

УДК (911.3:33:620.9)

*Андріюк Роман
Олександрович*

Інститут географії НАН України,
м. Київ, Україна
e-mail: andriyuk_roma@mail.ru

*СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ
ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В РЕГІОНАХ УКРАЇНИ*

Мета. Спроба здійснити суспільно-географічний аналіз потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні, визначити регіональні особливості та чинники його формування.

Методика. Вагомий внесок у написанні статті склали праці вітчизняних авторів. Крім цього, науковий зміст роботи доповнили наявна статистична інформація, картографічний матеріал та система законодавчих актів в галузі відновлюваної енергетики.

Результати. Проведено суспільно-географічний аналіз потенціалу відновлюваних джерел енергії України, визначено головні чинники їх територіальної

диференціації. На основі аналізу статистичних даних, розкрито потенційні можливості використання енергоресурсів з відновлюваних джерел та роль у функціонуванні енергетики України на найближчу перспективу.

Наукова новизна. Незважаючи на значну кількість наукових праць присвячених відновлюваним джерелам енергії в Україні, на сьогоднішній день не всі аспекти їх вивчення опрацьовано достатньою мірою, зокрема, не проведений їх суспільно-географічний аналіз, що і визначає новизну роботи.

Практична значимість. Суспільно-географічний аналіз територіальних та компонентних особливостей потенціалу є науковою основою для розробки регіональних програм комплексного використання відновлюваних ресурсів та розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Це сприятиме зниженню антропогенного впливу на довкілля, зменшить залежність від імпорту енергоносіїв та стане одним із достатньо ефективних шляхів виходу з енергетичної кризи.

Ключові слова: відновлювана енергетика, відновлювальні джерела енергії, енергія біомаси, енергія вітру, геотермальна енергія, енергія довкілля, сонячна енергія, енергія малих річок.

УДК (911.3:33:620.9)

*Андриюк Роман
Александрович*

Институт географии НАН
Украины,
г. Киев, Украина
e-mail: andriyuk_roma@mail.ru

ОБЩЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕГИОНАХ УКРАИНЫ

Цель. Попытка осуществить общественно-географический анализ потенциала возобновляемых источников энергии в Украине, определить региональные особенности и факторы его формирования.

Методика. Весомый вклад в написании статьи составили труды отечественных авторов. Кроме этого, научное содержание работы дополнили имеется статистическая информация, картографический материал и система законодательных актов в области возобновляемой энергетики.

Результаты. Проведено общественно-географический анализ потенциала возобновляемых источников энергии Украины, определены главные факторы их территориальной дифференциации. На основе анализа статистических данных, раскрыто потенциальные возможности использования энергоресурсов из возобновляемых источников и роль в функционировании энергетики Украины на ближайшую перспективу.

Научная новизна. Несмотря на значительное количество научных работ посвященных возобновляемым источникам энергии в Украине, на сегодняшний день не все аспекты их изучения обработаны в достаточной степени, в частности, не проведен их общественно-географический анализ, что и определяет новизну работы.

Практическая значимость. Общественно-географический анализ территориальных и компонентных особенностей потенциала научной основой для разработки региональных программ комплексного использования возобновляемых ресурсов и развития возобновляемой энергетики в Украине. Это будет способствовать снижению антропогенного воздействия на окружающую среду, уменьшит зависимость

от импорта энергоносителей и станет одним из достаточно эффективных путей выхода из энергетического кризиса.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, возобновляемые источники энергии, энергия биомассы, энергия ветра, геотермальная энергия, энергия окружающей среды, солнечная энергия, энергия малых рек.

UDC (911.3:33:620.9)

Andriyuk Roman
Oleksandrovych

Institute of Geography NAS of
Ukraine, Kyiv, Ukraine
e-mail: andriyuk_roma@mail.ru

SOCIO-GEGRAPHICAL ANALYSIS OF THE POTENTIAL RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN THE UKRAINIAN REGIONS

Purpose. Trying to make a social and geographical analysis of the potential of renewable energy sources in Ukraine, identify regional features and factors of its formation.

Methods. An important contribution to the writing of the article were works of local authors. In addition, the scientific content of the supplement available statistical data, cartographic material system and legislation in the field of renewable energy.

Results. A socio-geographical analysis of the potential of renewable energy sources Ukraine, identifies the key factors of territorial differentiation. Based on statistical analysis, reveals the potential use of energy from renewable sources and energy role in the functioning of Ukraine in the close future.

Scientific novelty. Although a large number of scientific papers devoted to renewable energy in Ukraine, to date, not all aspects of their study worked adequately, especially not spent their socio-geographical analysis, which determines the novelty of the paper.

The practical significance. Socio-geographical analysis of regional features and component capacity is a scientific basis for the development of regional programs integrated use of renewable resources and renewable energy development in Ukraine. This will help to reduce human impact on the environment, reduce dependence on imported energy and will be one of sufficiently effective way out of the energy crisis.

Keywords: renewable energy, biomass, wind energy, geothermal energy, the environment, solar energy, small rivers.

Постановка проблеми. Розвиток енергетики є одним із важливих чинників, що визначає стан економіки країни, рівень розвитку соціальної сфери та якість життя населення. Повне, надійне та екологічно безпечне задоволення потреб населення і суспільного виробництва електроенергією є запорукою добробуту громадян та країни в цілому. Тому питання забезпечення оптимального розвитку енергетики в Україні завжди залишається пріоритетним.

