

потреби. У басейні річки Дністер близько 60% зворотних (стічних) вод проходять очистку на очисних спорудах. Найвищим цей показник є у водогосподарських ділянках річок Серет і Бистриця (88-99% відповідно). Найнижчий показник очистки стічних вод, а відповідно і високі обсяги скидання забруднених стічних вод, фіксуються у водогосподарських ділянках Дністровського лиману та від гирла р. Гнила Липа до гирла р. Серет (включаючи р. Гнила Липа та виключаючи річки Бистриця і Серет) (М5.2.0.04).

Список використаних джерел:

1. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 22.04.2025 р.).
2. Географія Тернопільської області. Т.1. Природні умови та ресурси. За ред. проф. Сивого М.Я. Тернопіль: Крок, 2017. 504 с.
3. Державне агентство водних ресурсів України. Державний облік водокористування. URL: <https://www.davr.gov.ua/derzhavnij-oblik-vodokoristuvannya>.
4. Кузик І., Мельник Ю. Водокористування як чинник формування екологічної безпеки басейну річки Нічлава. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2023. №1. С. 240-247. DOI:<https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.26>.
5. Кузик І.Р. Гідрографічне районування Тернопільської області. Матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін та НДЛ «Моделювання еколого-географічних систем». Тернопіль: ТНПУ, 2022. С. 48-55.
6. Кузик І. Структура водокористування водогосподарської ділянки річки Збруч. «Професор Ольга Заставецька – вчена, педагог, організатор географічної науки» (до 70-ої річниці від дня народження вченої): збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. Редакційна колегія: Заставецька Л.Б., Заставецький Т.Б., Мариняк Я.О., Стецько Н.П. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 184-188.
7. Мольчак Я.О., Герасимчук З.В., Мисковець І.Я. Річки та їх басейни в умовах техногенезу. Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2004. 336 с.
8. Настанова з управління басейнами малих річок – приток Дністра: метод. посібник. За ред. В.П. Мельничука, Г.П. Проців. Львів: Сполом, 2019. 166 с.
9. Про затвердження меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України. №103 від 03.03.2017 р. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0421-17#n14> (дата звернення 25.04.2025 р.).
10. Про схвалення Водної стратегії України на період до 2050 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 09.12.2022 №1134-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text> (дата звернення 27.04.2025).
11. Шувар А.М., Питуляк М.Р., Питуляк М.В., Гунько С.І., Кузик І.Р. Водні ресурси Подільського регіону та їх використання. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2024. Вип. 41. С. 19-32. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-02>.
12. Ljubomyr P. Tsaryk, Ivan P. Kovalchuk, Petro L. Tsaryk, Bogdan S. Zhdaniuk, Ihor R. Kuzyk. (2020). Basin systems of small rivers of Western Podillya: state, changetendencies, perspectives of nature management and nature protection optimization. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29(3), 606-620. doi: 10.15421/112055.

НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВИЙ РОЗВИТОК ЕНЕРГЕТИКИ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОСВОЄННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

Степан ПОП

Ужгородський національний університет
Ужгород, Україна

Abstract. *The potential of renewable energy resources in the Zakarpattia region is outlined. The current state of utilization of the region's unique potential in small mountain rivers, solar radiation, wind, biomass, and geothermal energy is analyzed. Investment activity related to the construction of "green energy" facilities is examined, as well as the main reasons hindering the practical implementation of important investment projects. Possible ways to accelerate the development of renewable energy in Zakarpattia are considered. It is noted that in the short term, there are real opportunities not only to fully meet the needs of the region's economy and population*

but also to make a significant contribution to addressing national objectives defined in Ukraine's Energy and Low-Carbon Strategy action plans.

