



ОСАДЧИЙ

Володимир Іванович – член-кореспондент НАН України, директор Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС України та НАН України

КЛІМАТИЧНА ПРОГРАМА УКРАЇНИ ЯК ОСНОВА ЦІЛІСНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Шановний Анатолію Глібовичу!

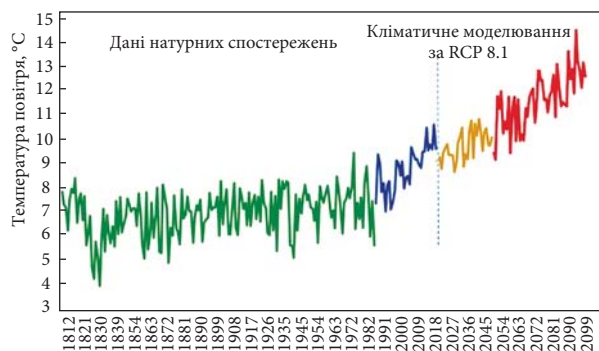
Шановні члени Президії та учасники сесії Загальних зборів! Дякую за можливість виступити на такому поважному зібранні. По-перше, я пропоную схвалити звітну доповідь президента НАН України академіка НАН України А.Г. Загороднього про результати наукової і науково-організаційної роботи Академії у дуже складний період пандемії COVID-19, а по-друге, хочу докладніше розповісти про напрями досліджень, які стосуються глобальних кліматичних змін та їх регіональних проявів в Україні.

Гадаю, що зараз уже не залишилося скептиків, які стверджували, що зміни клімату – це велика вигадка. На сьогодні це вже доконаний факт, і прояви змін клімату ми можемо практично щодня спостерігати за вікном. Вони дедалі більше впливають на майже всі сфери життя суспільства і торкаються кожного, незалежно від матеріальних статків.

Наведу приклад. Пам'ятаєте літо 2010 року в Києві? Серпень, вдень стовпчик термометра підіймається вище за 39°C. Це були найспекотніші дні у столиці України за весь період інструментальних метеорологічних спостережень, починаючи з 1812 р.

Розбалансованість кліматичної системи призвела до частої зміни синоптичних ситуацій і проявляється в різких коливаннях атмосферного тиску, температури, кількості опадів та інших метеорологічних параметрів. Усе це негативно впливає на здоров'я людей, особливо хворих на серцево-судинні захворювання.

Іншим наслідком змін клімату є збільшення частоти та інтенсивності стихійних гідрометеорологічних явищ – катастрофічних паводків, штормів, посух, сніговіїв, смерчів тощо. Ми навіть уже звикли до подібної негативної інформації у ЗМІ і не звертаємо на неї особливої уваги, але за всіма цими явищами стоять значні економічні втрати, а часом і людські життя.



Динаміка зміни температури приземного шару повітря в м. Київ

У нинішньому столітті гуманітарний розвиток став глобальним цивілізаційним трендом, який супроводжується швидким змінням умов діяльності і способу життя людей у всьому світі. Водночас несприятливі кліматичні умови можуть спричиняти значні економічні та екологічні збитки, якщо своєчасно не вживати комплексних заходів з адаптації до них різних галузей економіки, населення, екосистем.

Лише кілька прикладів. У 2015–2020 рр. в Україні було низьке водопілля. Минулого року в річках басейну Десни зафіксовано історичний мінімум весняного та меженного стоку за весь період інструментальних спостережень (з 1891 р.). Подібна ситуація спостерігалася і на річках лівобережних приток Дніпра.

Цілком зрозуміло, що без урахування кліматичних змін з усіма їхніми проявами неможливо побудувати стратегію продовольчої, енергетичної, екологічної, гідрометеорологічної безпеки держави та безпосередньо безпеки мешканців країни.

Наприкінці березня цього року відбулася дуже важлива подія, яка, можливо (підкреслюю, можливо), змінить ставлення нашої держави до однієї з найгостріших екологічних проблем планетарного масштабу, зумовлених глобальними кліматичними змінами. Йдеться про Указ Президента України від 23 березня 2021 р. № 111/2021 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 23 березня 2021 року «Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері

та першочергові заходи щодо їх нейтралізації». В цьому документі Президент України поставив завдання підготувати концепцію державної кліматичної програми.

Упродовж багатьох років Президія Академії разом із Відділенням наук про Землю НАН України на всіх рівнях, від наукової спільноти до різних міністерств та відомств, РНБО України, Верховної Ради України, доводили необхідність підготовки та реалізації загальнодержавної науково-технічної програми у сфері змін клімату. Нарешті ми маємо документ дуже високого рівня — Указ Президента України з дорученням підготувати таку програму.

