

*Др Љубомир Сиајић, редовни професор
Правног факултета у Новом Саду*

*Др Драган Вујић,
Служба за безбедност Студентског центра Београд*

УТИЦАЈ ГЕОФИЗИЧКОГ ОРУЖЈА НА УГРОЖАВАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ЗА ПОТРЕБЕ РАТА¹

Сажетак: Животна средина се бијно угрожава под утицајем разорне моћи застареле и прљаве технологије, тусио и неконтролисаној саобраћаја, ирке у наоружавању, ратних дејстава, терористичких активности и других утицаја, који осејно нарушавају равнотежу природе и угрожавају животиње људи. Угрозетење је велико. Наћи пораси метода геофизичкој инжењеринга и изв. геофизичкој оружја и њихова реална претња еизиспенцијалном ојсманку по биљни и животињски свети и људско друштво намејнуло је појтебу да се ова изузетно значајна област правно уреди и санкционише међународним нормама.

Циљ њиховој праћења и проучавања је да човек чува и унапређује животну средину како би остала саставни део његовој рада, живота и ојсманка. У досадашњем развоју људској друштва и научно-технолошкој пројреса примена знања на различита подручја људске делатности довела су до револуционарних промена па и жеље да се контролишу и природни процеси као што су време, клима, земљотреси, тисунами, суше, облачности, падавине и друго.

Полазећи од чињенице да област заштитије животне средине, предсавља један од основних осјулаића националној интереса сваке државе, закључује се да једино шемелна промена односа човека према природним поковима и законитостима обезбеђује даљи најредак човечанства. У шом смислу веома важну улогу има и познавање досадашњих исјраживања као и ефикаића изв. геофизичкој оружја. Наиме, досадашња исјраживања нису дала одговор на многа питања.

¹ Рад је посвећен пројекту „Биомедицина, заштита животне средине и право“ бр. 179079, који финансира Министарство просвете и науке Републике Србије.

У овом раду сагледана је изузетна сложеност интеракције природних кретања у погледу климе, времена и других и намерној човековој утицаја на ова кретања за потребе свесној угрожавања животној средини за потребе рата. Арсенал овог оружја би изазвао проблеме глобалних размера у коју не би спадали само рушилачки ефекти или разна загађења већ и испрошеност природних ресурса, демографски проблеми, урбани хаос, огромни несклад у производњи и дистрибуцији добара и услуга и још многа шта.

Кључне речи: *животна средина, геофизичко оружје, рат, угрожавање, безбедност.*

Увод

Да су се сумње о вишегодишњим експериментима на контроли климатских промена изгледа обистиниле говоре и резултати које су бројни учесници изнели на Међународној конференцији одржаној у августу 2012. године у Лос Анђелесу под називом «Consciousness Beyond Chemtrails». Наиме дошло се до закључка да је у току реализација планова за стварање „најмоћнијег оружја у историји човечанства ради успостављања глобалне технолошке диктатуре“. Отишло се толико далеко да је чувени часопис Гардијан објавио „Мапу програма за модификацију времена“ са означеним ударним зонама над којима ће се обављати геоинжењеринг експерименти. Један од учесника скупа Клифорд Карником (оснивач чувеног Института Карником) обелоданио је да је прва жртва тог програма био Вијетнам путем програма названог „Попај“ који је требао да продужи сезону монсонских киша тако што је небо над том земљом засипано тонама сребројодида. Експерименти су настављени 1960. године над Норвешком с тим што је засипање вршено кадмијумом при чему постоје сумње у повезаност тог експеримента са повећаним бројем случајева рака једњака (Би Би Си). Обелодањено је чак и да Америчко ваздухопловство има план да до 2025. године оствари циљ „поседовања климе“ (Weather as a Force Multiplier: Owning the Weather in 2025). Поред раније наведених програма говорило се и о пројекту „Sirius PC“ осмишљеног за изазивање олуја. Проблем усложњава чињеница да средства за спровођење геоинжењеринг истраживања обезбеђују приватне компаније. Све у свему наводи се чак 60 тајних програма „за модификацију времена“. Отишло се толико далеко да је експерт за нуклеарно оружје Лорин Море (Lorin Moret) изложила своја открића о повезаности HAARP-а са контролом времена. Лорин тврди да се у Јапану десио „тектонски нуклеарни напад“ изазвавши последице на нуклеарној централи које су одмах после последица оних које су се десиле у Чернобилу.

Контрола климатских промена

Имајући у виду да климатски и метеоролошки услови, али и стање вода и земљишта утичу на извођење борбених дејстава, те да настаје велики број жртава у елементарним непогодама, учињени су покушаји да се и те појаве искористе за ратне сврхе. Тако су настала нова, тзв. геофизичка оружја. Она обухватају сва средства и методе помоћу којих се може намерно изазвати снажан поремећај животне средине, који би уништио већи број људи на ширем простору. Појави таквих дејстава погодновало је то што је наука тежила да могућности промене природних услова искористи за подизање приноса у пољопривреди, затим, ради тачнијих временских прогноза у метеорологији, и сл. Нажалост, почетни резултати у тим настојањима убрзо су добили не само практичну проверу на огледним и пољопривредним добрима већ и на ратним поприштима.

У овом случају се не ради о „појединачном“ оружју, већ о комплексу метода, чије настајање се не би смело искључити. Вероватноћу стварања геофизичког оружја поткрепљују извештаји, пре свега америчких стручњака у овој области. Тако би се могло рећи да научну основу за те тврдње чине радови помоћника директора Геофизичког института, Калифорнијског Универзитета у Лос Анђелесу Џордана Мек Доналда, који тврди да је нестабилне локалне услове могуће појачати додавањем одређене количине енергије, чиме би се изазвао велики разорни учинак у одређеном региону. Таква могућност довела би геофизичко оружје у ред компонената војног арсенала будућности. Експерт из САД на овом подручју Паул Аманд, описујући могућност промене временских услова, истиче да би „стратегија промена могла пореметити економску структуру друге земље за дужи период.“² Ове чињенице се свакако морају узети у обзир приликом разматрања геофизичког оружја, али се посебно мора поћи од утицаја на природну средину данас и могућности коришћења тих промена за ратне сврхе.

