за Кіотським протоколом торгівля відбувається на міжнародному рівні, а RPS система діє тільки в Сполучених Штатах Америки. За Кіотським протоколом країни торгують квотами на викиди шкідливих парникових газів, а не часткою альтернативних джерел у виробництві електроенергії.

Слід зазначити, що кожна федеративна одиниця на законодавчому рівні затверджує свої власні стандарти RPS. До прикладу, ті джерела енергії, які вважаються відновлюваними в одному штаті, можуть не відноситися до визначення «відновлювані» в інших. У більшості штатів RPS стандарти не містять виключних вимог до чистих відновлюваних джерел енергії, тобто таких, які не завдають жодної шкоди навколишньому середовищу і не виділяють парникові гази [10].

У законодавстві Європейського Союзу поняття альтернативних джерел енергії було затверджено ще у 2001 р. в Директиві 2001/77/ЕС про просування електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел, на внутрішньому ринку електроенергії.

Під визначенням «відновлювані джерела енергії» (англ. «renewables energy sources») слід розглядати поновлювані невидобувні джерела енергії (енергія сонця, вітру, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газ органічних відходів, газ стічних вод і біогаз) [16].

Отже, можемо зробити висновок, що в даний момент переважна більшість науковців розділяють джерела отримання енергії на дві групи. В свою чергу, в різних класифікаціях є свої особливості та відмінності. Так, джерела отримання енергії поділяють на відновлювані (ВДЕ) та невідновлювані (НДЕ), або на традиційні та альтернативні.

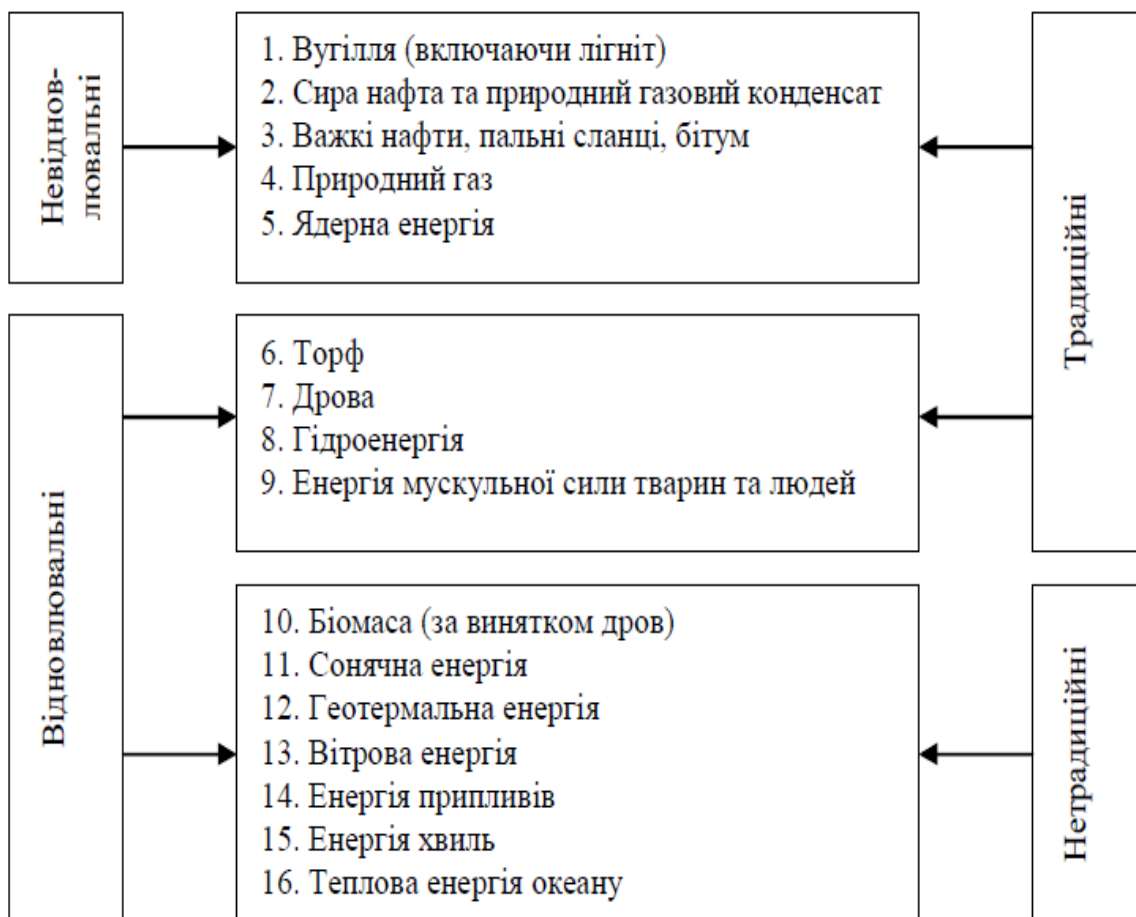


Рис. 1.4. Класифікація джерел енергії за даними Світової енергетичної ради

Енергетичні ресурси нашої планети, за класифікацією Світової енергетичної ради (93 країни-учасника, в тому числі і Україна) поділяють на 16 видів.

Відповідно виділяються окремі групи, пов'язані між собою (рис. 1.4) [15, 22]:

- за рівнем і масштабом освоєння: традиційні та нетрадиційні;
- за природою енергоутворення: відновлювані та невідновлювані.

Іноді нетрадиційні джерела енергії також називають альтернативними.

Найбільш детальне і розгорнуте визначення поняття «відновлювані джерела енергії» було запропоноване у 2002 р. Міжнародним енергетичним агентством (МЕА). Відповідно до класифікації МЕА до відновлюваних джерел енергії належать такі види:

1) ВДЕ, які згорають, та відходи біомаси, а саме:

- тверда біомаса і похідні тваринні продукти, що використовують безпосередньо як паливо або перетворюють в іншу вигляд перед тим як спалити (деревина, відходи рослинного і тваринного походження);

- газ або рідина з біомаси, яка отримується у процесі безкисневої ферментації біомаси й твердих відходів і спалюється для отримання електроенергії чи тепла;

- муніципальні відходи – відходи громадського, житлового чи комерційного секторів, які спалюються для отримання електричної та теплової енергії;

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

2) гідроенергія – потенційна чи кінетична енергія води, яка перетворюється на електричну енергію на великих і малих гідроелектростанціях;

3) геотермальна енергія – тепла енергія, що надходить на поверхню Землі з надр, в основному у вигляді води або гарячої пари. Вона використовується безпосередньо для виробництва електроенергії або як джерело тепла для систем теплопостачання, потреб сільського господарства чи інших галузей економіки тощо;

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

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

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

Переважає більшість вітчизняних вчених не вважають доцільним відносити до відновлюваних джерел енергії вторинні енергетичні ресурси, зауважуючи, що відновлювані джерела – це тільки ті, які завжди поновлюються у природі, і використання яких запобігає чи має мінімальний вплив на навколишнє середовище, на відміну від викопних енергетичних ресурсів.

У подальшому основний акцент буде зосереджуватися передусім на відновлюваних джерелах енергії з певним наголосом на їх нетрадиційні види – нетрадиційні відновлювані джерела енергії (НВДЕ), які мають ще одну назву – «альтернативні джерела енергії» (АДЕ). У Законі України «Про електроенергетику» [25] та у Законі України «Про альтернативні джерела енергії» визначаються саме альтернативні джерела енергії [24].

Слід підкреслити, що у тлумаченні українським законодавством відновлюваної енергетики є деякі вагомні розбіжності з європейським, що породжує непорозуміння у трактуванні міжнародних угод нашої держави з ЄС.

У (табл. 1.1) наведено визначення відновлюваних джерел енергії деяких вітчизняних науковців.

Таблиця 1.1.

Визначення поняття відновлюваних джерел енергії

№	Визначення	Автор	Джерело
1	2	3	4
1	Поновлювані джерела енергії (ПДЕ) у географічній оболонці Землі – це сонячна, вітрова, геотермальна, біоенергія та гідроенергія річок. Основна їхня спільна властивість – це	М.І.Сиротюк.	Сиротюк М.І. Поновлювані джерела енергії – Львів: Вид. Центр ЛНУ, 2008. – С.26

Продовження Таблиці 1.1.

	практична невичерпність та екологічна чистота.		
2	Відновлювані джерела енергії – це джерела, що постійно існують або періодично з'являються в навколишньому середовищі у вигляді потоків енергії Сонця, вітру, тепла Землі, енергії морів, океанів, річок, біомаси.	В.Є.Барановська, С.В.Берзіна, О.Д.Богдан, О.І.Возний.	На шляху розвитку сталого споживання та виробництва України. Метод. посіб. [Барановська В.Є., Берзіна С.В., Богдан О.Д., Возний О.І.]-К: Інтерсервіс, 2013.–С. 72
3	Альтернативні джерела енергії – це поновлювані джерела, до яких відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, тепло Землі, та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі.	О.Бородіна.	Бородіна О. Відтворювальна енергетика – перспективи для сільського господарства / О.Бородіна // Журнал з питань агробізнесу Пропозиція. – 2008.-№10. С. 90-94
4	До нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії відносимо гідроелектростанції (великі, середні та малі), геотермальну, сонячну, фотоелектричну та теплову енергію, енергії припливів, хвиль океану, вітру, тверду біомасу, газу з біомаси, рідкі біопалива та відновлювані муніципальні відходи (ці види енергії за визначенням МЕА – відновлювані джерела енергії).	А.Шевцов, М.Земляний, Т.Ряужева.	А.Шевцов, М.Земляний, Т.Ряужева. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив. Анотація. Регіональний філіал НІСД у м. Дніпропетровську. [Електронний ресурс]
5	Поновлювані джерела енергії – ті, відновлення яких постійно здійснюється в природі (сонячне випромінювання, біомаса, вода річок та океанів, гейзери тощо), і які існують на основі постійних чи періодично виникаючих в природі потоків енергії, наприклад: сонячне випромінювання (біомаса, енергія сонця, вітру, хвиль); гравітаційна взаємодія Сонця, Місяця і Землі (наслідком якої є, наприклад, морські припливи і відпливи); теплова енергія ядра Землі, а також хімічних реакцій і радіоактивного розпаду в її надрах (геотермальна енергія джерел гарячої води – гейзерів).	О.В.Мельникова, А.В.Праховник, Даг Арне Хойстад, Є.М. Інпенков, В.І.Дешко, А.Є.Конечнеков	Енергозбереження: посіб. з раціонального використання ресурсів та енергії. Вид. друге виправ. та доповнене/ Мельникова О.В., Праховник А.В., Даг Арне Хойстад, Інпенков Є.М., Дешко В.І., Конечнеков А.Є. – К.:КВПЦ, 2004. – 25 с.
6	До само відновлюваних джерел енергії відносяться енергія сонячного проміння, вітру, геотермальна, припливів та відпливів тощо.	Л.П.Клименко, С.М.Соловійов, Г.Л.Норд.	Клименко Л.П., Соловійов С.М., Норд Г.Л. Системи технологій: навч. посіб. – М.: МДГУ ім. Петра Могили, 2007. – С. 146.
7	Відновлювані енергоресурси – це ресурси, які постійно утворюються природним чи антропогенним шляхом.	А.В.Прокіп	Прокіп А.В. Еколого-економічна оцінка заміщення невідновлюваних енергоресурсів біологічно відновлюваними: монографія. – Львів: ЗУКЦ, 2010. – С.84.

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

В свою чергу, відновлювана енергетика – це підгалузь енергетики, яка забезпечує вироблення, перетворення, розподіл і споживання різних видів відновлюваної енергії. Природно-ресурсний потенціал відновлюваної енергетики – досліджені (виявлені) запаси поновлюваних джерел енергії, в тому числі неосвоєні, які можуть бути застосовані для генерації тепло- та електроенергії з урахуванням технічних можливостей та економічної доцільності.

При класифікації видів потенціалу відновлюваних джерел енергії за основу нами взято класифікацію, яку запропонували науковці Інституту електродинаміки НАН України, які у 2001 р. на замовлення Державного комітету України з енергозбереження розробили Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України [7]. В данному атласі потенціал відновлюваних джерел енергії поділено на три категорії: загальний, технічний та економічно-доцільний, адже не весь доступний в природі потенціал альтернативних джерел енергії можна і слід застосовувати.

Загальний потенціал – це загальна кількість енергії, якою можна охарактеризувати кожне з досліджених джерел відновлюваної енергетики. Технічний потенціал – це частка енергії загального потенціалу, яку можна застосовувати за допомогою наявних сучасних технічних засобів та способів. Економічно-доцільний потенціал – це та кількість енергії, яку слід використовувати, враховуючи різноманітні фактори: екологічний, економічний, технічно-технологічний, соціальний, політичний та інші [21].

На основі наведених вище визначень запропоновано узагальнену структуру функціонування альтернативної енергетики (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Узагальнена структура функціонування альтернативної енергетики

На основі досліджених класифікаційних ознак альтернативних та традиційних джерел і технологій отримання енергії та тепла, їх ваговій частині у виробництві електроенергії на сьогодні, перспектив для майбутнього впровадження та реалізації в Україні, подальшу увагу слід зосереджувати на ефективному запровадженню та розвитку сонячної енергетики, вітрової енергетики, малої гідроенергетики, геотермальної енергетики та спалюванні продукції біомаси.

Висновки до розділу 1

Енергетика – це основа розвитку сучасного суспільства. Важко переоцінити наскільки зручнішим та кращим стає життя людини з розвинутою енергетикою. Вона забезпечує технологічні процеси у всіх галузях економіки, дає світло і тепло людям.

Традиційна енергетика, яка заснована на видобувних технологіях, на даний момент досягла того рівня, коли вона стала причиною залежності та майже колоніального стану країн, які займаються видобутком і реалізацією паливної сировини. У сучасних умовах розвитку суспільства постає потреба в пошуку альтернативних джерел енергетики, адже природні ресурси не є вічними. У такій ситуації доцільно збільшувати підтримку та прискорювати розвиток альтернативної енергетики, яка в якості палива використовує місцеві ресурси (біоенергетика), або взагалі не потребує паливної складової (сонячна, вітрова, геотермальна та мала гідроенергетика).

В наш час демократичні, високорозвинуті держави обрали шлях розвитку своєї економіки на основі розвитку та збільшення частки відновлювальної енергетики, тобто енергетики, яка заснована на використанні альтернативних джерел енергії. Так використання сонячних, вітрових, біопаливних, малих гідроелектростанцій все більше витісняє в цих державах застарілі електростанції, які використовують в якості палива вугілля, нафту, газ та збагачений уран.

Це єдине правильне рішення та спосіб боротьби з ключовою проблемою нашого часу – погіршенням екології, глобальними змінами клімату та ресурсною кризою, яка чекає нас в найближчому майбутньому.

Відновлювані джерела енергії – це природні, практично невичерпні, похідні від сонячної активності та гравітаційної сили й тепла Землі джерела енергії, які постійно поновлюються і можуть бути використані для виробництва електричної та теплової енергії. В свою чергу, відновлювана енергетика – це підгалузь енергетики, яка забезпечує вироблення, перетворення, розподіл і споживання різних видів відновлюваної енергії.

РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

2.1. Оцінка сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в Україні

Після розв'язання військового конфлікту на Сході України енергетична залежність національної економіки почала зростати. До імпорту природного газу й нафти додався цей імпорт вугілля. У такій ситуації потрібно збільшувати підтримку та прискорювати ефективний розвиток відновлюваної енергетики, адже вона у якості палива використовує місцеві ресурси (біоенергетика), або взагалі не потребує паливних ресурсів (сонячна, вітрова та мала гідроенергетика). Рушійною силою такого розвитку повинна стати Паризька угода, а також інші міжнародні зобов'язання України (у тому числі, Угоди про Асоціацію між Україною та Європейським Союзом у рамках Договору про Енергетичне Співтовариство), Енергетична стратегія Європейського Союзу до 2050 року та ін. законодавчі документи.

ЄС вважається лідером щодо запровадження альтернативної енергетики та ефективного використання відновлюваних джерел енергії та є головним ініціатором створення багатьох установ, які фінансують проекти, що пов'язані з використанням альтернативної енергетики. Європейське законодавство в енергетичній сфері декларує 20% рівень відновлюваних джерел енергії в загальному енергетичному балансі Євросоюзу вже до 2025 року.

Підписавши Паризьку угоду, наша держава взяла на себе відповідні зобов'язання, а саме: згідно Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» взято за ціль досягти частки 25% альтернативних джерел енергії в загальному енергобалансі держави. Досягти поставленої мети можливо тільки у разі активного міжнародного співробітництва з Європейським Союзом у галузі альтернативної енергетики.

На даний момент дослідження перспектив співробітництва України з Європейським союзом у галузі альтернативної енергетики розвиваються досить повільно, тому існують певні бар'єри у вирішенні поставлених стратегічних завдань у цьому питанні.

У таблиці 2.1 наведено порівняння енергетичного балансу України, світу, країн Європейського Союзу та Організації економічного співробітництва та розвитку.

Таблиця 2.1

Основні показники енергетичних балансів світу, ОЕСР, ЄС та України в 2017 р.

Загальне постачання первинних енергоресурсів	Світ		ОЕСР		ЄС		Україні	
	Тис. тн .е	%	Тис.тн.е	%	Тис.тн.е	%	Тис.тн.е	%
Вугілля	3918491	26.8%	1012463	19.2%	268433	17.2%	35576	33.7%
Нафта	4349857	31.8%	2061714	39.1%	591918	37.8%	3043	2.9%
Нафтопродукти	-64557	-0.5%	-180603	-3.4%	-82930	-5.3%	7645	7.2%
Газ	2900579	21.2%	1343845	25.5%	342846	21.9%	33412	31.6%
Ядерна енергія	661353	4.8%	516273	9.8%	228456	14.6%	23191	21.9%
Гідроенергія	334945	2.4%	120471	2.3%	32248	2.1%	729	0.7%
Геотермальна, сонячна та ін.	181072	1.3%	98024	1.9%	40069	2.6%	134	0.1%
Біопаливо і відходи	1412908	10.3%	299787	5.7%	141641	9.1%	1934	1.8%
Електроенергія	2383	0.0%	395	0.0%	1333	0.1%	-725	-0.7%
Тепловаенергія	2096	0.0%	899	0.0%	962	0.1%	745	0.7%
РАЗОМ	13699127	100%	5273268	100%	1564975	100%	105684	100%

Як видно з таблиці, використання вугілля в Україні значно перевищує відносні показники країн Організації економічного співробітництва, ЄС та світу загалом (табл. 2.1).