Актуальність теми дослідження. В Україні, на тлі останніх подій, у зв'язку з анексією АР Крим, агресією Росії на Донбасі та загостренням газового протистояння України і Росії, постає проблема забезпечення енергоресурсами, зменшення рівня залежності вітчизняної економіки від імпорту енергоресурсів тощо. Такі реалії життя змушують Україну взяти курс на широкомасштабне використання потенціалу енергії відновлюваних джерел та формування відновлюваної енергетики. Це дасть змогу

вирішити вищевказані проблеми, що і визначає актуальність наших досліджень.

Для успішної реалізації завдань України щодо розвитку відновлюваної енергетики важливим вихідним етапом є аналіз величини та особливостей просторового розподілу енергетичного потенціалу окремих видів відновлюваних джерел енергії країни загалом та окремих її регіонів зокрема.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукове обґрунтування використання відновлюваних джерел енергії протягом останніх десятиліть стало предметом широких наукових розробок. Нині питання освоєння їх потенціалу широко обговорюються та дискутуються вітчизняними науковцями. Загальні аспекти формування потенціалу відновлюваних джерел енергії України, висвітлено, зокрема, в роботах: Г.І. Денисенка, Н.М. Мхітаряна, С.О. Кудрі, А.Р. Щокіна, Л.В. Яценко, О.М. Адаменка, Б.Т. Харківського, С.С. Девяткіної, О.І. Солов'я, М.О. Дикого, А.К. Шидловського, Г.М. Забарного та інших.

Крім цього, охарактеризовані окремі складові потенціалу ВДЕ та особливості формування основних напрямів відновлюваної енергетики. В працях Г.Г. Гелетухи, Т.А. Железної, Ю.Б. Матвєєва, М.М. Жовмір, Н.О. Передерій, Є.В. Кузьмінського, Н.Б. Голуб, К.О. Щурської ґрунтовно проаналізовано сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики. М.М. Волевахою та М.І. Гойсою розкриті особливості просторово-часового розподілу кліматичних показників, що дають уявлення про потенційні можливості розвитку сонячної енергетики та обґрунтовують доцільність використання сонячної енергії для задоволення енергетичних потреб. Потенціал вітроенергетики проаналізовано у працях Б.Г. Тучинського, В.Г. Древсяннікова, З.У. Рамазанової тощо. Ю.П. Морозов, А.А. Барило у своїх роботах розкриває особливості формування потенціалу геотермальної енергії в Україні. Автори П.Ф. Васько, Ю.О. Віхорєв, О.В. Кириленко, С.П. Денисюк, Е.С. Кохно, О.В. Нікітович, Ю.С. Подгорінов, Л.С. Хлібоченко визначили стан та основні аспекти подальшого розвитку малої гідроенергетики в Україні.

Істотний внесок в дослідження проблем відновлюваної енергетики зробив І.Г. Черваньов, який у своїй працях дає характеристику відновлюваним природним ресурсам та можливостям їх використання в Україні з метою покращення стану навколишнього середовища. А.В. Прокіп розглядає у енергоресурси з відновлюваних джерел в контексті забезпечення енергетичної безпеки України.

Проблемами використання потенціалу відновлюваних джерел енергії опікуються і географи, серед яких варто виділити роботи М.І. Сиротюк, М.М. Мельнічука, С.А. Величко, О.С. Третьякова тощо. Праці вищеперерахованих авторів були прийняті за основу нашого дослідження, при цьому інформаційною базою стали дані «Атласу енергетичного потенціалу нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії», Державної

служби статистики України та Інституту відновлюваної енергетики НАН України. Однак, незважаючи на значну кількість наукових праць присвячених відновлюваним джерелам енергії, на сьогоднішній день не всі аспекти їх вивчення опрацьовано достатньою мірою. Це зумовлює, зокрема, необхідність їх подальших суспільно-географічних досліджень.

Формування цілей статті. Постановка завдань. Головною метою роботи є проведення суспільно-географічного аналізу потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні, регіональних особливостей та визначення головних чинників його формування.

Виклад основного матеріалу. В Україні, не дивлячись на те, що в енергетичному балансі переважають традиційні види палива – природний газ (35,12%), вугілля (34,87%), сира нафта та нафтопродукти (9,47%), а в структурі виробництва електроенергії електростанціями – енергія з ТЕС (48%), АЕС (46,3), ГЕС (5,6%) [8], за останні роки відбулася значна активізація зусиль щодо зростання частки використання відновлюваних джерел для отримання електричної та теплової енергії [19]. Уже сьогодні стало традицією вважати, що освоєння потенціалу відновлюваних джерел енергії є вагомим критерієм підвищення рівня енергетичної безпеки та сталого розвитку регіонів України [1].

Україна володіє значним потенціалом відновлюваних джерел енергії, який є передумовою формування відновлюваної енергетики – енергетичної галузі, що спеціалізується на отриманні «чистої» енергії альтернативній традиційній [18]. Умови його формування по всій території України неоднакові, відмінності яких обумовлені певними чинниками (природними, соціальними, економічними) та їх поєднанням [5].