Сьогодні і серед урядовців, і в ЗМІ, і в науковому середовищі, і серед широких кіл громадськості практично вже не лунають риторичні запитання, які були поширені ще 5 років тому, — навіщо Україні з її «хворою» економікою, дуже низьким рівнем життя, війною з російським агресором потрібна державна програма, на реалізацію якої знадобиться не один десяток мільйонів гривень щороку.

До речі, під час виконання першої (вона ж поки що єдина) кліматичної програми в 1998–2002 рр., незважаючи на те, що профінансували її менш ніж на 10% від потреби, було отримано низку важливих наукових результатів. Це дало змогу закласти наукове підґрунтя для прогнозування та оцінки можливих наслідків змін клімату для розвитку окремих галузей економіки і стану навколишнього середовища.

22 квітня цього року Генеральний секретар ООН Антоніу Гутерреш на кліматичному саміті у Вашингтоні емоційно висловився щодо змін клімату — «це повзуча катастрофа». З цим твердженням важко не погодитися.

На рисунку наведено результати інструментальних спостережень зміни середньодобової температури повітря у Києві з 1812 до 2020 р. і прогнозні дані на 2021–2100 рр. Як можна бачити, перепочинку в нас не буде, температура збільшуватиметься протягом усіх сезонів року.

Слід зазначити, що взимку ми будемо мати певні переваги (зменшення використання енергоносіїв для опалення, відсутність явищ задухи на водосховищах), навесні на рівнин-

них річках зменшиться ймовірність катастрофічних повеней, але в Карпатах, з їхньою оротографією, проблеми з паводками та повенями залишаться. Фізичні закони не скасуєш. Однак влітку, якщо не вжити відповідних заходів, деякі екологічні проблеми можуть стати просто катастрофічними.

Наведу конкретний приклад. Зі збільшенням температури води в ній знижується кількість розчинного кисню. Це призводить до зменшення швидкості окиснення токсичних речовин, уповільнення процесу нітрифікації амонійних форм азоту з накопиченням канцерогенних нітритних іонів, ремобілізації сполук, задепонованих у донних відкладах, погіршення умов водопідготовки. Таким чином, навіть без додаткового надходження речовин від антропогенних джерел, значно погіршиться якість питної води. А в разі зростання економіки всі ці явища лише посиляться. І таких прикладів безліч.

Отже, постає питання: що з цим робити? У Паризькій угоді 2015 р. прописано першочергові заходи: 1) скорочення викидів парникових газів та збільшення їх поглинання; 2) оцінка стану кліматичної системи, адаптація до змін клімату, зміцнення опірності та зниження вразливості соціально-економічних та природних екосистем. Перед Україною також постає завдання з адаптації до змін клімату. Це комплексне питання, вирішення якого потребує знань не лише про кліматичні характеристики, а й про соціально-економічні аспекти проблеми. Важливим у цьому контексті є дослідження кліматичних ризиків, ключовими з яких є погіршення здоров'я людей, ослаблення продовольчої та водної безпеки, порушення інфраструктури та ін. При цьому виникають також і значні секторальні ризики.

Наступне питання: хто буде це робити? Єдиним інструментом вирішення проблеми є наука і технології. На сьогодні в Україні є достатньо потужний науковий потенціал — в НАН України, галузевих академіях, університетах є фахівці, які на високому рівні можуть виконувати окремі завдання майбутньої кліматичної програми. Уже напрацьовано сучасні

технології прогностичного спрямування, такі як процес-орієнтовані моделюючі комплекси, в тому числі з елементами штучного інтелекту, прогностичні системи з використанням супутникових технологій, цільові інформаційно-аналітичні системи тощо.

Так, науковці Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС України та НАН України у співпраці з провідними науковими центрами світу отримали вагомні результати щодо застосування кліматичних моделей для прогнозування окремих метеорологічних параметрів, одержали прогностичні характеристики складових майбутнього клімату для різних сценаріїв розвитку економіки та суспільства. Плануємо, що вже на початку наступного року на вебпорталі Інституту буде доступною інформація, необхідна для подальшої роботи науковців різного профілю, про минулі та майбутні кліматичні параметри в масштабі як України, так і окремих регіонів та міст.

