

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

УДК 332.14 [338.45:620.9]

DOI: 10.31471/2415-3184-2019-2(20)-127-135

*О. В. Побігун**Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу*

### ПРОГРАМА МОНІТОРИНГУ ВПЛИВІВ НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ У ТУРИСТИЧНИХ ЗОНАХ

При розробці системи моніторингу нетрадиційних джерел енергії (НДЕ) в туристичних зонах слід враховувати впливи в екологічному, соціальному, економічному напрямках та в позитивних чи негативних наслідках. Доцільним є впровадження таких видів відновлювальних джерел енергії, як вітрові, сонячні електростанції та малі гідроелектростанції. Спрогнозовані можливі позитивні і негативні впливи діючих НДЕ на довкілля. Головним критерієм вибору території для туризму є екологічна безпека, але слід враховувати соціально-економічну ситуацію в даній місцевості, задоволення життям місцевих мешканців і т.ін., тому що вони мають опосередкований вплив на розвиток туризму і рекреації в даному регіоні. Виділено основні об'єкти впливу діяльності нетрадиційних джерел енергії: клімат, поверхневі та підземні води, геологія та ґрунти, ландшафти та біорізноманіття, населення і соціально-економічна ситуація, культурна спадщина. Виділені фактори, які слід враховувати при визначенні впливів, пов'язаних з кожним сценарієм розвитку відновлювальної енергетики.

Запропоновані основні етапи розробки системи моніторингу впливу НДЕ на туристичне середовище. Вони включають визначення: існуючих і майбутніх базових умов району, який може зазнати впливу; цінності, вразливості і чутливості об'єктів впливу (бальна шкала оцінки чутливості); видів впливів, яких зазнаватимуть об'єкти впливу при кожному альтернативному варіанті (бальна оцінка за критеріями, програма моніторингу впливу); визначення того, чи є кожен із впливів безпосереднім або опосередкованим, далекосяжним, кумулятивним або викликаний подальшим розвитком; визначення ступеня ймовірності виникнення впливу; стадії виникнення впливу (будівництво, експлуатація або виведення з експлуатації), тривалості і частоти впливу; незворотності/зворотності та/або тимчасовості/постійності впливу; інтенсивності впливу; просторового охоплення впливу і того, чи є він транскордонним; визначення того, чи є вплив позитивним або негативним; формулювання припущень, обмежень і факторів невизначеності, пов'язаних з оцінкою; використання всієї згаданої вище інформації для системи моніторингу впливу НДЕ.

**Ключові слова:** нетрадиційні джерела енергії, моніторинг, вплив, туристична зона.

**Постановка проблеми.** Система моніторингу повинна враховувати те, що впливи від нетрадиційних джерел енергії (НДЕ) на туристичні зони можуть проявлятися через екологічний, соціальний, економічний напрями та в позитивних чи негативних наслідках.

Екологічний вплив у своїх позитивних наслідках полягає в покращенні стану довкілля, що може призвести до ряду перспективних зрушень в розвитку туристичних зон. Негативні наслідки можуть призвести до деградації окремих об'єктів впливу, що може вплинути на функціонування окремої екосистеми.

Соціальний вплив в позитивних наслідках дозволить підвищити енергозабезпеченість будівель, покращити забезпеченість робочих місць, використовувати об'єктів НДЕ в енерготурах, в зеленому туризмі. Негативними наслідками можуть бути обґрунтовані заяви незадоволення місцевих мешканців.

Економічний вплив в позитивних наслідках буде від продажу виробленої електроенергії; забезпечення енергопотреб на 100%; вибір потужності виробництва може бути від побутового до промислового використання; виробники чи поточна експлуатація може здійснюватися як місцевими, так і закордонними організаціями; електроенергія може використовуватись одразу чи

зберігатися в акумуляторах і використовуватись при потребі; СЕС не потребують спеціального обслуговування, крім періодичного очищення поверхні панелей; безшумне виробництво електроенергії; відсутні викиди; можливість використання в місцях з нестабільним чи обмеженим забезпеченням електроенергією; фінансово привабливе, порівняно з використанням мобільних дизельних електростанцій. Негативними наслідками є відносно великий термін окупності – 7-10 років.

