

Запобігання та ліквідація надзвичайних ситуацій

УДК 504.61:504.7

С.Л. Борисюк

Міністерство оборони України, Київ

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ АНАЛІЗУ ОЦІНКИ ЗАГРОЗ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

Проведений аналіз оцінки загроз глобальних змін клімату та встановлено фактори, що призводять до трансформації кліматичних умов на глобальному рівні.

Ключові слова: клімат, загроза, кліматичні умови, атмосфера.

Вступ

Існуючі дані моніторингу глобальних кліматичних змін на нашій планеті свідчать про тенденцію підвищення середньосвітової температури повітря, наслідком якого є танення та повільне зникнення льодового шару Північного полюса, зростання кількості та інтенсивності опадів, підняття рівня Світового океану та зміна його сольового складу [1]. Зазначені фактори призводять до трансформації кліматичних умов на глобальному рівні та збільшення кількості надзвичайних природних явищ (посух, буревіїв, повеней, затоплень, злив, зсувів ґрунту тощо) на всіх континентах, у тому числі на території України.

У свою чергу, трансформація кліматичних умов може стати мультиплікатором реальних та потенційних ризиків і загроз, що створюють небезпеку життєво важливим національним інтересам України в цілому. У якості таких можливих загроз у майбутньому імовірно буде масова нелегальна міграція біженців з непридатних для проживання, внаслідок погіршення кліматичних умов, країн Африканського континенту та Близького Сходу.

Основний розділ

Для проведення науково-технічних і соціально-економічних оцінок глобальних змін клімату та пов'язаних з цим проблем Всесвітньою метеорологічною організацією (ВМО) та Програмою ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) у 1988 р. була заснована Міжурядова група експертів зі зміни клімату (МГЕЗК – IPCC).

Зміна клімату у розумінні IPCC, зокрема її Робочої групи 1 – це будь-яка зміна клімату протягом часу як внаслідок природної мінливості, так і в результаті діяльності людини. Це розуміння дещо

відрізняється від визначення, що міститься у Рамковій Конвенції ООН про зміну клімату: *зміна клімату, яка зумовлена діяльністю людини, що викликає зміни у складі глобальної атмосфери і накладається на природні коливання клімату, що спостерігаються протягом порівняних періодів часу.*

Остання, Третя доповідь з оцінками IPCC, особливо її частина, що стосується Робочої групи 1, викликала неоднозначні оцінки світової наукової громадськості. Передусім це, певно, пов'язано із загостренням саме у цій доповіді питання щодо темпів глобального потепління – підвищення середньої приземної температури повітря з 1990 до 2010 рр. становитиме 1,4 – 5,8°C (у Другій доповіді воно прогнозувалось на рівні 1,0 – 3,5 °C).

У доповіді IPCC (2001 р.) про стан глобального клімату констатовалося, що протягом ХХ ст. глобальна температура повітря біля поверхні землі зросла на $0,6 \pm 0,2^\circ\text{C}$. Причому за останні 1000 років потепління у ХХ ст. було найбільш значним, а останні роки – найтеплішими. Так, тільки за період 1987 – 1990 рр. додатна аномалія приземної температури повітря у високих широтах досягла 2,0 – 3,5°C. У середньому в Північній півкулі значення приземної температури повітря збільшились тільки за період 1961 – 1990 рр. на 0,55°C, а в цілому на Земній кулі – на 0,4°C. У 1998 р. за даними Всесвітньої метеорологічної організації середня річна глобальна температура повітря виявилась на 0,7°C вищою порівняно з приземною температурою повітря за період 1961 – 1998 рр. і становила 15,5°C. Це є поки що рекордний рік з точки зору потепління.

За даними Міжурядової групи експертів зі зміни клімату триває збільшення концентрації парникових газів в атмосфері і їх радіаційний вплив, у тому числі у результаті діяльності людини [2].

Концентрація двоокису вуглецю (CO_2) у період з 1750 р. зросла на 31%. Темпи її зростання наразі безпрецедентні як мінімум за останні 20 тис. років. Приблизно три чверті антропогенних викидів CO_2 в атмосферу за останні десятиріччя відбувається через спалювання викопних видів палива, інша частина в основному пояснюється змінами у землекористуванні (особливо знищенням лісів).

З 1750 р. концентрація метану (CH_4) в атмосфері збільшилась на 151 % і продовжує зростати.

Приблизно половина поточних викидів метану може мати антропогенний характер, що пов'язано з використанням викопних видів палива, тваринництвом, сміттєзвалищами.

У період з 1750 р. концентрація закису азоту (NO_2) в атмосфері збільшилась на 17% і продовжує зростати. Приблизно третина сучасних викидів NO_2 може мати антропогенний характер (сільськогосподарські ґрунти, відгодівельні тваринницькі майданчики, хімічна промисловість).