Наведу кілька прикладів вирішення складних завдань прикладного характеру. Зокрема, йдеться про використання супутникових технологій контролю пожежної небезпеки в Україні. У квітні 2020 р. лісові пожежі охопили значні території в Житомирській і Київській областях, а в липні — в Луганській області. Їх масштаб, спричинені ними людські жертви та матеріальні збитки поставили на порядок денний питання щодо наявних проблем у системі запобігання і ліквідації пожеж в Україні. Насамперед це стосується своєчасного виявлення вогнищ займання, моніторингу пожеж і контролю за процесом гасіння, а також інформування населення про небезпеку. Розроблено комп'ютерну інформаційно-аналітичну систему під назвою «Картографічно-аналітична система моніторингу викидів тепла та виявлення потенційно небезпечних пожеж». За даними зі штучних супутників система в автоматичному режимі створює карти викидів тепла на території України (від 6 до 15 разів на добу) і здійснює пошук потенційно небезпечних пожеж. У разі їх виявлення система автоматично формує карти відповідних територій і надсилає їх оперативним підрозділам ДСНС

України електронною поштою, а також на спеціально створений для цього канал зв'язку.

Одним з елементів мінімізації ризиків для здоров'я людей в умовах кліматичних змін є контроль за якістю атмосферного повітря. Ми розробили методи моніторингу якості атмосферного повітря за даними європейського супутника Sentinel-5P у режимі, близькому до реального часу, з можливістю деталізації стану забруднення для окремих міст. Оброблення супутникової інформації здійснюється щодня в автоматичному режимі. При цьому створюються файли третього рівня архівації, які містять виокремлені для території України дані, відфільтровані за індексом якості та прив'язані до регулярної координатної сітки.

Для моніторингу вмісту хімічних складових над окремими містами використано методи деталізації даних, і щодня інформація надається в автоматичному режимі з просторовою роздільною здатністю 2×2 км. Результатом роботи системи моніторингу є створення картосхем просторового розподілу NO_2 , CO, HCHO , SO_2 і O_3 над територією України з деталізованою візуалізацією над окремими великими містами. Наступним нашим завданням є доповнення системи з можливістю контролю повітря для всіх обласних центрів, небезпечних виробництв, насамперед теплових електростанцій, які працюють на вугіллі.

Розроблена система дозволяє також отримувати порівняльні просторово-часові характеристики стану атмосферного повітря для територій інших держав.

Для розроблення ефективних адаптаційних заходів у водному секторі важливо мати методики гідрологічного прогнозування водного стоку. Впровадження процес-орієнтованих гідрологічних моделей нового покоління для прогнозування водного стоку в умовах кліматичних змін — один з пріоритетних напрямів наших досліджень. Ми налагодили систему оперативного та довгострокового прогнозування водного стоку в басейні Десни засобами SWAT-моделі з частковою автоматизацією процесу формування вхідних даних (темпе-

ратура, опади, швидкість вітру, відносна вологість повітря, сонячна радіація). Отримані прогнозні дані щодо максимуму весняного водопілля, динаміки ходу гідрографа виявилися близькими до реальних спостережень. Наступного року, після завершення процедури оцінки якості прогнозування, розроблений комплекс буде впроваджено в Українському гідрометеорологічному центрі.

Знаю, що в багатьох інших установах нашої Академії є не менш вагомні наукові досягнення, які допоможуть у виконанні завдань майбутньої кліматичної програми.

Проблема наслідків змін клімату складна, і для її розв'язання та успішного вирішення великої кількості наукових, організаційних та інших питань вкрай потрібна консолідація наукової спільноти, урядовців, суспільства. Впевнений, що це можливо зробити в рамках виконання загальнонаціонального проекту — Державної цільової науково-технічної програми комплексних досліджень клімату.

Програма передбачає такі конкретні завдання:

- 1) проведення комплексних досліджень минулого і сучасного клімату України;
- 2) оцінка ризиків та вразливості соціально-економічних і природних екосистем до сучасних та майбутніх змін клімату;
- 3) розроблення методів і технологій моніторингу та прогнозування небезпечних стихійних явищ;
- 4) забезпечення кліматичного обслуговування населення і галузей економіки з урахуванням найкращих світових практик.

Усі проекти, які плануються в рамках реалізації кліматичної програми, матимуть виключно прикладний характер. Іншого вибору в нас немає. Зараз ми повинні трансформувати накопичені фундаментальні знання в конкретні методи, технології, методики, якими зможуть користуватися органи державної влади, регіони, бізнес, зрештою — всі українці. Це допоможе створити основу цілісної екологічної політики держави в умовах змін клімату.

Дякую за увагу!