В свою чергу використання нафти та нафтопродуктів в нашій державі значно нижче, ніж середній показник у ЄС і, тим більше в країнах ОЕСР. Це можна пояснити тим, що в Україні нафта та нафтопродукти використовуються переважно для потреб у транспортному секторі економіки, а для виробництва електроенергії та тепла використовуються в малій кількості, на відміну від країн Європейського Союзу. З іншого боку, в Україні використання нафти та

нафтопродуктів у транспортному секторі економіки всеодно є нижчим, ніж середнє значення для країн Організації економічного співробітництва та розвитку.

Дивлячись на рисунок (рис. 2.1.) можна сказати що незважаючи на загальносвітові тенденції зростання застосування відновлюваної енергетики, що були досліджені раніше, Україна досі катастрофічно відстає у цьому питанні від високорозвинутих країн. Дані Євростату, на вересень 2017 року свідчать про те, що лише 6% енергії, що виробляється в Україні, було отримано за допомогою альтернативних джерел енергії.

Слід зазначити, що це також є значним прогресом, адже у 2010 році внесок відновлюваної енергетики у загальний енергетичний баланс держави складав лише 1%.

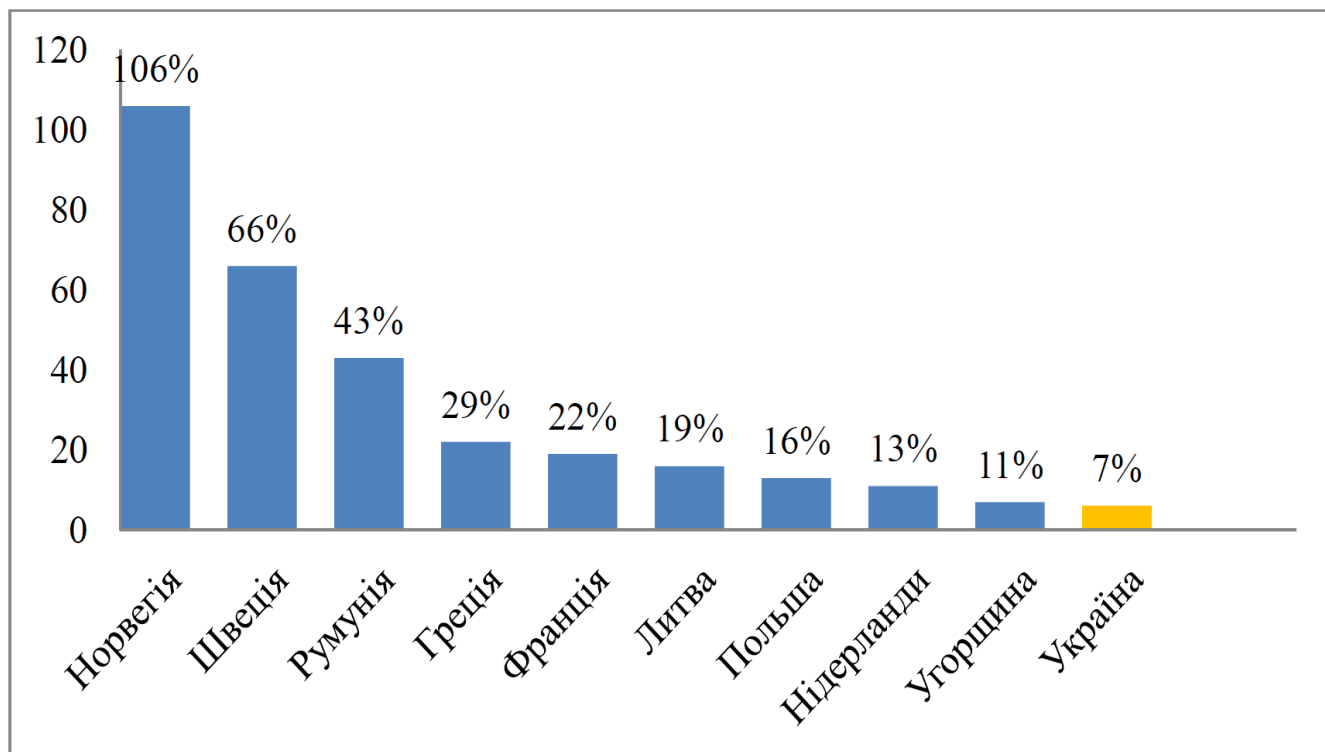


Рис. 2.1. Діаграма використання ВДЕ в Україні та країнах Європейського Союзу

Україна за останні десять років суттєво скоротила використання енергетичних ресурсів, у першу чергу природного газу. В 2014 р. ЗППЕ скоротилося майже на 20% порівняно з 2010 р., а в 2020 р. – більш як на чверть. Звичайно, зниження показника ЗППЕ в 2014 р., в першу чергу, обумовлене військово-політичною, а в подальшому і з соціально-економічною ситуацією в нашій державі.

Починаючи з 2011 р. постачання нафти в Україні замінив імпорт нафтопродуктів. Таке явище пов'язано із низьким розвитком та подальшим занепадом вітчизняної нафтопереробки. Кінцеве споживання енергетичних ресурсів (КСЕ) в Україні протягом 2010-2017 р. характеризувалося зниженням частки промисловості (з 45% в 2005 до 35% в 2017 р.), частка населення зберігалась на рівні 35% (за винятком 2014-2016 рр., коли частка населення в структурі кінцевого споживання енергетичних ресурсів знизилася до 30%). Варто відмітити постійне зростання частки сфери послуг у структурі енергоспоживання України – з 3% в 2005 р. до 8-9% 2014 р. та 12% у 2020 р.. У структурі кінцевого споживання енергетичних ресурсів за типами енергоресурсів можна відмітити зменшення частки газу – з 40% в 2008 р. до 32% в 2014 р.

Україна відстає за рівнем використання відновлюваних джерел енергії не тільки від економічно розвинених країн світу (у т.ч. від країн Вишеградської групи), але й від середнього показника усіх держав у світі. Частка альтернативної енергетики у валовому кінцевому споживанні енергетичних ресурсів в світі склала близько 20% в 2014 р., в той час як в Україні цей показник складав тільки 4,2%.

Основними поновлюваними джерелами енергії в Україні слід вважати вітрову та сонячну енергетику, а також енергію біомаси. Великий внесок у розвиток ВДЕ роблять ГЕС, хоча малих ГЕС в нашій державі дуже мало та вони майже не будуються. У 2016 р. об'єктами альтернативної енергетики в Україні було вироблено 1,7 млрд кВт/год, а у 2020 р. 1,9 млрд кВт/год, тобто на 11,76% більше.

Звіт ІВ Centre [2], свідчить про те, що за перше півріччя 2017 р. в Україні було побудовано 79 нових об'єктів альтернативної енергетики, в тому числі 67 сонячних електростанцій. Їх загальна потужність склала 182,7 МВт. Потужність сонячної енергетики зросла на 23%, або 132 МВт, порівняно з аналогічними даними на 1 січня 2017 р. і склала 705 МВт. За результатами 3 кварталів 2017 р. встановлена потужність джерел відновлюваної енергетики зросла на 18% і склала 1320 МВт. Було введено у використання 201 МВт нових потужностей

відновлюваних джерел енергії, що у 3,7 разів більше ніж за аналогічний період попереднього року. 83% серед цих потужностей склали СЕС.

2.2. Сонячна енергія

Енергія сонця екологічно чиста та безпечна для навколишнього середовища. Її можна використовувати завжди, в необмеженій кількості, адже ми отримуємо сонячну енергію в будь-який проміжок часу. Використання сонячного випромінювання сприятливе для вироблення електричної та теплової енергії і доцільне для використання на території усієї України.

Середньорічний показник сумарної енергії сонячного випромінювання, яка надходить кожного року на територію нашої держави, коливається в межах від 1 070 кВт·год/м² в північній частині України до 1 400 кВт·год/м та більше в АР Крим.

Фотоенергетичне устаткування може експлуатуватися на достатньо високому рівні протягом усього року проте, є максимально ефективним протягом 7 місяців на рік (з квітня по жовтень).

Перетворення сонячного випромінювання в електроенергію в умовах України першочергово слід орієнтувати на використання фотоелектричних пристроїв. Наявність достатніх запасів сировини, науково-технічної та промислової бази для виготовлення фотоелектричного обладнання може повністю забезпечити не тільки потреби вітчизняних споживачів, але й експортувати більше 2/3 виробленої продукції.

Станом на 1 січня 2015 року в Україні діяло 98 СЕС загальною встановленою потужністю 819 МВт, якими протягом 2014 року було вироблено 485 млн. кВт/год електроенергії.

Встановлена потужність СЕС в Україні у 2019 році склала 4925 МВт, цей показник кожного року збільшується майже втричі. Такі високі темпи зростання використання сонячної енергії в Україні є оптимістичними, але її рівень ще досить низький у порівнянні з розвинутими державами ЄС, що стимулює до активного розвитку даної галузі електроенергетики.

З огляду на досвід з використання сонячних електростанцій в країнах Європейського Союзу зі схожими показниками сонячного випромінювання, а також з огляду на світові тенденції до постійного зниження собівартості будівництва сонячних електростанцій внаслідок інтенсивного розвитку технологій, в Україні за рахунок вдосконалення технології, будівництва та введення в експлуатацію нових виробничих потужностей, виробництво електроенергії за допомогою Сонця може бути значно збільшено.

Умовно територію нашої держави можна розділити на 4 зони, залежно від інтенсивності надходження сонячної радіації на земну поверхню.

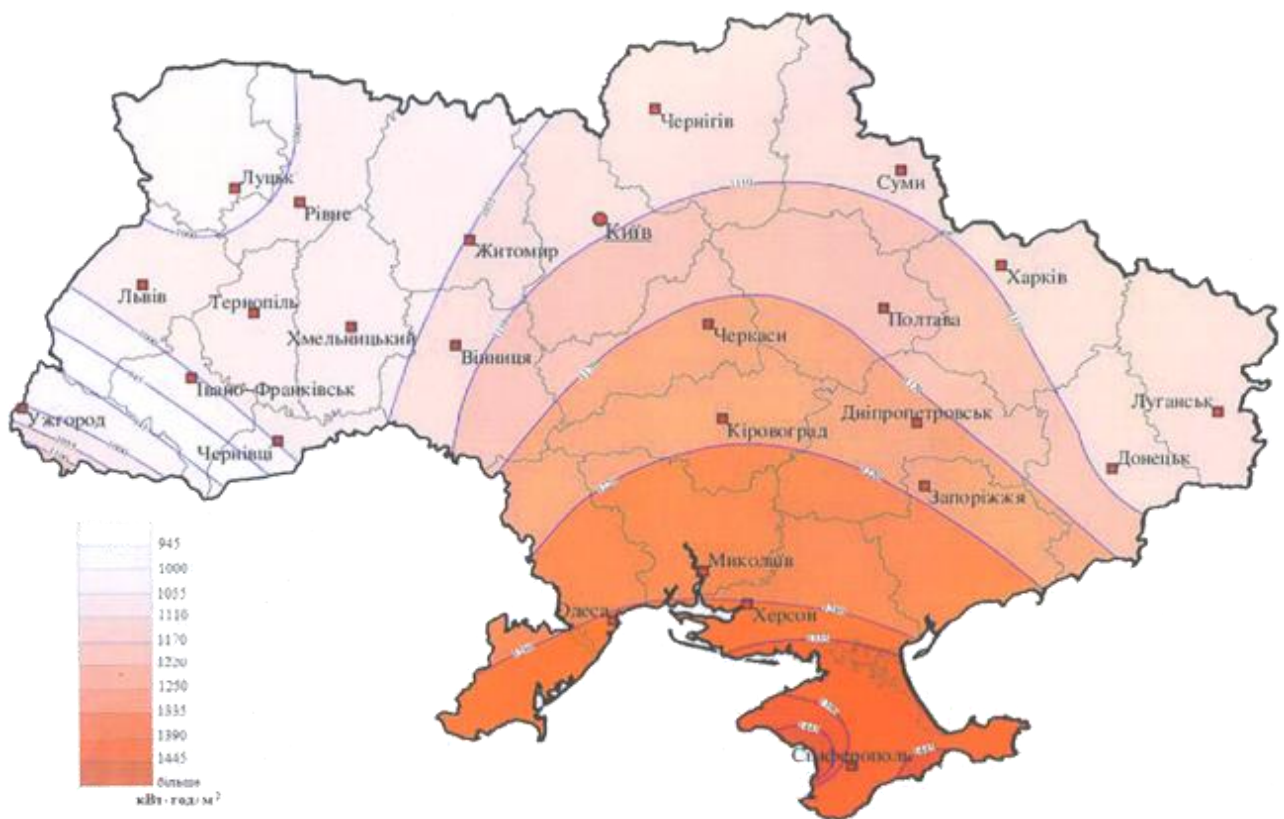


Рис. 2.2. Розподіл питомої сумарної сонячної радіації на території України протягом року

Відповідно до рисунку 2.2. можна зробити висновок про те, що розподіл сонячної радіації на території нашої держави досить різниться. Найбільш перспективними районами для ефективного запровадження сонячних електростанцій на території держави слід вважати степову зону та південні області України.

2.3. Енергія вітру

Вітроенергетика — це галузь альтернативної енергетики, яка базується на перетворенні кінетичної енергії вітру в електроенергію.

Щоб якомога краще використовувати енергію вітру, важливо досконало знати та розуміти добові та сезонні зміни вітру, зміну швидкості вітру в залежності від висоти над поверхнею землі, кількість поривів вітру за короткі відрізки часу, а також статистичні дані хоча б за останні 20 років для досліджуваної території.

Протягом останніх років енергія вітру все частіше використовується для отримання електроенергії. Створюються вітряні електростанції великої потужності та встановлюються на місцевості, де найчастіше дмуть сильні й поривчасті вітри. Кількість та якість таких електростанцій постійно зростає, в Україні протягом останніх років налагоджується серійне виробництво таких двигунів.

Процес будівництва вітчизняної вітроенергетики розпочався ще у 1996 році, коли була спроектована Новоазовська вітряна електростанція, проектна потужність якої складала 50 МВт. У 1997 році запрацювала Трускавецька ВЕС. В 2000 році в Україні функціонувало вже 134 турбіни та ухвалено проекти й закладено близько 100 фундаментів під вітряні електростанції потужністю понад 100 кВт. Протягом 2000-х років розпочали роботу ще три нові вітряні електростанції.

Значне зростання та розвиток будівництва ВЕС в державі почалось після 2009 року, адже Урядом України був запроваджений «Зелений тариф», що популяризував альтернативну енергетику.

Інститут відновлюваної енергетики НАН України створив карту вітроенергетичного потенціалу нашої держави (рис. 2.3). Найбільш привабливими та доцільними для використання енергії вітру регіонами є узбережжя Чорного та Азовського морів, гірські райони тимчасово окупованої АР Крим, територія Карпатських гір, Одеська, Херсонська та Миколаївська області.

Станом на 1 січня 2015 року в Україні встановлена потужність вітряних електростанцій становила 514 МВт (лише 0,93% від загального обсягу генеруючих потужностей), якими було вироблено понад 1171 млн. кВт/год. електричної енергії протягом 2014 року.

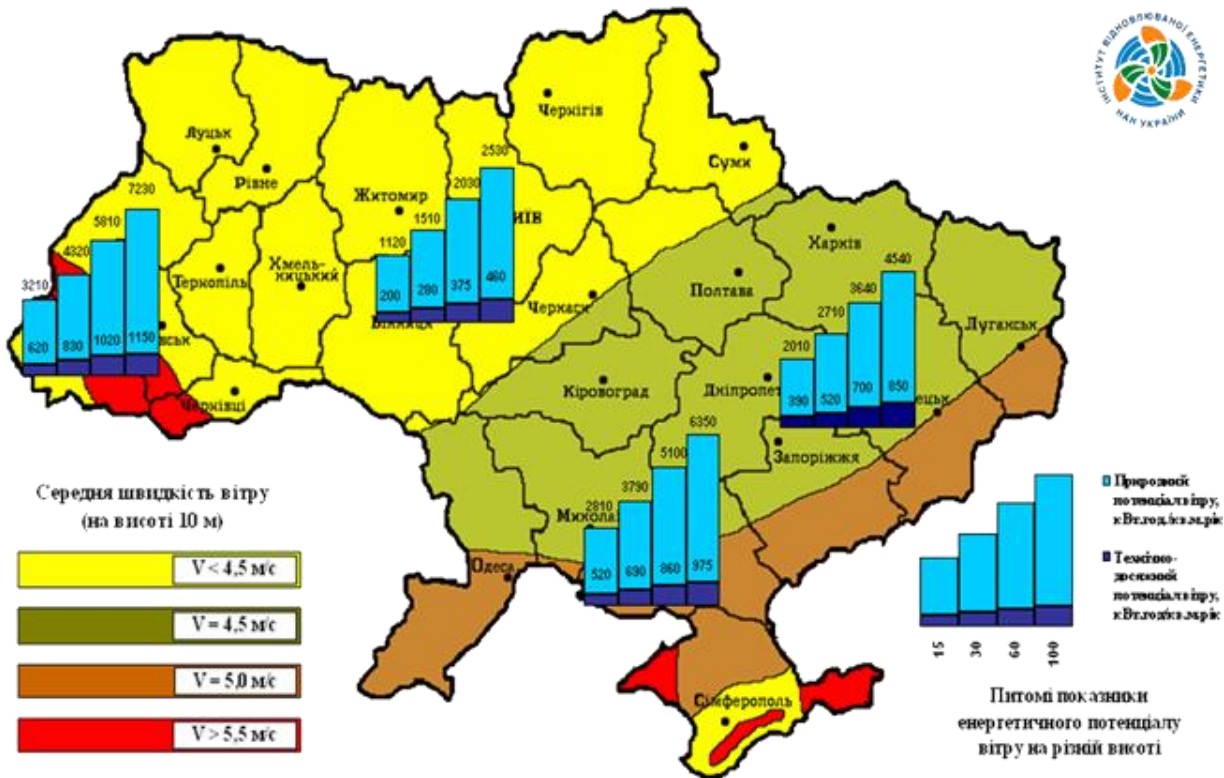


Рис. 2.3. Карта вітроенергетичного потенціалу України

Існуючі на даний момент в Україні потужності ВЕС перевищують 1170 МВт. Темпи розвитку галузі вітроенергетики є значно повільнішими за сонячну. Це пов'язано з тим, що вітряні електростанції у рази дорожчі в побудові та експлуатації ніж сонячні електростанції. ВЕС складніші у встановленні та потребують спеціального технологічного обслуговування. Крім того, вітроенергетика — більш зарегульована індустрія, ніж сонячна, адже на ринку вітряної електроенергетики «грають» великі компанії, а не малі підприємства та інвестори.

За оцінками дослідників, загальна потенційна потужність української вітроенергетики становить близько 5000 МВт. Цей показник є досить високим, тому нам потрібно якомога ефективніше використовувати даний потенціал та розвивати галузь вітроенергетики відповідними темпами.