Серед мотивів туристичних подорожей переважає прагнення людини до спілкування з природою. Привабливі ландшафти, чисте повітря, незабруднена вода у водоймах, просторі пляжі, різноманіття лісових насаджень – все це належить до туристичних ресурсів, які роблять даний район привабливим для туристів. Так, відповідно до світових наукових досліджень 84% європейських туристів головним критерієм вибору території для відпочинку називають екологічну безпеку території перебування. Але не слід забувати і про позитивну соціально-економічну ситуацію в даній місцевості, задоволених життям місцевих мешканців, відсутність небезпечних екологічних ситуацій, наприклад зсувів, паводків і т.і. Останні критерії слід теж враховувати при оцінці впливів від НДЕ, тому що вони мають опосередкований вплив на розвиток туризму і рекреації в даному регіоні.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема оцінки впливу на довкілля серед українських дослідників займалися Я. О. Адаменко, Л. М. Архипова, Т. А. Сафранов, Г. І. Рудько, Є. В. Хлобистов та інші. Дослідженням проблем відновлюваних джерел енергії займалися П. П. Борщевський, С. І. Дорогунцов, Б. М. Данилишин, В. С. Міщенко, А. М. Паламарчук, Ю. С. Васильєв, Я. О. Адаменко, Н. М. Москальчук, А. К. Шидловський та інші. Однак в цих роботах подаються загальні напрямки використання нетрадиційних джерел енергії, а питання їх застосування та їх негативного впливу в межах туристичних зон залишається практично не висвітленим.

У світовій науковій спільноті дослідження використання нетрадиційних джерел енергії здійснювались в рамках вивчення збалансованого впливу туризму, зокрема такими вченими, як Evanthie M., Blazevic B., Beer M. Питання негативного впливу таких джерел енергії висвітили у своїх дослідженнях Prinsloo, F.C., Marunda E., Bergmann E. A.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є розроблення програми моніторингу впливів нетрадиційних джерел енергії у туристичних зонах. Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- виділити основні об'єкти впливу діяльності нетрадиційних джерел енергії;
- розробити систему бальної оцінки чутливості впливу таких об'єктів;
- обґрунтувати і виділити основні етапи розробки системи моніторингу впливу НДЕ на туристичне середовище;
- розробити орієнтовну програму спостережень за впливами НДЕ у туристичних зонах.

**Виклад основного матеріалу.** Враховуючи енергетичний потенціал Карпатського регіону, доцільним є впровадження таких видів відновлювальних джерел енергії, як вітрові, сонячні електростанції та малі гідроелектростанції. Здійснивши підготовчі дослідження, ми спрогнозували можливі позитивні і негативні впливи діючих НДЕ на довкілля та туристичні зони [1, 2].

Всі нетрадиційні джерела енергії можуть мати позитивний вплив на:

- клімат (скорочення обсягів викидів парникових газів, коли об'єкти НДЕ замінюють традиційні форми);
- соціально-економічну ситуацію (додаткові можливості працевлаштування і підвищення надійності енергопостачання; розвитку і просування послуг екотуризму, геологічного туризму).

Негативними можуть бути наступні впливи на:

- ландшафти та біорізноманіття (втрати охоронюваних або збережених природних середовищ існування і пов'язаних з ними видів в результаті відведення земель);
- населення і соціально-економічну ситуацію (в результаті переміщення громад або домоволодінь в результаті будівництва об'єктів, доріг або ЛЕП; вплив електромагнітних полів у випадку близького розташування помешкань відносно ЛЕП);
- геологію та ґрунт (у втраті можливості використання земель для інших господарських цілей, включаючи землі вздовж ЛЕП);
- об'єкти культурної спадщини (у втраті або/та ушкодженні ресурсів культурної спадщини внаслідок фізичного розташування об'єктів і споруд, включаючи об'єкти допоміжної інфраструктури у вигляді ЛЕП; у зміні в контексті фізичного оточення об'єктів історичної

спадщини через фізичну присутність об'єктів розвитку відновлювальної енергетики і пов'язані з ними інфраструктури).

Вітроелектростанції можуть мати позитивний вплив на соціально-економічну ситуацію у можливості одночасного використання землі для сільського господарства та виробництва електроенергії.