Сприятливе географічне положення та інші чинники природного характеру зумовили наявність ресурсів відновлюваних джерел енергії практично на всій території України [19]. У більшості випадків, основними складовими потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні вважають: енергію вітру, сонячну енергію, енергію малих річок, енергію біомаси, геотермальну енергію, енергію доквілля [9, 11]. Згідно з оцінками провідних фахівців, технічно-досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні в перерахунку на умовне паливо сягає 63 млн т у.п./рік [9,18], за деякими іншими підрахунками – 79 млн т. у.п./рік [21], а за останніми даними – близько 98 млн. т у.п./рік [12,19], що становить більше 50% загального енергоспоживання в Україні на даний час і 30% від енергоспоживання в 2030 році (табл.1).

Таблиця 1

Загальний річний технічно-досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії України [19]

№ п/п	Напрями освоєння відновлюваних джерел енергії	Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал	
		млрд. кВт·г	млн. т у.п.
1.	Вітроенергетика	79,8	28,0
2.	Сонячна енергетика, в тому числі:	38,2	6,0

2.1.	– електрична	5,7	2,0
2.2.	– теплова	32,5	4,0
3.	Мала гідроенергетика	8,6	3,0
4.	Біоенергетика, в тому числі:	178	31,0
4.1.	– електрична	27	10,3
4.2.	– теплова	151	20,7
5.	Геотермальна теплова енергетика	97,6	12,0
6.	Енергетика довкілля	146,3	18,0
Загальні обсяги заміщення традиційних ПЕР		548,5	98,0

Очевидно, що Україна має потужну сировинну базу *біомаси* доступної для енергетичного використання, що за розрахунками становить 31,63% від загального потенціалу відновлюваних джерел енергії країни. Її технічно-досяжний енергетичний потенціал оцінюється від 13,2 млн т у.п./рік до 48,1 млн т у.п./рік [7,14] (табл.1), що при повноцінному його використанні, в перспективі можна довести потужність біоенергетики до 1158 МВт з річним виробництвом 6974 млн кВт·год/рік електроенергії еквівалентній 2,4 млн т у.п./рік; теплової біоенергетики до 6520 МВт з річним заміщенням традиційних енергоресурсів 3,5 млн т у.п./рік [10,17].

На території України наявні різноманітні джерела біоенергії, включаючи енергетичні культури (43,6%), відходи сільського господарства (42,3%), деревну біомасу (5,4%), а також рідкі біопалива (5,1%) тощо [19].

Потенціал енергії біомаси розподілений приблизно рівномірно по території України [13], показники її наявності є високими переважно у всіх регіонах (рис.1). Так, природні чинники та традиційна спрямованість на виробництво сільськогосподарської продукції вивели у лідери за потенціалом біомаси Дніпропетровську (1,88 млн т у.п./рік), Запорізьку (1,84 млн т у.п./рік), Одеську (1,70 млн т у.п./рік), Кіровоградську (1,60 млн т у.п./рік), Вінницьку (1,57 млн т у.п./рік), Полтавську (1,54 млн т у.п./рік) та Миколаївську (1,50 млн т у.п./рік) області [12]. Наявність великих обсягів біогенної сировини (понад 1,30 млн т у.п./рік) характерна і для Донецької, Київської, Харківської областей, що зумовлено високим рівнем урбанізації та спрямованістю сільського господарства (вирощування зернових культур, молочне та м'ясне виробництво), які дають значну кількість відходів. Порівняно високий рівень розвитку лісового господарства зумовлює наявність значного потенціалу біомаси у Житомирській (1,19 млн т у.п./рік), Волинській (1,11 млн т у.п./рік), Львівській (1,03 млн т у.п./рік) областях. Найменші показники потенціалу біомаси притаманні Закарпатській (0,71 млн т у.п./рік), Чернівецькій (0,72 млн т у.п./рік), Івано-Франківській (0,77 млн т у.п./рік) областям. Обмежена кількість енергоресурсів біомаси у цих регіонах пояснюється специфічністю рельєфу, незначною кількістю населення, відсутністю великих полігонів твердих побутових відходів тощо [2]. Істотним

чинником, що впливає на потенціал біомаси в АР Крим (0,99 млн т у.п./рік) є сільськогосподарська спеціалізація регіону: виноградарство, баштанництво, садівництво, вівчарство та птахівництво. Ці галузі не дають достатньої кількості відходів біомаси, що можуть бути використані в енергетичних цілях [19].

Важливо те, що в Україні надходження основної кількості нових об'ємів біомаси має сезонний характер та залежить від попиту на продукти харчування. Загальною тенденцією розподілу біоенергетичних ресурсів по регіонах України є збільшення їх від промислово розвинених регіонів до тих, що спеціалізуються на сільськогосподарському виробництві [5].

У структурі потенціалу відновлюваних джерел енергії України близько 28,57% становлять ресурси енергії вітру. Розвиток вітроенергетики є дуже актуальним для України із значним технічно-досяжним енергетичним потенціалом енергії вітру у 28 млн. т у. п./рік (табл.1), адже його використання дозволяє заощадити біля 24 млрд. м³ природного газу [12, 19]. Крім цього, такі можливості потенціалу сприяють до 2030 року будівництву ВЕС із загальною потужністю 11290 МВт з річним виробництвом близько 25000 млн кВт·год/рік електроенергії, що рівнозначна 8,9 млн. т у.п./рік [10,18].

