

ROLUL CONCEPTUAL AL TEHNOLOGIILOR DE MODIFICARE A VREMII ÎN REFLECTAREA POLITICILOR INTERNAȚIONALE DE COMBATERE A SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

THE CONCEPTUAL ROLE OF WEATHER MODIFICATION TECHNOLOGIES IN REFLECTING INTERNATIONAL CLIMATE CHANGE POLICIES

Elena MĂRIGNEANU,

ORCID ID: 0000-0002-6157-8506

Universitatea Liberă Internațională din Moldova

CZU: 341.232:502.1:551.583

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8358390>

Rezumat. Cooperarea internațională presupune alinierea eforturilor statelor în soluționarea unei probleme sau atingerea unor obiective recunoscute de comun ca fiind importante. Prin prisma dreptului internațional mediului, se evidențiază câteva domenii masive de cooperare, precum protecția mediului și combaterea schimbărilor climatice. Aceste două domenii adesea sunt examinate concomitent, însă elementele conceptuale ale domeniului „schimbări climatice” sunt diferite ca esență de cele ale domeniului „protecția mediului”. Dacă protecția mediului vizează acțiuni locale, practice și tangibile asupra îmbunătățirii vizibile a stării unor resurse concrete cum ar fi cele acvatice (un râu, izvor, lac) sau silvice (pădure, sector de perdeă forestieră, spațiu verde), unde informația este deschisă pentru a fi preluată de către beneficiar la prima sursă, atunci schimbările climatice vizează acțiuni globale, ideologice și financiare asupra îmbunătățirii stării vremii per general, analizate teoretic și raportate de instituții specifice, unde informația este controlată și transmisă către beneficiari. Tot mai des se înregistrează discuții la nivel înalt cu privire la măsurile de combatere a schimbărilor climatice, ceea ce implică un grad sporit de interes pentru formalizarea rezultatelor acestor discuții în pachete de politici publice. Atingerea unanimității științific-practice asupra cauzelor schimbărilor climatice precedă în mod imperativ eforturile de a genera soluții cu privire la modalitățile de combatere a schimbărilor climatice. Cu toate acestea, observăm o cristalizare a politicilor internaționale de combatere a schimbărilor climatice în care nu se regăsesc examinate variabilele de bază a acestor fenomene. În primul rând, este omis (a) rolul

și mai ales estimarea impactului activității solare asupra temperaturii pe suprafața pământ (factorul natural), și (b) rolul tehnologiilor de modificare a vremii ca factor antropic. Până acum, rapoartele internaționale care constituie baza de referință pentru formularea politicilor publice au inclus în analiză doar factorul antropic cumulativ – sectorul economic ca producător și omul de rând ca consumator, elemente care, prin efectul său cumulativ, oferă posibilitatea de a aplica legitatea economiei de scară în cazul introducerii instrumentelor financiare (eficientizarea eforturilor de monetizare în baza activității actorilor). Recunoașterea impactului activității solare asupra temperaturii aerului la suprafața pământului, nu ar valida colectarea de taxe suplimentare pentru combaterea temperaturii aerului / schimbărilor climatice. Recunoașterea impactului tehnologiilor de modificare a vremii de asemenea nu ar valida utilizarea instrumentelor de forță asupra consumatorilor simpli ci ar reorienta atenția publicului asupra actorilor care dețin și aplică astfel de tehnologii. În acest articol se ridică întrebări de ordin conceptual cu privire la modul de reflectare a tehnologiilor de modificare a vremii în politicile internaționale publice.

Cuvinte-cheie. Schimbări climatice, tehnologie de modificare a vremii, geoinginerie, politici de mediu.