Могућност утицаја на природне појаве

Заинтересованост човека за мењање природних појава, пре свега времена и климе, била је изражена и код примитивних људи, али се тек у 20. веку чине промене на научним основама. На то су, свакако, утицали практично-економски и војни разлози.

Досадашња научна достигнућа у сфери вештачког утицаја на природне појаве и законитости, зарад мирнодопских добробити, али и прва ратна искуства, потврђују могућност њиховог деловања. Питање је само докле

² Семејко, Л. С. и Милстеин, М. А. САД и питање нових видова оружја за масовно уништавање, Билтен превода ЦВНДИ, бр. 6/1977, стр. 663.

се може ићи у стварању геофизичких оружја, односно колика је реалност утицаја на природне појаве данас и у будуће?

Већи део досадашњих промена заснива се на чињеници да је у неким областима природа прикупила знатно веће количине енергије него што је то у другим регионима или деловима, што изазива нестабилност. Ако би се енергија појачала, односно ако би јој се додала нова количина вештачке енергије, дошло би до тренутног ослобађања акумулиране енергије у огромним количинама. Акумулација енергије може бити резултат великог хлађења водене паре у атмосфери - због кретања ваздуха на горе, али и резултат напрегнућа структуре Земљине коре током неколико милиона година. Ослобађање енергије је могуће разним методама, од убацивања малих честица материјала са јачим изазивањем брзих промена, при чему би они деловали као катализатори или језгрени агенси, па све до коришћења „иницијалног метода“ коришћењем нуклеарне експлозије. При томе се последице могу делимично локализовати или мењати. У тој су области вршена нека истраживања, али се највише стигло у домену промене времена и климе.

Треба рећи да је Земља као планета и као део Сунчевог система, јединствен и веома сложен систем у којем се непрекидно одвија трансформација енергије. Стабилност система као целине се обезбеђује динамичком равнотежом тих процеса и стабилношћу узајамних спрега основних елемената природе на Земљи. Управо атмосфера, биосфера и хидросфера имају регулативну улогу у том систему, при чему би знатније промене у било ком систему могле проузроковати катастрофалне последице.

Да би се систем пореметио (Земља - ваздух - Сунце), онај који одржава топлотну равнотежу, довољно је да се средња температура Земље поремети за свега један степен целзијуса. То би се могло догодити по неким предвиђањима у овом веку, на шта наводи чињеница и све већег раста светске енергетике, чиме се ствара додатна енергија која би могла изазвати поремећаје глобалног карактера. У регионалним размерама клима зависи од температуре. Облаци су најзначајнији регулатори температуре. Уколико би се пореметила њихова циркулација, настао би поремећај климе. Растурање већих количина супстанци у виду аеросола такође би довело до промене климе, јер би се тиме утицало на радијациону равнотежу Земље. Други пример динамичке равнотеже је фотохемијска равнотежа у озонском слоју стратосфере. Уколико би се повећало присуство неких супстанци (азотног монооксида или хлора), нарушио би се озонски слој и тиме довео у опасност биолошки свет Земље, а тиме и човек. Неки подаци указују на то да се могу наслутити теже еколошке последице, чија граница може прећи ону са које нема повратка на претходну природну равнотежу.

Сигурно је да одређене промене и научно сазнање треба користити за мирољубиве сврхе, али се мора признати и чињеница недовољног познавања комплекса природних процеса, те би свака модификација садржала опасности глобалног карактера. Стога је разумљиво какве би последице имала било каква ратна примена промене природних појава које реално постоје и могле би се у одређеном моменту испољити. Колике би последице оставила делимична примена овог оружја могуће је утврдити анализом последица насталих после природних елементарних непогода.

Може се очекивати да одређене врсте геофизичког оружја буду примењене у рату (промене времена и климе), с обзиром на досадашњи степен њиховог развоја.

Дејство геофизичког оружја обухвата врло широко подручје, будући да се протеже на атмосферу, океане, мора, језера и реке, те на Земљин омотач, тврду кору Земље и мали слој испод тврде коре. Због тога изгледа да глобална класификација овог оружја омогућава потребан увид у њихове карактеристике. Глобална подела је извршена према простору, односно амбијенту у коме се природне промене одвијају, те се и оружја те врсте тако групишу и то у: литосферска, хидросферска и атмосферска.

Палета геофизичког оружја

Данас човек може својом делатношћу, свесно или несвесно, узроковати покрете Земљине површине. На принципу покретања огромних сила напетости у појединим деловима Земљине коре, уз помоћ одређених количина додатне („иницијалне“) енергије која би била детонатор, могу се изазвати различити разорни ефекти. У литератури се најчешће под ову могућност подводе изазивања таласа тсунами, великих земљотреса и локалног кретања земљишта, али и реактивирање угашених вулкана. Сигурно је да технички и социјални напредак човека тражи све већу експлоатацију минералних сировина и непрекидну урбанизацију. То утиче и на Земљину кору у смислу изазивања повећања техногених потреса. Наиме, човек је стигао у Земљину утробу у просеку до 10km дубине. Урбане средине стално ничу, што је негде изазвало и спуштање тла (случај са Тузлом, због експлоатације руде).³ Неспорно је да све активности утичу на промену равнотеже у Земљиној кори, што је већином пропраћено стварањем мањих или већих пукотина и раседа, померањем одређених блокова и вештачким земљотресима. Активности које изазивају такве последице јесу изградња вештачких високих брана, језера, великих бушотина нафте, гаса, изградња великих технолошко-грађевинских комплекса и извођење подземних експлозија.

³ Китановић, Б.: Планета и цивилизација у опасности, БИГЗ, Београд, 1979, стр. 173.