Енергоресурси вітру по території України розподілені вкрай нерівномірно [5]. За потенціалом енергії вітру першість має АР Крим (4,7 млн т у.п./рік), що зумовлено унікальним положенням між Чорним та Азовським морями, підвищеною циклонічною діяльністю, впливом рельєфу тощо. Значний потенціал енергії вітру мають регіони на Азово-Чорноморському узбережжі (Миколаївська (4,6 млн т у.п./рік), Херсонська (4,4 млн т у.п./рік), Запорізька (4,1 млн т у.п./рік) області) [3]. Тут, на це впливає близькість до моря, низька шорсткість підстилаючої поверхні, через те, що більшу частину території регіонів займають сільськогосподарські угіддя (переважно рілля) [5]. Використання потенціалу енергії вітру визначається наявністю у місцях віддалених від електромереж, присутністю густої транспортної мережі як можливості подальшого транспортування енергії та вільних територій для будівництва електростанцій чи енергоферм. Цікаво, що порівняно великий потенціал енергії вітру присутній у Львівській області (1,27 млн т у.п./рік), що не характерно для західних регіонів загалом [19]. Це пояснюється комплексною дією вищевказаних чинників. У Волинській, Рівненській, Житомирській, Київській, Чернігівській областях енергоресурси вітру в Україні є порівняно найменшими (у середньому – приблизно 0,2 млн т у.п./рік), що спричинене характерними природними властивостями (низовинний рельєф, значна лісистість території, густа гідрологічна мережа, розлогі річкові долини) тощо (рис.1).

Загалом, для всіх регіонів України характерна однотипна динаміка сезонності потенціалу вітроенергетичних ресурсів: максимальні значення припадають на зимовий період, мінімальні – на літній [2, 5].

Україна має значний потенціал *геотермальної енергії*, що сягає 21,12% його загального обсягу енергоресурсів з відновлюваних джерел та представлений геотермальними водами і теплотою нагрітих сухих гірських порід. Поряд з цим, до перспективних для використання в промислових масштабах можна зарахувати ресурси нагрітих підземних вод, які виводяться з нафтою та газом діючими свердловинами нафтогазових родовищ [18]. Енергетичний еквівалент готового до освоєння технічно-досяжного потенціалу геотермальних ресурсів регіонів України сягає 12 млн. т у.п./рік [2,12], його використання дозволяє заощадити біля 10 млрд. м³ природного газу [19]. При такому обсязі потенціалу, в найближчий час можна довести потужність геотермальної енергетики до 9400 МВт, в тому числі: потужність електричної геотермальної енергетики до 400 МВт з річним виробництвом 3000 млн кВт·год/рік електроенергії, що рівноцінна 1,4 млн т у.п./рік і потужностей теплової геотермальної енергетики до 9000 МВт з річним заміщенням традиційних енергоресурсів 5,6 млн у. п./рік [10].

Для потенціалу геотермальної енергії в Україні характерні певні особливості розміщення. Так, згідно з даними, у АР Крим (1,11 млн т у.п./рік), Харківській (0,9 млн т у.п./рік), Полтавській (0,88 млн т у.п./рік), Херсонській (0,87 млн т у.п./рік), Сумській (0,86 млн т у.п./рік), Закарпатській (0,86 млн т у.п./рік), Львівській (0,79 млн т у.п./рік) областях зосереджено 52,25 % усіх ресурсів геотермальної енергії. Близько 13,5 % загального потенціалу геотермальної енергії є в Рівненській (0,74 млн т у.п./рік), Чернігівській (0,47 млн т у.п./рік), Одеській (0,41 млн т у.п./рік) областях [15, 19]. Це зумовлено наявністю джерел геотермальних вод, потенціал яких в основному зосереджений в Закарпатському, Передкарпатському, Дніпровсько-Донецькому та Причорноморському артезіанських басейнах [5]. У всіх інших регіонах потенціал геотермальної енергії є незначним (рис.1). Вагому частку у структурі потенціалу відновлюваних джерел енергії України займає *енергія доквілля* (18,36%), основними складовими якої є енергія повітря та верхнього шару ґрунту. Їх технічно-досяжний енергетичний потенціал сягає 18 млн. т у.п./рік (табл.1) [19]. Прогнозовано, що в найближчій перспективі встановлена потужність енергії доквілля може сягати 301 МВт, річне виробництво теплоти – 3450,9 млн кВт год/рік, при цьому економія умовного палива – 0,42 млн т у.п./рік [18]. Потенціал енергії доквілля в основному зосереджений у промислових регіонах України, основна кількість доступної енергії залежить від завантаженості та графіку роботи відповідних промислових об'єктів, скидний потенціал яких використовується. Найкращі потенційні можливості енергії доквілля для масштабного впровадження має Донецька (2,79 млн т у.п./рік), Дніпропетровська (2,25 млн т у.п./рік), Київська (2,23 млн т у.п./рік), Харківська (1,53 млн т у.п./рік), Луганська (1,24 млн т у.п./рік), Запорізька (1,04 млн т у.п./рік) області. Крім вищевказаних регіонів, практично всі інші мають низькі показники потенціалу енергії

довкілля, з них – найменші присутні у Закарпатській (0,16 млн т у.п./рік) та Рівненській (0,17 млн т у.п./рік) областях тощо (рис.1) [12, 19].