Key words: *renewable energy of Zakarpattia, solar energy of Zakarpattia, small hydropower, wind energy of Zakarpattia.*

Вступ. Енергетичною стратегією України на період до 2035 року та Низьковуглецевою стратегією розвитку України до 2050 року передбачається стале розширене використання всіх видів відновлюваних енергетичних ресурсів (ВЕР), зростання частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) до рівня від загального первинного постачання енергії не менше 25%, а також перехід економіки на траєкторію низьковуглецевого зростання [1-3]. При цьому частка сонячної та вітрової енергії мають суттєво зрости та скласти 2,4 % до 2025 та 10,4 % до 2035 років, за умови збереження частки атомної енергії на рівні 25-32 %. Прийнято законодавчі акти, що сприяють досягненню цих цілей [4]. Зважаючи на значну руйнацію російськими окупантами об'єктів об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2030-го, яким передбачено пришвидшення диверсифікації, декарбонізації, децентралізації та безпеки ОЕС, введення в дію 24 ГВт генеруючих потужностей від ВДЕ, досягнення 27 % їх частки в загальному споживанні електроенергії [5]. Для цього планується побудувати 6,1 ГВт вітрової енергетики, 12,2 ГВт сонячної енергетики, 4,7 ГВт гідроенергетики, 876 МВт біоенергетики, 40 МВт геотермальної енергетики. Для досягнення зазначених вище показників важливо в усіх регіонах України створювати об'єкти ВДЕ, освоюючи наявні місцеві ВЕР, а через їх просторове розподілення і наближеність до споживачів покращити стабільність енергозабезпечення та безпеку об'єктів енергетики країни загалом.

Постановка завдання. Метою даної роботи було осучаснити станом на початок 2025 року інформацію про стан освоєння наявного у Закарпатті унікального потенціалу енергії малих гірських річок, сонячного випромінювання, вітру, біомаси та геотермів, з'ясувати інвестиційну активність щодо спорудження об'єктів «зеленої енергетики» та розглянути можливі шляхи прискорення реалізації задач Низьковуглецевої та Енергетичної стратегій України на регіональному рівні.

Актуальність дослідження. В піднесенні економіки Закарпатської області одним із головних завдань є реалізація енергоефективності: самоенергозабезпечення та енергозбереження шляхом освоєння власних ВЕР, потенціал яких більш ніж достатній для повного забезпечення потреб області в тепловій та електричній енергії [6-8]. Актуальним є постійний аналіз стану та проблем розвитку ВДЕ Закарпаття, оптимізації їх освоєння в контексті збалансованого соціально-, економіко-, екологічного розвитку, що задекларовано в Регіональній стратегії розвитку Закарпаття на період 2021-2027 років [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням потенціалу та освоєння ВЕР на території Західного регіону займались у різний час О.Кудря, О.Щербина, С.Денисюк, П.Васько, О.Кириленко, А.Корольчук, Ю.Башинська, Я.Івах та ін. [10-14]. Безпосередньо на території Закарпатської області систематично такі дослідження проводились автором та частково аналізувались Ю.Башинською, З.Гамкало, Б.Коперльос [13, 15-20]. За останні роки, зважаючи на цілеспрямовані руйнування російськими окупантами основних генеруючих потужностей ОЕС країни, у Закарпатській області ефективно створюються об'єкти генерації «зеленої» енергії з використання наявного потенціалу ВЕР, що дало можливість наблизитись до самоенергозабезпечення потреб регіону.

Викладення основного матеріалу. Закарпатська область має чи не найкращий потенціал відновлюваних енергетичних ресурсів серед регіонів України. Попри успішний розвиток сонячної та малої гідроенергетики, уже введено в дію перші вітрові турбіни та біоенергетичні установки. Сумарний теоретичний потенціал ВЕР Закарпаття складає понад 45 млрд кВт год на рік, із яких 30 млрд кВт год оцінено як реальні для освоєння [8]. За умови суворого дотримання природоохоронних вимог сумарний потенціал технічно доступних ВЕР

оцінено у 3,27 млн т.у.п., (25 млрд кВт год), що у понад 10 разів перевищує загальні потреби Закарпатської області в тепловій та електричній енергії. Так, тут четвертина загальноукраїнського технічно досяжного потенціалу енергетичних ресурсів гірських річок, більше половини геотермальних енергетичних ресурсів країни, біомаса як лісового, так і сільськогосподарського походження, енергія доквілля та сонця [6-8]. Тут стабільні вітрові поля, достатньої сили для спорудження потужних вітрових турбін. В даному дослідженні розглянемо, що станом на початок 2025 року зроблено та що гальмує належне освоєння значного потенціалу ВЕР Закарпаття. Адже в останнє десятиліття інвестори проявляють підвищений інтерес до їх освоєння, чому чимало сприяв у попередні роки високий «зелений» тариф, за яким гарантується оплата за згенеровану в ОЕС «зелену» енергію до 2030 року [4].