Посебно су значајне нуклеарне експлозије које оживљавају и проширују постојеће раседе, што доводи до великих земљотреса. Међутим, питање контроле ових промена још је проблематично када је реч о војној употреби, мада је могуће. Због тога и тврдња да су за сада оружја те врсте неупотребљива. Истиче се да би реалну примену у оквиру ових промена пре нашле локалне промене изазване на површини Земљине коре, које би делом биле узроковане и унутрашњим променама. Најчешће би се мењао механички састав земљишта, а то би довело до већих одрона, клизања камених масива, снежних (ледених) лавина и других облика ерозивног карактера.

Неравномерна распоређеност енергије у Земљиној кори може добро темпираном бомбом изазвати нагло ослобађање напона у сеизмичким појасевима, што доводи до такође наглих плима висине до 20 и више метара и таласа брзине око 70km/h.

У хидросферска и хидролошка оружја убрајају се она која вештачки изазивају велике таласе плиме, денивелацију мора, исушивање пространих водених акумулација, отапање воденог покривача, спречавање испаравања, скретање морских и речних струја и токова. Према радном документу поднетом на конференцији Комитета за разоружање у Женеви 1975. године наводе се могућности мењања особина океана, са посебним освртом на додавање радиоактивног материјала, чиме би се постигло велико распрострањавање радиоактивности, као и контаминација живих бића и човекове хране. Хидролошки процеси могу вештачким путем довести до мањег или већег отицања воде, што је више него у природном процесу. Такав поремећај може уследити због модификације времена или деловањем у смислу промене вегетације. Хидролошки процеси могу настати било смањењем или повећањем падавина, због чега настају суше или поплаве. То повећање могуће је изазвати на два начина. Прво - подстицањем падавина у иначе кишном периоду, а по другом акумулирањем у виду снега, чијим топљењем настају поплаве. Иначе, поплаве је могуће изазвати и у сушном периоду године, уз ограничене последице на одређеном простору. За разлику од овог, сушног периода, падавине у кишном периоду су обично катастрофалне. Колике последице могу оставити, могуће је предвидети на основу природних појава. Изазивање ових хидролошких процеса могуће је остварити и рушењем грађевинских објеката на речним токовима. У опис ових процеса спадају и промене на морима и океанима. Неки сматрају да је ту могућ комплекс геофизичког ратовања. Обично се мисли на могућност измене нивоа површине мора, на стварање циновских таласа и вештачких морских струја.

Денивелације су најизразитије појаве масовне деформације подизања и спуштања морске површине. Природне настају због ветра, затим уливањем воде са копна, отапањем леда и услед тектонских поремећаја морског дна.

Вештачким путем се изазивају по аналогији са плимом и осеком. Тако би могло доћи до денивелације услед топљења ледених површина Арктика и Антарктика, што би се могло постићи посипањем угљеном прашином. Ово је могуће извести, јер је морска маса флуидна, па промене у једном делу утичу и рефлектују се на целину. Ти поремећаји би могли бити површински, дубински и на морском дну. Површински поремећаји су већ наведена денивелација, потом велики таласи, морске струје и промене у статичким особинама воде и загађивање, тако се површински део креће од +10 m до средњег нивоа. Поремећаји морског дна су свакодневица, с обзиром на вулканске и сеизмичке активности мањих јачина. То би се могло подстицати, што би се катастрофално манифестовало на обалском делу. Када је реч о изазивању таласа, евидентно је да су они сами по себи опасни. Те би се изазивањем вештачких таласа нанеле додатне катастрофалне последице које би се тешко могле мерити са природним. Такође је занимљива могућност утицаја на струје, мада је то засад проблематично. Размена струје настаје услед разлика у температури и сланости, а могуће их је вештачки изазвати у смислу повећања брзине и то изменом топлотне равнотеже.

Наведене могућности за сада су само релативно остварљиве и више су претпоставка, зато што је тешко ограничити последице, а не толико због немогућности изазивања. Треба имати на уму универзалност и јединственост морских површина. Међутим, без обзира на ова ограничења, започињу се многа -истраживања с ратним циљевима, а посебно у последњих двадесетак година. Поред утицаја на водене површине мора, делује се и на реке, језера и подземне воде. При томе обим хидролошких промена може бити локалног или регионалног значаја. Утицај се манифестује поплавама, сушама и загађивањем. Исушивање је могуће аеросолним бомбама и бомбардовањем мањих водених акумулација. Занимљиво је откриће тзв. поли-воде 1962. године, совјетског научника, које је потврђено у истраживачкој лабораторији у Четеру у Сједињеним Америчким Државама 1970. године. Реч је, наводно, о води необичних особина. Она је полимер који спаја просте молекуле обичне воде у ланце молекула. Пошто има способност ширења може полимеризовати све воде, чиме би се уништио животињски и биљни свет. Сада је, како се наводи, у епруветним количинама. То је био разлог да амерички физичар др Френк Донауу иступи у јавности како би указао на ову нову претњу.

Промене времена и климе

Ако би се полазило од реалности примене, онда је највероватније да би се атмосферска или климатолошка оружја (група геофизичких оружја) употребила за постизање војних циљева. Те технике нису само проучаване већ су, како је указано, имале и своју ратну промоцију. Могло би се рећи

да се последњих деценија интензивно ради на вештачкој промени атмосферских прилика, те је због тога дуг списак техника - оружја која све више добијају врло запажен публицитет. Могућност вештачког утицаја на време и климу даје нову димензију борбеним дејствима. Кажемо, утицај на време и климу, због тога што се већином ти облици везују за ове две могућности као основне. Ту још спадају: изазивање падавина, суша, стварање и растурање облака и магле, скретање правца олује, изазивање промена у јоносфери, разбијање озонског омотача, и друго.