Негативним вплив може бути на:

- ландшафти і біорізноманіття (у ризиках загибелі птахів від зіткнення з лопастями турбін; у впливах великих турбін на мальовничість місцевості);
- населення (зокрема на етнічні меншини в місцях їхньої помітної присутності; аварійні випадки на виробництві за участю працівників, пов'язані з роботою на висоті).

Малі гідроелектростанції негативно можуть впливати на:

- геологію і ґрунт (у зростанні ризику активізації зсувних процесів у зсувонебезпечних районах);
- поверхневі води (у зміні обсягу і якості річкового стоку у нижніх створах, а також зміни в режимах паводків на прилеглих ділянках річкових басейнів; на стан мігруючих представників водної фауни і водних екосистем).

Сонячні фото-гальванічні електростанції негативно можуть впливати на:

- на геологію та ґрунт (у разі потреби у відведенні земельних ділянок значної площі для потреб станцій, що призведе до скорочення площ наявних земель з цінними ґрунтами і може обумовити зменшення продуктивності с/г);
- на населення і соціально-економічну ситуацію (у впливах на етнічні меншини в місцях їхньої значної присутності).

Підсумовуючи вище викладене, об'єктами впливу діяльності НДЕ будуть:

- клімат (якість повітря, запах);
- поверхневі та підземні води (їх ресурси, якість води, режими паводків);
- геологія та ґрунти (зсувонебезпечні зони, особливо цінні ґрунти, забруднені землі);
- ландшафти та біорізноманіття (охоронні ландшафти, зони охорони біорізноманіття, водні екосистеми, залишки природних екосистем без охоронного статусу, адаптовані екосистеми без охоронного статусу);
- населення і соціально-економічна ситуація (демографія, здоров'я населення, зайнятість населення, доходи населення, галузі економіки, інфраструктура, туристичні та екологічні блага);
- культурна спадщина (об'єкти всесвітньої спадщини під охороною ЮНЕСКО і об'єкти з попереднього списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, зареєстровані об'єкти культурної спадщини, невідомі та незареєстровані об'єкти культурної спадщини, об'єкти нематеріальної культурної спадщини).

Щодо туристичних зон, то важливе значення будуть мати базові показники кількості туристів, історико-культурних та природних об'єктів, закладів розміщення та харчування, рекреаційного навантаження та рекреаційної місткості в Україні та туристичному Карпатському регіоні зокрема. Так, відповідно до даних Державної служби статистики України у 2017 році Карпатський регіон відвідали 283 452 туристи, а з урахуванням екскурсантів цей показник зростає в рази. Щодо рекреаційного потенціалу Карпатського регіону, то загальна кількість природо-заповідних та історико-культурних об'єктів у Львівській області становить 901, у Івано-Франківській – 220, Чернівецькій – 201 та Закарпатській – 187. Щодо показника розвитку туризму, то найбільш забезпеченою туристичною інфраструктурою є Івано-Франківська область. Кількість закладів розміщення та харчування у цій області становить 1763, а у Львівській області – 1106, Закарпатській – 744, Чернівецькій – 317. Проведені розрахунки показали, що рекреаційна місткість території Карпатського регіону в літній період становить 20660,3 тис. осіб, а в зимовий – приблизно 13018,8 тис. осіб. Івано-Франківська область, а особливо її популярні Верховинський район та Яремчанська міська рада, має найвищу рекреаційну місткість [3].

Будь-які результати повинні бути закріплені додатковим детальним аналізом щодо окремих проектів.

Критерії для визначення впливів на туристичне середовище стосується природи впливів, пов'язаних з кожним сценарієм розвитку відновлювальної енергетики. В процесі визначення природи цих впливів слід враховувати наступні фактори:

- вірогідність, тривалість, частота та зворотність впливів;

- можливість виникнення кумулятивних впливів з урахуванням майбутніх базових умов та інших проектів;
- можливість виникнення транскордонних впливів;
- ризики для здоров'я населення і навколишнього середовища (наприклад, аварії);
- сила і просторове охоплення впливів (географічна область, чисельність населення, які можуть зазнати впливу);
- цінність і вразливість району, який може зазнати впливу з наступних причин: особливі природні умови або об'єкти культурної спадщини, перевищення стандартів якості навколишнього середовища або нормативних рівнів їх впливу, інтенсивне землекористування, впливи на райони або ландшафти, які мають визнаний охоронний статус, встановлений на національному чи міжнародному рівні.