2.4. Енергія малих рік

Україна має досить значний потенціал для використання ресурсів малих рік (в основному у західних регіонах). Він складає майже 30% загального гідропотенціалу всіх рік нашої держави.

Використання гідропотенціалу малих рік України може сприяти значній економії паливно-енергетичних ресурсів держави. Розвиток енергетики малих рік сприятиме децентралізації загальної енергосистеми, що вирішує ряд важливих проблем в постачанні електроенергії у віддаленні та важкодоступні райони сільської місцевості.

Мікро-, міні- та малі гідроелектростанції можуть та повинні стати потужною основою енергозабезпечення для всіх областей Західної України, а для деяких районів Закарпатської та Чернівецької областей – джерелом повної енергетичної незалежності.

Для вирішення питань розвитку малої гідроенергетики наша держава володіє відповідним науково-технічним потенціалом і має значний досвід в галузі проектування та розробки конструкцій гідротурбінного устаткування. Вітчизняні підприємства мають необхідний виробничий потенціал для оснащення малих гідроелектростанцій обладнанням.

Енергія, отримана за допомогою води не забруднює нашу планету. Гідроенергетика становить 8% від загальної встановленої потужності електрогенеруючих об'єктів України. Потенційні нові об'єкти можуть розміщуватись у будь-якому регіоні, який містить малі або великі ріки. В Україні налічується понад 22 тис. рік, але тільки 110 із них довші за 100 км., тому основні гідроенергетичні ресурси зосереджені на малих ріках. Водночас, внаслідок встановлення об'єктів гідроенергетики можуть затоплюватися великі території, зникати цінні види риб та втрачатися родючі ґрунти. Це вказує на те, що подальший розвиток гідроенергетики в Україні потребує вирішення багатьох важливих питань та усунення екологічних ризиків.

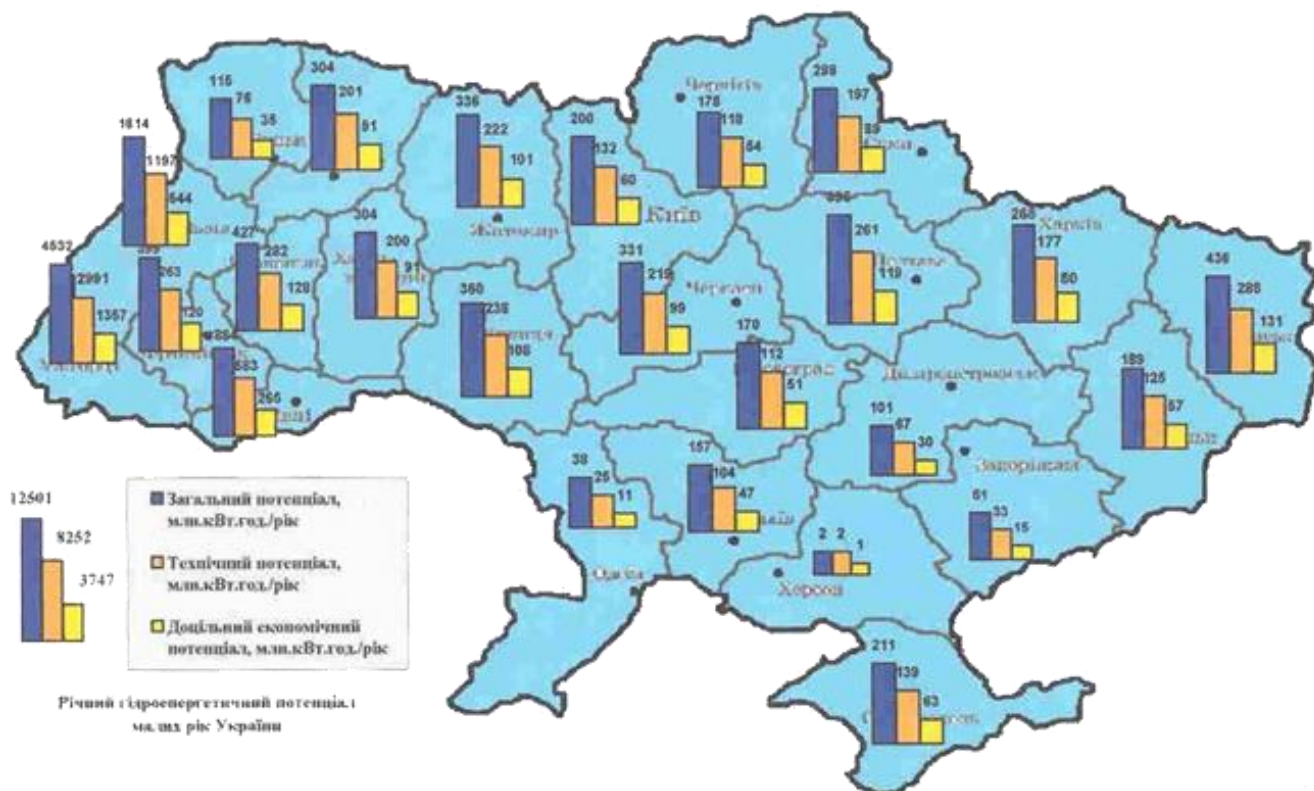


Рис. 2.4. Гідроенергетичний потенціал малих рік України

Станом на сьогодні, потенціал гідроенергетики в Україні використовується на 60%, в основному за рахунок гідроелектростанцій, що встановлені в межах Дніпровського каскаду та інших великих ГЕС. Іншу частку потенціалу можливо та слід реалізовувати за рахунок спорудження нових та відновлення і реконструкції старих потужностей малих гідроелектростанцій.

Станом на 2015 рік в Україні діяло 100 малих гідроелектростанцій загальною встановленою потужністю близько 80 МВт, якими у 2014 році було вироблено 251 млн. кВт·год енергії. При цьому, слід відзначити, що в 1960-х роках минулого сторіччя в Україні існувало більше 1000 малих ГЕС. Деякі з них є досить перспективними для відновлення та подальшого активного розвитку.

Відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики (NREAP), за рахунок модернізації існуючих потужностей, відновлення старих малих гідроелектростанцій, будівництва та введення в експлуатацію нових генеруючих потужностей гідроенергетики в Україні можна довести виробництво електроенергії:

- мікро- та міні-ГЕС - до 130 ГВт/год у 2025 році (при їх загальній потужності у 55 МВт);
- малі ГЕС - до 210 ГВт×год у 2025 році (при їх загальній потужності 95 МВт);
- великі ГЕС - до 12 950 ГВт×год у 2025 році (при їх загальній потужності у 5 200 МВт).

2.5. Геотермальна енергія

Україна володіє відповідним потенціалом розвитку геотермальної енергетики. Це зумовлено термогеологічними особливостями рельєфу та особливостями геотермальних ресурсів держави. Нажаль, на даний момент, геолого-розвідувальні, наукові та практичні роботи в Україні зосереджені тільки на вивченні геотермальних ресурсів, які у нас представлені тільки термальними водами. За різними оцінками фахівців, економічно-доцільний енергетичний потенціал термальних вод України може становити близько 8,4 млн. т н.е./рік.

Практичне освоєння та використання термальних вод в Україні розвивалося в тимчасово окупованій території АР Крим, де було встановлено 11 геотермальних циркуляційних систем, які відповідають сучасним технологіям отримання геотермального тепла з надр. Усі геотермальні системи здійснювали свою діяльність на дослідницько-промисловій стадії.

Великі потенційні запаси термальних вод було виявлено на території Полтавської, Чернігівської, Харківської, Сумської та Луганської областей. Сотні свердловин, в яких виявили термальні води, що знаходяться в консервації та можуть бути експлуатовані для їх подальшого використання задля видобування геотермального тепла та подальшого перетворення в електроенергію.

При розрахунку можливих обсягів використання низькотемпературних геотермальних ресурсів в умовах різних регіонів України слід враховувати те, що їх інтенсивна експлуатація може призводити до значного зниження температури ґрунтового покриву та його подальшого швидкого виснаження. Необхідно

тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів.

Енергетичні культури - це окремі види рослин та дерев, що вирощуються спеціально для отримання твердого біопалива.

Через велике різноманіття видів біомаси, їх сильні та слабкі сторони потрібно аналізувати для кожного виду окремо, а вибір використовуваного виду біомаси слід виконувати для кожного енергетичного об'єкту в індивідуальному порядку.

Для нашої країни біоенергетика є одним із стратегічних та потенційно дуже успішних напрямків розвитку галузі відновлюваної енергетики. Враховуючи залежність України від імпортованих енергоносіїв, в першу чергу, природного газу та нафти та достатньо високий енергетичний потенціал біомаси, яка доступна для виробництва електроенергії, дана галузь повинна стати передовою у темпах розвитку альтернативної енергетики.

Темпи розвитку біоенергетики в Україні в наш час істотно поступаються від показників європейських держав. На сьогоднішній день частка біомаси у валовому кінцевому енергоспоживанні становить не більше 2%. Кожного року в Україні для виробництва електроенергії використовується близько 2 млн. т у.п./рік біомаси різного виду та походження. На деревину припадає найвищий відсоток використання економічно доцільного потенціалу – 80%, тоді як для інших видів біомаси (за винятком лушпиння соняшника) цей показник на порядок нижче. Найменш активно (на рівні 1%) використовується енергетичний потенціал соломи зернових культур та ріпаку.

Згідно з статистичними даними, загальний енергетичний потенціал біомаси в нашій державі оцінюється у майже 27,5 млн т у.п. на рік. Основну частку потенціалу складають відходи сільського господарства та деревини.

Найбільший потенціал твердої біомаси в нашій державі зосереджений у Вінницькій, Полтавській, Дніпропетровській та Кіровоградській областях і становить понад 1,0 млн. т н.е./рік.

Таблиця 2.2.

Енергетичний потенціал біомаси в Україні

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн. т	Частка, доступна для отримання енергії, %	Економічний потенціал, млн. т у.п.
Солома зернових культур	30,6	30	4,54
Солома ріпаку	4,2	40	0,84
Відходи виробництва кукурудзи на зерно (стебла, стрижні)	40,2	40	4,39
Відходи виробництва соняшнику (стебла, кошики)	21,0	40	1,72
Вторинні відходи с/г (лушпиння, жом)	6,9	75	1,13
Деревна біомаса (дрова, порубкові залишки, відходи деревообробки)	4,2	90	1,77
Біодизель (з ріпаку)	-	-	0,47
Біоетанол (з кукурудзи та цукрових буряків)	-	-	0,99
Біогаз з відходів та побічної продукції АПК	1,6 млрд м ³ метану (СН ₄)	50	0,97
Біогаз з полігонів ТПВ	0,6 млрд м ³ СН ₄	34	0,26
Біогаз із стічних вод (промислових та комунальних)	1,0 млрд м ³ СН ₄	23	0,27
Енергетичні культури:			
- верба, тополя, міскантус	11,5 млрд м ³ СН ₄	90 ²	6,28
- кукурудза (біогаз)	3,3 млрд м ³ СН ₄	90 ²	3,68
Торф	-	-	0,40
Всього	-	-	27,71

Виходячи з таблиці, найбільш економічно доцільним в Україні є використання в якості біопалива соломи зернових культур, відходів виробництва кукурудзи та соняшнику та деревної біомаси таких енергетичних культур як тополя, верба, міскантус та ін.

Висновки до розділу 2

Після розв'язання військового конфлікту на Сході України енергетична залежність національної економіки почала зростати. У такій ситуації потрібно збільшувати підтримку та прискорювати ефективний розвиток відновлюваної енергетики, адже вона є екологічно чистою та не потребує матеріальної сировини.

Незважаючи на загальносвітові тенденції зростання застосування відновлюваної енергетики, що були досліджені раніше, Україна досі катастрофічно відстає у цьому питанні від високорозвинутих країн. Дані Євростату, на вересень 2017 року свідчать про те, що лише 6% енергії, що виробляється в Україні, було отримано за допомогою альтернативних джерел енергії. Слід зазначити, що це також є значним прогресом, адже у 2010 році внесок відновлюваної енергетики у загальний енергетичний баланс держави складав лише 1%.

Основними поновлюваними джерелами енергії в Україні слід вважати вітрову та сонячну енергетику, а також енергію біомаси. Великий внесок у розвиток ВДЕ роблять ГЕС, хоча малих ГЕС в нашій державі дуже мало та вони майже не будуються. У 2016 р. об'єктами альтернативної енергетики в Україні було вироблено 1,7 млрд кВт/год, а у 2020 р. 1,9 млрд кВт/год, тобто на 11,76% більше.

Найбільш перспективними районами для ефективного запровадження сонячних електростанцій на території держави слід вважати степову зону та південні області України.

Найбільш привабливими та доцільними для використання енергії вітру регіонами є узбережжя Чорного та Азовського морів, гірські райони тимчасово окупованої АР Крим, територія Карпатських гір, Одеська, Херсонська та Миколаївська області.

Мікро-, міні- та малі гідроелектростанції можуть та повинні стати потужною основою енергозабезпечення для всіх областей Західної України, а для

деяких районів Закарпатської та Чернівецької областей – джерелом повної енергетичної незалежності.

Проаналізувавши потенціал геотермальної енергії в Україні можна сказати, що найбільш перспективними районами використання геотермальної енергії в нашій країні є Закарпатська, Львівська області, АР Крим та територія Дніпровсько-Донецької западини.

Найбільший потенціал твердої біомаси в нашій державі зосереджений у Вінницькій, Полтавській, Дніпропетровській та Кіровоградській областях і становить понад 1,0 млн. т н.е./рік. Економічно доцільним в Україні є використання в якості біопалива соломи зернових культур, відходів виробництва кукурудзи та соняшнику та деревної біомаси таких енергетичних культур як тополя, верба, міскантус та ін.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ

3.1. Аналіз природного потенціалу розвитку відновлюваної енергетики Західного регіону

Успішне та економічно ефективно збільшення виробництва енергії за допомогою відновлюваних джерел в будь-якому регіоні є можливим тільки при наявності відповідного природно-ресурсного потенціалу (ПРП). Тому, важливим є питання його оцінки, яке потребує вирішення.

Найбільш сталими потрібно вважати показники загального потенціалу, адже обсяги доступних в природі відновлюваних джерел енергії залишаються майже незмінними впродовж багатьох років, вони можуть змінюватися протягом року (наприклад, Західний регіон України отримує більше сонячної енергії впродовж літнього періоду та менше взимку, але такі зміни є циклічними і повторюються щорічно).

Економічно доцільний потенціал з часом варіюється відповідно до зміни динаміки конкурентоспроможності галузі альтернативної енергетики відносно традиційної. Економічно доцільний потенціал також зростає з розвитком науки та техніки. Технології використання відновлюваних джерел енергії в світі розвиваються досить динамічно, постійно удосконалюються, ціни на обладнання та устаткування знижуються, більш доступним стає використання більших обсягів загального потенціалу альтернативних джерел енергії.

Показники економічно доцільного потенціалу значною мірою залежать від ефективності та успішності інвестицій у галузь відновлюваної енергетики у порівнянні з традиційною. При цьому важливим є враховування екологічної безпеки відновлюваної енергетики. У зв'язку з цим, економічно доцільний потенціал використання альтернативних джерел енергії буде завжди зростати. Значний вплив на цей процес чинить політика місцевих органів влади та держави у сфері альтернативної енергетики. Державна підтримка у реалізації проєктів з

використання та розвитку альтернативної енергетики збільшує економічно доцільний потенціал використання відновлюваних джерел енергії.

Нижче розглянуто основні актуальні характеристики потенціалу альтернативної енергетики Західного регіону України.

1. Сонячна енергія. Природний потенціал енергії сонця більшості областей Західного регіону нашої держави є сприятливим для ефективного розвитку геліоенергетики, зокрема фотовольтаїки. Области Західного регіону нашої держави відносяться до 3 та 4 зони за рівнем інтенсивності сонячного випромінювання:

✓ Івано-Франківська, Львівська, Тернопільська, Чернівецька та Закарпатська області володіють середнім показником сонячного випромінювання у розмірі 1150 кВт-год/м² за рік і відносяться до 3 групи;

✓ Рівненська та Волинська області середній показник сонячного випромінювання яких складає 1000 кВт-год/м² за рік відносяться до 4 групи.

В реальних умовах величина густини прямої та дифузійної сонячної радіації залежить від прозорості атмосфери, широти місцевості, характеристик земної поверхні, а також від часу доби та пори року. Відповідно до цього, величина потоку сонячної радіації за рік на 1 м² поверхні землі в регіонах нашої держави відрізняється. Проте, очевидною закономірністю при цьому слід вважати збільшення сонячної радіації в напрямку з півночі на південь України.

В таблиці (табл. 3.1) наведено дані загального річного, економічно-доцільного та технічно-досяжного потенціалу сонячної енергетики в Україні.

Найвищим показником загального та економічно-доцільного потенціалу сонячного випромінювання на протязі року володіє Львівська область, а найменшим – Чернівецька. В данному випадку це пояснюється в першу чергу різницею площі даних територій, а не широтною зональністю. Загалом, використання енергії сонця в областях Західного регіону дає змогу вирішувати питання забезпечення електроенергією для невеликих домогосподарств та індивідуальних споживачів.

Таблиця 3.1.

Потенціал сонячної енергетики Західного регіону України

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

Економічно-доцільний потенціал сонячної енергії в Західному регіоні складає в середньому $1,4 \times 10^5$ МВт-год/рік і менший від найвищого показника в Україні ($3,4 \times 10^5$ МВт-год/рік, який зафіксований в Одеській області) в 2,4 рази. Загалом потенціал сонячної енергії досліджуваного регіону становить $151,1 \times 10^9$ МВт-год/рік, що складає 21% від загального потенціалу сонячної енергії нашої держави.

2. *Гідроенергетика.* Мала гідроенергетика протягом незалежності України довгий час не занепадала та не розвивалась, що пояснювалось державною стратегією розвитку централізованого електропостачання та стійким напрямком до зосередження виробництва електроенергії на великих атомних, теплових та гідроелектростанціях. Малі ГЕС, міні- та мікроГЕС мають усі передумови для того, щоб стати важливим джерелом забезпечення електроенергією для всіх областей Західного регіону України, а для окремих регіонів Закарпатської та Чернівецької областей – джерелом повного енергозабезпечення. Загальний гідроенергетичний потенціал малих рік в Україні становить 12 501 млн кВт-год/рік, з них близько 70% припадає на досліджуваний регіон (табл. 3.2.).

Закарпатська область володіє значним потенціалом гідроресурсів, який складає майже 700 МВт. Тільки малі гідроелектростанції першої черги потужністю 63 МВт мають змогу генерувати близько 280 тис. МВт-год

електроенергії за рік. Найсприятливіші умови для генерації електроенергії мають ріки Тересва, Тересва, Уж, Ріка, Латориця (36% від загальної потенційної потужності).

