

ВПЛИВ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРА НА ЗМІНУ ГЛОБАЛЬНОГО КЛІМАТУ

Кліматична система Землі є надзвичайно складною. До зовнішніх, тобто астрономічних, кліматичних факторів відносяться активність Сонця, положення та рух Землі в Сонячній системі, нахил осі обертання Землі до площини орбіти та її прецесія. Ці чинники визначають як рівень сонячної радіації Землі (сонячну радіаційну експозицію). До другої групи кліматоутворюючих факторів (геофізичних), пов'язаних із властивостями Землі як планети, відносяться: розміри та маса планети, швидкість обертання навколо осі, власні гравітаційні та магнітні поля, внутрішні геотермальні джерела тепло та властивості поверхні планети, що визначають її взаємодію з атмосферою [1]. На жаль, до сьогодні немає однозначності у розумінні визначальних причин сучасного потепління клімату на Землі та можливостей людства у вирішенні цієї глобальної проблеми. Багато вчених вважають, що відносна безуспішність розкриття таємниць глобального потепління клімату на Землі пояснюється складністю кліматичної системи, що вивчається, і недостатньо повним обліком комплексного впливу на клімат планети таких динамічних систем, як Світовий океан, атмосфера, криосфера, біосфера, включаючи елементи біотичної клімату планети, а нині – впливу значного зростання населення.

Актуальність. Як відомо, основними метеорологічними факторами клімату є вага та хімічний склад атмосфери [2]. Вага атмосфери визначає її механічну та теплову інерцію, її здатність як теплоносія передавати теплоту від нагрітих тіл до холодніших. Без атмосфери Землі був «місячний» клімат, тобто клімат радіаційного балансу, але атмосферне повітря є сумішшю газів, різних рідких і твердих аерозолів, які відіграють провідну роль у формуванні клімату. Не можна не враховувати хімічний склад атмосфери і ролі Світового океану. Сучасні дослідження роблять акцент на ролі Світового океану як невід'ємної частини кліматичної системи [3]. Він має надзвичайно важливу роль як великий резервуар CO₂, який здатний поглинати надлишок CO₂ за одних умов і виділяти CO₂ в атмосферу за інших умов.

Таким чином, такі екологічні проблеми як: глобальне потепління клімату Землі, доля озонового шару в стратосфері, замкнутість глобальних біогеохімічних кругобігів обґрунтовано привертають велику увагу. Сумний парадокс полягає в тому, що, незважаючи на переконливо обґрунтовану в науковій літературі первинність третьої з цих проблем, відсутнє належне розуміння концептуально важливої обставини, в якій основне значення має послідовність подій: соціально-економічний розвиток (стимульований зростанням чисельності населення планети), антропогенно-екологічний вплив на біосферу та наслідки подібних впливів на навколишнє середовище.

Викладення основного матеріалу. За останні 45 років середньорічна приземна температура повітря підвищилася приблизно на 1^oC: тануть льодовики, підвищується рівень Світового океану. В останньому голоцені виникли цивілізації в яких зміна концентрацій CO₂ як основного парникового газу в тропосфері пішла зовсім іншим шляхом. У попередні міжльодовикові періоди на клімат планети впливали лише природні фактори, вони і зараз продовжують впливати. За останні сторіччя природа піддавалася інтенсивним впливам, що ведуть до структурно-організаційної деградації. Таким чином, сучасне потепління клімату – це антропогенно-екологічна дійсність. Можна припустити, що неминуча зміна клімату та інших природних умов на поверхні Землі з'явиться початком руху до нової глобальної квазірівної ваги. Останні 60 років в історії людства характеризуються триразовим збільшенням чисельності населення Землі. Ця «нова геологічна сила» при хижацькій технократичній цивілізації і варварському ставленні до природи породила десятки суперглобальних проблем, включаючи: деградацію і руйнування біосфери, значне скорочення видового розмаїття біоти, масштабне знищення лісів, антропогенне опустелювання земель і т.д., що і призвело до розбалансування кліматичної системи Землі, тобто до зниження природних механізмів стабілізації клімату, до зменшення рівнів стоків основного парникового газу - CO₂ та його накопичення в тропосфері, а отже, до потепління клімату на планеті. Зростання антропогенного та екологічного впливу чисельного населення на природу різко посилює багато явищ, які є надзвичайно небезпечними для живої матерії та людини. Так, з кожним роком на Землі зникає від 100 до 1000 видів біоти з мільйона; збільшується глобальна озонова діра (через охолодження стратосфери); понад 10% населення світу голодує; виникають обмеження на використання прісної води та посівних площ; зникають лісові екосистеми – найважливіші природні джерела накопичення CO₂ у тропосфері. На міжнародному рівні (переважно політиками) приймаються рішення, що дезорієнтують, спрямовані на вузькотехнологічне зниження викидів CO₂ в тропосферу, в тому числі за рахунок його уловлювання з димових газів електростанцій, що не має сенсу, враховуючи, що зростання промислових викиди CO₂ становлять менше 10% від рівня його накопичення у тропосфері. Вихід із кризи бачиться у зміні вектора розвитку економіки та екологізації всіх сфер людської діяльності, включаючи стабілізацію чисельності населення та відновлення найважливіших природних регуляторів екосфери, у тому числі клімат планети.