Summary. International cooperation implies aligning the efforts of states in solving a problem or achieving objectives commonly recognized as important. Through the lens of international environmental law, several massive areas of cooperation stand out, such as environmental protection and combating climate change. These two fields are often examined simultaneously, but the conceptual elements of the „climate change” field are essentially different from those of the „environmental protection” field. If environmental protection aims at local, practical and tangible actions on the visible improvement of the state of concrete resources such as aquatic (a river, spring, lake) or forestry (forest, forest canopy sector, green space), where the information is open to be collected by the beneficiary at the first source, then climate change aims at global, ideological and financial actions on improving the state of the weather generally, analysed in a theoretical manner and reported by specific institutions, where the information is controlled and transmitted to the beneficiaries. There are more and more high-level discussions on measures to combat climate change, which implies an increased degree of interest in formalizing the results of these discussions into public policy packages. Achieving scientific-practical unanimity on the causes of climate change imperatively precedes efforts to generate solutions on how to combat climate change. However, we observe a crystallization of international policies to combat climate change in which the basic variables of these phenomena are not examined. First, it omits (a) the role and especially the estimation of the impact of solar activity on the temperature on the earth’s surface (the natural factor), and (b) the role of weather modification technologies as an anthropic factor. Until now, the international reports that constitute the reference basis for the formulation of public policies have included in the analysis only the cumulative anthropic factor - the economic sector as a producer and the common man as a consumer, elements

that, through their cumulative effect, offer the possibility to apply the legitimacy of the economy of scale in the case of the introduction of financial instruments (the efficiency of monetization efforts based on the actors' activity). Recognizing the impact of solar activity on the air temperature at the surface of the earth, would not validate the collection of additional taxes to combat air temperature / climate change. Acknowledging the impact of weather-modifying technologies would also not validate the use of instruments of force on ordinary consumers but would instead refocus public attention on the actors who possess and apply such technologies. This article raises conceptual questions about how to reflect weather modification technologies in international public policies.

Keywords. *Climate change, weather modification technology, geoengineering, environmental policies.*

Republica Moldova s-a angajat să-și armonizeze legislația de mediu prin Acordul de Asociere cu Uniunea de Europeană. Totodată, documentele strategice de politici publice a Uniunii Europene fac referință la rapoartele grupul interguvernamental de experți privind schimbările climatice (IPCC), al căror temă dominantă o prezintă factorul antropic asupra schimbărilor de mediu. Cu toate acestea, în analiza științifică a variabilelor care pot influența clima, nu se oferă atenție suficientă către (a) factorul natural - impactul activității solare asupra pământului, precum și se trasează o atenție asimetrică asupra (b) factorului antropic - neglijând rolul tehnologiilor de modificare a vremii. Importanța acestui subiect rezidă în capacitatea de a perturba fenomenele socio-economice la o magnitudine fără precedent prin aplicarea unor politici ce nu corespund realității obiective (creșterea taxelor de carbon și/sau conectarea instrumentelor financiare la monitoringul emisiilor individuale de carbon, absorbția ÎMM-urilor, raționalizarea consumului per categorii sociale, amenințarea funcționării sistemului energetic în contextul digitalizării masive etc.).

Premisa formării sistemului de tranzacționare a emisiilor (ETS) și separat, a indicatorilor de guvernare corporativă, socială și de mediu (ESG) este combaterea schimbărilor climatice prin reducerea emisiilor de carbon. Însă, cifrele de bază prezintă o altă imagine și anume - emisiile de carbon rezultate în urma activității umane (viața indivizilor și producția tehnologică) nu pot influența procesele meteorologice globale ci doar indicatorii parametrilor aerului atmosferic la nivel local. Proporția totală de carbon în atmosferă constituie 0,04%, dintre care mai puțin de 5% este generată de activitatea umană, ceea ce oferă o proporție de 0,0012% din