Для моніторингу будуть важливі визначені існуючі умови стану навколишнього середовища і майбутні без врахування НДЕ, порівняння з умовами при будівництві і експлуатації для визначення тенденцій можливих змін [4, 5]. Етапи розробки системи моніторингу впливу НДЕ на туристичне середовище представлені на рисунку.

1. *Визначення існуючих і майбутніх базових умов району, який може зазнати впливу.* Спрогнозувати імовірні впливи в цих умовах за відсутності запропонованої діяльності.

2. *Визначення цінності, вразливості і чутливості об'єктів впливу.* Цінність об'єкту впливу (висока або низька) визначається з урахуванням його географічного масштабу, рідкісності, значущості з точки зору біорізноманіття, соціальних або економічних міркувань, та режиму правового захисту. Вразливість об'єкту впливу (висока, середня, низька або нульова/відсутня) визначається, виходячи з імовірності того, що цей об'єкт зазнаватиме впливу, а також з урахуванням витривалості та стійкості об'єкту щодо певного виду впливу. Чутливість об'єкту впливу визначається як висока, середня, низька або нульова/відсутня з урахуванням цінності та чутливості об'єкту впливу.



Рис. Етапи розробки системи моніторингу впливу НДЕ на туристичне середовище

Враховуючи цінність і вразливість об'єктів впливу з точки зору туристичного використання в туризмі, можна визначити їх чутливість до впливу НДЕ. Для кожного зі сценаріїв розвитку вона буде різною (табл. 1). Використаємо бальну шкалу оцінки чутливості об'єктів : низька – 1 бал, середня – 2 бали, висока – 3 бали.

Таблиця 1

**Бальна оцінка чутливості об'єктів до впливу НДЕ**

Об'єкти впливу	Вітрові станції	Малі ГЕС	Сонячні ФГС
<b>Клімат</b> – якість повітря	2	2	2
<b>Поверхневі та підземні води</b> – ресурс поверхневих вод – якість поверхневих вод – режими паводків – ресурс підземних вод – якість підземних вод	2 2 2 2 2	3 2 3 2 2	2 2 2 2 2
<b>Геологія і ґрунти</b> – зсувонебезпечні зони – особливо цінні ґрунти	1 2	2 2	1 2
<b>Ландшафти та біорізноманіття</b> – охоронні ландшафти – зони охорони біорізноманіття – водні екосистеми – залишки природних екосистем без охоронного статусу – адаптовані екосистеми без охоронного статусу	3 3 2 3 1	3 3 3 3 1	3 3 2 3 1
<b>Населення і соціально-економічна система</b> – здоров'я населення – інфраструктура – туристичні і екологічні блага	2 2 1	2 2 2	2 2 1
<b>Культурна спадщина</b> – об'єкти всесвітньої спадщини ЮНЕСКО і об'єкти з попереднього списку	3	3	3
<b>Сумарний бал</b>	35	40	35

3. *Визначення видів впливів, яких зазнаватимуть об'єкти впливу при кожному альтернативному варіанті.* А також програма моніторингу впливу НДЕ у туристичних зонах (таблиця 2). Виділяємо наступні критерії оцінювання: покращення стану загальних показників (+1 бал), без змін (0 балів), погіршення стану загальних показників (-1 бал).

Загальний вплив визначається сумуванням оцінок за критеріями по всіх показниках.

4. *Визначення того, чи є кожен з впливів безпосереднім або опосередкованим, далекосяжним, кумулятивним або викликаним подальшим розвитком.*

5. *Визначення ступеня ймовірності виникнення впливу* (висока – більше 90%, середня – 50-90%, низька – 10-50%, дуже низька – менше 10%).