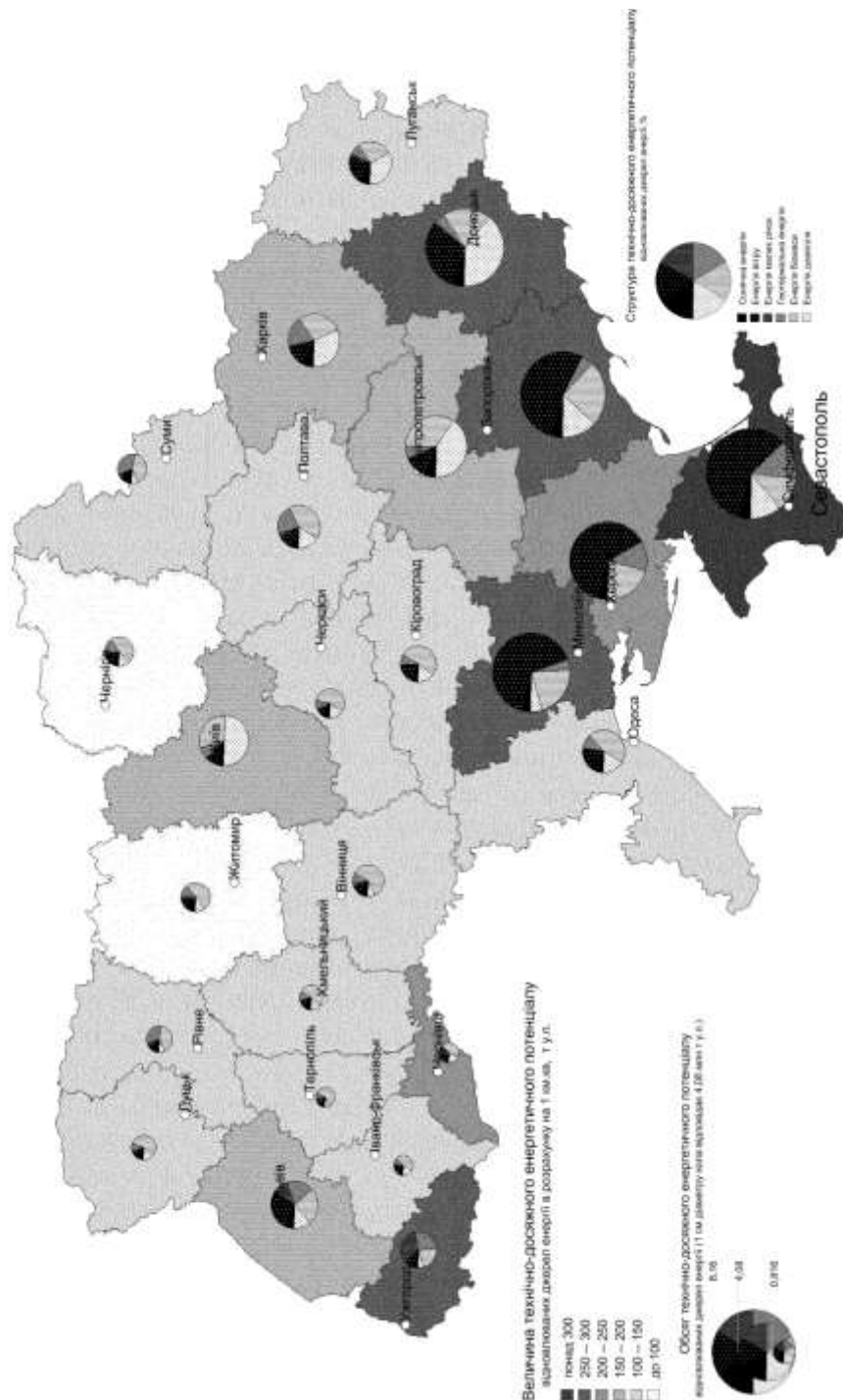


Рис.1. Територіальний розподіл сумарного технічно-досяжного енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України (укладено автором за [19])

В Україні є достатньо аргументовані передумови для масштабного освоєння сонячної енергії (6,12%), що супроводжуються наявністю значного енергетичного потенціалу, науково – технічної та промислової бази за всіма основними напрямками її використання. Потенціал сонячних енергоресурсів в Україні є достатньо високим для широкого впровадження

як фотоенергетичного, так і теплоенергетичного обладнання практично в усіх регіонах [3]. Так, загальний технічно-досяжний потенціал сонячної енергії на території України становить близько 6 млн. т у.п./рік (табл.1) [2,19]. При цьому, до 2030 р. можливе доведення потужності сонячної енергетики до 2175 МВт, у тому числі: потужностей сонячної електроенергетики до 1250 МВт з річним виробництвом 2010 млн кВт·год/рік електроенергії, що еквівалентна 0,7 млн т. у.п./рік та потужностей сонячної теплоенергетики до 925 МВт з річним заміщенням традиційних енергоресурсів 0,2 млн т у.п./рік [10,18].