Да би се схватила могућност промена времена и климе, мора се нешто рећи о атмосфери. Наиме, она представља сложен природни и хемијски систем, уз одређену динамичност. Феномен времена и климе настаје као резултат међусобног дејства атмосферских процеса ширег спектра, од ветрова, па све до размене молекула воде, тј. падавина. Када говоримо о променама атмосфере треба рећи да су оне двоструке: наменске и ненаменске. Утицај на атмосферу има и урбанизација: измене карактеристика Земљине површине, загревање, загађивање, и друго. Многа испитивања покретана су с мирољубивим циљевима, да би последњих тридесетак година била обављана и ради војне примене. Промене времена обухватају кишу, снег, муње, урагане и оркане. Ради бољег разумевања, приликом изучавања ових промена требало би да се пође од два основна процеса који се дешавају у природи: динамичког и микрофизичког.

Динамички процеси доводе до уздизања и ширења ваздуха са воденом паром због ниског притиска на великим висинама у атмосфери. То кретање обезбеђује врсту облака попут кумулуса, ниских и орографских. Вертикално кретање ваздуха и његово трајање одређује величину честица образованих у облаку и, што је веће кретање ваздуха, то су веће честице.

Микрофизички процеси обухватају стварање језгра течних капљица и њихово нарастање. Капљице су обично пречника између 1 и 20 микрона. Да би пале, морају нарасти, а уколико се то не деси, обично испаре. Постоје два процеса по којима се, изгледа, формирају капљице довољне да би створиле кишу: сударањем и помоћу Бергеран-Финдемсеновог процеса.⁴

⁴ Да би настао Бергеран-Финдемсенов процес потребни су мешани облаци који се састоје од воде и кристала леда. У умереном врло хладном облаку постоји мали број кристала леда па не долази до непрекидних падавина. За то су потребни циро-стратусни или алто-стратусни облаци који се састоје из великих количина кристала леда, али имају мало воде. Ниско стратусни облаци, пак, имају више воде, а мање кристала леда. На одређеној температури притисак паре на леду је мањи него на води. Према томе, уколико су у исто време у облаку присутне обе фазе, кристали леда ће расти и падати брже од преосталих делова облака и стварати падавине.

То даје полазну основу за разумевање вештачког стварања кише - облака на основу динамичких и микрофизичких процеса. У оквиру динамичких процеса убацује се енергија у атмосферу.⁵

С обзиром на знатну количину енергије потребне у оквиру промена динамичких процеса, лакше је изазвати промене помоћу микрофизичких водених капљица, леда, чврстог угљенмоноксида, сребрног и оловног јодида. При томе се агенси могу убацити у топле и суперхладне облаке. Капљице се могу изменити променом концентрације, величине и природе кондензованог језгра или сочива површине капљице. Најбољи резултати су када се употреби оптимална капљица, усмерена при засејању у најповољније време и рејон. За примену засејавања, посебно са горње стране облака, најпогоднији су кумулуси. Они настају на температури изнад нултог подељка Целзијусове скале. Такође је могуће засејавање течних облака испод те температуре, али је ефикаснија примена ледених језгара у Бергеран-Финдемсен процесу. Код тих облака треба познавати природу, састав и предвидети последице засејавања, јер превелико засејавање може довести до спречавања или прераног падања.

Овим процесима могуће је повећати падавине до 100, па и више пута, за разлику од претходних, по којима је то могло највише 10 -15 посто.⁶

Посебну могућност модификације падавина дају виши предели и планинске области, што потврђују експерименти на Алпима, или пак падање снега уз успешну прераспodelу у Сијера Невади. Такође је посебно успешно повећавање падавина у хладном периоду, што потврђују експерименти времена совјетског метеоролога Лескова у области украјинских степа. Измена режима падавина најчешће се може вршити засејавањем оловним и сребро-јодидом, што је рађено и потврђено, мада постоје и други начини. Како се падавине могу изазвати, тако их је могуће и спречити, посебно падавине града. У основи је спречавање раста зрна града помоћу сребро-јодида, чиме се изазива мржњење прехлађених честица у мањим димензијама. Уколико би се одређени број хемијских реагенса убацио у зону акумулације у којој нема кристала, то би изазвало град.

У ову групу метода спадају и промене магле и облака. У зависности од врсте магле (могу бити топле и хладне) примењују се и технике. Обично је то засејавање, загревавање и комбиновање сувог и влажног ваздуха у магли. Тако се код растурања топле магле користе хидроскопске честице, раствори капљица и њихова комбинација. Кондензацијом се смањује заси-

⁵ Јазаш Вћирепдгаш, Промене у човековој животној средини - нова оружја за рат, Билтен превода ЦВНДИ, бр. 8/1977., стр. 807.

⁶ Новосел Ђорђо, Геофизичко оружје-шта је то, Народна армија, Београд, 1972. год., стр. 18.

ћење због притиска паре или суперзасићења, што повећава испаравање капљица магле, чиме се смањује садржај воде и разбија магла. Хладна магла се растура засејавањем сувим ледом, сребро-јодидом, чврстим угљендиоксидом или течним пропаном, чиме се изазива испарење суперхладних капљица магле.

Други метод је засејавање уз прорачун потребне температуре за испаравање водених честица. Такође је примењив метод хладно-топло помоћу хеликоптера, из којег се пушта топао и сув ваздух. Економски оправдан и јефтин метод, али ограниченог просторства (аеродром, мање површине, итд.). За сада је лакше и успешније растурати топлу него влажну и хладну маглу.

Познавајући процес настанка магле, хлађењем влажног ваздуха могуће је и вештачки изазвати маглу и то на два начина: уклањањем из ваздуха и кондензацијом. Поред магле могуће је по истом принципу разбијање облачности. Претпоставља се да је институт у Обминску највише постигао у овим истраживањима. Тако је још 1960 године у Казахстану избацавањем сувог леда разбијена облачност на површини око 1.000 km², што је иницирало даље разбијање, па је за осам часова разбијена облачност на површини око 18.000 km².⁷

Међу многим начинима мењања атмосферских појава помиње се и могућност производње вештачких муња. Према тврдњи Фиеуха и Греја могуће је контролисати стварање муње, чиме би се утицало на систем радио веза и стварање пожара. Приликом олуја стварају се позитивна и негативна пуњења са различитим смером кретања. Само је поларизација још нејасна, али је познато да услед муње долази до периодичне неутрализације, када електрично поље у облаку достигне критичну вредност.