atmosferă [5, p.475]. Acest indicator este mic în raport cu forța necesară de a obține o modificare a temperaturii aerului, și reprezintă un punct de trezire pentru a adresa întrebări cu privire la raționamentul majorării taxelor de carbon, mai ales în contextul în care, aproximativ jumătate din cele 0,0012% sunt emisiile din industriile de producere a energiei și transport, cealaltă jumătate fiind divizată între emisiile totale rezultate din producere (ÎMM și corporații) și populația globului. Cu alte cuvinte, presiunea economică asupra omului de rând este disproporțională cu impactul acestuia la nivel global. Conform NASA, soarele intră în cea mai slabă fază de activitate solară din ultimele două secole, ceea ce de asemenea trebuie să ridice întrebări cu privire la direcția politicilor de energie verde [6, p.11]. Iar subiectul tehnologiilor de modificare a vremii are un rol deosebit întrucât recunoașterea aplicării acestora ar anula raționamentul taxelor de carbon și a limitărilor impuse cetățenilor. *Convenției Națiunilor Unite cu privire la Neutilizarea în Scop Miliar sau în orice Scop Ostil, a Tehnologiilor de Modificare a Vremii* recunoaște expres termenul „**tehnici de de modificare a mediului**” în textul său, referindu-se la „*orice altă tehnică pentru schimbarea, prin manipularea deliberată a proceselor naturale, a dinamicii, compoziției sau structurii Pământului, inclusiv a biotei sale, a litosferei, hidrosferei și atmosferei, sau a spațiului cosmic*” [1, p.1]. În documente oficiale separate, existența acestor tehnologii este recunoscută într-un mod sau altfel, însă acestea nu sunt incluse în analizele care sunt preluate ca rădăcina politicilor de mediu. Dacă o proporție de evenimente climaterice extreme sunt totuși rezultatul aplicării tehnologiilor de modificare a vremii de către actorii puternici și nu de către influența cumulativă a oamenilor de rând din țările mai puțin dezvoltate, atunci militând pentru rigidizarea cadrului normativ pe argumentul virtuos al combaterii schimbării climatice este nu doar incorectă, ci de facto - opusă scopului declarativ.

Modificarea vremii, ca intervenție umană pentru a influența procesele și evenimentele atmosferice care cuprind vremea, este desfeșurată deliberat într-o varietate de moduri. Cu referință la Modificarea Vremii (WM) putem evidenția că există 3 categorii mari de tehnologii sau metode:

1. Însămânțarea norilor pentru formarea precipitațiilor;
2. Tehnologii de modificare targetată;
3. Geoingineria.

Toate 3 tipuri de tehnologii sunt relevante pentru a fi examinate separat, dar însăși conceptul de existență a intervenției deliberate și artificiale în procesele naturale, este suficient de strident încât discuțiile despre

schimbările climatice nu includ schimbările cauzate de aceste tehnologii.

Organizația Mondială a Meteorologiei (OMM) în 2022 a analizat noile evoluții în modificarea vremii. Modificarea vremii se referă la diferite tehnici, cum ar fi însămânțarea norilor, care încearcă să sporească sau să suprimă precipitațiile, de exemplu pentru a combate seceta [7, p.13]. Tehnologiile de însămânțare a norilor sunt folosite comercial în eforturile de a curăța ceața de iarnă din aeroporturi, de a spori straturile de zăpadă în munți regiuni, a crește ploile din cauza averselor de vară și a reduce distrugerea care poate fi cauzată de grindină. Experimentele în atmosferă au dat, de asemenea, rezultate promițătoare în zona moderației uraganelor. Guvernul Statelor Unite a sponsorizat cercetarea privind modificarea vremii de când însămânțarea norilor a devenit o realitate științifică în 1946. Proiectele de modificare a vremii își propun declarative să schimbe vremea și precipitațiile locale sau regionale, dar nu și modelele climatice generale. Însă impactul schimbărilor în plan transnațional nu a fost examinat și prezentat ca suport pentru discuțiile cu privire la formularea politicilor de mediu. Deoarece este conventional acceptat că tehnologiile de modificare a vremii au doar impact local sau regional, modificarea vremii nu este adesea considerată geoinginerie. Cu toate acestea, tehnicile de modificare a vremii sunt precursori importanți ai tehnologiilor de geoinginerie de astăzi, de exemplu, există o suprapunere cu tehnologiile de gestionare a radiației solare (SRM), care urmărește, de asemenea, să injecteze particule în atmosferă.