6. *Визначення стадії виникнення впливу* (будівництво, експлуатація або виведення з експлуатації), *тривалості впливу* (тривалий – більше 10 років на періоді експлуатації і виводу з експлуатації, середньотривалий – 3-10 років на періоді експлуатації, короткотривалий – 1-3 роки на періоді будівництва, дуже короткотривалий – менше 1 року на періоді будівництва) *і частоти впливу.*

7. *Визначення незворотності/зворотності та/або тимчасовості/постійності впливу.*

8. *Визначення інтенсивності впливу.* Інтенсивність впливу визначається як відсоткова частка об'єкту впливу, яка зазнає дії впливу, і класифікується як висока, середня, низька або дуже низька. У тому випадку, коли у зв'язку з тим чи іншим ресурсним сценарієм не прогнозувалось жодного впливу, така ситуація визначалась як «відсутність змін». Принципи визначення ступенів інтенсивності впливу:

- висока – змін зазнає більше 90% об'єктів впливу;
- середня – змін зазнає більше 50-90% об'єктів впливу;

- низька – змін зазнає більше 10-50% об'єктів впливу;
- дуже низька – змін зазнає менше 10% об'єктів впливу або відсутня.

Таблиця 2

## Орієнтовна програма спостережень за впливами НДЕ у туристичних зонах

Об'єкти спостереження	Вид НДЕ	Показники	Системність спостереження
Клімат	всі	– якість повітря – запах	2 рази в рік (квітень, жовтень)
Поверхневі та підземні води	малі ГЕС	– ресурс (водопостачання і водозабезпечення) – якість – режими паводків	2 рази на рік (квітень, жовтень)
Геологія та ґрунти	всі	– наявність зсувонебезпечних зон (площа) – стан особливо цінних ґрунтів – наявність забруднених земель (площа)	2 рази на рік (квітень, жовтень)
Ландшафти та біорізноманіття	всі	– стан охоронних ландшафтів – зони охорони біорізноманіття – водні екосистеми – залишки природних екосистем без охоронного статусу – адаптовані екосистеми без охоронного статусу	2 рази на рік (квітень, жовтень)
Населення та соціально-економічна ситуація	всі	– демографія (к-ть вікового складу населення) – здоров'я населення – зайнятість населення – доходи населення – галузі економіки – інфраструктура, – туристичні та екологічні блага	1 раз на рік (січень – дані за попередній рік)
Культурна спадщина	всі	– об'єкти всесвітньої спадщини ЮНЕСКО і об'єкти з попереднього списку – зареєстровані об'єкти культурної спадщини – невідомі та незареєстровані об'єкти культурної спадщини – об'єкти нематеріальної культурної спадщини	1 раз на рік (січень – дані за попередній рік)

9. *Визначення просторового охоплення впливу і того, чи є він транскордонним.* Для характеристики територіального масштабу впливу можуть використовуватись такі категорії: локальний – зосереджена в радіусі <1 км від джерела впливу, обласний, регіональний, національний і міжнародний.

10. *Визначення того, чи є вплив позитивним або негативним.*

11. *Формулювання припущень, обмежень і факторів невизначеності, пов'язаних з оцінкою.*

Серед них:

- неоднорідність просторового охоплення, впливу і якості доступних даних;
- інформація щодо певних видів і середовища існування флори і фауни;
- можливість неузгодження даних.

12. *Використання всієї згаданої вище інформації для системи моніторингу впливу НДЕ.*

Також при розробці стратегічних принципів управління туристичними зонами слід врахувати окремі умови до стану для кожного з компонентів рекреаційного середовища в межах функціонування НДЕ, які повинні бути досягнуті.

Для клімату і якості повітря:

- зменшити викиди або має бути наявний прогрес до зменшення забруднення повітря;
- звести до мінімуму впливу на якість повітря.

Для поверхневих та підземних вод:

– звести до мінімуму негативний вплив на рибне господарство, якість водних ресурсів, рекреаційного водокористування і інші види господарської діяльності, пов'язані з рекреаційним використанням рік та озер;

– уникнути негативних впливів на стан поверхневих та підземних вод рекреаційного значення.

Для геологічних умов та стан ґрунтів:

- уникнути негативного впливу на стан ґрунтів;
- звести до мінімуму негативні впливи на стан земельних ресурсів і об'єктів інфраструктури внаслідок ерозійних і зсувних процесів на поверхні схилів;
- звести до мінімального ризику потенційної активізації антропогенних забруднювачів на стадії будівництва;
- звести до мінімуму ризик вилучення особливо цінних ґрунтів (чорноземів) з продуктового господарського обороту.