Сонячна енергетика, потенціал ресурсу якої в області, що має незначну площу, є відносно малим серед регіонів України, розвивається надзвичайно стрімкими темпами. Кількість сонячного саява в Закарпатській низовині в середньому на рік становить 2025 год, а в окремих районах сягає 2200 год, тобто майже половину максимально можливого (4450 год). Це на 30 % більше, ніж у гірській зоні. Правда, середня тривалість дня взимку 8,5 год, тоді як влітку – 15,5 год. Тому усі промислові СЕ споруджені у низинній зоні. Станом на середину 2024 року в Закарпатті введено в дію промислових СЕ загальною встановленою потужністю 240 МВт, більшість яких збудовано ще до широкомасштабної війни. В останній час спорудження промислових СЕ дещо пригальмовано, однак значна кількість придатних для їх будівництва земельних ділянок місцевими громадами вже виділена зацікавленим забудовникам. Має місце великий попит на встановлення непромислових СЕ. Швидкими темпами будуються СЕ на прибудинкових територіях та на дахах будівель фізичних і юридичних осіб. Їх кількість на середину 2024 року сягала близько 5000 СЕ із встановленою сумарно потужністю понад 140 МВт, а станом на початок другого кварталу 2025 року встановлено ще близько 1000 СЕ. При цьому значна частина із них орієнтована на автономне цілодобове забезпечення енергією власних потреб із встановленням акумулюючих батарей. Тобто спостерігається зростання використання згенерованої енергії для власного споживання, а не заробітку за «зеленим» тарифом, що є позитивом, зокрема з точки зору зменшення навантаження на обсяги балансуючих потужностей ОЕС. Виробленої енергії промисловими та непромисловими СЕ в період найбільшого сонячного саява разом із іншим об'єктами зеленої генерації практично достатньо для забезпечення усіх споживачів Закарпаття. Однак мінливість і погана прогнозованість обсягів генерації СЕ в часі потребують наявності достатньої кількості балансуючих потужностей, якими в Закарпатті частково є об'єкти гідроенергетики і вітроенергетики.

Мала гідроенергетика. Мала гідроенергетика Закарпаття активно почала розвиватися після запровадження стимулювання «зеленим» тарифом. Станом на 2025 рік введено в дію 13 малих і міні-ГЕС зі встановленою потужністю гідротурбін від 0,63 до 2,2 МВт, перелік яких подано нижче. Їх загальна потужність 15,6 МВт, а разом із гребельною Терембле-Ріцькою ГЕС – 42,6 МВт. Зважаючи на наявний в області доцільний для освоєння потенціал гірських річок це дуже мало. Разом малі ГЕС виробляють у середньому за рік близько 100 млн кВт.год., що не відповідає раціональному використанню найпотужнішої в Україні регіональної гідромережі. Найбільш перспективними для будівництва нових МГЕС є річки Тересва, Ріка, Шопурка, Середня Шопурка, Тур'я, Брустуриянка, Латориця та ін.