Vremea poate fi modificată de om, dar este nevoie de mult mai multe cunoștințe înainte de a interveni în procesele atmosferice complexe cu științific rezultate previzibil. În ultimii ani, au avut loc progrese uimitoare în dezvoltarea instrumentelor de cercetare necesare pentru investigarea fenomenelor. Puterea crescută a computerului și modelor numerice oferă o oportunitate mult mai mare de a aborda întrebări cruciale. Cu toate acestea, nu cunoaștem care sunt capacitățile tehnice reale în acest domeniu în 2023. Cunoaștem că ploaia artificială a fost utilizată în războiul din Vietnam pentru a distruge rețeaua logistică, acțiune militară cunoscută ca Operațiunea Popeye [3, p.25]. Cunoaștem că Statele Unite ale Americii a recunoscut existența și deținerea *armelor climatice, tectonice, electromagnetice* etc. prin Actul de Conservare a Spațiului din 2001, lege nr.2799. Politica Națională SUA privind Modificarea Vremii a fost semnată în 1976. Regulamentul privind controlul formării precipitațiilor în Australia a fost aprobat încă din 1967 și este în vigoare și astăzi. Patenta pentru Procesul

de control al vremii a fost înregistrată încă în 1948. Deci, care sunt capacitățile existente și nedeclarate la acest moment – rămâne o întrebare delicată care nu se regăsește pe ordinea de zi a conferințelor de mediu.

Metodologia analizei este realizată prin prezentarea succintă a două programe oficiale de dezvoltare a tehnologiilor de modificare a vremii (studii de caz) cu scopul de a confirma relevanța subiectului abordat. Astăzi avem doi lideri mondiali care în mod deschis recunosc eforturile de a-și dezvolta capacitățile de modificare a vremii: China și Emiratele Arabe. Statele Unite ale Americii și alți actori sunt reticenți în a recunoaște dotările sale, chiar dacă într-un raport militar din 2009 a recunoscut prioritatea sa de atingere a Controlului Vremii până în 2030. După descoperirea aplicării militare a armei climaterice în Vietnam, SUA a inițiat negocieri în acest sens, care au permis semnarea *Convenției Națiunilor Unite cu privire la Neutilizarea în Scop Miliar sau în orice Scop Ostil, a Tehnologiilor de Modificare a Vremii*, unde definiția pentru modificare a vremii este recunoscută de Organizația Națiunilor Unite și la cel mai înalt nivel [8, p. 113].

China a dublat mai mult decât suprafața terenului sub activități de modificare a vremii în ultimul deceniu. La sfârșitul lunii decembrie 2021, Administrația Meteorologică Chineză a deschis un Centru de modificare a vremii la nivel național. Acest centru va conduce activitățile de modificare a vremii anunțate de guvernul chinez la sfârșitul anului 2020 – este cel mai mare program de modificare a vremii din lume, iar activitățile de modificare a vremii urmează să fie desfășurate pe peste 60% din suprafața Chinei – echivalentul a peste șase milioane de kilometri pătrați. În ziua deschiderii Centrului, Administrația Meteorologică Chineză a anunțat că operațiunile de modificare a vremii sunt deja efectuate pe mai mult de 5,5 milioane km² în China. Aceste intervenții în curs urmăresc creșterea precipitațiilor pe 5 milioane km² și prevenirea precipitațiilor sub formă de grindină pe 0,5 milioane km². Nu există informații disponibile public cu privire la bugetul pe care guvernul chinez l-a pus la dispoziție pentru implementarea acestor planuri la scară largă [2, p. 12].

În ianuarie 2022, Emiratele Arabe Unite (UAE) au anunțat finanțare suplimentară pentru două noi proiecte de cercetare în cadrul celei de-a patra runde a Programului de cercetare din Emiratele Arabe Unite pentru știința pentru îmbunătățirea ploii (UAERP). Primul proiect va fi desfășurat la Universitatea din California și are ca scop, printre altele, determinarea momentului și locației optime pentru însămânțarea norilor [9, p.1]. Al doilea proiect, realizat de Institutul de Meteorologie Finlandeză și Universita-

tea din Reading din Marea Britanie, continuă să cerceteze îmbunătățirea precipitațiilor cu sarcini electrice și nanomateriale [4, p.3].