Для ландшафтів та біорізноманіття:

- звести до мінімуму ризику потенційного впливу на природний стан і естетичну цінність ландшафтів;
- уникнути негативного впливу на природоохоронні об'єкти міжнародного значення;
- уникнути негативних впливів на природоохоронні об'єкти національного значення;
- звести до мінімуму негативний вплив на цінні середовища існування і види рослин і тварин.

Для населення і соціально-економічної ситуації:

- звести до мінімальної діяльності з примусового економічного або фізичного переміщення чи переселення людей;
- звести до мінімального негативні впливи на здоров'я і благополуччя населення;
- створити безпосередні або опосередковані умови для зайнятості громадян;
- звести до мінімального ризику потенційні негативні впливи на функціонуючий традиційний туризм, екотуризм, мисливство та інші допоміжні галузі туристично-рекреаційного розвитку;
- звести до мінімуму негативні впливи на існуючі види землекористування (сільське і лісове господарство);
- звести до мінімуму негативні впливи на важливі об'єкти і елементи інфраструктури.

Для культурної спадщини:

- уникати негативних впливів на стан об'єктів світової і національної культурної спадщини;
- звести до мінімального негативного впливу на можливі невідомі об'єкти культурної спадщини;
- звести до мінімуму негативні впливи на об'єкти нематеріальної культурної спадщини.

Отже, нехтування проблем екологічної безпеки туристичних зон може призвести до погіршення її атрактивності для туристів та ускладнити екологічні проблеми територій розвитку туризму.

**Висновки.** Отже, при розробці системи моніторингу нетрадиційних джерел енергії (НДЕ) необхідно враховувати впливи в екологічному, соціальному, економічному напрямках та в позитивних чи негативних наслідках. Головним критерієм вибору території для туризму є екологічна безпека, але слід враховувати соціально-економічну ситуацію в цій місцевості. Основними об'єктами впливу діяльності нетрадиційних джерел енергії є клімат, поверхневі та підземні води, геологія та ґрунти, ландшафти та біорізноманіття, населення і соціально-економічна ситуація, культурна спадщина.

Основними етапами розробки системи моніторингу впливу НДЕ на туристичне середовище є визначення: існуючих і майбутніх базових умов району, який може зазнати впливу; цінності, вразливості і чутливості об'єктів впливу; видів впливів, яких зазнаватимуть об'єкти впливу при кожному альтернативному варіанті; визначення того, чи є кожен з впливів безпосереднім або опосередкованим, далекосяжним, кумулятивним або викликаним подальшим розвитком; визначення ступеня ймовірності виникнення впливу; стадії виникнення впливу, тривалості і частоти впливу; незворотності/зворотності та/або тимчасовості/постійності впливу; інтенсивності впливу; просторового охоплення впливу і того, чи є він транскордонним; визначення того, чи є вплив позитивним або негативним; формулювання припущень, обмежень і факторів невизначеності, пов'язаних з оцінкою.

### Література

1 Методологія екологічно безпечного використання відновлюваних джерел енергії у сталому туристично-рекреаційному розвитку Карпатського регіону: колективна монографія за ред. Л. М. Архипової / О. М. Мандрик, Л. М. Архипова, М. М. Приходько, Я. О. Адаменко, О. В. Побігун, Н. М. Москальчук, С. В. Качала. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. 298 с.

2 Mandryk, O., Arkhypova, L., Pobigun, O., Latsyk, N. (2018), The Establishment of Local Energy Source as the Element of Tourist Infrastructure in Certain Carpathian Regions. *Journal of New Technologies in Environmental Science*. Kielce University of Technology, No. 2, Vol. 2, pp. 98-106.

3 Мурава Ю. І. Стан розвитку туризму Карпатського регіону та його рекреаційна місткість. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування: наук. журн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. Івано-Франківськ, 2015. Вип. 2 (12). С.117–122.

4 Програма фінансування альтернативної енергетики в Україні. Стратегічний екологічний аналіз. Екологічний звіт. – Black & Veatch. September 2012, 219 p. [Веб сайт]. Київ. 2017. URL. - <http://www.uself.com.ua/index.php?id=33&L=1> (дата звернення 25.12.2017 р.)