Діючі ГЕС Закарпаття, їх встановлені потужності та власники наступні:

- 1) Оноківська (2,65 МВт, 1941р.), ТОВ «Акваресурсенерго»;
- 2) Ужгородська (1,92 МВт, 1942р.), ТОВ «Акваресурсенерго»;
- 3) Білинська на потоці Ільмин (0,63 МВт, 2006р.), ТОВ «Енергія Карпат»;
- 4) Тур'я-Полянська (Шипіт-1, 0,136 МВт, 2012р.), ТОВ «Зелена енергія плюс»;
- 5) Краснянська (0,8+0,36 МВт, 2011р., 2013 р.), ТОВ «Укрелектробуд»;
- 6) Тур'я-Полянська (Шипіт-2, 0,999 МВт, 2014р.), ТОВ «Зелена енергія плюс»;
- 7) Нижньо-Бистрянська (2,2 МВт, 2014р.), ТОВ «Акванова Девелопмент»;

- 8) Лопухівська, поблизу с.Брустури (1,0 МВт, 2016р.), ТОВ «Альтенер»;
- 9) Уст-Чорнянська (0,996 МВт, 2016р.), ТОВ «РЕНЕР»;
- 10) на річці Мокрянка (0,996 МВт, 2017р.), ТОВ «Альтенер»;
- 11) мікро-ГЕС біля с.Руська Мокра (0,1 МВт, 2018р.), ТОВ «Гідро Плюс»;
- 12) Костилівська 1 (0,996 МВт, 2019р.), ТОВ «РЕНЕР»;
- 13) Костилівська 2 (0,996 МВт, 2019р.), ТОВ «РЕНЕР»
- 14) Гребельна Теремле-Річка ГЕС (27 МВт, 1956 р.).

В теперішній час на державному рівні напроцьовується програма прискорення освоєння економічно і екологічно обґрунтованого потенціалу гірських річок в Українських Карпатах. Зокрема, на різних стадіях освоєння знаходиться в Закарпатській області близько 20 МГЕС загальною потужністю 40-50 МВт. (див. Табл.1). Реально в ближній перспективі задіяти спорудження МГЕС ще на понад 20 МВт. Враховуючи, що уже діють МГЕС загальною потужністю 15,6 МВт (не враховуючи Теремле-Річку ГЕС потужністю 27 МВт) можна планувати доведення загальної кількості генеруючих потужностей МГЕС в середньостроковій перспективі близько 100 МВт. Для прискорення процесу освоєння гідроресурсного потенціалу малих річок, що є критично важливим для сьогодишнього стану ОЕС країни, необхідно консолідувати зусилля органів державної влади, бізнесу, науки і територіальних громад на реалізацію проектів, розробивши чіткі програми дій і механізми контролю за їх виконанням. Варто також ініціювати прийняття законодавчих актів, якими обмежити в часі освоєння виділених земель для будівництва МГЕС. Відомі факти зволікання з реалізацією проектів, на які понад 10 років виділено землю і навіть отримано усі дозвільні документи на спорудження МГЕС, а забудовник певно очікує вдалого перепродажу локації. Що стосується гальмування процесів реалізації проектів через судову тяганину із «зеленими активістами», то варто також задіяти можливі правові механізми обмеження негативного впливу тих «активістів», що роблять це упереджено (за замовленням або взагалі є колабораціоністами і працюють на агресора України).

Таблиця 1

Потенційні локації для спорудження МГЕС на малих річках Закарпаття

№ п/п	Місце розташування	Назва річки	Потужність кВт	Примітка
1	смт.Міжгір'я, Хустський район	Ріка	1000	
2	с Запереділля, Хустський район	Ріка	1000	
3	с.Бедевля, Тячівський район	Тересва	3500	є проєктна документація
4	с. Вільхівці, Тячівський район	Тересва	1000	
5	с. Добрянське, Тячівський район	Тересва	1000	
6	с. Дубове, Тячівський район	Тересва	1500	
7	с. Калини 1, Тячівський район	Тересва	3500	є проєктна документація
8	с. Калини 2, Тячівський район	Тересва	3500	є проєктна документація
9	с.Кругле, Тячівський район	Тересва	1500	
10	с. Нересниця 1, Тячівський район	Тересва	1500	
11	с. Нересниця 2, Тячівський район	Тересва	1500	
12	с. Терново, Тячівський район	Тересва	1000	
13	с.Боржава, Берегівський район	Боржава	1000	
14	с.Пийтерфола, Берегівський район	Тиса	5000	
15	с.Теково, Берегівський район	Тиса	5000	
16	с.Чепа, Берегівський район	Тиса	5000	