За висновками ІРСС глобальна середня приземна температура повітря і рівень моря будуть підвищуватись: температура до 2100 р. – на 1,4 – 5,8°C, рівень моря: на 0,09 – 0,88 м.

Не виникає сумніву в тому, що основну відповідальність за викид в атмосферу парникових газів несуть промислово розвинуті країни, особливо США. Сьогодні тут щорічно виробляється 5,48 т CO_2 на душу населення, у той час як у Німеччині – 2,77 т, у Великобританії – 2,41 т, а у Франції – 1,59 т. У цілому з 1950 р. США викинули в атмосферу 186,1 млрд. т CO_2 , тоді як країни ЄС – 127,8 млрд. т, СРСР (нині Росія, країни СНД і Балтії) – більше 100 млрд. т, а Китай – 57,6 млрд. т.

Достатньо великі масштаби емісії CO_2 у розвинутих країнах продовжують зростати: у 1994-1996 р. приріст викидів на душу населення США забезпечував удвічі більше навантаження на навколишнє середовище; при цьому загальний обсяг емісії CO_2 у США підвищився з 1991 по 2000 р. на 15%. Останнім часом прихильники усе більш радикальних заходів щодо захисту природи не втомлювалися нагадувати, що США, володіючи лише 4% світового населення, відповідальні більш, ніж за 25% викиду парникових газів в атмосферу.

Однак не можна не помітити, що на сьогодні ситуація змінюється, і усе більш активну роль у забрудненні навколишнього середовища починають грати країни, що розвиваються. Якщо в 1970 р. на долю країн Азії, які розвиваються, припадало лише 7% світових викидів CO_2 , то в 1990-му – уже 22%, і, за прогнозами, ця частка до 2010 р. може досягти 30%. Необхідно мати на увазі, що більш коректно співвідносити обсяги забруднень не з населенням тієї чи іншої країни, а з її внеском у світове промислове виробництво, і в цьому ви-

падку цифри істотно відрізняються від наведених вище.

У середині 90-х років США, на долю яких припадало 27% світового промислового виробництва, викидали 25% CO_2 , для Німеччини ці показники склали відповідно 8 і 4%, Японії – 17 і 5%. Інша картина в країнах, що розвиваються: Індонезія при частці у світовому виробництві 0,7% викидала 1% CO_2 , для Росії ці показники склали 2 і 7%, для Китаю – 2 і 13%. Більше того, якщо обсяг світового валового продукту підвищився з 1950 по 2000 р. у 6,4 рази, то викиди CO_2 в атмосферу – усього в 3,75 рази. Але при цьому обсяг емісії в Індії виріс у 10, а в Китаї більше, ніж у 30 разів.

Таким чином, боротьба за запобігання глобального потепління стала до кінця ХХ в. загальною турботою, і всі держави планети виявилися, з одного боку, причетні до цієї проблеми, з іншого боку – зацікавлені в її вирішенні. В результаті загальні домовленості в цій галузі не могли не появитися на порядку денному.

Однією з найважливіших міжнародних дій з проблеми захисту земної кліматичної системи від негативних наслідків глобального потепління, викликаного антропогенними чинниками, є розробка та прийняття Порядку денного на ХХІ ст. Програма дій ООН, Рамкова Конвенція зі змін клімату (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) та Кіотський протокол (Кіото, 1996 р.), Віденська конвенція та Монреальський протокол з проблем захисту озонового шару, Конвенція ООН по боротьбі з опустелюванням, Конвенція про біологічне різноманіття та інші міжнародні угоди, які, в тому числі, ратифіковані і Україною. Дослідженню і вивченню проблем, пов'язаних з глобальним потеплінням, присвячено ряд міжнародних програм – CLIVAR, TOGA, WOCE тощо. Вирішення цих проблем можливе при спільних, скоординованих зусиллях учених різних наукових напрямків, направлених на дослідження всіх ланок земної кліматичної системи (атмосфера-океан-кріосфера-біосфера-літосфера) на основі сучасних досягнень науки і техніки. Міжурядовою групою експертів зі змін клімату ІРСС (Intergovernmental Panel on Climate Change), яка створена була в 1988 р. ВМО та ЮНЕП для реалізації Програми ООН по навколишньому середовищу, проведені узагальнення результатів досліджень міжнародних та національних груп учених, і, як результат, представлені чотири оціночні Доповіді щодо змін клімату (1990, 1995, 2001, 2007 рр.) [3 – 5].

