

УДК 517.957

## НЕПОЧУТІ МЕСЕДЖІ ІРСС ЩОДО ЗМІН КЛІМАТУ: БОРОТЬБА В ЕНЕРГЕТИЦІ, АДАПТАЦІЯ У ВОДНОМУ СЕКТОРІ

А.О. Демиденко

*Інститут проблем математичних машин і систем НАН України*

e-mail: andriydemidenko@gmail.com

Український внесок до Паризької угоди (Intended Nationally-Determined Contribution (INDC) of Ukraine to a New Global Climate Agreement) здивував експертів не тільки тим, що Україна збралася переходити на безвуглецевий розвиток, збільшуючи викиди CO<sub>2</sub><sup>i</sup>, але й поясненнями чому не згадані жодні заходи з адаптації – було заявлено, що це тому, що в Україні є гроші лише на боротьбу зі змінами клімату, а на адаптацію – не вистачає.

В зв'язку з цим виглядає слушним навести українською декілька ключових не почутих меседжів з останніх звітів ІРСС - Міжурядової панелі зі змін клімату<sup>ii</sup>, а також з Сендайської рамкової програми по зниженню ризику лих на 2015–2030 рр. (схвалена на Третій Всесвітній конференції<sup>iii</sup> в Сендаї (Японія) 18 березня 2015 р.), оскільки головні тези Сендайської програми стосовно ризиків:

- необхідність более глибокого понимания риска бедствий во всех его аспектах, связанных с характеристиками воздействия, уязвимости и опасности и
- укрепление систем управления рисками бедствий,

були сформульовані саме під впливом підходів до ризиків у 5-му звіті ІРСС.

Меседж 1. ІРСС зробила важливий внесок в розуміння згаданих вище компонент ризиків і розширене розуміння безпеки. Щодо ризиків, то ІРСС запропонувала розглядати ризик, як добуток множників – (ризик)=(вірогідність) x (вплив), де вплив, в свою чергу, є добутком або перетином (експозиції) та (вразливості), що суттєво збільшує операційність управління ризиками, оскільки зменшення будь якого з множників до нуля – усуває ризик. Для, наприклад, ризику природних катастроф ІРСС визначає множники так – множник 1, як вірогідність загрози, що може вплинути на населення і нерухомість; множник 2, як вразливість, що характеризує чутливість населення і нерухомості до руйнування; та множник 3, як експозицію – погано сплановане середовище (наприклад, будівництво в зоні повеней), бідність, екологічну деградацію, що посилюють амплітуду взаємодії множників і, відповідно, ризику.

Такий підхід пропонує нове визначення безпеки, як дотримання соціально прийнятних рівнів ризиків в смислі ймовірності події та потенційних її наслідків (економічних, екологічних, соціальних впливів), і балансування цього проти очікуваних вигод підвищення безпеки. Це допомагає упевнитись в тому, що рівень змін ризику внаслідок тих чи інших дій враховує соціальні цінності і що ці дії є пропорційними до величини ризику. Саме тому підхід, заснований на ризику, дозволяє визначати області високого ризику, де дії мають бути пріоритетовані.

Окремо треба сказати і про внесення каузальності в поняття безпеки. В розширеному завдяки ІРСС розумінні безпеки відмінність екологічної від людської і суспільної безпеки полягає в тому, що об'єктом екологічної безпеки є екосистеми (а не людство чи суспільство), під ризиком знаходиться sustainability/сталість розвитку (а не виживання людини), а от загрозою екологічній безпеці є саме людство (а не природа чи формально встановлені нормативи, однакові від Владивостока до Бреста).

Ця управлінська парадигма радикально контрастує з досі чинною в Україні «радянською» безпековою парадигмою «нульового ризику», коли – безпека, це відсутність ризиків і небезпеки для людей. Ця парадигма досі закріплена у відповідних базових українських законах. Так в Законі про Охорону Навколишнього Природного Середовища (1990 рік) визначено: «Екологічна безпека є такий стан навколишнього

природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей», а поняття «техногенної безпеки» визначено, як – «відсутність ризику виникнення аварій та/або катастроф» (формулювання з<sup>iv</sup>).

Ці закони передбачили лише критеріальний або якісний підхід до вимірювання впливів та управління безпекою в Україні, коли передбачається управління лише одним множителем ризику - загрозою, викликаною станом - довкілля або захисту, відповідно. Можливість управління ризиком шляхом змін впливу, який в такому підході є добутком експозиції та вразливості, навіть не передбачається. В Україні досі прийнятий дихотомічний підхід до вимірювання впливу на довкілля: вплив буває тільки двох видів – нормативний (нешкідливий для довкілля) і понаднормативний (шкідливий, причому незалежно від величини впливу). А основою екологічного управління досі вважається контроль дотримання лімітів та гранично допустимих нормативів забруднення довкілля, додержання яких забезпечує високий рівень ефективності управління (див.<sup>v</sup>).

В чому проблема застосування такого підходу до екологічного менеджменту? Покажемо на прикладі, наведеному на круглому столі<sup>vi</sup> з подолання наслідків Чорнобильської катастрофи в НІСД 5 квітня 2016 р., де в черговий раз згадувалося про велику шкоду від чорнобильського законодавства, що встановлювало критерій відселення по стану довкілля - щільності поверхневого радіаційного забруднення, а не по можливій отриманій дозі. В чому була неефективність? В тому, що для досягнення цілі – зменшення отриманої дози, була обрана найбільш неефективна стратегія дій. В результаті колосальні громадські кошти (нагадаю – 12% від фонду зарплати!) були використані без значного ефекту зменшення дози, якого можна було досягти зменшуючи не загрозу, а вплив. Наприклад, за рахунок відмови від виробництва та споживання свого молока. Більше того, ці заходи (виплати переселенцям та відвідувачам зон) створили стимул отримання більшої дози, замість її зменшення. Кількість претендентів на виплати значно зросла, ще більше зменшуючи ефективність обраної стратегії. У багатьох склалося враження, що авторів такого законодавства цікавило не стільки досягнення результату - зменшення впливу на населення, найдешевшим способом, скільки вибивання фінансування з центру за допомогою стратегії дотримання критеріїв поверхневого забруднення найдорожчим (якщо вдасться) способом.