Таблиця 3.2.

Потенціал малої гідроенергетики Західного регіону України

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

Відповідно до наявних даних, гідроенергетичний потенціал Чернівецької області складає близько 210,7 МВт, що відповідає 1,7 млрд кВт-год/рік електроенергії. Більша частина гідроенергетичного потенціалу області припадає на басейни трьох великих рік: Прута, Черемоша та Сірету (близько 160 МВт).

В Тернопільській області зосереджений гідроенергетичний потенціал, який дорівнює 42,9 тис. кВт-год/рік на 1 км² території.

Гідроенергетичний потенціал малих рік Львівської області становить 1814 млн кВт-год/рік, з них 284 тис. кВт-год/рік на 1 км² для гірської місцевості, а для іншої території області – близько 10,2 тис. кВт-год/рік на 1 км².

3. *Вітрова енергія.* В Україні виділено чотири основні регіони, які сприятливі для ефективного використання енергії вітру: Карпати, АР Крим, узбережжя Чорного та Азовського морів і Донбас. Застосування вітряних установок для виробництва електроенергії рекомендується при середньорічному показнику швидкості вітру від 4,5 до 30 м/с. Дуже важливо володіти точними даними щодо середньої швидкості вітру досліджуваної території посезонно, протягом року, оскільки при зниженні швидкості вітру на 10% від розрахункової

за проектом, обсяги отримання електроенергії можуть знизитись більш ніж на 30% , що призведе до значних економічних втрат.

Вдалим є поділ території Західного регіону України на райони відповідно потенціалу вітроенергетики, який запропонований Л. Дмитренко та С. Барандич, що наведено у таблиці (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Потенціал вітроенергетики гірських областей Західного регіону України

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

Частка гірських територій Західного регіону складає близько 8% від загального показника технічно-досяжного енергетичного потенціалу вітроенергетики України, що становить 28,34 млн т умовного палива. Відповідно до регіонального сценарію розвитку вітроенергетики, який запропонований програмою фінансування альтернативної енергетики в Україні (USELF), доцільними є технічно та економічно можливі потужності вітроенергетики досліджуваного регіону на рівні 1408 МВт.

4. *Геотермальна.* До перспективних та економічно доцільних для промислового використання геотермальних ресурсів України відносяться термальні води, зокрема ресурси гарячих підземних вод, які виходять з нафтою та газом з існуючих газових та нафтових свердловин, і тепло надр Землі.

Доцільним вважається використання геотермальної енергії для опалення, водопостачання та кондиціювання повітря в громадських й житлових будинках і спорудах в населених пунктах, а також технологічне використання глибинного тепла з надр Землі в різних сферах промисловості та сільського господарства.

Найбільш поширеним і придатним до використання джерелом геотермальної енергії в Україні в наш час слід вважати геотермальні води.

Досвід вказує на те, що економічно доцільним слід вважати геотермальний потенціал тих районів, в яких підвищення температури з глибиною відбувається досить інтенсивно, колекторські властивості гірських порід в надрах дозволяють одержувати значну кількість гарячої води чи пари, а мінеральний склад термальних вод не створює труднощів у боротьбі з солевідкладеннями і коронуванням обладнання, що потребує значних фінансових інвестицій.

Геотермальний потенціал енергії можна використовувати і для виробництва електроенергії в тому випадку, коли мінімальна температура гірських порід буде складати 150 °С. Аналіз ізотермічної поверхні 150 °С вказав на значні коливання в глибинах її залягання. В досліджуваному регіоні це 4-5 км в Прикарпатті та 3-4 км в Закарпатті. За даними ІГГК НАН України в усіх перспективних районах запаси геотермальної енергії досягають 16700 млрд т умовного палива, з них в Закарпатті – 780 млрд т у.п., в Прикарпатті – 825 млрд т у.п.

Відповідно до даних Інституту електродинаміки НАН України найвищим показником потенціалу геотермальної енергії з усіх областей Західного регіону володіє Закарпатська область (табл. 3.4.).

Таблиця 4.4.

Потенціал геотермальної енергетики Західного регіону України

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

Кількість теплоносіїв, що отримується при експлуатації з підтримкою пластового тиску в цій області становить 239,4 тис. м³/добу, тепловий потенціал

термальних вод – 490 МВт, а річна економія дорівнює 510 тис. т. у. п. Частка потенціалу геотермальної енергії досліджуваного регіону України становить 25% загальнодержавного показника.

Найбільш сприятливі умови для ефективного використання енергії термальних вод були досліджені в межах рівнинної частини Закарпатської області. Економічно доцільним, на думку вчених геологів, є використання термальних вод Косинського, Берегівського, Залужського, Тереблянського, Велико-Бактянського, Велятинського, Велико-Паладського та Ужгородського родовищ.

Найперспективнішими є родовища, що розташовані в межах Берегівського району, де з глибини 800-1300 м можна видобувати термальні води температурою 45°C до 650 °C. Загальні запаси термальних вод даного родовища складають понад 50 тис. м³ на добу, а сумарні запаси теплової енергії, яка акумулюється з цих вод, - близько 1012 ккал на рік, що дорівнює близько 100 тис. т умовного палива.

В Івано-Франківській області багато газових, нафтових і нафто-газових свердловин, які вже не використовуються у своєму первинному призначенні, але можуть бути використані в якості джерела геотермальної енергії. Для експлуатації цих ресурсів потрібні значно менші фінансові інвестиції, ніж при бурінні нових свердловин для отримання термальних вод. Економічно доцільно та правильно буде налагоджувати видобуток термальних вод водночас з вуглеводнями.

Використання ресурсів геотермальних родовищ в Західному регіоні України є економічно доцільним дивлячись на наявну виробничу базу, адже слід переорієнтувати та переобладнати існуючі геологорозвідувальні та газо- і нафтодобувні підприємства, які функціонують не на свою повну потужність через виснаження експлуатованих родовищ корисних копалин.

5. *Біомаса*. За показниками енергетичного потенціалу біомаси наша держава значно попереду країн Європейського Союзу. Це можна пояснити тим, що Україна володіє найбільшою площею у Європі, яка наділена сприятливими кліматичними умовами, родючими ґрунтами та великими площами, що зайняті

сільським господарство та лісництвом. Відходи деревини, сільськогосподарські відходи та енергетичні культури визначають загальний енергетичний потенціал біомаси в Україні. Розподіл цього балансу на території держави є нерівномірним. Північно-західні області володіють більшим потенціалом деревної маси, але досить суттєво поступаються південно-східним областям України показниками потенціалу відходів сільського господарства.

Серед відходів сільського господарства найбільшим економічним потенціалом володіють відходи соняшника (лушпиння, стебла, кошики) та кукурудзи на зерно (стрижні початків, стебла, листя). Солома зернових культур і солома ріпаку посідають 3 та 4 місця, відповідно.

Економічний потенціал енергетичних культур дещо вищий, ніж потенціал відходів сільського господарства, оскільки він включає не тільки біомасу культур як таких, але й у випадку кукурудзи та ріпаку переобчислений на обсяг біодизелю та біогазу.

Питання доцільності виділення сільськогосподарських земель для насадження енергетичними культурами є дискусійним, адже енергетичні культури досить сильно виснажують ґрунти. Такі культури набагато краще вирощувати на землях, які непридатні для сільського господарства.

Наведені середньорічні показники енергетичного потенціалу основних видів біомаси для енергетичних потреб в Атласі енергетичного потенціалу відновлюваних та альтернативних джерел енергії України можуть та повинні бути використані для обчислення енергетичного потенціалу біомаси при врахуванні відповідних коефіцієнтів збільшення чи зменшення її обсягів у аналізованому році. Тому інформація про наявність кожного виду біомаси, що використовується для енергетичних потреб в областях нашої держави потребують щорічного обліку, а дані про розподіл її енергетичного потенціалу перерахунку кожного року (табл. 3.5).

Біомаса має змогу забезпечувати виробництво тепла, електроенергії та різних видів палива: біодизелю, біогазу, біоетанолу, паливні брикети та ін. В наш час технології переробки продукції біомаси дають змогу вирішувати ще одну, не

менш важливу проблему – утилізації шкідливих промислових і побутових відходів та отриманням з них високоякісних добрив, будівельних матеріалів та іншої продукції.

Таблиця 3.5.

*Річний потенціал біоенергетики на основі біомаси Західного регіону
України*

Область	Технічно-досяжний енергетичний потенціал, млн т у.п./рік	Економічна оцінка потенціалу в млн грн /рік
Волинська	1,75	9614
Закарпатська	0,87	4753,7
Івано-Франківська	0,95	5792,1
Львівська	1,12	8469,6
Рівненська	1,05	6979,3
Тернопільська	1,03	6922,5
Чернівецька	0,85	5737,4
Разом	7,62	48268,6

Сумарний річний потенціал отримання біогазу з тваринницької сільськогосподарської біомаси досліджуваного регіону становить близько 23% загальнодержавного показника. Енергетичний потенціал біомаси з відходів тваринництва Західного регіону оцінюється як достатньо високий та економічно доцільний для використання. Але слід брати до уваги те, що ці дані варіюються залежно від поголів'я тварин.

В Західному регіоні України потенціал біомаси має змогу повністю забезпечувати локальні потреби. Це стосується, в першу чергу, тваринницької біомаси. Біомаса, що отримується з рослинної продукції може мати набагато більші можливості свого використання. Загалом потенціал рослинної сільськогосподарської біомаси областей Західної України становить 12216 тис. МВт год/рік, що складає 9,3% від загальнодержавного показника.

Ці дані слід вважати досить відносними, адже потенціал рослинної біомаси досліджуваного регіону змінюється кожного року в залежності від того, які культури і на яких площах були вирощені. В західних областях України зосереджений найбільший в державі енергетичний потенціал деревної біомаси. В

основному його формує: первинні відходи деревообробки (відходи при розпилюванні кругляка), невивезена деревина на лісосіках (порубочні залишки), вторинні відходи деревообробки (відходи при виготовленні готової продукції), дрова, що вивозяться з лісосіки. Річний доступний для використання в енергетичних цілях обсяг деревної біомаси залежить від інтенсивності роботи лігоспів та лісової промисловості регіону.

Використання твердого біопалива є економічно доцільним та вигідним, адже промислове виробництво теплової та електричної енергії, що отримується з нього, удвічі дешевше в порівнянні з аналогічним використанням природного газу.

На основі здійсненої економічної оцінки досліджено, що сумарний природно-ресурсний потенціал альтернативної енергетики Західного регіону України становить 93785,3 млн грн/рік. Його диференціація по областях Західного регіону України відображена на рисунку (рис. 3.1).

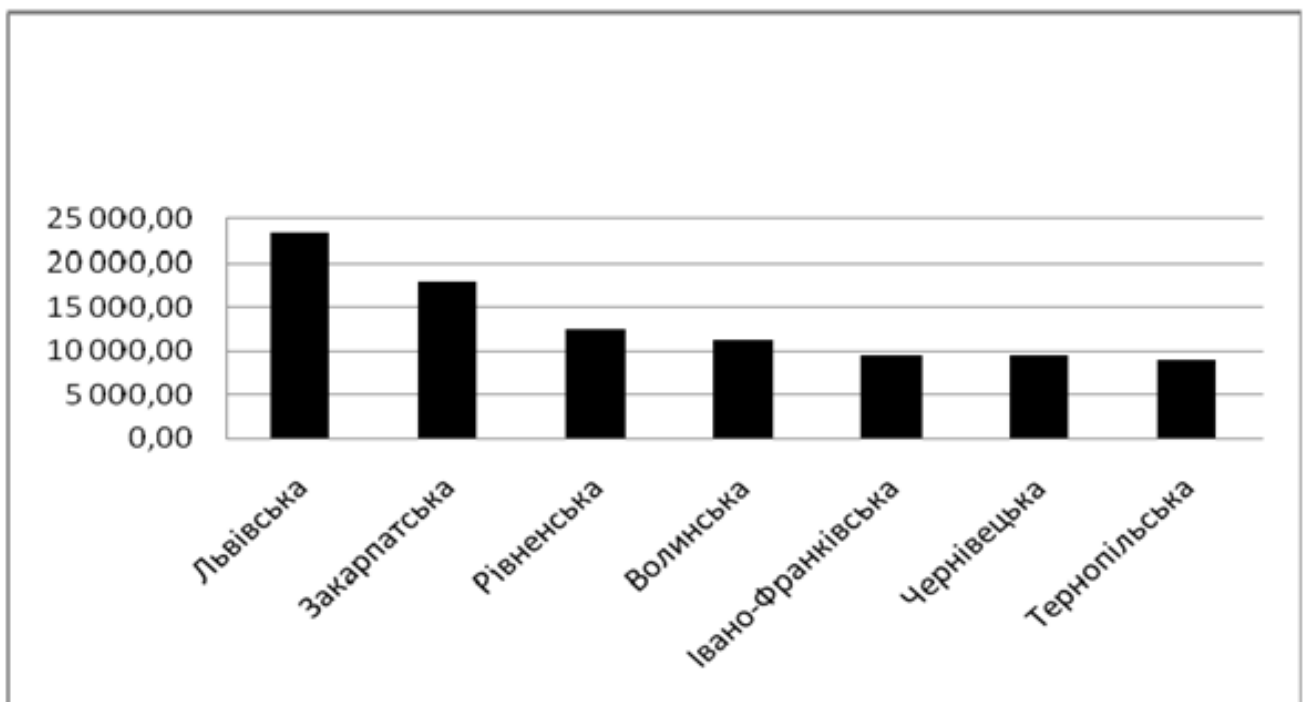


Рис. 3.1. Сумарний річний природно-ресурсний потенціал відновлюваної енергетики Західного регіону України в млн грн/рік

З рисунку можна зробити висновок про те, що лідерами за природно-ресурсним потенціалом відновлюваної енергетики в Західному регіоні України є

Львівська та Закарпатська області, а всі решту – знаходяться майже на одному рівні.

3.2. Економічна оцінка природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону

Здійснивши аналіз природного потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону України, можна зробити висновок про те, що дана територія є досить перспективною для ефективного запровадження альтернативної енергетики та нарощування її частки у загальній структурі виробництва електроенергії. Зважаючи на реалії політичного становища в нашій державі та стан її економіки, вважаю доцільним провести економічну оцінку потенціалу відновлюваних джерел енергії Західного регіону у розрізі кожної області. Це дасть більш точну інформацію щодо перспектив ефективності використання кожного з досліджуваних джерел відновлюваної енергії. Такі дані подані в таблиці нижче (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

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

Області	За джерелами енергії:					Економічна оцінка(в млн грн)
	сонячна	малі ГЕС	вітрова	геотермальна	Біомаса	
Волинська	983,6	163,9	-	1 311,4	9614	12072,90
Закарпатська	765,0	6 065,3	1639,3	4 644,6	4753,7	17867,90
Івано-Франківська	710,3	546,4	1475,3	983,6	5792,1	9507,70
Львівська	1202,1	2 404,2	6 939,5	4 316,7	8469,6	23332,10
Рівненська	928,9	382,5	-	4 043,5	6979,3	12334,20
Тернопільська	819,6	546,4	-	928,9	6922,5	9217,40
Чернівецька	491,8	1 202,1	1639,3	382,5	5737,4	9453,10
Разом	5901,3	11310,8	11693,4	16 611,2	48268,6	93785,3

Потенціал альтернативної енергетики Львівської області оцінюється в 23,3 млрд грн. на рік. Найбільшу частку у структурі потенціалу даної адміністративно-територіальної області займає енергія біомаси, вона займає більше третини

загального балансу (33%) та оцінюється в 8,5 млрд грн. на рік. Дещо меншим показником володіє вітроенергетика (30%). Оцінка її потенціалу складає 7 млрд грн. на рік. Геотермальна енергетика, малі ГЕС та сонячні електростанції володіють меншим економічним потенціалом та складають 19, 10 та 5 відсотків відповідно (рис. 3.2).

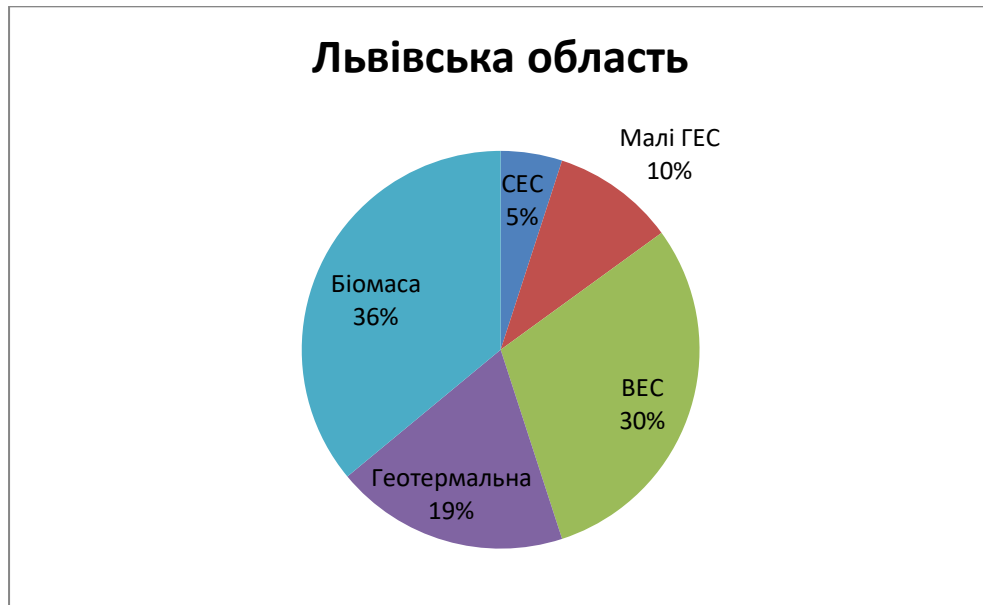


Рис. 3.2. Структура природного потенціалу відновлюваної енергетики Львівської області.

Удвічі меншим є потенціал Тернопільської області (8961,3 млн грн.), де потенціал використання енергії біомаси складає майже 3/4 сумарного річного природного потенціалу альтернативної енергетики області (рис. 3.3). Економічна оцінка для даного виду відновлюваної енергії складає 6,9 млрд. грн на рік. Геотермальна, вітряна, сонячна енергетика та малі гідроелектростанції у балансі природного потенціалу Тернопільської області не перевищують 10%, хоча є сприятливі умови для ефективного розвитку даних видів відновлюваних джерел енергії.

Це дає змогу зробити висновок про те, що найбільш економічно ефективним та доцільним в Тернопільській області буде розвиток енергетики, яка функціонує за рахунок використання в якості біопалива соломи зернових культур, відходів виробництва кукурудзи та соняшнику та деревної біомаси таких енергетичних культур як тополя, верба, міскантус та ін.



Рис. 3.3. Структура природного потенціалу відновлюваної енергетики Тернопільської області.