Постоји неколико метода примене интензитета и фреквенције блеска муње. Први је засејавање облака сребро-јодидом из генератора на Земљи, други је после поступка исти као претходни, али уместо сребро-јодида користе се ситне металне иглице, а трећи метод је узнемиравање електричног поља вештачким лансирањем мале ракете на жици.⁸

Због развоја данашње технологије већина наведеног се сматра хипотетичким могућностима које нису неоствариве у будућности.

Последице промена времена и климе

Клима се дефинише као средње временско стање или просечно стање свих метеоролошких елемената неке области, земље или континента током дужег периода. Најважнији елементи климе су: осунчавање, температура и

⁷ Исто, стр. 17.

⁸ Freydz P., gras, C G., Hubert, Природа, 212/1975, стр. 37.

влажност ваздуха, количина и распоред воденог талога, ветрови и ваздушни притисак. Клима је резултат врло сложених и динамичних физичких и хемијских процеса у атмосфери, на површини Земље и на морима (океанима). У науци се последњих десетак година примењују математички модели путем рачунара, како би се објасниле, односно поставиле основне законитости у обликовању климе над одређеним простором, као што је утицај на облачност, равнотежу топлоте, и сл. Већина резултата до данас, ипак, показује да би количина енергије коју човек данас производи сагоревајући разна органска горива изазвала мале промене у топлотној равнотежи Земље, изазивајући тако врло ограничену промену климе.

Међутим, масовна примена нуклеарних средстава велике снаге вероватно би дала нешто другачију слику, јер се промена климе првенствено може извести променом зрачења и топлоте у атмосфери, која се опет добија двоструким утицајем - зрачењем сунца, са једне, и топлотним зрачењем Земље, са друге стране. Према томе, свака активност која мења одбијање зрачења од Земље или апсорбује топлотно зрачење које је производ људске делатности у атмосфери може изазвати промене у уравнотеженој количини енергије и топлоте, а тиме изазвати и мању или већу промену климе.

Механизам дејства геофизичког оружја у смислу његовог утицаја на климу огледа се, пре свега, у утицају аеросола на атмосферу, јер се смањује количина сунчевог зрачења која допире до Земљине површине пошто аеросоли један део енергије пропуштају, а други део апсорбују или враћају назад. Као резултат тог деловања настаје већ поменута неравнотеже, а тиме се мења и клима. И поред свега, мора се признати да је утицај аеросола у атмосфери врло сложен и недовољно објашњен.

На температуру Земље, поред деловања аеросола, утичу и други чиниоци, као што су присуство све веће количине чађи, асфалта, смањена количина испаравања река и језера због све мањег притока, али и њиховог исушивања. Многи стручњаци и могућност намерног отапања снежног покривача виде као један од начина утицаја на метеоролошке процесе, а тиме и на климу. Још се води спор међу научницима о питању отапања и мешања арктичког леда, при чему постоје два супротна мишљења. Једни сматрају да би даљи прогресиван раст отапања леда могао бити драматичан почетак промене климе, а други да то не мора да се догоди и да су промене које су у току наставак досадашњих природних промена. Иако је примена геофизичког оружја у промени климе замишљена као стратегијско оружје, све чињенице говоре да се то све још налази у теоријским оквирима. Основни циљ промене климе у неком делу света био би драстичан утицај на принос пољопривредних добара и тиме стављање државе, жртве примене тог оружја, у зависан положај. Иако се

може тврдити да постоје одређене дефинисане методе за промену климе, њихова улога се своди само на иницирање извесног броја других значајнијих процеса, а пошто они нису у потпуности схваћени, не могу се ни предвидети, а тиме ни контролисати.

Без обзира на то што су војнотеоријски проблеми у вези са применом геофизичког оружја у евентуалном рату још недовољно сагледани, могуће је наслутити какве би последице оно оставило. У вези са тим честа је и тврдња да због велике сложености и непознавања последица геофизичког оружја, оне остају тајна. Несумњиво је да би последице биле катастрофалне, али у ком облику, како би се развијале, које јачине би биле, у ком правцу усмерене, какве би биле могућности санирања, то је делом још тајна. Без обзира на све, савремена екологија покушава што више да проникне и одреди степен утицаја човека на животну средину. Ратна дејства су једна врста тог утицаја, који се, (посебно на природну средину), почео изражавати са појавом „геофизичког оружја“. Због тога је неопходно сагледавање последица изазваних тим оружјем, које могу бити у дијапазону од лаког нарушавања животне средине до изазивања глобалне катастрофе.

Изазивање суша као оружје рата

Сунце непрекидно емитује енергију у космос, а Земља као део Сунчевог система према део те енергије. Сва енергија не стиже до Земље већ се Сунчеви зраци у судару са честицама атмосфере расипају и апсорбују, па до Земље допире само смањена количина топлоте. Када је ведро, тада атмосфера пропушта највећи опсег Сунчевих зрака, који су састављени од разних честица различитог реда величине, при чему они могу изазвати и негативне последице по здравље људи и биљке. Томе, највише, доприносе ултраљубичасти зраци.