5 Olena Volodymyrivna Pobigun, Iuliia Ihorivna Iuras. Analysis of observations on therenewable energy sources effectsin tourist reas / Actual problems of renewable powerengineering, construction and environmental engineering. Book of abstracts. III International Scientific-Technical Conference/ 7-9 February 2019, Kielce (Poland, Ukraine, Croatia, Slovakia). Under the general editorship Prof. doctor of science Anatoliy Pavlenko. - Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2019. - p.28.

**O. Pobihun**

*Ivano-Frankivsk National Technical  
University of Oil and Gas*

### IMPACT MONITORING SYSTEM OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN TOURIST ZONES

When developing a monitoring system of alternative energy sources (AES) in tourist zones the environmental, social, economic and positive or negative impacts should be taken into account. The implementation of such types of renewable energy sources as wind, solar and small hydro power plants is reasonable. The possible positive and negative environmental impacts of existing AES are forecasted. The main criterion for choosing the territory for tourism is environmental security, but it is necessary to take into account the socio-economic situation in the area, the satisfaction with life of local residents, etc., as they have an indirect impact on the development of tourism and recreation in the region. The main objects affected by the operation of alternative energy sources are identified: climate, surface water and groundwater, geology and soils, landscapes and biodiversity, population and socio-economic situation, cultural heritage. The factors that should be taken into account in determining the impacts associated with each scenario of renewable energy development are defined.

The main stages of developing the impact monitoring system of AES on the tourist environment are proposed. These include defining: the present and future baseline conditions of the affected area; values, vulnerabilities and sensitivities of the affected objects (a point scale of sensitivity assessment); impact types that the affected object will be subjected to by each alternative (a score criteria evaluation, impact monitoring program); determining whether each impact is direct or indirect, far-reaching, cumulative, or caused by further development; determining the level of impact probability; stages of impact development (construction, operation or decommissioning), impact duration and frequency; irreversibility/reversibility and/or temporality/permanence of impact; impact intensity; spatial coverage of impact and its cross-border nature; determining whether the impact is positive or negative; the formulation of assumptions, restrictions and uncertainty factors associated with the evaluation; using all of the above mentioned information for the impact monitoring system of AES.

**Key words:** alternative energy sources, monitoring, impact, tourist area.

### References

1 Metodolohiia ekolohichno bezpechnoho vykorystannia vidnovliuvanykh dzherel enerhii u stalomu turystychno-rekreatsiinomu rozvytku Karpatskoho rehionu: kolektyvna monohrafiia za red. L. M. Arkhypovoi / O. M. Mandryk, L. M. Arkhypova, M. M. Prykhodko, Ya. O. Adamenko, O. V. Pobihun, N. M. Moskalchuk, S. V. Kachala. Ivano-Frankivsk: IFNTUNH, 2018. 298 s.



2 Mandryk, O., Arkhypova, L., Pobigun, O., Latsyk, N. (2018), The Establishment of Local Energy Source as the Element of Tourist Infrastructure in Certain Carpathian Regions. Journal of New Technologies in Environmental Science. Kielce University of Technology, No. 2, Vol. 2, pp. 98-106.

3 Murava Yu. I. Stan rozvytku turyzmu Karpatskoho rehionu ta yoho rekreatsiina mistkist. Ekolohichna bezpeka ta zbalansovane resursokorystuvannia: nauk. zhurn. Ivano-Frankiv. nats. tekhn. un-tu nafty i hazu. Ivano-Frankivsk, 2015. Vyp. 2 (12). S.117–122.

4 Prohrama finansuvannia alternatyvnoi enerhetyky v Ukraini. Stratehichnyi ekolohichnyi analiz. Ekolohichnyi zvit. – Black & Veatch. September 2012, 219 p. [Veb sait]. Kyiv. 2017. URL. - <http://www.uself.com.ua/index.php?id=33&L=1> (data zvernennia 25.12.2017 r.)

5 Olena Volodymyrivna Pobigun, Iuliia Ihorivna Iuras. Analysis of observations on the renewable energy sources effects in tourist areas / Actual problems of renewable power engineering, construction and environmental engineering. Book of abstracts. III International Scientific-Technical Conference/ 7-9 February 2019, Kielce (Poland, Ukraine, Croatia, Slovakia). Under the general editorship Prof. doctor of science Anatoliy Pavlenko. - Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2019. - p.28.

*Надійшла до редакції 06 листопада 2019 р.*