Природно-ресурсний потенціал альтернативної енергетики Закарпатської області становить 17,9 млрд грн/рік. Найбільшим показником володіє потенціал малої гідроенергетики – 6065 млн грн. Високою також слід вважати частку біомаси (4753 млн грн.) та геотермальної енергетики (4644 млн грн.) (рис. 3.4).

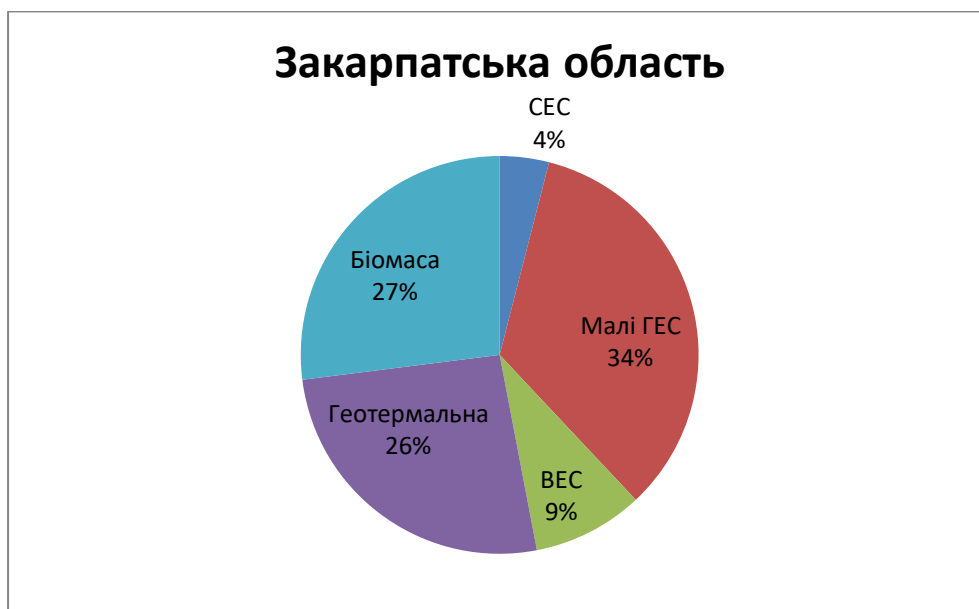


Рис. 3.4. Структура природного потенціалу відновлюваної енергетики Закарпатської області.

Частка вітрових електростанцій та сонячних електростанцій у структурі сумарного річного природного потенціалу відновлюваної енергетики

Закарпатської області складає 9% та 4% відповідно. Тому слід вважати, що найперспективнішими та економічно доцільними видами альтернативних джерел енергії залишаються геотермальна енергетика та діяльність малих гідроелектростанцій.

У Рівненській області найвищий відсоток потенціалу альтернативної енергетики належить використанню біомаси та геотермальної енергетики (рис. 3.5). Сонячні електростанції, малі ГЕС та вітрові електростанції у структурі сумарного річного природного потенціалу відновлюваної енергетики області не перевищують 10%, але вони є досить перспективними напрямками для розвитку відновлюваних джерел енергетики для регіону.

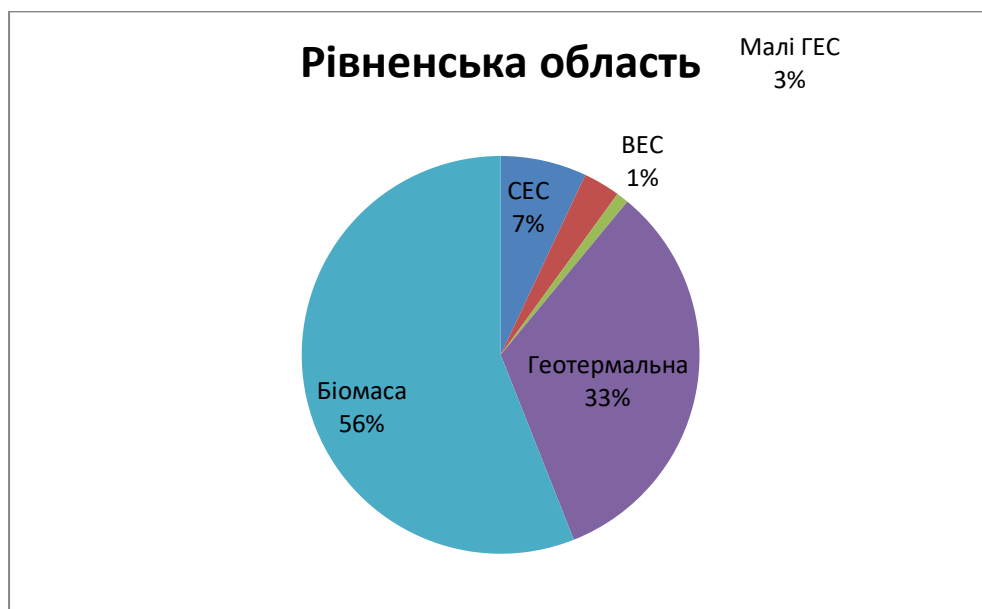


Рис. 3.5. Структура природного потенціалу відновлюваної енергетики Рівненської області.

У структурі сумарного річного природного потенціалу відновлюваної енергетики Волинської області енергія біомаси займає провідне місце і займає близько 79% загального балансу. Економічна оцінка даного джерела відновлюваної енергії складає близько 9,6 млрд грн. на рік. Потенціал сонячної, вітрової та малої гідроенергетики в Рівненській та Волинській областях є незначним та недостатнім для виробництва електричної та теплової енергії у промислових масштабах. Його доцільно використовувати для задоволення енергетичних потреб індивідуальних

споживачів. Такі схожі показники для даних областей пояснюються їх близьким розташуванням та схожістю природних умов.

Особливої уваги для даної території потребує енергія біомаси, адже за прогнозами дослідження, ця галузь відновлюваної енергетики є дуже перспективною та доцільною для активного розвитку. Інвестиції та фінансування енергетики дадуть змогу галузі біоенергетики в Рівненській та Волинській областях вийти на новий рівень.



Рис. 3.6. Структура природного потенціалу відновлюваної енергетики Волинської області.

Здійснивши аналіз природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону можна стверджувати що Івано-Франківська область володіє відносно низьким показником, адже економічна оцінка складає менше 10 млрд грн. на рік для всіх джерел альтернативної енергетики (рис. 3.7).

У структурі природного потенціалу відновлюваної енергетики області найбільшу частку займає енергія біомаси (61%), що складає 5,8 млрд грн. на рік. ВЕС складає близько 16% від загального потенціалу, що потенційно може виробляти 1,5 млрд грн. рік. СЕС, малі ГЕС та геотермальна енергія в Івано-Франківській області не перевищують 10% , що дозволить заробити менш ніж 1 млрд грн. на рік на кожне джерело альтернативної енергетики даного виду. Це

робить дані види відновлюваних джерел енергії нерентабельними для досліджуваної території.

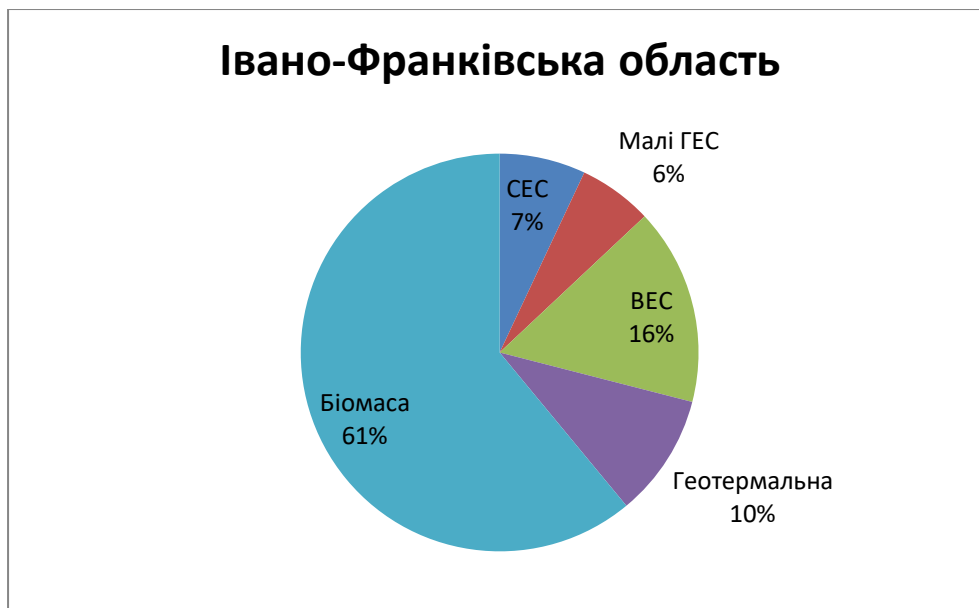


Рис. 3.7. Структура природного потенціалу відновлюваної енергетики Івано-Франківської області.

Чернівецька область володіє одним з найменших показників потенціалів відновлюваної енергетики Західного регіону України. Економічна оцінка складає менше 10 млрд. потенційно зароблених грн. на рік. Найбільшу частку в загальній структурі тут, так як і в більшості областей регіону, займає енергія біомаси (61%) (рис. 3.8). Її ефективний розвиток дасть змогу в найближчому майбутньому досягти таких показників, які дозволять виробляти енергії цього виду на суму 5,7 млрд. грн на рік.

Значно меншими показниками характеризуються електростанції, що функціонують за рахунок сонячної енергії, вітру та геотермальної енергії. В Чернівецькій області малі ГЕС можуть відігравати значну роль в індивідуальному енергопостачанні для малих домогосподарств та локальних житлових будівель. Частка сонячних електростанцій, вітрових електростанцій та геотермальної енергетики в структурі сумарного річного природного потенціалу відновлюваної енергетики для даної області є незначною, що робить дані види відновлюваних джерел енергії нерентабельними для досліджуваної території.

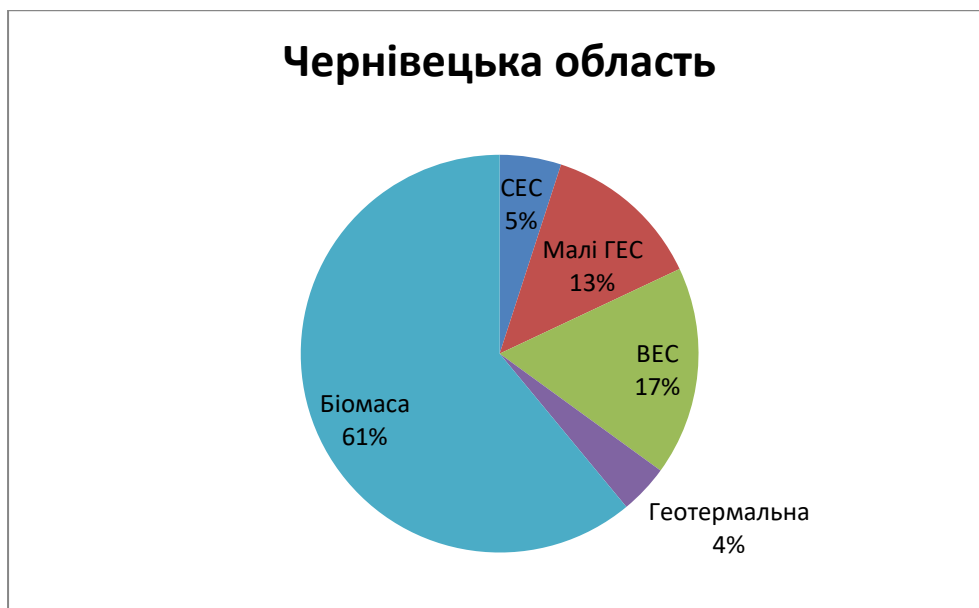


Рис. 3.8. Структура природного потенціалу відновлюваної енергетики Чернівецької області.

Здійснивши економічну оцінку природно-ресурсного потенціалу альтернативної енергетики Західного регіону України можна стверджувати, що досліджувана територія є досить перспективною для запровадження сучасних технологій відновлюваних джерел енергії. Оцінка такого показника у розрізі областей дає змогу краще оцінити реальний стан речей та можливості застосування того чи іншого виду відновлюваної енергії.

Загальною тенденцією є те, що у всіх областях найбільшу частку займає енергія, яка отримується за рахунок використання біомаси. Це дає змогу стверджувати, що даний вид альтернативної енергетики є найбільш економічно вигідним для цього регіону.

Сонячні електростанції володіють низькими показниками природного потенціалу відносно інших території нашої держави. Це пояснюється в першу чергу різницею в розподілі сумарної сонячної радіації на території України. Серед досліджуваних областей найбільш перспективною щодо ефективності використання СЕС вважається Львівська область. Це пояснюється скоріше кількісними показниками площі даної області, а не якісними показниками отримуваної енергії.

Малі ГЕС у структурі загального природного потенціалу областей Західного регіону займають досить низьку частку. Хоча для Закарпатської області даний вид відновлюваної енергії є найбільш перспективним та складає більше третини загального потенціалу. Львівська та Чернівецька області також можуть стати територіями для ефективного розвитку малих гідроелектростанцій, адже на території даних областей налічується багато малих гірських рік, які мають високий потенціал для виробництва електроенергії.

Енергія, що отримується за рахунок вітрових електростанцій є досить нерентабельною для розвитку в Західному регіоні України. Тільки в Львівській області електростанції такого типу можуть мати успіх та виробляти електроенергію, що оцінюється в близько 7 млрд грн. на рік.

Геотермальна енергія в Україні є недостатньо дослідженою. Але здійснена оцінка природно-ресурсного потенціалу відновлюваної енергетики досліджуваного регіону дає змогу стверджувати, що гірські та пригірські райони даної території володіють високим її потенціалом. До таких відноситься Львівська, Закарпатська та Чернівецька області.

Проведена економічна оцінка потенціалу відновлюваних джерел енергії в регіоні дає підстави зробити висновок про те, що використовуючи місцеві альтернативні джерела енергії для енергозабезпечення, регіон матиме можливість у перспективі замішувати традиційні джерела енергії майже у повному обсязі. Це дасть змогу покращити економічне становище нашої держави та досягти енергетичної незалежності в найближчому майбутньому.

Висновки до розділу 3

Успішне та економічно ефективно збільшення виробництва енергії за допомогою відновлюваних джерел в будь-якому регіоні є можливим тільки при наявності відповідного природно-ресурсного потенціалу (ПРП). Тому, важливим є питання його оцінки, яке потребує вирішення.

Малі ГЕС, міні- та мікроГЕС мають усі передумови для того, щоб стати важливим джерелом забезпечення електроенергією для всіх областей Західного регіону України, а для окремих регіонів Закарпатської та Чернівецької областей – джерелом повного енергозабезпечення.

В Україні виділено чотири основні регіони, які сприятливі для ефективного використання енергії вітру: Карпати, АР Крим, узбережжя Чорного та Азовського морів і Донбас.

Використання ресурсів геотермальних родовищ в Західному регіоні України є економічно доцільним дивлячись на наявну виробничу базу, адже слід переорієнтувати та переобладнати існуючі геологорозвідувальні та газо- і нафтодобувні підприємства, які функціонують не на свою повну потужність через виснаження експлуатованих родовищ корисних копалин.

За показниками енергетичного потенціалу біомаси наша держава значно попереду країн Європейського Союзу. Це можна пояснити тим, що Україна володіє найбільшою площею у Європі, яка наділена сприятливими кліматичними умовами, родючими ґрунтами та великими площами, що зайняті сільським господарством та лісництвом. Відходи деревини, сільськогосподарські відходи та енергетичні культури визначають загальний енергетичний потенціал біомаси в Україні.

Здійснивши аналіз природного потенціалу відновлюваної енергетики Західного регіону України, можна зробити висновок про те, що дана територія є досить перспективною для ефективного запровадження альтернативної енергетики та нарощування її частки у загальній структурі виробництва електроенергії.

Здійснивши економічну оцінку природно-ресурсного потенціалу альтернативної енергетики Західного регіону України можна стверджувати, що досліджувана територія є досить перспективною для запровадження сучасних технологій відновлюваних джерел енергії. Оцінка такого показника у розрізі областей дає змогу краще оцінити реальний стан речей та можливості застосування того чи іншого виду відновлюваної енергії.

РОЗДІЛ 4. АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛІ

4.1. Аналіз навчальної програми

Відповідно до концепції «Нової української школи», яка затверджена в 2016 році з 2017 року програма викладання географії в школі має забезпечувати перехід від предметоцентризму до дитиноцентризму. Це означає, що вчителів потрібно не викладати свій предмет, а навчати учнів. Мета базової загальноосвітньої середньої освіти полягає в тому, що знання мають стати не просто багажем, а ключем до розв'язання проблем, забезпечувати розвиток успішної особистості, вміння практично їх застосовувати в житті. Зміст навчального матеріалу визначено з огляду на корисність та потрібність його за межами навчального закладу.

Компетентнісний підхід визначено провідним у навчанні. Він передбачає зміщення акцентів зі знаннєвого на діяльнісний, практичний результат. З огляду на суть зазначеного підходу, знання мають бути інструментом у розв'язанні життєвих проблем, сприяти соціалізації дитини в суспільстві, успішного професійного становлення та влаштування особистого життя.

Результат навчально-пізнавальної діяльності полягають у компетентнісному підході до навчального процесу, який складається з таких компонентів: знаннєвий, діяльнісний та ціннісний. Учень повинен не тільки опанувати знання, а й критично мислити, вміти аналізувати, порівнювати, планувати та застосовувати вивчене на практиці, і найголовніше – робити власні висновки та критично їх обґрунтовувати. Цього вимагає від освітнього процесу сучасний світ, його глобальні зміни та виклики, розвиток економіки та стан навколишнього середовища. Ці взаємозв'язки передбачають по-новому підходити до викладання предмету «Географія» в школі. Особливо важливо сформувати в дітей екологічний стиль мислення та форми поведінки.

Проаналізувавши навчальну програму та компетентнісний потенціал предмету «Географія», можна сказати, що він передбачає вивчення проблем

регіонального та глобального рівня щодо відновлюваної енергетики, але в досить малому обсязі. Термін «альтернативна енергетика» в шкільній програмі для 6-9 класів вперше згадується у 9 класі при вивченні теми «Виробництво та постачання електроенергії». У програмі, при вивченні даної теми, зазначається що учень повинен оцінювати перспективи використання відновлюваних джерел енергії різних видів у світі, Україні та своєму регіоні, виявляти переваги й недоліки виробництва електроенергії на різних типах електростанцій. Поняття про відновлювані джерела енергетики, їх перспективи використання по дотичній можна прослідкувати в навчальній програмі в кожному класі.