Посебну опасност за животну средину представља могућност деловања на слој озонсфере. Уколико би се пробио озонски омотач, настала би суша, а човек би задобио опекотине, а биљке би то довело до увенућа. У смислу геофизичког оружја покушава се овладати техником стварања „озонских рупа“, које би се у евентуалном будућем рату усмериле на територију противника. Досадашњим експериментима и деловањем човека успело се изазвати смањење озона у озоносфери и до 50% над неким регионима, чиме су остварени одређени негативни ефекти. Озонски отвор би се могао створити распршивањем хемијских супстанци које би везале хемијски озон. Какве би биле последице могуће је судити на основу последица природних суша, с тим што би разбијање озонског омотача било катастрофално. Сматра се да су дуготрајне суше у Етиопији последица могућег експеримента деловања геофизичког оружја у том облику.

Појава тзв. озонске рупе у атмосфери, која се шири из дана у дан, подстакла је расправу о утицају електромагнетног зрачења у опсегу таласних дужина ултраљубичастог зрачења, будући да такво зрачење оставља негативне последице на здравље људи и биљака.

Озон је гас чији се молекули састоје од три атома кисеоника. У атмосфери се ствара на великим висинама, у већој мери под дејством сунчеве ултраљубичасте светлости и при атмосферским електричним пражњењима. Својим присуством у атмосфери сачињава озоносферу на висинама од 20 до 40 km, где се налази у релативно високој концентрацији. Озоносфера је мањи, али врло важан део атмосфере. Премда је проценат озона у атмосфери релативно мали у поређењу са другим гасовима, он има изизузетно велику улогу у одржавању живота на Земљи, јер смањује количину ултраљубичастог зрачења на меру којој се прилагодио живот на Земљи током милиона година.

Вредно је споменути неколико утицаја које ултраљубичасто зрачење има на биолошки систем. Молекули ДНК, који су носиоци генетичких информација, показују јасно апсорбовање ултраљубичастог зрачења. Исто тако значајно апсорбовање ултраљубичастог зрачења, само нешто већих таласних дужина, примећено је и код протеина. Већ је сасвим извесно да повећана количина ултра-зрачења код људи изазива рак коже, код биљака спречава фотосинтезу и раст, а код неких врста доводи и до сушења. Неки показатељи наводе на закључак да би смањење садашње количине озона за 50% имало катастрофалне последице за биолошки систем Земље.

Деловање геофизичког оружја замишљено је као намерно изазивање тих последица у неким регионима распршивањем дела озонског омотача изнад тих региона. У пракси су се разматрала два могућа метода за прављење тзв. озонске рупе. Првим би се методом, ракетом или на неки други начин, у озоносферу распршивала озонска реактивна хемикалија, која би за себе везала озон и на тај начин смањила количина озона у том делу, чиме би се повећала пропустљивост ултраљубичастог зрачења на тај регион. Други метод замишљен је тако да се ваздушном нуклеарном експлозијом у озонском омотачу направи рупа изнад непријатељеве територије.

Иако обе методе могу наћи примену и представљају реалну опасност, у њиховом извођењу постоје различити проблеми. Ту се најпре мисли на тајност њиховог извођења, које је у садашњим условима скоро немогуће сакрити, затим на сврсисходност употребе, с обзиром на још недефинисане резултате који се могу појавити тек после дужег периода. Потом проблем причињава динамичност у кретањима слојева атмосфере, јер осим хоризонталне постоји и вертикална распоређеност, која се непрекидно покреће, па је тешко обезбедити сталност „рупе“ у омотачу над регионом који би требало

да буде захваћен деловањем тог оружја. И поред свега, поређењем са другим врстама геофизичког оружја долази се до закључка да озонско има највећу могућност усавршавања метода употребе у будућности.

Поплаве и бујице у функцији борбених дејстава

Као што је могуће ограничити падавине, тако их је могуће и подстицати. Приликом обраде појма и врста геофизичког оружја речено је како је то могуће урадити и до којих размера. Као директна последица таквих могућности настају поплаве и бујице.

Повећање падавина, као што је речено, изазива повећани проток воде, што у долинама река изазива поплаве. Посебно је то значајно када се има у виду могућност усмереног засејавања облака у крајевима где се иначе у падавинама не оскудева и где су водотоци богати. С обзиром на то да се водотоци далеко распростиру с повећањем водене масе, њиховим током може доћи до поплава, чиме би се угрозили живот крај њих и земљиште. Повећан проток воде могуће је изазвати на два начина: подстицањем кишних падавина и отопљавањем снега и ледника.

Имајући у виду карактеристике кишних падавина у појединим периодима године, могуће је изазвати поплаве и у сушном делу године. Међутим, свеобухватније су и са тежим последицама у кишном делу године. Познате су многобројне националне катастрофе изазване у миру, али и у рату вештачким или природним деловањем. Изазивање тих ефеката и последица није непознато ни у историји ратова. Тако је Немачка, повлачећи се са холандске територије током Другог светског рата, разрушила приобалне морске насипе, изазивајући катастрофалне поплаве. По својим последицама слично нешто догодило се у Кини, такође за време Другог светског рата. Сазнање о томе колико има брана у свету које би се могле порушити за време рата довољно је да се претпоставе последице евентуално насталих поплава, без потребе њиховог изазивања другим начинима.

У брдско-планинском делу основни ресурси воде су потоци и речице. Изазивањем вештачких падавина могуће је на сливном делу створити бујице. То би довело до уништења брана, пропуста, мостова и других објеката, што би отежало кретање, маневар екипа за помоћ и јединица заштите и спасавања и друго. Поплаве се изазивају и настају изливањем водотока у равничарским деловима. То доводи до уништавања индустријских комплекса и стамбених насеља, прекида комуникација и уништавања пољопривредних добара, онемогућује или одлаже сетве. Уколико би вегетација била уништена, повећало би се протицање воде у реци за 4-5 пута.