17	м.Рахів	Тиса	1000	
18	м.Рахів	Чорна Тиса	500	
19	с.Круглий, Рахівський район	Тиса	2000	
20	с.Кваси, Рахівський район	Чорна Тиса	1000	
21	с.Косівська Поляна, Рахівський район	Косівська	2500	наявні усі дозвільні документи
22	с. Луги 1, Рахівський район	Бальзатул	1000	
23	с. Луги 2, Рахівський район	Стоговець	1000	
24	с. Чорна Тиса, Рахівський район	Чорна Тиса	500	

Звичайно, потенційні забудовники МГЕС повинні чітко виконувати вимоги щодо збереження довкілля та налагодити взаємовигідну співпрацю з місцевими громадами, які є розпорядниками місцевих ресурсів. Обидві сторони зацікавлені у виборі на річках таких створів для розміщення гідроелектростанцій, де вплив на довкілля був би мінімізований, енергія водотоку оптимально використана для виробництва електроенергії, а місцева громада мала певні соціально-економічні вигоди. Якщо із наявного доцільного для освоєння гідроенергетичного потенціалу Закарпаття використати тільки 15-20 % та розміщувати МГЕС в найменш екологічно вразливих місцях, то цього буде достатньо для забезпечення виробленою електричною енергією усіх потреб краю. Збільшення потужностей малої гідроенергетики є важливим ще і з огляду на те, що їх генерація є добре прогнозованою, стабільною і серед відновлюваних джерел найбільш придатною для балансування в енергосистемі. Позитивом є й те, що забудовник частково вирішує питання берегоукріплення та протипаводкового захисту, сприяє вирішенню питань дотримання чистоти водотоку та берегів річки, підвищенню екологічної свідомості населення, створює нові робочі місця, поповнює бюджети різних рівнів тощо.

Геотермальні ресурси Закарпаття для виробництва електричної енергії поки що незадіяні, хоча їх потенціал, як видно із табл.1, привабливий найменшими глибинами свердловин з високою температурою. Зазначимо, що маємо уже розвідані перспективні для використання родовища з відомими характеристиками по дебіту ресурсу, температурі та інших показниках свердловин (зокрема, Берегівське, Косинське, Залузьке, Терелянське, Велятинське, Поладське, Велико-Бактянське, Ужгородське родовища). Залузьке родовище є найперспективнішим для спорудження геотермальних електростанцій (ГТЕС), адже тут на значній площі (близько 400 км²) температура надр досягає понад 200 °С на глибині вдвічі меншій за інші території країни (див. табл.2). Важливо, що цей вид ресурсу не є залежним від кліматичних умов, а отже забезпечуватиме постійну стабільну роботу електростанції. Відомі світовий досвід використання таких ресурсів і практика експлуатації геотермальних електростанцій. Ризик вкладання коштів у реалізацію проектів будівництва ГТЕС пов'язаний із вибором місця свердловини, глибину якої бажано мати якомога меншою через коштовність буріння. Висока напруга теплового поля Закарпатської області зумовлена особливостями геологічної і тектонічної будови її території. Геотермічна поверхня 50 °С прослідковується в межах Закарпатської низовини на глибинах від 520 до 600 м, а геотермічний градієнт тут вдвічі перевищує цей показник для інших геологічних утворень Карпат і досягає 60 °С на сто метрів заглиблення. Теплові потоки в межах рівнини становлять 67-92 мВт/м², що майже вдвічі перевищує середні значення цього показника для інших територій України, що є визначальним для перспективи спорудження ГТЕС саме на території Закарпаття.

Наразі в Закарпатській області активно розвивається використання тільки низькотемпературних (40-70°C) термальних вод для рекреаційних цілей, успішно функціонує більше десятка сучасно облаштованих бальнеологічних комплексів із використанням термальних вод. В подальшому доцільно використати наявні середньо-температурні (70-

100 °С) та особливо високо-температурні (понад 100 °С) термальні води для енергетики. Цей відновлюваний енергетичний ресурс у віддаленій перспективі може стати базовим у забезпеченні загальних енергетичних потреб господарства області.