Міжнародні конвенції з охорони навколишнього середовища беруть початок своєї історії з 20-х років і багато з них були досить ефективними. Укладена в 1946 р. угода про заборону промислу китів скоротила їхній вилов з 66 до 1,5 тис. у рік за останні 40 років, міжнародний договір про Антарктиду

від 1959 р. і протокол, що його доповнює, від 1991 р. заборонили розробку корисних копалин цього континенту до 2040 р.; винищення слонів в Африці різко скоротилося після того, як у 1990 р. була накладена заборона на комерційну торгівлю слоновою кістою; нарешті, за 13 років, що пройшли з часу підписання Монреальського протоколу про заборону виробництва озоноруйнівних речовин, їхній випуск у світі скоротився в сім разів. Як наслідок — значно поширилася практика підписання договорів в області охорони навколишнього середовища: три чверті від їхнього загального числа підписані за останні 17 років.

У подібній ситуації очікування про те, що підписання всезагального договору про скорочення шкідливих викидів парникових газів в атмосферу принесе помітні плоди, здавалося цілком обґрунтованим. У 1992 р. на Всесвітній нараді з проблем навколишнього середовища в Ріо-де-Жанейро прийнята рамкова конвенція про зміну клімату, підписана представниками 180 держав. Зустріч у Кіото в грудні 1997 р. продовжила процес, розпочатий у Ріо, і закінчилася підписанням Кіотського протоколу.

Кіотський протокол не тільки був з самого початку недійсовим, але і не мав реальних шансів стати справді міжнародним договором. Ще до підписання протоколу сенат США заявив, що не ратифікує угоду доти, поки в ньому не будуть обговорені обов'язки країн, які розвиваються. Збиток, який наносився Сполученим Штатам цим актом, був настільки очевидний, що екс віце-президент А. Гор, який його підписав, навіть не намагався згадувати про це своє "досягнення" у ході передвиборчої кампанії 2000 р. Мало хто сумнівався, що повториться ситуація, яка виникла у зв'язку з Монреальським протоколом, котрий набагато жорсткіше зобов'язував скоротити виробництво озоноруйнівних речовин: через п'ять років після його підписання США цілком припинили їхній випуск, країни ЄС скоротили їх у 11 разів, у той час як Індонезія підвищила виробництво на дві третини, Китай — удвічі, а Індія — у три рази! Витрати ж на скорочення в США емісії CO₂ на 20% нижче за рівень 1990 р. можуть скласти (за оцінками Комітету економічних радників при президенті) до 3,6 трлн. дол., тобто більше 40% американського валового національного продукту.

До початку 2000 р. всього 18 країн (з 55, які підписали) ратифікували Кіотський протокол. Через три роки після його підписання і за два роки до нового всевітнього саміту в Йоганнесбурзі стає очевидним, що укладена угода помилкова і нездійсненна. Тому, майже через два місяці після вступу на посаду президент США Дж. Буш оголосив про те, що Сполучені Штати виходять з угоди в односторонньому порядку.

Звичайно, рішення Буша було обумовлене цілим рядом обставин; далеко не останню роль зіграли і суб'єктивні фактори. Тим часом зараз, коли перша емоційна реакція на цей демарш залишилася в минулому, прийшов час визнати, що президент мав для такого кроку більш ніж серйозні підстави.

Головною причиною, безумовно, стала більш реалістична оцінка економічних витрат, які б припали на долю США при виконанні Кіотського протоколу. Відповідно до проведених підрахунків, Сполучені Штати, які наприкінці 2000 р. виробляли на 300 млн. т (16%) більше CO₂, ніж передбачалося угодою в Кіото, повинні були щорічно витратити на досягнення позначених у протоколі параметрів близько 3% свого валового національного продукту. При цьому тільки з 2000 по 2004 р. ціни на електроенергію зросли б не менше, ніж на 86%, що серйозно збільшило б витрати в інших секторах економіки. До того ж на початку 2001 р. господарська кон'юнктура в США була далеко не настільки сприятливою, як при перебуванні на другому терміні Б.Клінтона в Білому домі. Наприкінці березня на зустрічі з німецьким канцлером Г.Шредером у Вашингтоні Буш прямолінійно заявив: *"Наша економіка сповільнила своє зростання... Ідея обмеження викидів CO₂ не має економічного смислу для Америки"* (Graff J. // Time. 2001. April 9. P.33). Незважаючи на не цілком коректний тон подібних заяв, вони є досить обґрунтованими.

Набагато більш важливим є те, що криза Кіотських угод, яка наростала на протязі довгого часу, і вихід з них США істотно інакше розставили акценти в питаннях боротьби з глобальним потеплінням. Обґрунтовуючи своє рішення, екс президент Буш доручив Національній академії наук США підготувати доповідь, яка б реалістично відбивала стан справ у даній сфері. Він був представлений публіці 6 червня 2001 р. і здійснив ефект бомби, що розірвалася. На думку авторів доповіді, якщо підсумовувати все сказане в одній фразі, *"...ми не в змоззі впевнено пов'язати останні кліматичні зміни із вмістом діоксиду вуглецю чи пророчити яким буде клімат у майбутньому"* (Lindzen R.S. // The Wall Street Journal Europe. 2001. June 12. P.8).