Бујице су брзи токови велике рушилачке снаге, а састоје се од смесе воде и стена различите величине. Појављују се у сливовима планинских

река због интензивних падавина, наглог отапања снега, провала и пражњења глацијалних језера. Наноси бујица су 50% од запремине, или по тежини 60-65 бујичне масе. Приликом кретања бујица, бујична маса прелази у житку масу, чија густина бива и 1.000 - 1.200 kg/m³. При томе маса није само растресити материјал, већ садржи крупније стене, па и плоче тежине до 2,5 тоне. Бујице се појављују у таласима, услед чепова који се проваљују великом брзином од 5-7 m/s, што указује на њихову велику рушилачку снагу, а истовремено муљем и стенама прекрива обрадиво земљиште. Тако је бујица у Алма-Ати 1991. године нанела хиљаде тона крупног наноса и камења са 10 насталих таласа.

Земљотреси у палети геофизичког оружја

Многи сматрају да се усвојеном теоријом наслага, свет приближио научном објашњењу о изазивачима земљотреса. По тој теорији Земљина кора се састоји од десетак плоча које се истовремено удаљују и приближавају једна другој. Таква кретања стварају огромну енергију која се ослобађа у неким деловима Земље у виду слабијих или јачих, краћих или дужих земљотреса. Пратећи распоред тих плоча и неке законитости у појављивању земљотреса на границама тих плоча на неким подручјима, војни научници су дошли на идеју да низом узастопних подземних или подморских нуклеарних експлозија у стеновитим деловима могу изазвати земљотресе у удаљеним регионима. Међутим, наведени начини примене сеизмичких ефеката ограничени су само на одређена подручја и више представљају теоријску него практичну могућност. Ограничења за практичну примену те методе везана су за непознаницу колика би то количина енергије морала бити употребљена за иницирање једног таквог процеса као што је земљотрес и да ли би се он десио баш тамо где се то жели, а не можда у некој другој пријатељској земљи. Ипак, не сме се занемарити могућност даљег истраживања и развоја у тој области. Међу првим вештачки изазваним земљотресима био је земљотрес у држави Колорадо, када је експлозијом доведено до серије малих земљотреса, јер је ослобођена водена маса реке Денвер. С променом водене масе, односно њеним повећањем, такође могу настати земљотреси. Могуће их је створити када се зна област тектонске нестабилности на територији противника. Растављање Сан Андреаса у рејону Сан Франциско и Лос Анђелес делом је последица „појаса земљотреса“ Тихог океана. Тако би се могло испровоцирати неколико земљотреса са неколико дубоких подземних нуклеарних експлозија у Јужном кинеском мору и рејону Филипина.⁹ Земљотреси би условили настајање, одно-

⁹ Calder Nigel, *Rat budućnosti*, Zagreb, 1968., стр. 190.

сно „буђење“ угашених вулкана, лавина или поплава. Једна од слика последица које земљотрес може изазвати јесте она настала након земљотреса у Перуу 1970. године, када је погинуло 18.000 људи. Неки тврде да је довољно 10 Кт нуклеарног експлозива да би се изазвао потрес у нестабилном подручју. Изазивање потреса довело би до великог сабијања глинастих слојева земље испод градова услед „сеизмичког слегања“ неких типова глине.¹⁰

Као последица вештачких земљотреса у мору могу настати тсунами таласи. Таласи могу бити велике брзине у серијама, са средњом висином 5-10 метара. Највећа висина таласа који је настао услед земљотреса била је 1933. године у Тихом океану и износила је око 34 m. Природни тсунами јављају се често, а подаци о њима потичу из давнина. То потврђују налази археолога у Сирији, који су пронашли глинене таблице које сведоче о великим таласима и уништавању тадашњих градова њиховим дејством. У Египту су на папирусу пронађене сличне тврдње. Јак удар таласа тсунами 1755. године у Лисабону однео је 500.000 људи. Вероватно је да све ове огромне морске таласе покреће изненадно слегање или уздизање неке стене на морском тлу, клизање земљишта на падини копненог обронка, издизање вулкана и вештачки земљотреси. То су могући узроци великих водених таласа, мада се са сигурношћу не зна како настају тсунами. Основним подручјем таквих таласа сматра се Тихи океан, јер је чињеница да у њему настаје годишње 400 вулкана. Када су у питању земљотреси треба рећи да 80% од њиховог броја настаје у акваторији Тихог океана.¹¹

Ерозије тла, снежне лавине и олује као оружје рата

Ерозије тла јесу процеси који се дешавају у природи, углавном због човекове немарности, али могуће их је изазвати и вештачки. Најподесније је ерозију изазвати огољавањем земљишта. Када се уништи вегетација шумским пожарима, поплавама, земљотресима, земљиште се излаже неконтролисаним бујицама, одронима, спирању и постепеном клизању, што доводи до великих ерозивних процеса и тешких последица. Изабрани предели, објекти, правци могу се тако у рату третирати. Последице би биле велике за обраду земљишта, за извођење борбених дејстава, отежало би се укопавање, маскирање, инжењеријски радови, фортификацијско уређење, и слично. Такође се промене које се дешавају у унутрашњости земље одражавају и на површину. Најчешће се мења механички састав земље, при че-

¹⁰ Вавилов М.А. Екологичиские последства тонки вооруженим, Москва, 1988. год., стр. 128.

¹¹ Haroun Taveff, *Kad se zemlja tresе*, Naprijed, Zagreb, 1965., стр. 47.

му земљиште постаје нестабилно и неподесно за нормално оптерећење. Због тога површина земљишта постаје склона одронима и другим облицима разорног карактера. Тиме се затварају речне долине, руше комуникације, мењају правци воденог тока, нарушавају услови за пољопривреду, и друго.