Таблиця 2

Прогнозні ресурси геотермальної енергії в регіонах України [13]

Регіон	Глибина 7свердл., км	Температура води, °С	Площа родовища, км ²	ККД, %	Потужність ГеоТЕС, тис МВт
Закарпаття	3-6	210–250	50-130	1,7	5,8
Передкарпаття	4-7	200	600	1,3	4,6
Крим	4-7	200-220	300-500	3,1	10,5
Східно-Українська область	5-7	185-217	660-2800	14,0	48,0
ВСЬОГО					70

Біоенергетичні ресурси на території Закарпаття – це значна кількість біомаси як лісового, так і сільськогосподарського походження. Їх освоєння ще не знайшло належного розвитку, якщо не брати до уваги рослинне паливо, як один із найдавніших ресурсів краю. Рациональним є спосіб використання біомаси для отримання біогазу (суміші метану та вуглекислого газу). В області є перспектива освоєння технології отримання біогазу, враховуючи те, що тваринництво і птахівництво є достатньо розвинутим, а також наявна велика кількість відходів деревини у лісозаготівельній та лісопереробній галузі та решток рослин у агропромисловому та побутовому секторах. В обласній програмі енергозбереження біоенергетиці відведено друге чільне місце після сонячної. Однак у теперішній час тільки одне підприємство ТОВ «Екокошет» у селі Чопівці Мукачівського району з 2018 року спорудило біоенергетичний комплекс (БЕК) переробки й утилізації гнойових стоків Чопівського свиногокомплексу за сучасними технологіями [21]. Біоенергетичний комплекс виробляє електро- та теплову енергію, спалюючи біогаз, отриманий із перероблених гнойових стоків з додаванням додаткової рослинної сировини (силос кукурудзяний та інших культур або твердих відходів АПК).

Вітрова енергетика Закарпаття має перспективи розвитку переважно на гірських хребтах та полонинах, тобто там де є необхідні вітрові поля. Уже введено в дію перші дві вітрові турбіни (потужністю по 4,8 МВт) в Нижньо-Ворітській територіальній громаді, яка надала дозвіл щодо будівництва вітропарку загальною потужністю 80 МВт. Громада, переконавшись у отриманні соціально-економічних вигод, планує виділити ще більше ділянок для спорудження вітрових турбін. Запропонований ще у 2017 році привабливий проект спорудження Воловецької ВЕС загальною потужністю 120 МВт за межами окремих населених пунктів Воловецького та Свалявського (тепер Мукачівського) районів на визначених ділянках масиву Полонина Боржава, до цих пір не реалізовано [22]. Це вдалий вибір місця розташування ВЕС, де свого часу розміщувалась військова частина протиповітряного захисту, що припинила свою діяльність після закриття у 1990 році Пістрівської радіолокаційної станції. Тут визначено багато локацій, які мають стабільний і сильний вітер протягом усього року. Вигідним це місце є й з огляду на незначну віддаленість від електромережі, якою може транспортуватися вироблена електроенергія. Певний тимчасовий і допустимий природоохоронними нормативами негативний вплив на довкілля не є перешкодою для дозволу на будівництво, як встановили науковці Національного університету біоресурсів та раціонального природокористування й Ужгородського національного університету, ґрунтовно вивчивши можливий вплив на довкілля планованої діяльності будівництва Воловецької ВЕС, а регіональний орган Міндовкілля надав відповідний позитивний висновок. Однак інвестор має труднощі із відведенням окремих земельних ділянок для ВЕС, переймається розглядом у судах позовів громадських організацій щодо порушення процедури виділення земель. Перспективними для спорудження ВЕС є також