Потенціал сонячної енергії в основному зосереджений у південних областях України із спаданням по мірі просування на північ. Головним при цьому є показник середньорічної кількості сумарної сонячної радіації, що поступає на 1 м² поверхні, який знаходиться в межах: від 1070 кВт·год/м² на півночі до 1400 кВт·год/м² і вище в АР Крим [5,17]. Тому найбільший потенціал сонячної енергії придатний для широкомасштабного використання характерний для АР Крим (0,38 млн т у.п./рік), Одеської (0,37 млн т у.п./рік), Дніпропетровської (0,32 млн т у.п./рік), Херсонської (0,31 млн т у.п./рік), Харківської (0,29 млн т у.п./рік), Запорізької (0,28 млн т у.п./рік) областей. Крім того, порівняно високі показники присутні в Донецькій (0,27 млн т у.п./рік), Луганській (0,27 млн т у.п./рік), Житомирській (0,26 млн т у.п./рік), Київській (0,26 млн т у.п./рік), Вінницькій (0,25 млн т у.п./рік) областях, а найменші – характерні для Чернівецької (0,09 млн т у.п./рік), Івано-Франківської (0,13 млн т у.п./рік), Закарпатської (0,14 млн т у.п./рік) областей тощо. Обмеженість ресурсів сонячної енергії пояснюється підвищеною хмарністю (рис.1) [6,19].

Потенціалу сонячної енергії в регіонах України характерна сезонність: мінімальні значення спостерігаються у грудні, що спричинене переважно астрономічними чинниками (мінімальною висотою сонця та тривалістю дня) меншою мірою – фактором хмарності, а максимальні – у липні [5]. На тлі загального потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні, досить привабливо виглядає наявність ресурсів *малих річок* (3,06%), адже їх енергетичний технічно-досяжний потенціал на території України становить близько 3 млн. т у.п./рік (табл.1) [2,19]. У зв'язку з цим, потенційні можливості малої гідроенергетики в Україні на найближчу перспективу на період до 2030 р. оцінюються на рівні 1247 МВт потужності з річним обсягом виробництва електроенергії 3,75-4,2 млрд. кВт·год/рік, що дозволить отримати економію органічного палива в обсягах еквівалентних 1,5 млн. т у.п./рік, або 1,3 млрд. м³ природного газу в рік [18].

Потенційні гідроенергетичні ресурси малих річок розподілені на території України надзвичайно нерівномірно. Так, у гірських регіонах (Закарпатській (1,11 млн т у.п./рік), Львівській (0,44 млн т у.п./рік), Чернівецькій (0,22 млн т у.п./рік), Івано-Франківській (0,10 млн т у.п./рік) областях) зосереджено 61,1 % усіх енергетичних ресурсів малих річок

України, що зумовлено їх наявністю, значною кількістю опадів протягом року та перепадами висот, а в семи регіонах Поділля (Тернопільській (0,1 млн т у.п./рік), Вінницькій (0,09 млн т у.п./рік), Житомирській (0,08 млн т у.п./рік), Черкаській (0,08 млн т у.п./рік), Хмельницькій (0,07 млн т у.п./рік), Київській (0,05 млн т у.п./рік) та Кіровоградській (0,04 млн т у.п./рік) областях) – усього 16,66 % [12]. Мінімальний гідропотенціал малих річок притаманний південним регіонам країни, що пов'язано з незначною їх наявністю та невеликою кількістю опадів. Потенціал цих територій наближається протягом літніх та зимових місяців до нульових значень. Наприклад, Херсонська (0,01 млн т у.п./рік) і Запорізька (0,01 млн т у.п./рік) області майже не мають потенційних запасів енергії малих річок. З урахуванням запасів енергії р. Сіверський Донець Луганська (0,11 млн т у.п./рік) і Харківська (0,07 млн т у.п./рік) області мають близько 5,58 % від усіх запасів країни. У лівобережній частині України ((Полтавській (0,1 млн т у.п./рік), Сумській (0,07 млн т у.п./рік) і Чернігівській (0,04 млн т у.п./рік) областях) зосереджено 6,86 %, а в решті областей знаходиться 9,49% запасів енергії малих річок країни або близько 1% на область (рис.1) [4, 5].

Однак, незважаючи на наявність значного потенціалу та ресурсної бази для розвитку відновлюваної енергетики, очевидну ефективність використання джерел енергії, коефіцієнт їх залучення в господарський оборот залишається досить низьким, що не відповідає потребам вітчизняної економіки.

Висновки. В Україні наявний значний потенціал енергоресурсів з відновлювальних джерел, що здатен забезпечувати потреби населення та окремих галузей виробництва в енергії. При цьому найбільший потенціал вбачається в енергії біомаси та енергії вітру, далі за значущістю йдуть геотермальна енергія, енергія доквілля, сонячна енергія та енергія малих річок. Їх розподіл по території України вкрай нерівномірний. Деякі з джерел мають значні показники потенціалу у всіх регіонах, наприклад, енергія біомаси, для всіх інших – характерне азональне поширення. Такі розбіжності пояснюються впливом різних чинників, як природних, які основними у формуванні потенціалу, так і соціально-економічних, які конкретизують можливості його використання.