Меседж 2. ІРСС прямо вказало, що пом'якшення наслідків змін клімату (mitigation) спрямоване, головним чином, на зменшення загрози від змін клімату, а адаптація, головним чином, - на зменшення впливу змін клімату. При цьому адаптація стосується в основному водного сектору, а боротьба з наслідками – енергетики, і вони доповнюють, а не виключають одне одного.

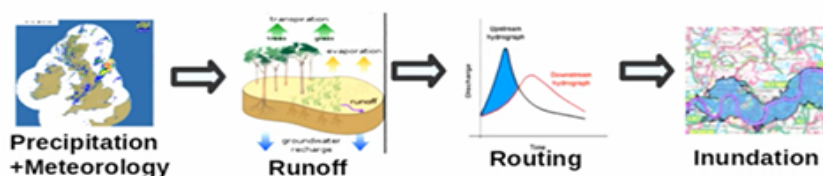
Меседж 3. П'ята оцінка ІРСС підтвердила:

- що потепління однозначно відбувається, і "дуже ймовірно", що вплив людини є головною причиною;
- є переконливі докази про наслідки змін клімату: підвищення рівня моря, скорочення льодовиків, теплі океани, збільшення частоти і амплітуди екстремальних погодних явищ - посух/повеней (але не зменшення опадів та річного стоку для України!);
- незважаючи на те, що всі ці ризики добре відомі, уряди і бізнес часто залишаються вкрай непередготовленими;
- причина непередготовленості – звичний підхід до управління ризиками на основі лише реактивних заходів постфактум, так, як діяли раніше після таких аварій, як Лав Канал, Бхопал, Севезо, Чорнобиль, коли припускають, що все повернеться в нормальне русло після кризи - підхід, який не відповідає виникаючим екологічним ризикам від порівняно повільних змін клімату.

Меседж 4. IPCC запропонувала найбільш ефективні приклади проактивної адаптації - диверсифікація культур, сезонне прогнозування клімату, зменшення небезпек на рівні громад, системи раннього попередження про екстремальну погоду, загрозу голоду, додаткове затримання води і зрошення, страхування. IPCC також вказала, що low-regret можливості для адаптації до мінливості клімату значно просунулися в останні десятиліття з розвитком оперативних комп'ютерних можливостей прогнозування, а також поліпшення в галузі моніторингу клімату та дистанційного зондування для забезпечення більш раннього попередження про складні ризики повеней/посух, пов'язаних з кліматом.

В зв'язку з цим виглядають важливими підходи до раннього попередження і моделювання затоплення, розвинуті в рамках спільного впровадження ПММС НАНУ та Institute for Water Resources, US Army Corps of Engineers (IWR) в рамках CRDF Grant UKG2-2971-KV-09 "Formulating and Evaluating Water Resources Adaptation Options to Climate Change Uncertainty in the Carpathian Region" (див. Final Report опублікований в<sup>vii</sup> або DOI: 10.13140/2.1.2674.1124). Цей підхід запропонував використання низки гідрометеорологічних та гідрологічних моделей для всіх етапів катастрофічних паводків:

### Hazard Model Components



Зважаючи на дані Гідрометцентру<sup>viii</sup> про масштаби збитків від паводків та посух в Україні:

Drought years	Economic losses => million EUR
2000	2508.2
2002	1068.4
2003	3330.8
2005	972.7
2007	3054.4
2009	624.7
2010	1420.7
2012	1135.2

#### Economic Damages

Disaster	Date	Cost (US\$ X 1,000)
Flood	2008	1,000,000
Flood	1993	159,000
Storm	2000	120,000
Storm	2007	100,000
Extreme temp.	2000	85,000
Flood	1993	80,000
Storm	1997	34,000
Flood	2006	23,855
Flood	1997	17,000
Flood	2001	15,000

варто було б застосувати запропонований модельний підхід і до моделювання індексів посух, але це неможливо поки що, в зв'язку з відсутністю відповідного фінансування та зацікавлення з боку агробізнесу.

<sup>i</sup> див. <http://climateactiontracker.org/countries/ukraine.html>

<sup>ii</sup> IPCC, 2012: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.

<sup>iii</sup> <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>

<sup>iv</sup> Кодекс цивільного захисту від 02.10.2012р. №5403-VI

<sup>v</sup> Екологічне управління: Підручник / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.Я. Білявський та ін. – К.: Либідь, 2004. 432 с.

<sup>vi</sup> <http://www.niss.gov.ua/articles/2208/>

<sup>vii</sup>

[https://www.researchgate.net/publication/265467298\\_Formulating\\_and\\_Evaluating\\_Water\\_Resources\\_Adaptation\\_Options\\_to\\_Climate\\_Change\\_Uncertainty\\_in\\_the\\_Carpathian\\_Region\\_Joint\\_Technical\\_Report\\_of\\_CRDF\\_Grant\\_No\\_UKG2-2971-KV-09](https://www.researchgate.net/publication/265467298_Formulating_and_Evaluating_Water_Resources_Adaptation_Options_to_Climate_Change_Uncertainty_in_the_Carpathian_Region_Joint_Technical_Report_of_CRDF_Grant_No_UKG2-2971-KV-09)

<sup>viii</sup> Т.І. Адаменко, Персональна комунікація