

(високий адаптаційний потенціал). У щуки, особливо в оз. Глибоке, накопичення МДА поєднується з низькою АОА, що свідчить про виснаження антиоксидантного захисту та високу чутливість до радіаційного навантаження. Зябровий апарат (особливо в окуня) відіграє ключову роль у виведенні МДА та інших продуктів ПОЛ.

Роботу виконано за підтримки Національного фонду досліджень України (проект № 2023.03/0156), Національної академії наук України, а також у співробітництві з Державним спеціалізованим підприємством «Екоцентр» ДАЗВ України.

УДК 346.9:620.9(477)

**РОЛЬ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ У
ФОРМУВАННІ БЕЗПЕЧНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО
МАЙБУТНЬОГО**

Похилій О. І.¹, Барна Л. С.²

¹Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

²Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Е-mail: oleksandr.pokhylyy@gmail.com barna@chem-bio.com.ua

Енергетика є наріжним каменем поступального розвитку людської цивілізації. Електрична енергія забезпечує розвиток різноманітних галузей промисловості, транспорту, житлово-комунального господарства та соціальної інфраструктури. Частка атомної енергетики у світовому виробництві електроенергії є невисокою (близько 10%). Тоді як в Україні ця частка є значно більшою і становить 45 – 50 %. В Україні функціонують чотири атомні електростанції – Запорізька, Рівненська, Південноукраїнська, Хмельницька.

Атомна енергетика, яка майже не викидає парникових газів під час своєї роботи, на всіх інших етапах експлуатації негативно впливає на довкілля. Зокрема, це стосується безпечного поводження з радіоактивними відходами та відпрацьованим ядерним паливом, які потребують тривалого зберігання, захоронення або переробки, теплове забруднення водойм,

негативний вплив на здоров'я працівників тощо. Окрім того, об'єкти атомної енергетики є потенційно небезпечними. Навіть незначні прорахунки у їх проектуванні, будівництві, експлуатації, екстремальні природні явища можуть призвести до екологічної катастрофи, якою у 1986 році стала аварія на Чорнобильській АЕС. Внаслідок цієї катастрофи постраждали сотні тисяч людей, значна частина з них втратила домівки. Радіоактивного забруднення зазнала територія, яка за площею втричі перевищує площу Києва.

Чорнобильська аварія змусила світову спільноту переосмислити існуючі на той час підходи до виробництва електроенергії та енергоспоживання. Саме тому чимало держав у сфері енергетики обрали для себе відновлювальні джерела, або, так звану «зелену енергетику».

Сучасна українська енергосистема характеризується використанням старого і малоефективного обладнання. Також має місце дефіцит енергетичних ресурсів, зростання їх вартості на світовому ринку, недостатня диверсифікація джерел електрогенерації, що створює серйозну загрозу енергетичній безпеці України [1]. Ускладнює ситуацію з енергетикою в Україні руйнування значної енергогенеруючих об'єктів внаслідок військових дій та їх окупація.

Основними видами відновлюваної енергетики є сонячна, вітрова, гідроенергетика, геотермальна енергетика та біоенергетика. Їх використання ґрунтується на природних відновлювальних процесах і не призводить до виснаження природних ресурсів. Україна має значний потенціал для використання відновлюваних джерел енергії.

Розвиток в Україні відновлювальної енергетики є важливим інструментом забезпечення сталого розвитку. «Стратегією розвитку світової енергетики визначено, що у 2020 р. 20 % електроенергії буде вироблятися за рахунок використання відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) та альтернативних видів палива (АВП), у 2040 р. – 50 %, а наприкінці ХХІ століття частка електроенергії, виробленої з ВДЕ та АВП може перевищити 85 %. До 2050 року планується довести частку ВДЕ та АВП в загальному паливно-енергетичному балансі Євросоюзу до 50 %» [1, с. 13]. Енергетичною стратегією України до 2035 р.