Аналізуючи курс «Географія» у старшій школі, можна простежити, що він має на меті продовжувати формувати в старшокласників знання про особливості організації господарської діяльності в регіонах світу та окремих країнах. У 10 класі учні мають вивчати організацію економічної діяльності з урахуванням сучасних геополітичних, соціальних, економічних та екологічних аспектів. Одним із головних завдань є обґрунтування наукового підходу до природокористування, мотивування екологічної грамотності, вміння користуватися джерелами географічної інформації, аналізувати їх та використовувати в практичній діяльності.

Курс географії в 11 класі «Географічний простір Землі» спрямований на інтеграцію знань про природу, людину й господарську діяльність. Учні мають чітко уявляти основні закономірності та взаємозв'язки з метою забезпечення сталого розвитку. Провідним завданням є оволодіння вміннями вирішувати комплексні завдання, моделювати вплив природних геоекологічних явищ на життя і діяльність людини. Набуття компетентності в сфері геоекологічного моделювання сприятиме баченню практичного застосування набутих знань.

Якщо в середній школі учень опрацьовує матеріал під керівництвом вчителя, то старшокласникам доцільно пропонувати самостійну роботу та практичну діяльність. Саме такі види роботи, які виконані індивідуально чи в групах, сприяють розвитку ключових компетентностей: інформаційно-цифрової, соціальної, громадянської, підприємницької, загальнокультурної та екологічної.

Пошукові та дослідницькі методи є провідними у навчальній роботі у 9-11 класах та сприяють розвитку критичного мислення, підвищують мотивацію учнів до навчання.

Проаналізувавши практичні роботи, можна побачити, що питання та завдання щодо альтернативних джерел енергетики є у кожному навчальному класі. Наприклад, у 9 класі при вивченні теми «Вторинний сектор господарства» під час практичної роботи №5 «Позначення на контурній карті України найбільших електростанцій та пояснення чинників їх розміщення» в очікуваних результатах навчально-пізнавальної діяльності учня зазначено, що він повинен порівнювати структуру виробництва електроенергії в Україні та провідних державах світу; оцінювати перспективи використання відновлюваних джерел енергії різних видів в нашій державі; виявляти переваги й недоліки виробництва електроенергії на різних типах електростанцій. Працюючи з контурною картою школярі позначають ТЕС, ГЕС, АЕС, ГАЕС, а також електростанції, що працюють на нетрадиційних джерелах енергії: СЕС та ВЕС, розглядають їх місцезрешташування та фактичну потужність.

Учні 10 класу, під час вивчення розділу «Європа» працюючи над практичною роботою «Відновна електроенергетика в країнах Європи: регіональні особливості та відмінності» досліджують розвиток альтернативної енергетики в європейських країнах, вказують регіональні особливості та відмінності. Учні аналізують різноманітні види відновлюваних джерел енергії: біомаса та відходи, гідроенергетика, геотермальна, вітрова та сонячна енергетика, користуючись теоретичними та картографічними навчальними матеріалами, Інтернет-ресурсами.

У навчальній програмі 11 класу при вивченні теми «Загальні закономірності географічної оболонки Землі», учні виконують практичне дослідження «Ресурсний потенціал атмосфери своєї місцевості та приклади його використання» учні вчать прогнозувати ресурсний потенціал своєї місцевості, в тому числі й щодо відновлюваної енергетики.

Під час вивчення розділу «Вторинний сектор господарства» одинадцятикласники виконують практичну роботу «Побудова та аналіз діаграм

виробництва електроенергії на електростанціях різних типів в Україні, країнах Європи та світу». Учні вчать будувати діаграми, наводять приклади найбільших країн-виробників та країн-споживачів електроенергії, визначають країни, у яких домінує виробництво електроенергії на ТЕС, ГЕС або АЕС; порівнюють структуру виробництва електроенергії в Україні та провідних державах світу; оцінюють перспективи використання відновлюваних джерел енергії різних видів у світі та Україні; виявляють переваги й недоліки виробництва електроенергії на різних типах електростанцій.

Виконуючи дану практичну роботу, учні досліджують, які можливі екологічні проблеми приносять різні типи електростанцій. Наприклад, ГЕС: будівництво дамб призводить до затоплення територій, що вимагає переселення людей; дамби є перешкодою на шляхах міграції риб; на річках уповільнюється течія; можливі підтоплення, заболочування, ерозії берегів та їх обвали. ТЕС - найбільше техногенне джерело забруднення. Функціонування АЕС породжує наявність ядерних відпрацьованих ядерних відходів, які невідомо як відобразяться на житті й здоров'ї майбутніх поколінь.

Проаналізувавши питання альтернативної енергетики в навчальній програмі, можна зробити висновки, що ця тема висвітлюється, але дуже оглядово та опосередковано. Більш ґрунтовно вона розглядається лише на практичних роботах у старших класах. Немає системності та наступності щодо вивчення джерел відновлюваної енергії.

Населення планети постійно збільшується, потреба в джерелах зростає, а природні ресурси вичерпуються. На мою думку, ця тема як ніколи актуальна в сучасному світі, адже природні ресурси не є безкінечними та швидковідновлюваними. В епоху розвитку техніки, енергія є складовою, яка забезпечує всі життєвонеобхідні процеси суспільства. В учнів потрібно формувати екологічний стиль мислення та світогляд, який забезпечував би бережливе ставлення до існуючих ресурсів та розвивав би думку щодо освоєння нових відновлюваних джерел енергії.

4.2. Перспективи вивчення відновлюваної енергетики в сучасній школі

Аналізуючи компетентнісний підхід до вивчення питання відновлюваної енергетики, можна зазначити, що програмою передбачено обговорення такої проблеми географічного змісту глобального та регіонального значення. Під час навчального процесу як вчитель, так і учні можуть використовувати дослідницькі проєкти, вітчизняні та іншомовні джерела, де висвітлюються знання та проблеми в галузі вивчення альтернативних джерел енергії. Це реалізує компетентність застосування іншомовних навчальних джерел. Безпосередньо працюючи над питанням щодо вивчення відновлюваної енергетики учні мають вміти логічно розуміти та застосовувати математичні методи при висвітленні питання (схеми, діаграми, графіки тощо).

Інформаційно-цифрова компетентність щодо вивчення вищезазначеного питання полягає в тому, що учні можуть створювати власні інформаційні продукти – презентацію, відео, медіапроєкти, флешмоби та ін. Компетентність «Вмій вчитись впродовж життя» є ключовою, бо саме предмет географія вчить вивчати життя навколо. Для навчального предмету значно важливіше сформувати в дитини потребу в неперервній освіті, ніж навчити всього, дати максимальну кількість знань. У наш час інформаційного буму потрібно навчити дитину вчитися, орієнтуватися та фільтрувати джерела інформації, застосовувати вивчене у своєму житті. Потрібно розвивати в учнів здатність до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін та шаленого потоку інформації, іноді зайвого й непотрібного. Тема відновлюваної енергетики вчить допитливості, спостережливості, вмінню ставити цілі, реалізовувати проєкти та бути готовим до інновацій.

Соціальна та громадянська компетентність реалізовується у процесі вивчення цього питання в школі через те, що учні вчать бачити проблеми довкілля, співпрацювати з місцевими громадами щодо його збереження й охорони. У дітей виховується громадянська відповідальність та піклування про наступні покоління.

Учні усвідомлюють причетність до національної і світової культури через гармонійну взаємодію людини й природи, а наявність унікальних об'єктів, явищ і ландшафтів виховують естетичні почуття, що забезпечують обізнаність та самовираження у сфері культури.

Модною компетентністю сучасного покоління є екологічно грамотне і здорове життя. Молодь надає перевагу натуральному одягу, їжі, більше слідкує та приділяє увагу своєму здоров'ю, бере участь в флешмобах, акціях, реагує на екологічні проблеми людства. Тому питання альтернативних джерел є актуальним щодо реалізації цієї компетентності. Відновлювана енергетика покликана забезпечити добробут людства, зберігаючи природне навколишнє середовище. Усвідомлення ощадливості чи альтернативної заміни джерел енергії сприяє в кінцевому результаті збереженню власного здоров'я та безпеки, інших людей і всього людства.

Завданням шкільної географії є формування світогляду, виховання дбайливих господарів Землі, рідного краю, вміння бережливо відноситися до природних багатств навколишнього світу. Уміле використання ландшафтів, водних та кліматичних умов під час господарської діяльності суспільства сприяє економічному процвітанню.

З метою реалізації ключових компетентностей у шкільну програму впроваджено 4 наскрізні лінії: «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека» та «Підприємливість та фінансова грамотність». Вони є спільними для всіх шкільних предметів та сприяють формуванню ціннісних та світоглядних орієнтацій учня, що впливає та визначає його поведінку в життєвих ситуаціях.

Саме питання відновлюваної енергетики реалізує всі наскрізні змістові лінії. Зокрема «Екологічна безпека та сталий розвиток» формує в учнів соціальну активність та екологічну свідомість, що саме вони зберігають і захищають довкілля та формують готовність змінювати підхід до використання існуючих та залучення нових джерел енергії.

При впровадженні змістової лінії «Здоров'я і безпека» питання відновлюваної енергетики допомагає сформувати в учня уявлення про безпечне життєве середовище, рекламує та пропагує переваги альтернативних джерел енергії, їх значення та безпеку для здоров'я людини.

При вивченні у шкільній програмі питання відновлюваної енергетики реалізується наскрізна лінія «Громадянська відповідальність». Учні формуються як члени суспільства та свідомі громадяни. При вивченні питання запровадження та організації засвоєння джерел відновлюваної енергетики, учні розуміють важливість цієї національної ініціативи, реалізують перспективні вектори розвитку держави.

Наскрізна змістова лінія «Підприємливість та фінансова грамотність» наряду реалізується при вивченні альтернативних джерел енергії. Вона вчить молоде покоління прогнозувати фінансові питання, передбачати прибуткові інвестування, сприяє успішному розвитку лідерських ініціатив у високотехнологічному світі.

Дослідивши стан альтернативної енергетики в Україні та Західному регіоні зокрема, я зробив висновки, що Україна відстає відстає від європейських держав у розвитку цієї галузі, тобто перспективи існують, але вони не освоєні. З кожним роком свідома екологічна освіта та рівень економічного розвитку жителів України зростає. Тому держава та її громадяни в індивідуальному порядку починають використовувати досягнення альтернативних джерел енергетики, зокрема встановлюють сонячні батареї та моделюють вітрові установки.

Бережливе ставлення до використання енергії та поняття про альтернативну енергетику потрібно починати формувати з дитячого садка та початкової школи, але в доступній та зрозумілій для певного віку формі. Коли діти бачать, наприклад, в реальному житті чи в мережі Інтернет сонячні батареї чи каскад вітряків, вони повинні розуміти що це таке та для чого його використовують.

На уроках природничого спрямування в молодшій школі можна дати початкові знання про те, звідки береться енергія, чому її потрібно берегти, яка енергія є найбільш екологічно чистою та безпечною для довкілля. На уроках

«Природознавства», які починаються у 5 класі, доцільно продовжувати знайомити учнів з різними видами відновлюваної енергії. З наступного 2022-2023 навчального року школа працюватиме за модельними Програмами НУШ для 5-6 класів «Пізнаємо природу». Це інтегрований курс природознавчих наук: географії, фізики, біології, який відкриває нові перспективи впровадження вивчення питання альтернативних джерел енергії.

На мою думку, доцільно було б, наприклад, у 6 класі при вивченні теми «Гідросфера», коли учні оцінюють роль води для життєдіяльності людини та використання мінеральних та термальних вод у господарській діяльності ознайомити з альтернативними джерелами енергії цього виду.

У навчальній програмі 7 класу протягом теми «Материка та океани – великі природні комплекси географічної оболонки», де учні пояснюють вплив повітряних мас на погодні умови Землі та своєї місцевості, слід розповісти про використання вітрових електростанцій в життєдіяльності людини. При вивченні теми «Євразія» учні мають змогу висловлювати судження щодо господарського оцінювання природних умов країни, на прикладі України, робити висновки про доцільне використання природного ландшафту. При вивченні теми «Екологічні проблеми материків та океанів» обговорити екологічні проблеми, пов'язані з використанням існуючих вичерпних ресурсів Землі та запропонувати подумати про їх альтернативу.

У програмі «Географія» у 8 класі, яка безпосередньо вивчає відомості про Україну, під час вивчення теми «Клімат і кліматичні ресурси» учні аналізують вплив погодно-кліматичних умов на господарську діяльність людини, що безпосередньо пов'язаний з джерелами відновлюваної енергетики. Восьмикласникам при вивченні теми «Води суходолу і водні ресурси» запропонувати оцінити можливості використання водних ресурсів як джерело альтернативної енергетики. При вивченні теми «Ландшафт» проаналізувати природно-ресурсний потенціал природних комплексів для застосування відновлюваних джерел енергії.

При вивченні теми «Добувана промисловість» у 9 класі діти мають усвідомлювати суспільну значущість раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів в Україні, тому доцільно вивчати перспективи пошуку альтернативних, відновлюваних джерел енергії.

Моє дослідження щодо стану та перспектив впровадження альтернативної енергетики максимально можна використати у шкільній програмі при створенні проєктів. Одним із сучасних провідних методів є STEM-освіта, тобто учні працюють над завданням, яке потрібно обґрунтувати та спрогнозувати доцільність та перспективність використання. STEM-навчання орієнтоване на проєктно-, проблемно-, практико-орієнтовані підходи при викладанні предмета. Не у кожній школі є STEM-лабораторії, але за ними – майбутнє, бо знання без практики мертві. Впровадження STEM-освіти змінить економіку нашої країни, зробить її більш інноваційною та конкурентоспроможною. Під час STEM-уроків у центрі уваги є практичне завдання, яке потрібно вирішити практично, навіть шляхом помилок та різних спроб.

У навчальній програмі кожного класу є резервний час. У 6,7,8 – 6 годин, а у 9 – 3 години. Доцільно було б використати хоча б одну-дві години для вивчення питання відновлюваної енергетики.

Неосвоєною цариною для вивчення досліджуваного питання є позакласна та позаурочна робота з географії, до якої залучають учнів, що виявляють зацікавленість до предмету. Цей вид діяльності є продовженням вивчення географії та підсилює інтерес до географічної науки, яка тісно пов'язана з навколишнім середовищем та життєдіяльністю людей. Питання про джерела відновлюваної енергії, безперечно, доцільно використати в позакласній роботі. Вчитель не завжди на уроці має час і можливість розкрити цікавий матеріал.

Одним із напрямків позакласної роботи може бути географічне краєзнавство. Питання перспективи впровадження альтернативної енергетики у своїй місцевості може стати предметом географічного дослідження членів гуртків чи факультативів. З учнями середньої школи можна провести екскурсію на об'єкти чи до власників індивідуальних житлових будинків, де є сонячні

аккумуляторні батареї. Діти вчитимуться збирати, обробляти матеріали та оформлювати результати. Це сприятиме тому, що учні будуть застосовувати теоретичні знання з даної теми на практиці. Це буде кроком до можливостей та перспектив дитячої науково-пошукової діяльності.

Сьогодні неможливо навчити дитину всього, але дуже важливо сформувати потребу в знаннях, тобто навчити вчитися, вміти шукати джерела потрібної інформації. Зміст навчального матеріалу з географії визначено з огляду на потрібність та доцільність його за межами школи. Саме питання альтернативної енергетики, яке маловисвітлене в шкільній програмі, має перспективи впровадження та вивчення, бо формує світоглядні орієнтири, екологічний стиль поведінки та мислення, розвиток творчих здібностей, дослідницьких навичок.

Питання альтернативної енергетики є одним із тих, яке недостатньо висвітлене в програмі та підручнику, але є актуальним та науково необхідним. Наше майбутнє повинно бути сьогодні у руках вчителя, бо на зміну програм й підручників потрібен час і кошти, яких ніколи у держави не вистачає. Актуальні передові теми у шкільній програмі сьогодні напряму залежать від особистості вчителя. Педагогу на сьогоднішній день надано право змінювати теми навчальної програми. Креативний вчитель може запропонувати учням ті питання, які вважає більш доцільними та актуальними для вивчення.

Сьогодні для успішної самореалізації у житті знань шкільної програми іноді недостатньо, особливо це стосується природничо-технічних дисциплін. Якщо є креативні вчителі, то у них з'являються нові учні, які стають Ейнштейнами та Вернадськими, які самостійно виявляють проблеми, ведуть пошуки щодо шляхів їх вирішення. Саме такі можливості є у сучасних школярів при вивченні теми відновлюваної енергетики, адже у цьому питанні ще не поставлена крапка та є багато можливостей для досліджень та відкриттів.

Висновки до розділу 4

Здійснивши аналіз навчальної програми та компетентнісного потенціалу предмету «Географія», можна сказати, що він передбачає вивчення проблем регіонального та глобального рівня щодо відновлюваної енергетики, але в досить малому обсязі. Поняття про відновлювані джерела енергетики, їх перспективи використання по дотичній можна прослідкувати в навчальній програмі в кожному класі.

Проаналізувавши питання альтернативної енергетики в навчальній програмі, можна зробити висновки, що ця тема висвітлюється, але дуже оглядово та опосередковано. Більш ґрунтовно вона розглядається лише на практичних роботах у старших класах. Немає системності та наступності щодо вивчення джерел відновлюваної енергії.

З метою реалізації ключових компетентностей у шкільну програму введено 4 наскрізні лінії: «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека» та «Підприємливість та фінансова грамотність». Вони є спільними для всіх шкільних предметів та сприяють формуванню ціннісних та світоглядних орієнтацій учня, що впливає та визначає його поведінку в життєвих ситуаціях. Саме питання відновлюваної енергетики реалізує всі наскрізні змістові лінії.

Бережливе ставлення до використання енергії та поняття про альтернативну енергетику потрібно починати формувати з дитячого садка та початкової школи, але в доступній та зрозумілій для певного віку формі. На уроках природничого спрямування в молодшій школі можна дати початкові знання про те, звідки береться енергія, чому її потрібно берегти, яка енергія є найбільш екологічно чистою та безпечною для довкілля.

В середній та старшій школі в навчальній програмі з географії існує багато уроків, де можна застосовувати отримані результати дослідження. Залучення знань про відновлювану енергетику при викладанні географії у школі дасть змогу

покращити навчальний процес, зробити його більш цікавим та потрібним для учнів.

Дослідження щодо стану та перспектив впровадження альтернативної енергетики максимально можна використати у шкільній програмі при створенні проєктів. Одним із таких сучасних провідних методів є STEM-освіта.

Неосвоєною цариною для вивчення досліджуваного питання є позакласна та позаурочна робота з географії, до якої залучають учнів, що виявляють зацікавленість до предмету. Питання про джерела відновлюваної енергії, безперечно, доцільно використати в позакласній роботі, адже вчитель не завжди на уроці має час і можливість розкрити цікавий матеріал. Одним із напрямків позакласної роботи може бути географічне краєзнавство. Питання перспективи впровадження альтернативної енергетики у своїй місцевості може стати предметом географічного дослідження членів гуртків чи факультативів.

