

ОЦІНКА ВРАЗЛИВОСТІ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ АДАПТАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

Проаналізовано вплив потенційної зміни клімату на стан і розвиток паливно-енергетичного комплексу України. Проведено оцінку можливих наслідків і окреслено шляхи адаптації енергетичного сектора до зміни клімату.

Ключові слова: зміна клімату, вразливість, адаптація, паливно-енергетичний комплекс

Результати наукових досліджень беззаперечно засвідчують, що домінуючою причиною глобального потепління, що спостерігається, є антропогенне підсилення парникового ефекту. Четверта оціночна доповідь Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (2007 р.) засвідчила, що зміна клімату вже відбувається, а її наслідки мають переважно негативний характер і будуть посилюватись у майбутньому [1].

Підписання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та інших міжнародних угод об'єднало намагання світової спільноти протидіяти глобальній зміні клімату. Головними шляхами такої протидії вважають “запобігання”, тобто зменшення антропогенних викидів або збільшення поглинання парникових газів (ПГ), і “адаптацію”, тобто пристосування екологічних та економічних систем до зміни клімату. Слід підкреслити, що якщо проблема зниження викидів ПГ уже усвідомлена і набула практичного характеру у вигляді міжнародного співробітництва і впровадження заходів у відповідному напрямку, то проблема адаптації до змін клімату поки що знаходиться на стадії обговорення і прийняття рішень для наступних етапів досліджень та розробок у цій царині.

В Україні ситуація ускладнюється низкою хибних уявлень стосовно питань адаптації до зміни клімату. Традиційно вважається, що основним шляхом боротьби з глобальною зміною клімату в Україні є пом'якшення її впливу,

тобто “запобігання”. Серед наслідків, до яких необхідно пристосовуватися, згадують лише позитивні, як то скорочення опалювального сезону, збільшення врожаїв тощо. Якщо негативні наслідки і припускають, то лише у лісовому господарстві, для водних і прибережних ресурсів, у крайньому випадку для здоров'я людини.

Недооцінка впливу та наслідків глобальної зміни клімату може призвести до незворотних зрушень в екологічних та економічних системах. Розробці стратегій адаптації повинна передувати оцінка вразливості таких систем до зміни клімату. В умовах України однією з найбільш вразливих галузей економіки можна вважати паливно-енергетичний комплекс (ПЕК). Традиційно вважається, що суттєвим є лише вплив на зміну клімату енергетики України як головного джерела викидів ПГ. Зворотні ефекти практично не досліджуються, а їхнє значення не знаходить належної оцінки. Проведення таких досліджень та розробка адекватних адаптаційних заходів є наразі нагально необхідними. Для окреслення можливих напрямків таких досліджень доцільно розглянути основні ризики глобальної зміни клімату, які можуть вплинути на роботу ПЕК, особливості функціонування ПЕК, які безпосередньо пов'язані з погодно-кліматичними умовами, потенційні наслідки зміни клімату для ПЕК, а також перспективні адаптаційні заходи у цій сфері.

Наслідком збільшення антропогенних викидів ПГ є не лише власне глобальне потепління, а й “розбалансування” кліматичної системи, що

призводить до підвищення частоти й інтенсивності кліматичних аномалій і екстремальних гідрометеорологічних явищ. За оцінками українських експертів, в останні десятиріччя зросла кількість та інтенсивність стихійних явищ. У 1990–2009 рр. відмічалися рідкісні метеорологічні явища, які раніше спостерігалися один раз на 50 або 100 років. За попереднім аналізом, повторюваність таких явищ збільшилася майже у 1,5...2 рази.

Серед основних чинників функціонування ПЕК України можна виділити наступні найбільш значущі в контексті вразливості до зміни клімату.

1. Функціонування ПЕК залежить від його стану і особливостей динаміки природних процесів, які на нього впливають.

2. Найбільш помітно кліматичні умови спричиняють вплив на потребу, виробництво і споживання електричної і теплової енергії.

3. Найбільш відомими та інтенсивними, постійно діючими процесами є добовий і сезонний ритми освітлення і температури повітря, які формують аналогічні чітко визначені ритми навантаження ТЕС, а також залежні від зовнішньої температури природно-обумовлені графіки споживання електричної, теплової енергії і природного газу в містах.

4. В існуючій практиці планування і споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) їхні складові, що підлягають впливу суттєвих природно-обумовлених коливань, плануються звичайно або за так званими кліматичними нормами, тобто середньо-багаторічними чинниками, які на них впливають, або за рівнем значень на рік, що передує року, на який проводиться планування. Але у зв'язку зі значною мінливістю між роками реальні залежні від них складові виробництва і споживання ПЕР можуть істотно відрізнитися від їхніх запланованих значень.

5. Температура повітря, швидкість вітру і сонячна радіація, які визначають тепловіддачу будівель і втрати тепла в теплових мережах, суттєво впливають на потребу в енергетичних ресурсах.

6. Існуюча практика ремонтів енергетичного обладнання також побудована на сезонних ритмах споживання електричної і теплової енергії [2].

7. Виробництво електроенергії Дніпровським каскадом ГЕС залежить від водності Дніпра, на яку суттєво впливає зміна клімату.

8. Зміна клімату вплине на режими роботи

відновлюваних джерел енергії, особливо сонячних та вітрових електростанцій.

9. Тривалість і режим температури та опадів вегетаційного періоду визначають врожайність сільськогосподарських культур і потребу в тепловій та електричній енергії на їхню переробку.

10. Витрати ПЕР на транспортування газу також істотно залежать від погодно-кліматичних умов.

Попередній аналіз розглянутих вище чинників дозволяє сформулювати наступний орієнтовний перелік потенційних наслідків глобальної зміни клімату для ПЕК України.