În concluzie, se constată insuficiența de corelare a cauzelor și efectelor schimbărilor climatice. Pe de o parte se consolidează normativ argumentul influenței omului simplu asupra climei pentru a valida ridicarea taxelor de carbon, iar pe de altă parte, modificarea climei de către jucătorii mari reprezintă un subiect puțin abordat în partea descriptive a documentelor de politici publice. Decizia de a crește dependența sistemului energetic național de factorii climaterici, în contextul înțelegerii a faptului că actorii internaționali își dezvoltă vertiginos – tehnologii de modificare a vremii, necesită o revizuire. În rezultat, prin campaniile verzi care ignoră acest subiect, deliberat sau nu, riscăm să prejudiciem atât economia națională, cât și percepția publicului asupra fenomenelor reale. Prin urmare, încadrarea juridică a activităților de modificare a vremii, cunoașterea protocolului de către toți actorii și înțelegerea publicului asupra acestei posibilități - este imperativ necesară. Absența unei atenții către existența, aplicarea și reglementarea tehnologiilor de modificare a vremii, distorsionează percepția participanților la factorii de decizie, amplificând eroarea de a acomoda recomandările internaționale cu privire la schimbările climatice bazate pe o premisă greșită, ridicând prin aceasta și gradul de vulnerabilitate a statului în fața actorilor interesați, publici și privați, internaționali - ceea ce subminează securitatea națională a oricărui stat în dezvoltare.

Referințe bibliografice:

1. CONVENȚIA ONU cu privire la Neutilizarea în Scop Miliar sau în orice Scop Ostil, a Tehnologiilor de Modificare a Vremii [*Convention on the prohibition of military or any other hostile use of environmental modification techniques*] [Accessed 09.06.2023] Available: https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=IND&mtdsg_no=XXVI-1&chapter=26&clang=_en
2. CHINA METEOROLOGICAL ADMINISTRATION. Weather Modification Center. [Accessed 09.06.2023] Available: <https://www.cma.gov.cn/en/about-cma/brochure/201203/P020120319791316093320.pdf>
3. DARACK, E. Weaponizing Weather: The Top Secret History of Weather Modification. *Weatherwise*, 2019, 72(2), pp. 24-31.
4. HARRISON, R. G., NICOLL K. A., AMBAUM M. H. P. (2015). On the microphysical effects of observed cloud edge charging. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. [Accessed 08.06.2023] Available: DOI:10.1002/qj.2554
5. HOUGHTON R. A. The contemporary Carbon Cycle. *Treatise on geochemistry*, 2003, 8, pp.473-513. [Accessed 08.06.2023] Available: <https://people>.

ucsc.edu/~mdmccar/migrated/ocea213/readings/04_Ocean_C_cycle/Houghton_The_Contemporary_C_Cycle_TOG_Vol8_chpt_8.pdf

6. SCHATTEN K., FRANZ H. A forecast of reduced solar activity and its implication for NASA. 595 Flight Mechanics Symposium, 2005, pp.1-12 [Accessed 08.06.2023] Available: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20050244826/downloads/20050244826.pdf>

7. WMO annual report highlighting continuous advantage of climate change. [Accessed 07.06.2023] Available: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-annual-report-highlights-continuous-advance-of-climate-change>

8. WUNSCH, C. R. The Environmental Modification Treaty. *ASILS Int'l LJ* 4, 1980, pp. 113. [Accessed 09.06.2023] Available: <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/ilsa4&div=9&id=&page=>

9. UAE National Center of Meteorology. UAE Rain Enhancement Program. [Accessed 09.06.2023] Available: <https://www.uaerep.ae/en/media-news/721/18>