Питання альтернативної енергетики є одним із тих, яке недостатньо висвітлене в програмі та підручнику, але є актуальним та науково необхідним. Вивчення теми відновлюваної енергетики в школі потребує більш детального розгляду, адже у цьому питанні ще не поставлена крапка та є багато можливостей для досліджень та відкриттів.

ВИСНОВКИ

Результатом виконаного дипломного дослідження слугують сформовані висновки, що містять науково-теоретичну та прикладну цінність.

1. Енергетика – це основа розвитку сучасного суспільства. Важко переоцінити наскільки зручнішим та кращим стає життя людини з розвинутою енергетикою. Вона забезпечує технологічні процеси у всіх галузях економіки, дає світло і тепло людям. Традиційна енергетика, яка заснована на видобувних технологіях, на даний момент досягла того рівня, коли вона стала причиною залежності та майже колоніального стану країн, які займаються видобутком і реалізацією паливної сировини. У сучасних умовах розвитку суспільства постає потреба в пошуку альтернативних джерел енергетики, адже природні ресурси не є вічними. У такій ситуації доцільно збільшувати підтримку та прискорювати розвиток альтернативної енергетики, яка в якості палива використовує місцеві ресурси (біоенергетика), або взагалі не потребує паливної складової (сонячна, вітрова, геотермальна та мала гідроенергетика).

2. Відновлювані джерела енергії – це природні, практично невичерпні, похідні від сонячної активності та гравітаційної сили й тепла Землі джерела енергії, які постійно поновлюються і можуть бути використані для виробництва електричної та теплової енергії. В свою чергу, відновлювана енергетика – це підгалузь енергетики, яка забезпечує вироблення, перетворення, розподіл і споживання різних видів відновлюваної енергії. Відновлювана енергетика – це екологічно чисте та невичерпне джерело енергії, яке не змінює функціональну структуру Землі та надає можливість знизити навантаження на ресурсну базу та зменшити загальну ресурсозатратність, а отже сприяє подоланню бідності та відповідального споживання ресурсів та благ. Перехід на відновлювані джерела енергії допомагає зберегти мир на Землі, адже, в умовах сучасних політичних конфліктів, важливе місце посідає боротьба за ресурси, в тому числі енергоресурси. Активний розвиток невичерпних джерел енергії свідчить про те,

що немає сенсу боротися за те, чого і так є в достатку: сонця, вітру, води та інших поновлюваних джерел.

3. Після розв'язання військового конфлікту на Сході України енергетична залежність національної економіки почала зростати. У такій ситуації потрібно збільшувати підтримку та прискорювати ефективний розвиток відновлюваної енергетики, адже вона є екологічно чистою та не потребує матеріальної сировини. Незважаючи на загальносвітові тенденції зростання застосування відновлюваної енергетики, що були досліджені раніше, Україна досі катастрофічно відстає у цьому питанні від високорозвинутих країн. Дані Євростату, на вересень 2017 року свідчать про те, що лише 6% енергії, що виробляється в Україні, було отримано за допомогою альтернативних джерел енергії. Слід зазначити, що це також є значним прогресом, адже у 2010 році внесок відновлюваної енергетики у загальний енергетичний баланс держави складав лише 1%.

4. Основними поновлюваними джерелами енергії в Україні слід вважати вітрову та сонячну енергетику, а також енергію біомаси. Великий внесок у розвиток ВДЕ роблять ГЕС, хоча малих ГЕС в нашій державі дуже мало та вони майже не будуються. У 2016 р. об'єктами альтернативної енергетики в Україні було вироблено 1,7 млрд кВт/год, а у 2020 р. 1,9 млрд кВт/год, тобто на 11,76% більше.

5. Успішне та економічно ефективно збільшення виробництва енергії за допомогою відновлюваних джерел в будь-якому регіоні є можливим тільки при наявності відповідного природно-ресурсного потенціалу (ПРП). Тому, важливим є питання його оцінки, яке потребує вирішення.

Малі ГЕС, міні- та мікроГЕС мають усі передумови для того, щоб стати важливим джерелом забезпечення електроенергією для всіх областей Західного регіону України, а для окремих регіонів Закарпатської та Чернівецької областей – джерелом повного енергозабезпечення.

В Україні виділено чотири основні регіони, які сприятливі для ефективного використання енергії вітру: Карпати, АР Крим, узбережжя Чорного та Азовського морів і Донбас.

Використання ресурсів геотермальних родовищ в Західному регіоні України є економічно доцільним дивлячись на наявну виробничу базу, адже слід переорієнтувати та переобладнати існуючі геологорозвідувальні та газо- і нафтодобувні підприємства, які функціонують не на свою повну потужність через виснаження експлуатованих родовищ корисних копалин.

За показниками енергетичного потенціалу біомаси наша держава значно попереду країн Європейського Союзу. Це можна пояснити тим, що Україна володіє найбільшою площею у Європі, яка наділена сприятливими кліматичними умовами, родючими ґрунтами та великими площами, що зайняті сільським господарством та лісництвом. Відходи деревини, сільськогосподарські відходи та енергетичні культури визначають загальний енергетичний потенціал біомаси в Україні.

6. Здійснивши економічну оцінку природно-ресурсного потенціалу альтернативної енергетики Західного регіону України можна стверджувати, що досліджувана територія є досить перспективною для запровадження сучасних технологій відновлюваних джерел енергії. Оцінка такого показника у розрізі областей дає змогу краще оцінити реальний стан речей та можливості застосування того чи іншого виду відновлюваної енергії.

7. Здійснивши аналіз навчальної програми та компетентнісного потенціалу предмету «Географія», можна сказати, що він передбачає вивчення проблем регіонального та глобального рівня щодо відновлюваної енергетики, але в досить малому обсязі. Поняття про відновлювані джерела енергетики, їх перспективи використання по дотичній можна прослідкувати в навчальній програмі в кожному класі.

Проаналізувавши питання альтернативної енергетики в навчальній програмі, можна зробити висновки, що ця тема висвітлюється, але дуже оглядово та опосередковано. Більш ґрунтовно вона розглядається лише на практичних

роботах у старших класах. Немає системності та наступності щодо вивчення джерел відновлюваної енергії.

8. Бережливе ставлення до використання енергії та поняття про альтернативну енергетику потрібно починати формувати з дитячого садка та початкової школи, але в доступній та зрозумілій для певного віку формі. На уроках природничого спрямування в молодшій школі можна дати початкові знання про те, звідки береться енергія, чому її потрібно берегти, яка енергія є найбільш екологічно чистою та безпечною для довкілля.

В середній та старшій школі в навчальній програмі з географії існує багато уроків, де можна застосовувати отримані результати дослідження. Залучення знань про відновлювану енергетику при викладанні географії у школі дасть змогу покращити навчальний процес, зробити його більш цікавим та потрібним для учнів.

9. Дослідження щодо стану та перспектив впровадження альтернативної енергетики максимально можна використати у шкільній програмі при створенні проєктів. Одним із таких сучасних провідних методів є STEM-освіта.

Неосвоєною цариною для вивчення досліджуваного питання є позакласна та позаурочна робота з географії, до якої залучають учнів, що виявляють зацікавленість до предмету. Питання про джерела відновлюваної енергії, безперечно, доцільно використати в позакласній роботі, адже вчитель не завжди на уроці має час і можливість розкрити цікавий матеріал. Одним із напрямків позакласної роботи може бути географічне краєзнавство. Питання перспективи впровадження альтернативної енергетики у своїй місцевості може стати предметом географічного дослідження членів гуртків чи факультативів.

10. Питання альтернативної енергетики є одним із тих, яке недостатньо висвітлене в програмі та підручнику, але є актуальним та науково необхідним. Вивчення теми відновлюваної енергетики в школі потребує більш детального розгляду, адже у цьому питанні ще не поставлена крапка та є багато можливостей для досліджень та відкриттів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альтернативна енергетика в Україні : монографія/ за ред. Г. Г. Півняк, Ф. П. Шкрабець. Дніпро : НГУ, 2013. 109 с.
2. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії: монографія / за ред. О. Адаменка, В. Височанського, В. Лютко, М. Михайліва. Івано-Франківськ: ІМЕ, 2001. 432 с.
3. Альтернативні паливно-енергетичні ресурси: економічні засади / за ред. І. В. Андрійчука, У. Я. Витвицької, М. А. Козоріз. Івано-Франківськ: ПП Супрун, 2008. 190 с.
4. Аналіз сучасного стану альтернативної енергетики та рекомендації по екологізації паливно-енергетичного комплексу України / В. Г. Петрук, С. С. Коцюбинська, Д. В. Мацюк // *Зб. матеріалів II-го Всеукр. з'їзду екологів з міжнар. участю*. Вінниця, 2016. С. 56–62.
5. Андрійчук І. В., Палійчук У. Ю. Розробка алгоритму визначення економічного потенціалу альтернативних енергоресурсів регіону. *Ефективна економіка*. 2017. №5. С. 24-29.
6. Башинська Ю. І. До питання конкурентоспроможності відновлюваної енергетики в Західному регіоні України. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Механізм регулювання регіонального розвитку в Україні: зб.наук.пр. / редкол.: В. С. Кравців (відп. ред.). Львів:Ін-т регіональних досліджень НАН України, 2016. Вип. 5 (109). С. 98-108
7. Білоцький С., Грінченко О. Енергетичне Співтовариство, Третій Енергетичний Пакет ЄС і правове регулювання альтернативної енергетики. *Український часопис міжнародного права*. 2012. №1. С. 69–76.
8. Бобров Є. А. Енергетична безпека держави: монографія. Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2013. 308 с.
9. Бородіна О. Відтворювальна енергетика – перспективи для сільського господарства. *Пропозиція*. 2008. № 10. С. 90–94.

10. Величко С.А. Енергетика навколишнього середовища України. Навчально-методичний посібник для магістрантів. Харків: Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, 2003. 52с.
11. Вознюк М. А. Регіональна інвестиційна політика енергозбереження: монографія. Львів: Ін-т регіон. досліджень НАН України ім. М.І.Долішнього, 2015. 416 с.
12. Географія Чернівецької області: навчальний посібник / за ред. Жупанського Я.І. Чернівці: ЧОД, 1993.
13. Гребенюк Г. В., Кузнєцова К.О. Сучасний стан та перспективи розвитку геотермальної енергетики в Україні. *Вісник КТУ*. 2010. Вип. 26. URL: http://knu.edu.ua/Files/26_2010/57.pdf
14. Данилишин Б. М., Дорогунцов С.І., Міщенко В.С. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України: навч. посібник. Київ: РВПС України, 1999. 716 с.
15. Державна служба статистики України. URL: www.ukrstat.gov.ua/
16. Державна стратегія регіонального розвитку на період до 2020 року, Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 6 серпня 2014 р..№ 385. URL : <http://www.kmu.gov.ua/document/247566233/%D0%A00385-00.doc>
17. Дидактика географії: монографія (електронна версія) / за ред. В. М. Самойленка, О. М. Топузова, Л.П. Вішнікіна, І.О. Діброва. Київ: Ніка-Центр, 2013. 570 с.
18. Дмитренко Л.В. Оцінка кліматичних ресурсів сонячної енергії в Україні / за ред. Л. В. Дмитренка, С. Л. Барандіч. Харків: *Наук. праці УкрНДГМІ*, 2007, Вип. 256. С. 121-129.
19. Довгань Г. Д. Інтерактивні технології на уроках географії. Харків: Вид. група „Основа”, 2005. 128 с.
20. Долішній М. І. Передумови еколого-економічного районування України. *Економіка України: минуле, сучасне, майбутнє : матеріали Першого конгресу Міжнар. укр. екон. асоціації*. Київ: Наук. думка, 1993. С. 340–344.

21. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071. Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. 156с. URL:<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>

22. Загальна методика навчання географії : підручник / за ред. О.М. Топузова, В.М. Самойленка, Л.П. Вішнікіна. – Київ : ДНВП "Картографія", 2012. 512 с.

23. Зінкевич М. Практична навчальна діяльність у вивченні географії. *Географія та основи економіки в школі*. 2009. № 1. С.2-6.

24. Зовсім «зелений»: регулятор знизив тариф на енергію з відновлюваних джерел. За мат. Форбс Україна. 2015. URL: <http://forbes.ua/ua/nation/1388147-zovsim-zelenij-regulyatorzniziv-tarif-na-energiyu-z-vidnovlyuvanih-dzherel>

25. Іванов Ю. Б. Податки і раціональне споживання енергоресурсів: реалії та перспективи: монографія / за ред. Ю. Б. Іванова, О. С. Віннікова. Харків: Вид. ХНЕУ ім. С.Кузнеця, 2014. 256 с.

26. Іващенко І.В. Робота з картографічними джерелами інформації. *Географія*. 2011. № 18. С.4-7.

27. Інформація щодо частки кожного джерела енергії у загальній структурі обсягу електричної енергії, купленої енергопостачальником. Офіційний сайт ПАТ «Львівобленерго». 15.01.2015. URL: www.loe.lviv.ua/ua/novyny~3273

28. Карпатський регіон: актуальні проблеми та перспективи розвитку: монографія: у 8 т. / ІРД НАН України; наук. ред. В. С. Кравців. Львів, 2013. Екологічна безпека та природно-ресурсний потенціал / відп. ред. В. С. Кравців. 2013. 336 с. (Серія: Проблеми регіонального розвитку).

29. Катренко Л.А. Охорона праці в галузі освіти: Навчальний посібник. 2-ге вид., доп. / за ред Л. А. Катренка, І. П. Пістун. Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. 304с.

30. Кобернік С. Самостійна робота учнів з географії та проблема її вдосконалення. *Географія та основи економіки в школі*. 2007. № 7. С.2-6.

31. Кобернік С.Г. Методика викладання географії в школі: навчально - методичний посібник. Київ: Стафед -2, 2000. 320с.
32. Кобернік С.Г. Модель сучасного методичного посібника з географії для загальноосвітньої школи. *Географія та основи економіки в школі*. 2005. № 3. С.7–12.
33. Кобернік С.Г., . Коваленко Р.Р., Скуратович О.Я. Методика навчання географії в загальноосвітніх навчальних закладах: навч. посіб. / за ред. С.Г. Коберніка. Київ: Навч. книга, 2005. 319 с.
34. Корнєєв В. П. Освітні технології в процесі вивчення географії. *Географія*. 2006. № 20. С.2–9.
35. Корнєєв В. Сучасний урок географії: Підготовка до уроку, тематичне та поурочне планування. *Географія та основи економіки в школі*. 2008. № 1. С.2-7.
36. Корнєєв В.П. Технології в навчанні географії. Харків: Основа, 2004. 112 с.
37. Корольчук А. Ю. Відновлювана енергетика: перспективи України. URL: <http://blog.ubr.ua/politika/idnovluvana-energetika-perspektivi-kraini-6031>
38. Кудря О. С. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Розвиток вітроенергетики та сонячної енергетики: презентація. URL: uaenergy.org/upload/files/16_EIF_Kudria.ppt
39. Лукша О. Екологічні проблеми Закарпаття та шляхи їх розв'язання: погляд громадськості. *Екологічний вісник . Всеукраїнська екологічна ліга*. 2016. №7 (82). Груд. С. 12.
40. Маринич О. М., Шищенко П.Г. Фізична географія України: підручник. Київ: Знання, 2005. 511с.
41. Маслова Н. М. Сучасні освітні технології у викладанні географії: навчально-методичний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. Кропивницький, 2019. 101 с.
42. Методика навчання географії / упорядк. Н. Муніч, В. Серебрій. Київ: Ред.загальнопед.газ., 2005

43. Мягченко О. П. Безпека життєдіяльності людини та суспільства: навч. пос. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 384с.

44. Навчання географії: Понятійно-термінологічний словник (Рекомендовано МОН України як понятійно-термінологічний словник для вищих навчальних закладів (протокол засідання комісії з географії НМР МОН України від 10 червня 2014 р.) / за ред. В.М.Самойленка, Я.Б.Олійника, Л.П.Вішнікіна, І.О.Діброва. Київ: Ніка-Центр, 2014. 352 с.

45. Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів: наказ «Про затвердження Методик розроблення галузевих програм енергоефективності та програм зменшення споживання енергоресурсів бюджетними установами шляхом їх раціонального використання» від 17.03.2009 № 33. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN53661.html

46. Національний атлас України [гол. ред. Л. Г. Руденко]. Київ: ДНВП Картографія, 2008. 604 с.

47. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: оцінка ефективності інвестиційних проектів: монографія / за ред. О. М. Сохацької, О. М. Ляшенка, В. М. Олейко [таін.]; за заг. наук. ред. О. М. Сохацької; Терноп. нац. екон. ун-т. Тернопіль: ТНЕУ, 2016. 308 с.

48. Оновлена енергостратегія. Українська енергетика. 10.07.2018.URL: <http://ua-energy.org/post/22018>

49. Організаційно-економічні засади комплексного природокористування на регіональному рівні: монографія / за ред. М. Д. Балджи. Одеса: Атлант, 2010. 500 с.

50. Островська О. Івано-Франківщина успішно впроваджує програми ефективного використання енергоресурсів. Івано-Франківські новини Бріз. URL: <http://briz.if.ua/12134.htm>

51. Остроумова В. В. Зелена економіка і зелені закупівлі як екологічні складові розвитку бізнесу. *Цілі збалансованого розвитку для України: матеріали міжнар. конф.* Київ: Центр екол. освіти та інформації, 2017. С. 350.

52. Офіційний веб-сайт Української вітроенергетичної асоціації. URL: <http://www.uwea.com.ua/press.php>

53. Петренко І. Частка "зеленої" генерації в Україні сягне 7 ГВт до 2030 року – «оновлена» енергостратегія. Українська енергетика. 2016. URL: <http://uaenergy.org/post/21069>

54. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні : практичний посібник / за ред. Г. Гелетука. Київ: Поліграф плюс, 2016. 72 с.

55. Політика енергоефективного розвитку і зміни клімату: монографія / за ред. В. Я. Шевчука, Н. Р. Малишевої, Т. Т. Ковальчук, І. Г. Манцурова та ін.; за ред. В. Я. Шевчука. Київ: ЦП «Компринт», 2016. 218 с.

56. Поліщук О. В. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: стан та перспективи розвитку. URL: <http://www.er.energy.gov.ua/doc.php?f=2582>

57. Потіш Л. А. Загальна екологія: навч. посіб. Київ: Знання, 2008. 272 с.

58. Про відновлювану енергетику. Офіційний сайт Міжнародного енергетичного агентства. URL: <http://www.iea.org/topics/renewables/>

59. Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії: Закон України від 01.04.2009 № 1220-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2009. № 32–33. С. 496.