У документі відзначається, *по-перше*, що строго задокументовані відомості про процес глобального потеплення стосуються тільки останніх трьох десятиліть, і цього недостатньо для серйозної екстраполяції; що зміни клімату є нормою, а не виключенням, і їхні коливання за останні дві тисячі років були навіть більшими, ніж, як вважають експерти, вони можуть стати в новому сторіччі; що, нарешті, на сьогодні неможливо пророчити хід розвитку технологій — основного фактора, здатного визначити обсяг емісії шкідливих речовин до кінця цього століття.

По-друге, зростання температури земної поверхні, що відбувалося за останні 100 років, здебільшого стосується періоду до 1940 р., ніж до більш пізнього. Вуглекислий газ – найважливіший елемент функціонування біосфери, але лише 5% загального обсягу в атмосфері забезпечується промисловою діяльністю. Сама ж вуглекислота набагато менше сприяє створенню горезвісного парникового ефекту, ніж вологість повітря, хмарність і т. ін. І нарешті, деякі дослідники дійшли до висновку, що в нинішніх умовах подвоєння викидів CO₂ у світовому масштабі не здатне призвести до зростання температури більше, ніж на 1°C. По суті справи було визнано, що у світовій економіці сьогодні ще є досить часу, щоб нові технології, більш ефективні з погляду використання ресурсів, замінили попередні цілком природним шляхом.

Висновки

Останнім часом проблема парникового ефекту стає усе більш і більш гострою. Кліматична обстановка у світі вимагає вживання невідкладних заходів. Доказом цьому можуть служити деякі наслідки парникового ефекту, що проявляються вже сьогодні.

Влажні райони стають ще вологіше. Безперервні дощі, які викликають різке збільшення рівня рік і озер, трапляються все частіше. Розливаються річки затоплюють прибережні поселення, змушуючи жителів залишати свої будинки, рятуючи свої життя.

Інтенсивні дощі пройшли в березні 1997 року в США. Загибло багато людей, збиток оцінювався в 400 мільйонів доларів. Такі безперервні опади стають більше інтенсивними й викликані глобальним потеплінням. Тепле повітря може містити більше вологи, а в атмосфері Європи вже набагато більше вологи, ніж було 25 років тому. Де випадуть нові дощі? Експерти говорять, що місцевості, схильні до

затоплення повинні готуватися до нових катастроф.

На противагу цьому, сухі райони стали ще більш посушливими. У світі спостерігаються посухи настільки інтенсивні, які не спостерігалися вже протягом 69 років. Посуха знищує кукурудзяні поля в Америці. У 1998 році кукурудза, що звичайно досягає двох метрів і більше, доросла тільки до талії людини.

Однак, незважаючи на ці природні попередження, людство не вживає заходів щодо зниження викидів в атмосферу. Якщо людство продовжить так безвідповідально поводитися стосовно своєї планети, то невідомо якими ще нещастями це обернеться.

Список літератури

1. *Зміна клімату 2007: фізична наукова база. Стислий виклад для вищих управлінців / під заг. ред. В.М. Лінинського. – К.: Британська рада, 2007. – 27 с.*
2. *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions "Winning the Battle Against Global Climate Change". Commission of the European Communities, Brussels, 9.2.2005, COM (2005) 35.*
3. *Climate change 2007: The Scientific Basis - Contribution of Working Group I to the IPCC Fourth Assessment Report, UNEP/WMO, 2007. – 250 p.*
4. *Climate Change 2001. Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. – 2001. – 184 p.*
5. *Climate change 2001: The Scientific Basis - Contribution of Working Group I to the IPCC Third Assessment Report, UNEP/WMO, 2001. – 520 p.*

Надійшла до редакції 23.05.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. І.О. Кириченко, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ АНАЛИЗА ОЦЕНКИ УГРОЗ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

С.Л. Борисюк

Проведен анализ оценки угроз глобальных изменений климата и установлены факторы, которые приводят к трансформации климатических условий на глобальном уровне.

Ключевые слова: климат, угроза, климатические условия, атмосфера.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES OF ESTIMATION OF THREATS ANALYSIS OF CLIMATE GLOBAL CHANGES

S.L. Borisyuk

The estimation of threats analysis of climate global changes is conducted and factors which result in transformation of climatic terms at global level are set.

Keywords: climate, threat, climatic terms, atmosphere.