Енергетична безпека залежить від багатьох факторів, серед яких — наявність енергоресурсів, доступність енергії, вплив на довкілля, соціальні аспекти, міжнародні відносини, ефективність уряду та технологічний розвиток. Останні військові конфлікти й конкуренція на геополітичній арені підкреслюють значення міжнародних у забезпеченні енергетичної стабільності відносин країни.

Важливою є також ефективність державної влади та рівень корупції, які мають вплив на здатність уряду швидко реагувати на новій глобальний виклик.

Війна в Україні, що спричинила проблеми з енергозабезпеченням в Європі, яскраво показала, що важливою є енергетична безпека. Енергетична безпека під час війни є критично важливою для стабільного функціонування країни та підтримки обороноздатності. Її забезпечення залежить від кількох ключових факторів:

1. Різноманітність і диверсифікація джерел енергії: зменшення залежності від імпортованих енергоносіїв, особливо з країн-агресорів; розвиток альтернативних джерел енергії (сонячна, вітрова, гідроенергетика); використання місцевих ресурсів, таких як вугілля, біомаса тощо.

2. Інфраструктурна стійкість: захист енергетичних об'єктів від атак (фізичних та кібератак); резервні потужності для генерації та розподілу енергії; модернізація електромереж, зокрема впровадження розумних мереж (smart grid).

3. Резерви та стратегічні запаси: запаси палива (газу, нафти, вугілля) на випадок перебоїв із постачанням; резервні джерела енергопостачання, зокрема мобільні генератори та акумуляторні системи.

4. Міжнародна співпраця та підтримка: постачання енергоресурсів і обладнання від партнерських країн; інвестиції в енергетичну інфраструктуру з боку міжнародних організацій.

5. Енергетична ефективність та економія: зниження споживання енергії в громадських і приватних секторах; програми енергоефективності для будівель і підприємств.

6. Швидке відновлення пошкодженої інфраструктури: мобільні ремонтні бригади; наявність запасних матеріалів для відновлення енергетичних об'єктів.

7. Забезпечення населення енергією: розподіл альтернативних джерел для обігріву та освітлення (пічки, генератори, батареї); інформаційна кампанія щодо зменшення споживання енергії в критичні періоди.

Умови війни вимагають поєднання стратегічного планування, технологічного прогресу та міжнародної співпраці, щоб забезпечити стабільну роботу енергосистеми та уникнути катастрофічних наслідків для економіки та населення.

Висновки. Найважливішою причиною сучасного потепління клімату є економічна діяльність населення, яке постійно збільшується. Така тенденція пов'язана з значним збільшенням темпів неефективного використання природних ресурсів, вкрай небезпечним забрудненням навколишнього середовища надтоксичними речовинами. Проблема доступності енергії була актуальною ще з ранніх етапів розвитку цивілізації, але питання енергетичної безпеки набуло особливої ваги у XX столітті. До цього додалися проблеми глобального потепління, вплив використання викопного палива на клімат, фінансові кризи 2008 і 2020 років, пандемія COVID-19 та повномасштабне вторгнення росії в Україну в 2022 році. І це далеко не повний перелік викликів. З огляду на постійні зміни в глобальній ситуації, енергетична безпека стає більш вразливою, що вимагає регулярного моніторингу та посиленого захисту. Тому, потрібні глибокі якісні зміни технологій виробництва, стереотипів цінностей та забезпечення права людей на безпечне середовище життя. Реальна економізація та екологізація всіх сфер людської діяльності повинні стати основним соціально-економічним мотивом подальшого розвитку. Для цього будуть потрібні об'єднані зусилля всіх країн планети.

Перелік інформаційних джерел

1. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с

2. Лір В. Е. Національна енергетична безпека в контексті глобальних цілей сталого розвитку. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. 2018. Вип.1 (12). С. 77–83.

3. Даррік Евенсен, Бенджамін Совакул, Нейт Далтон та Катерина Глебова, 2022. Енергетична безпека, зміна клімату та майбутня відбудова України. (Опубліковано Інститутом глобального сталого розвитку Бостонського університету, Бостон, Массачусетс, США). Доступно за адресою bu.edu/igs.