60. Про державно-приватне партнерство: Закон України від 01.07. 2010 № 2404-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2010. № 40. С. 524.

61. Про енергозбереження: Закон України від 01.07.1994 № 74/94-ВР. Введений в дію Постановою ВР № 75/94-ВР від 01.07.94. *Відомості Верховної Ради України*. 1994. № 30. С. 283, 284.

62. Про Інститут відновлюваної енергетики НАН України. Офіційний сайт ІВЕ НАН України. URL: <http://ive.org.ua/>

63. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року: розпорядження Кабінету міністрів України від 01.10.2014 р. № 902. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>

64. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року: Закон України від 21.12.2010 № 2818-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 26. С. 218.

65. Прокіп А. В. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів: монографія / за ред. А. В. Прокіп, В. С. Дудюк, Р. Б. Колісник. Львів: ЗУКЦ, 2015. 337 с.

66. Самойленко В. М. Дидактика географії: монографія / за ред. В. М. Самойленка, О. М. Топузова, Л.П. Вішнікіна, О. Ф. Надтока, І. О. Діброва. Київ: Педагогічна думка, 2014. 586 с.

67. Самойленко В.М. Методика навчання географії: Навчальний посібник-практикум / за ред. В.М. Самойленка, Л.П. Вішнікіна, Т.С. Япринець. Полтава: ПП Шевченко, 2014. 190 с.

68. Самойленко В.М. Навчання географії: Понятійно-термінологічний словник (з грифом МОН України, електронна версія) / за ред. В.М.Самойленка, Я.Б.Олійника, Л.П.Вішнікіна, І.О.Діброва. Київ: Ніка-Центр, 2015. 352 с. URL: <http://www.geo.univ.kiev.ua/images/samojlenko.pdf>

69. Стратегія розвитку Волинської області на період до 2020 р. Офіційний сайт Волинської обласної ради. URL:<http://volynrada.gov.ua/session/34/7-0>

70. Стратегія розвитку Закарпатської області на період до 2020 р. Офіційний сайт Закарпатської обласної ради. URL: http://dfrr.minregion.gov.ua/foto/projt_reg_info_norm.

71. Стратегія розвитку Івано-Франківської області на період до 2020 р. Офіційний сайт Івано-Франківської обласної ради. URL: <http://www.if.gov.ua/page/19310>

72. Стратегія розвитку Львівської області на період до 2020 р. Офіційний сайт Львівської обласної ради. URL: loda.gov.ua/upload/users_files/.../STRATEG_Ya_final_18.01.2016.docx

73. Стратегія розвитку Рівненської області на період до 2020 р. Офіційний сайт Рівненської обласної ради. URL : <http://www.rv.gov.ua/sitenev/data/upload/photo/8/strategiya.pdf>

74. Стратегія розвитку Тернопільської області на період до 2020 р. Офіційний сайт Тернопільської обласної ради. URL: <http://www.oda.te.gov.ua/data/upload/publication/main/ua>

75. Стратегія розвитку Чернівецької області на період до 2020 р. Офіційний сайт Чернівецької обласної ради. URL :<http://www.bukoda.gov.ua/page/strategiya-rozvitku-chernivetskoj-oblasti-naperiod-do-2020-roku>

76. Сучасний стан розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Офіційний сайт Державного агентства зенергоефективності й енергозбереження України. URL: <http://saee.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/suchasny-stand>

77. Топузов О.М., Вішнікіна Л.П. Сучасні методичні прийоми навчання географії. *Географія та основи економіки*. 2011. № 6. С.33-36.

78. Шевцов А.. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні усвітлі нових європейських ініціатив / за ред. А. Шевцова, М. Земляного, Т. Рязова. URL:<http://old.niss.gov.ua/Monitor/november08/2.htm>

79 Шоробура І.М. Шкільна географічна освіта: історія, проблеми, перспективи. Кам'янець–Подільський: Абетка, 2005. 350 с.

80. Щербина О. Гідроенергетика Західного регіону. *Зеленаенергетика*. 2016. № 2(10). С. 20–21.

81. Eurostat Statistics Explined. Energy from renewable sources. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Energy_from_renewable_sources

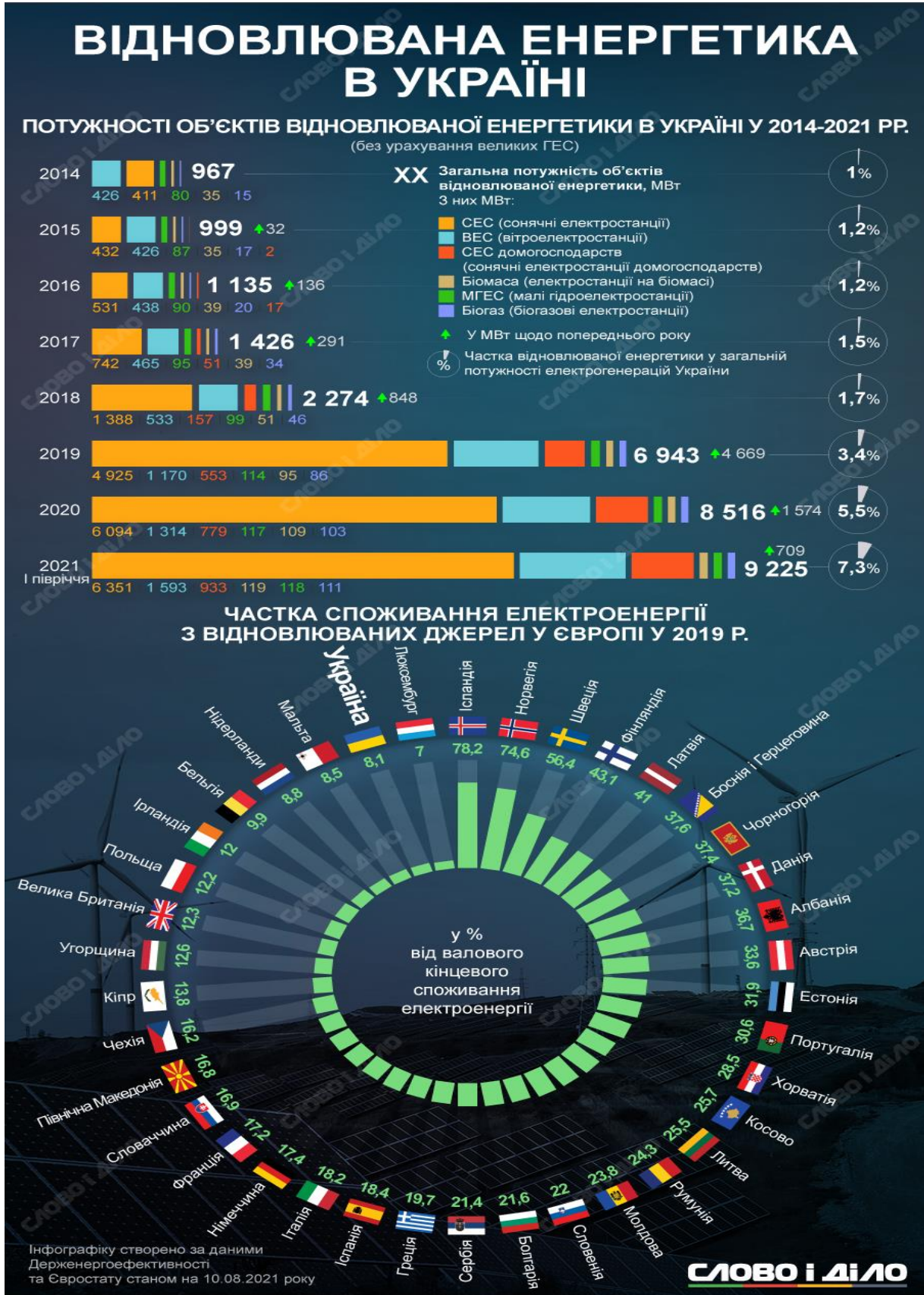
82. Statement from Dii and ACWA Power on the construction launch of solar plant in Ouarzazate. URL: <http://www.dii-eumena.com/home/news-single/article/587.html>

83. Wind Parks of Ukrainian. ВЭС УК «Ветропарки Украины» за полгода произвели почти 131 млн. кВт/ч. URL: <http://wpu.com.ua/ua/news/ves-uk-vetroparki-ukrainy-za-polgoda-proizveli-pochti-131-mln.-kvt-ch>

ДОДАТКИ

Додаток А

Відновлювана енергетика в Україні





Кафедра фізичної географії,
геоморфології та палеогеографії

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Географічний факультет

СЕРТИФІКАТ

учасника

Міжнародної
наукової
конференції

КУЛЬТУРНИЙ ЛАНДШАФТ
ЯК ГЕОГРАФІЧНИЙ ФЕНОМЕН

Цей сертифікат підтверджує участь

Івана Молдована

і публікацію у конференційному збірнику тез доповіді:

**“ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА
ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ”**



Голова оргкомітету
д. техн.н., проф., проректор з наукової роботи
ЧНУ ім. Ю. Федьковича
Саміла А.П.



Завантажити сертифікат

Серія КЛ
№ 079

Обсяг – 30 годин
(1 кредит ЄКТС)

23–25.09.2021

м. ЧЕРНІВЦІ



Матеріали студентської наукової конференції
(20–21 квітня 2021 року)

Іван МОЛДОВАН

Науковий керівник – доц. Чернега П. І.

Сучасний стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні

У сучасних умовах розвитку суспільства постає потреба в пошуку альтернативних джерел енергетики, адже природні ресурси не вічні. У реаліях політичного становища України це питання потребує особливої уваги.

У такій ситуації доцільно збільшувати підтримку та прискорювати розвиток альтернативної енергетики, яка як паливо використовує місцеві ресурси (біоенергетика), або взагалі не потребує паливної складової (сонячна, вітрова, геотермальна та мала гідроенергетика).

Динамічне й економічно ефективне нарощування виробництва енергії з відновлюваних джерел у державі можливе лише при наявності відповідного природно-ресурсного потенціалу. Україна має всі передумови для успішного розвитку відновлюваної енергетики, адже природні умови на території нашої держави сприяють активному впровадженню нових технологій, які мають величезне значення з огляду на енергетичну незалежність країни та подальшу долю людства.

Середньорічна кількість сумарної енергії сонячного випромінювання, яка надходить щорічно на територію України, знаходиться в межах від 1 070 кВт-год/м кв. в північній частині України до 1 400 кВт-год/м кв. і вище в АР Крим. Такі показники є сприятливими для ефективного використання та розвитку цього джерела енергії.

Гідроенергетика становить 8% від загальної встановленої потужності електрогенеруючих об'єктів нашої країни, потенційно вони можуть розміщуватися у будь-якому регіоні, який має малі або великі річки. Україна має значний потенціал використання ресурсів малих річок (головно у західних регіонах), що складає майже 28% загального гідропотенціалу всіх рік України.



Кафедра фізичної географії,
геоморфології та палеогеографії

В останні роки енергія вітру дедалі більше використовується для одержання електроенергії. Створюються вітряки великої потужності й встановлюються на місцевості, де дмуть часті й сильні вітри. Найбільш привабливими регіонами для використання енергії вітру є узбережжя Чорного та Азовського морів, гірські райони АР Крим, територія Карпатських гір, Одеська, Херсонська та Миколаївська області.

Україна має значний потенціал розвитку геотермальної енергетики. Це зумовлено термогеологічними особливостями рельєфу та особливостями геотермальних ресурсів країни. Проте на даний час наукові, геолого-розвідувальні та практичні роботи в Україні зосереджені тільки на геотермальних ресурсах, які представлені термальними водами. За різними оцінками, економічно-доцільний енергетичний ресурс термальних вод України становить до 8,4 млн т н.е./рік.

Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел енергії. На сьогоднішній день частка біомаси у валовому кінцевому енергоспоживанні становить 1,78%. Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал твердої біомаси в Україні еквівалентний 18 млн. т н.е., а його використання дає змогу щорічно заощаджувати близько 22 млрд м куб. природного газу.

Дослідження відновлюваних джерел енергії на сьогоднішній день має велике практичне значення. Розвиток альтернативної енергетики дасть змогу Україні вийти на новий рівень економічного розвитку та дозволить суспільству із впевненістю дивитись у майбутнє.

Список літератури

Бобров Є. А. *Енергетична безпека держави : монографія*. Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2013. 308 с.

Півняк Г. Г., Шкрабець Ф. П. *Альтернативна енергетика в Україні: монографія*. Нац. гірн. ун-т. Дніпро : НГУ, 2013. 109 с.

Іван Молдован

Науковий керівник – доц. Чернега П. І.

Відновлювана енергетика в Україні та її перспективи в Західному регіоні

У сучасних умовах розвитку суспільства постає потреба в пошуку альтернативних джерел енергетики, адже природні ресурси не є вічними. У реаліях політичного становища України це питання потребує особливої уваги.

У такій ситуації доцільно збільшувати підтримку та прискорювати розвиток альтернативної енергетики, яка в якості палива використовує місцеві ресурси (біоенергетика), або взагалі не потребує паливної складової (сонячна, вітрова та мала гідроенергетика).

Динамічне й економічно ефективне нарощування виробництва енергії з відновлюваних джерел у державі є можливим лише при наявності відповідного природно-ресурсного потенціалу. Україна має всі передумови для успішного розвитку відновлюваної енергетики, адже природні умови на території нашої держави сприяють активному впровадженню нових технологій, які мають величезне значення з огляду на енергетичну незалежність країни та подальшу долю людства.

Активний розвиток відновлювальних джерел енергії в державі розпочався в 2009 році після введення зеленого тарифу. Україна вже досягла значного успіху в цій галузі, наразі ВДЕ у енергетичній структурі складають близько 7%. Але нам є куди розвиватися. За підрахунками вчених, потенціал відновлюваних джерел в Україні може забезпечити 78% фактичного виробництва електроенергії.

Особливої уваги потребує Західний регіон України, він насичений унікальними природними умовами й безпосередньо пов'язаний із нашою життєдіяльністю.

Західні області України відносяться до 3 й 4 зон за рівнем інтенсивності сонячного випромінювання. Потенціал сонячної енергії більшості областей Західного регіону України

сприятливий для розвитку геліоенергетики, зокрема фотовольтаїки. Для даного регіону він складає 151,1'109 МВт-год/рік, що становить 21% від загального потенціалу сонячної енергії України.

Малі ГЕС, міні- та мікроГЕС можуть стати важливим джерелом енергозабезпечення для всіх областей Західної України. Загальний гідроенергетичний потенціал малих річок України становить 12501 млн кВт-год/рік, із них 70% припадає на Західний регіон [2].

В Україні визначено 4 регіони, сприятливі для використання енергії вітру: АР Крим, Карпати, узбережжя Чорного та Азовського морів і Донбас. Частка гірських районів Західногорегіону становить 7,6% від загального показника технічно-досяжного вітроенергетичного потенціалу України.

До перспективних для промислового використання геотермальних ресурсів України належать термальні води. Частка потенціалу геотермальної енергії Західногорегіону України становить ¼ загальнодержавного показника.

За енергетичним потенціалом біомаси Україна випереджає країни ЄС. Сумарний річний потенціал виходу біогазу з тваринницької с/г біомаси Західного регіону становить майже 23% загального показника по Україні. Потенціал рослинної с/г біомаси західних областей становить 12216 тис. МВт год/рік, що дорівнює 9,3% від загального показника держави [1].

Дослідження відновлюваних джерел енергії на сьогоднішній день має велике практичне значення. Розвиток альтернативної енергетики дасть змогу Україні вийти на новий рівень економічного розвитку та дозволить суспільству із впевненістю дивитись у майбутнє.

Список літератури

1. Півняк Г. Г., Шкрабець Ф. П. Альтернативна енергетика в Україні : монографія. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2013. 109 с.
2. Бобров С. А. Енергетична безпека держави : монографія. Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2013. 308 с.

Потужність відновлюваних джерел енергії в Україні у 2010-2019 рр.

Джерела	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Потужність, МВт									
Вітрова енергія	87	151	194	334	426/ 651,8	426	438	465	533	1170
Сонячна енергія	3	191	326	616	411/818,9	432	531	742	1388	4925
СЕС домогосподарств	-	-	-	-	0.1	2	17	51	157	400
Малі ГЕС	68	71	73	75	80	87	90	95	99	114
Біомаса	-	-	6	17	35	35	39	39	52	55,9
Біогаз	-	-	-	7	14	17	20	34	46	70,3
Нові потужності	-	-	-	537	281	32	136	291	848	4505
Встановлена потужність	-	-	-	1181	967	999	1135	1426	2275	6779
Відсоток генерації	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7%	3,7%
Великі ГЕС та ГАЕС	5400,2	5400,2	5400,2	5724,2	5724,2	6048,2	6048,2	6048,2	6048,2	6048,2

**Потенціал встановленої потужності відновлюваних джерел в областях
України, МВт**

Області	Енергія Сонця	Енергія вітру	Енергія малих річок	Геотермальна енергія	Енергія біомаси	Всього
Автономна Республіка Крим	3 603	22 128	1	840	1 273	27 844
Вінницька	3 646	13 393	24	40	6 192	23 295
Волинська	2 770	7 184	1	40	2 239	12 234
Дніпропетровська	4 388	38 978	2	120	5 128	48 616
Донецька	3 646	32 387	5	200	2 835	39 072
Житомирська	4 102	10 640	8	50	4 575	19 374
Закарпатська	1 757	1 163	132	1 400	1 209	5 661
Запорізька	3 737	33 196	0	40	3 646	40 620
Івано-Франківська	1 911	2 416	59	600	1 671	6 658
Київська	3 868	11 983	3	40	4 961	20 855
Кіровоградська	3 381	21 226	15	40	4 482	29 144
Луганська	3 669	32 591	2	80	2 042	38 384
Львівська	3 002	8 015	46	1 400	2 672	15 135
Миколаївська	3 382	30 043	3	80	3 435	36 943
Одеська	4 580	34 719	1	240	4 912	44 453
Полтавська	3 953	14 522	6	1 400	5 662	25 544
Рівненська	2 756	7 745	3	40	2 594	13 139
Сумська	3 277	11 096	2	560	5 009	19 945
Тернопільська	1 901	6 983	12	80	3 019	11 995
Харківська	4 320	27 119	10	1 300	5 160	37 908
Херсонська	3 913	34 761	1	1 300	3 360	43 335
Хмельницька	2 839	10 429	8	40	4 668	17 984
Черкаська	2 874	10 558	8	40	4 150	17 630
Чернівецька	1 113	2 414	24	40	1 252	4 843
Чернігівська	4 381	12 311	1	800	5 932	23 425
Разом	82 768	438 000	376	10 810	92 078	624 033
Територіальні води та внутрішні водойми		250 000				
Всього	82 768	688 000	376	10 810	92 078	874 033