Суспільно-географічний аналіз територіальних та компонентних особливостей потенціалу є науковою основою для розробки регіональних програм комплексного використання потенціалу відновлюваних ресурсів та розвитку відновлюваної енергетики. Її розвиток, в свою чергу, знизить вплив енергетики на довкілля, забезпечить масштабне використання нових технологій, зменшить залежність від імпорту енергоносіїв, і, в підсумку, стане одним із достатньо ефективних шляхів виходу з енергетичної кризи, обумовленої вичерпанням традиційних видів енергетичних ресурсів.

Список використаних джерел:

1. Андріюк Р.О. Роль використання потенціалу відновлюваних природних ресурсів у розвитку енергетики регіонів України / Р.О. Андріюк // Потенціал сучасної географії у розв'язанні проблем розвитку регіонів: матеріали Міжнародної науково-практичної

- конференції молодих вчених, присвяченої 95-річчю Національної академії наук України, м. Київ, 3-5 жовтня 2013 р. / Інститут географії НАН України. – Київ: Логос, 2013. – с.161-167.
2. Атлас енергетичного потенціалу нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії // Інститут електродинаміки НАН України. Державний комітет України з енергозбереження. – К.: 2001. – 41 с.
3. Боблях С.Р. Відновлювальні джерела енергії / С. Р.Боблях, М.М. Мельнійчук, В.С. Мельник. – Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2012. – 227 с.
4. Васько П.Ф. Мала гідроенергетика України: реалії сьогодення та аспекти подальшого розвитку / П.Ф. Васько, Ю.О. Вихорєв // Відновлювана енергетика. – К.: 2008. - №2. – с. 62-65.
5. Величко С. А. Альтернативна енергетика України. Матеріали для уроків, факультативів, МАН / С. А. Величко, О. С. Третьяков – Х. : Вид. група «Основа», 2010. – 128 с.
6. Волеваха М.М. Енергетичні ресурси України / М.М. Волеваха, М.І. Гойса. – К.: Наукова думка, 1967. – 132 с.
7. Гелетуха Г. Г. Энергетический потенциал биомассы в Украине / Г. Г. Гелетуха, З. А. Марценюк // Промышленная теплотехника. – 1998. – Т. 20. – № 4. – с. 52-55.
8. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua
9. Енергетика України на початку XXI століття. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії // Відновлювана енергетика. – К.: 2008. - №1. – с. 76-96.
10. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.tre.kti.gov.ua
11. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» // Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 24.
12. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії / С.О. Кудря. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 489 с.
13. Кудря С.О. Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні // Матеріали Другого міжнародного «Energy Industry Forum», 30 червня 2011 року, м. Київ, Україна. – 2011. – 31 с.
14. Кузьмінський Є.В. Стан, проблеми та перспективи біоенергетики в Україні / Є.В. Кузьмінський, Н.Б. Голуб, Щурська К.О // Відновлювана енергетика. – К.:2009. - №4. – с. 70-79.
15. Морозов Ю.П. Про розвиток геотермальної енергетики в Україні / Ю.П. Морозов // Відновлювана енергетика. – К.: 2007. - №3. – с. 65-76.
16. Мхитарян Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников / Н.М. Мхитарян. – К.: Наукова думка, 1999. – 320 с.
17. Мхитарян Н.М. Основные направления и стратегия развития возобновляемой энергетики в Украине / Н.М. Мхитарян // Відновлювана енергетика. – К.: 2005. - №1. – с. 8-18.
18. Мхитарян Н.М. Стан та розвиток альтернативних джерел енергії в Україні за період дії Програми НВДЕ 1997-2005 рр. / Н.М. Мхитарян, С.О. Кудря, А.Р. Щокін // Відновлювана енергетика. – К.: 2006. - №4. – с. 7-17.
19. Переосмислюючи стратегію розвитку: Національна доповідь з питань реалізації державної політики у сфері енергоефективності за 2010-11 роки / М. Пашкевич, В. Григоровський, В. Гавриленко, О. Запорожець, Я. Мовчан [та ін.]. – К., Держенергоефективності НАУ, 2012. – 280 с.
20. Сиротюк М.І. Поновлювальні джерела енергії: навчальний посібник / М.І. Сиротюк. – Л.: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 248 с.
21. Харківський Б.Т. Енергоресурсозбереження / Б.Т. Харківський, В.Ф. Косенко, С.Т. Сімененко. – Луганськ: Ноулідж, 2012. – 213 с.

22. Черванев И.Г. Введение в инвайронментальную энергетику. Энергетика устойчивого развития / И.Г. Черванев, В.А. Боков. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, ТНУ им. В.И. Вернадского, 2004. – 126 с.