передбачено зростання частки «зеленої» енергії до 25 % у енергетичному балансі країни, зниження залежності від імпорту електроенергії з 51 % у 2015 р. до 33 % у 2035 р. Окрім того, планується повноцінна інтеграція з енергетичною системою ЄС.

Вітроенергетика стала першою з галузей відновлювальної енергетики, яка увійшла до складу «великої» електроенергетики. У Європі 10 % електроенергії, що споживається генерується вітровими електростанціями. В Данії, Іспанії, Португалії, Ірландії частка електроенергії, що виробляється вітровими електростанціями (ВЕС) становить 20 % [2].

Світовий досвід використання вітрової енергетики підтверджує її незаперечні переваги. Зокрема:

- екологічність енергії (вітрові установки не забруднюють навколишнє середовище);

- вітер є відновлювальним джерело енергії і його використання сприяє збереженню природних ресурсів;

- незалежність встановлення і використання вітрогенераційних установок від інших джерел енергії;

- вітрогенератори займають невелику площу і можуть встановлюватись у віддалених місцях.

Недоліками ВЕС є:

- нестабільність роботи, пов'язана із змінами погодних умов і невисокий вихід електроенергії порівняно з АЕС, ТЕС;

- необхідність дотримання геологічних та метеорологічних вимог до місця встановлення вітрових електростанцій та їх висока вартість;

- потенційна небезпека для деяких видів тварин (птахів, кажанів) [3].

За даними Української вітроенергетичної асоціації у 2025 році частка відновлюваних джерел енергії у структурі генерації збереглась на рівні 10,7 %, хоча загальний обсяг виробництва скоротився на 1,8 %. Суттєво зріс обсяг побудованих в Україні установок збереження енергії (УЗЕ). Протягом року в Україні побудовано 342, 4 МВт вітроелектростанцій, що більше, ніж за попередні роки повномасштабної війни. Сукупна встановлена потужність вітроенергетики досягла 2,2 ГВт (з урахуванням 1,3 ГВт потужностей, що лишаються на тимчасово окупованих територіях) [4].

Отже, уроки Чорнобильської катастрофи нагадують людству про необхідність відповідального ставлення до використання енергетичних ресурсів і розвитку технологій. Перехід до відновлюваних джерел енергії дозволяє мінімізувати ризики для навколишнього середовища та людини і є важливим кроком у формуванні безпечної, ефективної та екологічно збалансованої енергетичної системи. Розвиток відновлювальної енергетики в Україні, впровадження інноваційних технологій та міжнародна співпраця сприятимуть створенню стійкої енергетичної моделі майбутнього, що відповідає концепції сталого розвитку.

Список літератури:

1. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. 392 с.
2. Кудря С.О., Тучинський Б.Г., Іванченко І.А. Аналітичний огляд оновлених оцінок щодо перспектив розвитку вітроенергетики. *Вітроенергетика*, 2019. № 3. С. 42 – 47.
3. Повханич А. Ю. Вітроенергетика як ключовий елемент енергетичної стратегії. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2017. Вип. 13, част. 2. С. 81 – 86.
4. Вітроенергетичний сектор України. 2025. Огляд ринку. URL: <https://uwea.com.ua/ua/news/entry/uvea-vipustila-oglyad-vtroenergetichnogo-sektoru-ukrani-za-2025-rk/>

УДК 614.876:312.6(477.19)

**ВНУТРІШНЄ ОПРОМІНЕННЯ НАСЕЛЕННЯ
УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ: ЧИННИКИ,
ЗАКОНОМІРНОСТІ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ
Райчук Л. А.**

Інститут агроєкології і природокористування НААН
E-mail: edelvice@ukr.net

Доза внутрішнього опромінення населення є інтегральною характеристикою радіоекологічного стану агроландшафтів – вона відображає не лише рівень забруднення ґрунтів, а й сукупну дію ланцюга «ґрунт–рослина–продукція–людина» в конкретних соціально-економічних умовах. У віддаленому поставарійному