інші полонини Закарпаття, де сильні вітрові поля (Руна, Красна, Апецька та ін.) [22]. Зокрема, полонина Руна, на якій також свого часу була військова частина, відома під назвою «Барс», що діяла у комплексі з Пістрівською РЛС. Наразі тут активно працює ТОВ «Вітряний парк Турянський», який у травні 2024 року за рішенням сесії Тур'є-Реметівської сілької ради отримав дозвіл на плановану діяльність щодо будівництва вітропарку загальною потужністю 80 МВт, потім підготував Звіт з Оцінки впливу на довкілля та громадські слухання, що відбулися успішно у січні 2025 р.. Однак процедура отримання дозволу на будівництво призупинена Міндовкіллям через судову тяганину із громадськими активістами по скасуванню рішення сесії Тур'є-Реметівської сілької ради №1242 від 23 травня 2024 року, яким затверджений детальний план територій ВЕС на полонині Руна.

Важливо зазначити, що перспективи розвитку вітроенергетики Закарпаття значно покращилися оскільки наразі завод «Френдлі Вінд Технолоджі» з виробництва вітротурбін релокувався через війну з м. Каматорськ до м. Перечин Ужгородського району. У серпні 2023 року Кабмін затвердив створення у м Перечин Закарпатської області індустріального парку «Френдлі Віндтехнолоджі». Цей завод вироблятиме вітротурбіни для УК «Вітропарків України», які планують будувати ВЕС у Закарпатській області. Передбачається до 2027 року збудувати на території Закарпаття вітропарки загальною потужністю 1153,4 МВт [23]. Перспектива розвитку вітроенергетики України залежатиме насамперед від спроможності виробляти вітротурбіни. Отже маємо гарну перспективу, адже завод успішно працює і чергові турбіни для Нижньо-Ворітської ВЕС (і не тільки) вироблятимуться на Закарпатті.

Висновки. Розвиток відновлюваної енергетики Закарпаття є неминучим і безальтернативним в контексті збалансованого розвитку території та відповідає пріоритетам і перспективі розвитку України. Освоєння тільки близько 10-15 % найбільш економічно та екологічно обґрунтованого потенціалу ВЕР, дозволить досягти виробництво «зеленої» енергії значно переважаючої за обсягом потреби власного енергозабезпечення. При цьому буде досягнуто підвищення енергетичної безпеки шляхом просторового розміщення генеруючих станцій з використанням наявних унікальних місцевих відновлюваних ресурсів (сонячного випромінювання, енергії гірських водотоків, геотермів, вітру та біомаси), а також зроблено вагомий внесок у виконання Україною зобов'язань щодо зменшення викидів парникових газів і переходу до вуглецево-нейтральної енергетики.

Оскільки енергетичні потреби суспільства постійно збільшуються, а екологічні проблеми загострюються, то розвиток альтернативних джерел енергії є перспективним напрямком збалансування потреб суспільства та економічного розвитку національної економіки. Освоєння ВДЕ, незважаючи на сучасні технології, супроводжується негативним сприйняттям візуального «забруднення» ландшафтів об'єктами вітроенергетики, неприємними запахами на об'єктах біоенергетики, займанням значних площ землі для сонячної енергетики, скиданням соляних розчинів від геотермальних систем тощо. Тому важливо враховувати позицію місцевих громад щодо освоєння ВЕР. Необхідно також організувати системну просвітницьку діяльність серед населення територіальних громад в плані піднесення екологічної свідомості та розуміння сучасних підходів оптимізації використання природного капіталу.

Список використаних джерел:

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Очікуваного національно визначеного внеску України до проекту нової глобальної кліматичної угоди» 16 вересня 2015 р. № 980. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/980-2015-%D1%80>
2. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» від 7 грудня 2016 р. № 932-р. URL: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=249573705>.
3. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>.
4. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу» від 25 вересня 2008 р. № 601. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/601-17>

5. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року Постанова КМУ «Про затвердження Національного... | від 13.08.2024 № 761-р» (rada.gov.ua)
6. Інститут відновлюваної енергетики НАН України. URL: <https://zakarpattya.net.ua/News/90392-Enerhetychnyi-potentsial-vid>.
7. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / За ред. А.К. Шидловського. -Київ, 2001.
8. Енергетична програма Закарпатської області до 2015 року.//Ужгород: 1997.-32 с.
9. Регіональна стратегія розвитку Закарпаття на період 2021-2027 років. Рішення сесії облради від 20.12.2020 р. №1631.
10. Щербина О. Гідроенергетика Західного регіону/ О. Щербина // Зелена енергетика. 2003. № 2(10). С. 20–21/
11. Кудря О. С. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Розвиток вітроенергетики та сонячної енергетики: презентація [Електронний ресурс] // О. С. Кудря. URL: uaenergy.org/upload/files/16_EIF_Kudria.ppt
12. Васько П.Ф. Мала гідроенергетика: світові тенденції розвитку та українські перспективи// Електропанорама, 2010, №3.
13. Башинська Ю.І. Перспективи розвитку малої відновлювальної енергетики в Західному регіоні України. Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах. 23-24.02,2015, Ужгород, Україна.
14. Івах Я.Є. Суспільно-географічні аспекти розвитку альтернативної енергетики у західному регіоні України / Я.Є. Івах// Збірник наукових праць IX між народ. наук.-практ. конф. «Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії як альтернативні первинним джерелам енергії в регіоні» 6-7 квітня 2017 р.- С.34-38.
15. Поп С.С., Шароді І.С., Шароді Ю.В., Ганзел А.В. Гідроенергетика Закарпаття: стан та перспективи розвитку. УГЖ, 2015, № 2, С.65-71. <https://doi.org/10.15407/ugz2015.02.065> Ukr. geogr. z. 2015, N2:65-71.
16. Поп С.С., Шароді І.С., Шароді В.В. Відновлювані енергетичні ресурси Закарпаття. Мат. 4-ої міжн. наук. практ. конф. «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування». 2017. С.371-376.
17. Шароді Ю.В., Шароді І.С. Перспективи розвитку геотермальної енергетики в Закарпатській області. Мат. IX Міжн. наук. практ. конф. «Нові технології в геодезії, землепорядкуванні, лісовпорядкуванні та природокористуванні». Ужгород: 2018, С. 356-360.
18. Поп С.С., Шароді І.С. Освоєння відновлюваних енергетичних ресурсів Закарпатської області в контексті збалансованого розвитку // Укр. геогр. журн. 2022. № 2.С.36–44. [Українською мовою]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2022.03.036>.
19. Поп С.С. Перспективи розвитку вітрової енергетики на території Закарпатської області. Мат. наук. практ. конф. «Надрокористування в Україні. Інвестиційний аналіз. Трускавець: 2019. С.207-300.
20. Коперльос Б.М. Відновлювана енергетика в умовах Закарпаття. Збірник наукових праць ЛОГОС, С.49-51. <https://doi.org/10.36074/26.06.2020.v1.19>.
21. Виробництво електричної і теплової енергії з ВДЕ [Електронний ресурс]. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/11/Zvit-z-otsinky>.
22. Звіт з оцінки впливу на довкілля будівництва об'єкту «Будівництво вітрової електростанції 120 МВт» на території Воловецької селищної ради та Тибавської сільських рад (за межами населених пунктів) Свалявського району у Закарпатській області. Реєстраційний № 2018821379 від 02.08.2018 р.
23. Invest into Zakarpattia-Invest into Ukraine! 2025//Zakarpattia regional state administration. Department of regional and economic development. Uzhgorod, 2025. 29 p.

РОЛЬ ОПЕРАТИВНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Дмитро ПРОДАНИЮК

Інститут географії Національної академії наук України
Київ, Україна

Abstract. *Theoretical foundations and methodological approaches to operational mapping epidemiological data are investigated, and modern technologies and tools used for visualization and analysis of spatial-temporal aspects of infection spread are analyzed. The main challenges in the field of epidemiological mapping are outlined, including data quality issues, technical limitations, and ethical-legal questions. Promising directions for the development of operational mapping are identified, including the integration of various data sources, improvement of predictive modeling, and personalization of monitoring systems.*

Key words: *operational mapping, epidemiological monitoring, infectious diseases, geographic information systems.*