1. До позитивних наслідків зміни клімату більшість спеціалістів відносять скорочення опалювального сезону (за оцінками Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату в середньому до 5 %). Але при цьому необхідно враховувати підвищення потреби в кондиціонуванні в теплу пору року.

2. Слід зазначити, що крім впливу на обсяг спожитої енергії погодно-кліматичні умови суттєво впливають і безпосередньо на самі енергетичні об'єкти, зокрема:

температура і вологість повітря, а також температура води, яка використовується для охолодження конденсаторів, впливає на ККД котлів і турбін ТЕС;

підвищення температури призводить до порушення роботи АЕС у зв'язку з підвищенням температури охолоджуючої води.

змінюється режим роботи ГЕС. Малосніжні зими стають проблемою для забезпечення потужності ГЕС, знижують рівень запасу води у водосховищах і виробництво електричної енергії гідроелектростанціями.

3. Змінюється пропускна здатність ліній електропередач. Такі явища, як сильні снігопади, ожеледь, паморозь і сильний поривчастий вітер, суттєво впливають на надійність ліній електропередач, а відповідно і на надійне енергопостачання.

4. Значно зростає нерівномірність енергоспоживання завдяки посиленню нестабільності та мінливості погодних умов, а відповідно і підвищенню частоти несприятливих короткотермінових явищ – позаурочних періодів аномально теплої і холодної погоди та заморозків, сильних вітрів і снігопадів (як під час опалювального сезону, так і після його закінчення).

5. У зв'язку зі зростанням максимального

навантаження у літній період виникає необхідність зміни графіків ремонту енергоблоків.

6. У зв'язку з підвищенням загрози небезпечних природних явищ збільшується вірогідність аварійних ситуацій на енергоблоках та лініях електропередач, що призводить до проблем з регулюванням частоти і потужності в енергосистемі.

7. Реагування світової спільноти на зміну клімату призводить до широкого введення обмежень на викиди ПГ на підприємствах. Запровадження такої практики планується і в Україні. Враховуючи поточний стан ПЕК і незбалансоване законодавство, додаткові збурення, спричинені наслідками зміни клімату, можуть повністю зруйнувати традиційну енергетику країни.

Розробка адекватних адаптаційних стратегій для ПЕК залежить не лише від регіональних прогнозів зміни клімату, а і від структури генеруючих потужностей ПЕК країни і особливостей паливно-енергетичного балансу.

Серед основних напрямів адаптації енергетичного сектора до зміни клімату Міжурядова група експертів з питань зміни клімату пропонує зміцнення інфраструктури поверхневих ліній передачі і розподілення енергії, використання підземних ліній, підвищення енергоефективності, використання відновлюваних джерел енергії, послаблення залежності від виробництва електроенергії одного типу [3]. Такі рекомендації носять дуже загальний характер і не мають практичного змісту.

Водночас слід зазначити, що деякі розробки Інституту загальної енергетики (ІЗЕ) НАН України опосередковано спрямовані на вирішення задач адаптації ОЕС України до зміни клімату. В ІЗЕ НАН України під керівництвом акад. НАН України М.М. Кулика розроблена принципово нова структура системи автоматичного регулювання частоти і потужності з використанням споживачів-регуляторів та схема її застосування в системі управління ОЕС України за європейськими вимогами [4]. Така робота є дуже актуальною з огляду на підвищення ймовірності аварійних ситуацій на енергоблоках і мережах у зв'язку зі збільшенням частоти аномальних природних явищ.

Для побудови адекватних адаптаційних стратегій в Україні конче необхідна цільова наукова підтримка. Комплекс адаптаційних заходів доцільно розробляти на систематичній основі,

охоплюючи процеси виробництва електричної і теплової енергії, передачу і споживання ПЕР.

Вирішення проблем, описаних вище, неможливе без залучення широкого кола наукових та галузевих установ різної спрямованості. Спочатку необхідно побудувати детальні регіональні прогнози зміни погодно-кліматичних умов за різних сценаріїв глобальної зміни клімату. На основі цієї вихідної інформації доцільно дослідити вплив цієї зміни на окремі галузі ПЕК, такі як гідроенергетика, атомна енергетика, тепла енергетика, відновлювані джерела енергії тощо, а також розробити комплекс адаптаційних заходів. Найбільш складною задачею є макrorівень, на якому необхідно проаналізувати вплив зміни клімату на функціонування вітчизняної енергетики в цілому.

ВИСНОВКИ

Зміна клімату може істотно вплинути на окремі галузі ПЕК України і на його функціонування в цілому як позитивно, так і негативно.

Для побудови адекватних стратегій адаптації ПЕК до зміни клімату необхідна цільова наукова підтримка.

Враховуючи, що ПЕК України є вкрай складною та інертною системою, її непідготовленість до погодно-кліматичних змін може призвести до незворотних наслідків. Тому зазначені в цій статті дослідження необхідно започаткувати в належному обсязі й заздалегідь.

1. *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Core Writing Team, Pachauri R.K. and Reisinger A. (Eds.). – Geneva, Switzerland: IPCC, 2007. – 104 p.*
2. *Ершевич В.В., Зейлигер А.Н., Илларионов Г.А. и др. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 352 с.*
3. *Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата [Електронний ресурс]. – http://unfccc.int/resource/docs/natc/ukr_nc5rev.pdf.*
4. *Кулик М.М., Дрьомін І.В. Основи організації автоматичної системи регулювання частоти і потужності на базі споживачів-регуляторів // Проблеми загальної енергетики. – 2010. – Вип. 1 (21). – С. 5–10.*

Надійшла до редколегії: 01.04.2011