References:

1. Andriyuk R.O. Rol' vykorystannya potentsialu vidnovlyuvanykh pryrodnykh resursiv u rozvytku enerhetyky rehioniv Ukrayiny / R.O. Andriyuk // Potentsial suchasnoyi heohrafiyi u rozv'yazanni problem rozvytku rehioniv: materialy Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi molodykh vchenykh, prysvyachenoyi 95-richchyu Natsional'noyi akademiyi nauk Ukrayiny, m. Kyiv, 3-5 zhovtnya 2013 r. / Instytut heohrafiyi NAN Ukrayiny. – Kyiv: Lohos, 2013. – s.161-167.
2. Atlas enerhetychnoho potentsialu netradytsiynykh ta vidnovlyuvanykh dzherel enerhiyi // Instytut elektrodynamiky NAN Ukrayiny. Derzhavnyy komitet Ukrayiny z enerhozberezhennya. – K.: 2001. – 41 s.
3. Boblyakh S.R. Vidnovlyuval'ni dzherela enerhiyi / C. R. Boblyakh, M.M. Mel'niychuk, V.S. Mel'nyk. – Luts'k: VNU imeni Lesi Ukrayinky, 2012. – 227 s.
4. Vas'ko P.F. Mala hidroenerhetyka Ukrayiny: realiyi s'ohodennya ta aspekty podal'shoho rozvytku / P.F. Vas'ko, Yu.O. Vykhoryev // Vidnovlyuvana enerhetyka. – K.: 2008. - #2. – s. 62-65.
5. Velychko S. A. Al'ternatyvna enerhetyka Ukrayiny. Materialy dlya urokiv, fakul'tatyviv, MAN / S. A. Velychko, O. S. Tret'yakov – Kh. : Vyd. hrupa «Osnova», 2010. – 128 c.
6. Volevakh M.M. Enerhetychni resursy Ukrayiny / M.M. Volevakh, M.I. Hoysa. – K.: Naukova dumka, 1967. – 132 s.
7. Geletuha G. G. Energeticheskiy potentsial biomassyi v Ukraine / G. G. Geletuha, Z. A. Martsenyuk // Promyishlennaya teplotehnika. – 1998. – T. 20. – # 4. – s. 52-55.
8. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrayiny [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: www.ukrstat.gov.ua
9. Enerhetyka Ukrayiny na pochatku XXI stolittya. Enerhoefektyvnist' ta vidnovlyuvani dzherela enerhiyi // Vidnovlyuvana enerhetyka. – K.: 2008. - #1. – s. 76-96.
10. Enerhetychna stratehiya Ukrayiny na period do 2030 roku [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: www.mpe.kmu.gov.ua
11. Zakon Ukrayiny «Pro al'ternatyvni dzherela enerhiyi» // Vidomosti Verkhovnoyi Rady. – 2003. – # 24.
12. Kudrya S.O. Netradytsiyni ta vidnovlyuvani dzherela enerhiyi / S.O. Kudrya. – K.: NTUU «KPI», 2012. – 489 s.
13. Kudrya S.O. Perspektyvy rozvytku vidnovlyuval'noyi enerhetyky v Ukrayini // Materialy Druhoho mizhnarodnoho «Energy Industry Forum», 30 chervnya 2011 roku, m. Kyiv, Ukrayina. – 2011. – 31 s.
14. Kuz'mins'kyy Ye.V. Stan, problemy ta perspektyvy bioenerhetyky v Ukrayini / Ye.V. Kuz'mins'kyy, N.B. Holub, Shchurs'ka K.O // Vidnovlyuvana enerhetyka. – K.:2009. - #4. – s. 70-79.
15. Morozov Yu.P. Pro rozvytok heotermal'noyi enerhetyky v Ukrayini / Yu.P. Morozov // Vidnovlyuvana enerhetyka. – K.: 2007. - #3. – s. 65-76.
16. Mhitaryan N.M. Energetika netradytsionnykh i vozobnovlyaemykh istochnikov / N.M. Mhitaryan. – K.: Naukova dumka, 1999. – 320 s.
17. Mhitaryan N.M. Osnovnyie napravleniya i strategiya rozvitiya vozobnovlyaemoy energetiki v Ukraine / N.M. Mhitaryan // Vidnovlyuvana energetika. – K.: 2005. - #1. – s. 8-18.
18. Mkhitaryan N.M. Stan ta rozvytok al'ternatyvnykh dzherel enerhiyi v Ukrayini za period diyi Prohramy NVDE 1997-2005 rr. / N.M. Mkhitaryan, S.O. Kudrya, A.R. Shchokin // Vidnovlyuvana enerhetyka. – K.: 2006. - #4. – s. 7-17.
19. Pereosmyslyuyuchy stratehiyu rozvytku: Natsional'na dopovid' z pytan' realizatsiyi derzhavnoyi polityky u sferi enerhoefektyvnosti za 2010-11 roky / M. Pashkevych, V.

- Hryhorovs'kyi, V. Havrylenko, O. Zaporozhets', Ya. Movchan [ta in.]. – K., Derzhenerhoefektyvnosti NAU, 2012. – 280 s.*
20. *Syrotyuk M.I. Ponovlyuval'ni dzherela enerhiyi: navchal'nyy posibnyk / M.I. Syrotyuk. – L.: VTs LNU imeni Ivana Franka, 2008. – 248 s.*
21. *Kharkivs'kyi B.T. Enerhoresursozberezhennya / B.T. Kharkivs'kyi, V.F. Kosenko, S.T. Simenenko. – Luhans'k: Noulidzh, 2012. – 213 s.*
22. *Chervanev I.G. Vvedenie v invayronmentalnuyu energetiku. Energetika ustoychivogo razvitiya / I.G. Chervanev, V.A. Bokov. – H.: HNU imeni V.N. Karazina, TNU im. V.I. Vernadskogo, 2004. – 126 s.*