Снежне лавине потичу од латинске речи лаби, а то су изненадна обрушавања снежне масе у долину. Постоје различити узроци њиховог настанка, а могућност предвиђања њиховог настанка и последица је проблематична. Настанак лавина зависи од висине снега. Када снег испуни све неравнине и прекрије траву при нагибу 25-30 степени и достигне висину до 30cm, постоји могућност настанка снежне лавине. Такође, на настанак лавине утичу густина новог снега, интензитет падања снега и др. Као најчешћи узрци лавине се наводе брзина ветра и слегање снега. Лавине већином настају зими и у пролеће. Зимске лавине су суве, брзине до 100m/s и стварају ветар исте брзине услед потискивања ваздуха. Пролећне лавине су влажне, спорије, али веће разорне снаге, јер у њима може бити камења, земље и дрвећа. Какве последице могу оставити лавине говори пример са Кавказа, када је у близини Казбека (5.047m) лавина са 70-75 милиона метара кубних за само четири минута прешла 12km, остављајући пустош за собом. Колику рушилачку снагу имају сведочи пример лавина са планине Уаскари у Перуу, где је лавина уништила 9 насеља и довела до смрти 4.000 људи. Процењује се да годишње настане 500-800 лавина, а у неким земљама постоје лавинска „точила“. На пример, у Швајцарској има око 9.000 лавинских точила.

Мора се, такође, рећи да су могућности вештачког изазивања лавина још у сфери теоријских разматрања. Свакако да има и практичних покушаја изазивања лавина отопљавањем снежних површина угљеном прашином. Док је покретање ледника још само теорија, у покретању снега успели су спорадични покушаји мањих размера. Проблем није у изазивању лавина, већ у њиховом контролисању.

Заинтересованост за контролу и коришћење јаких непогода - торнада (урагана) произилази из чињенице да они производе великом броју жртава и разарањима на многим просторима у мирнодопским условима. Торнадо је појава чији ефекти захватају мало подручје (500 km). Његова снага одговара (како се претпоставља) снази експлозије нуклеарног пројектила од 50 Kt. За сада се мало зна о планском усмерењу и изазивању торнада, али се наговештавају могући начини. Једна од могућности изазивања торнада јесте изазивање преноса топлоте са мора у атмосферу. Торнадо би се могао употребити против земље која има дуге морске границе - обале, ради уништавања инфраструктуре на њима. Какву опасност торнадо представља казује и чињеница да је у природним условима први на ранг-листи по жр-

твама које приликом настанка изазива. Тако је за 40 година изазвао погибију 800.000 људи. Иако се са експериментом неколико пута покушало и није било значајнијих резултата, треба очекивати даља истраживања.

Напред су наведене неке од могућих последица које би се могле изазвати геофизичким оружјем. Без обзира на то што неке последице можда и данас представљају само теоријску могућност, морају се изучавати како би се указивањем на размере и страхоте које могу настати апеловало на брже нормативноправно регулисање тих питања, попут питања разоружања, заштите животне средине, и слично. Могућност настанка таквих последица, па макар биле оне и теоретске, казује да та питања представљају планетарни проблем. Треба разграничити истраживања за мирнодопске потребе од оних истраживања за ратне сврхе. Нажалост, обично су се и мирнодопска истраживања злоупотребљавала добијајући други смер. Наведени примери то речито потврђују.

Закључак

Иако се о геофизичком оружју у литератури налази релативно мало, углавном теоријских радова, свакако се не може демантовати чињеница да су у тој области вршена значајна истраживања са променљивим резултатима. У већини случајева технологија развоја средстава и метода геофизичког оружја није далеко одмакла у односу на теорију, углавном због чињенице да се није много напредовало у схватању механизма дејства одређеног броја метода геофизичких промена, пре свега због немогућности предвиђања њихових краткорочних или дугорочних еколошких последица. Но, свакако се постигнути резултати не могу занемаривати, нарочито они у променом времена и климе.

Евентуална употреба геофизичког оружја међу присталицама његове примене изазива извештан број проблема. Разне методе које се предвиђају за коришћење у масовној примени ефикасне су само под одређеним метеоролошким условима који се јављају периодично и то само у одређеним регионима. Још нико није у стању да у потпуности контролише већину тих промена. Сем тога, по својим последицама то оружје не делује селективно, па би било обухваћено и цивилно становништво, што подлеже познатим међународним забранама. Исто тако, пошто је регион који је захваћен дејством тог оружја недефинисан, постоји опасност да промена времена, климе и сл., може захватити и суседне неутралне државе, па и саму државу која примењује спорно оружје.

Један од узнемирујућих аспеката геофизичких промена изазваних људском делатношћу јесте и то што се такве операције могу изводити прикривено. Нека држава, познавајући метеоролошку ситуацију над својом и

суседним државама, може засејавати облаке на својој граници, знајући да то може изазвати промену у кишним и снежним падавинама над суседном државом. Техника засејавања облака је релативно јефтина за већину држава, тако да је могу користити многе државе.

Познате су еколошке последице агенаса које се користе за засејавање са циљем утицаја на промену времена. Већина неорганичних супстанци које би се примењивале, као што су сребрни јодиди, образовале би нерастворљиве мешавине за загађивање човекове животне средине, нарочито у мору и рекама. Могућност утицаја на природну средину зарад мирнодопских добробити условила је појаву нове врсте оружја за масовно уништавање. Наиме, први пут се јавља наменско оружје за промену животне средине за ратне сврхе, тзв. геофизичко оружје. Иако неки сумњају да је то оружје, треба рећи да, независно од свог специфичног карактера, оно представља оружје које има сва својства и ефективе класичне и нуклеарне врсте. Може бити усмерено на уништавање материјалних добара, живе силе и борбене технике непријатеља. Сем тога, ово оружје по снази и ефектима дејства далеко превазилази све досадашње врсте оружја, укључујући и нуклеарно. Усавршавање је довело до поделе на врсте, што је, мора се напоменути, условно урађено, јер су све природне појаве уско повезане, тако да промене на једној доводе до промена код друге. Истраживања показују да сви облици чине један комплекс, који представља непознаницу. Човек још није у стању да потпуно контролише процесе које би вештачким путем изазвао у природи. Стога ни примена неких врста оружја није довољно поуздана, јер подлеже великом ризику. Изазвани процеси се често не могу зауставити, усмерити, временски и просторно ограничити. Примена неких врста оружја може имати трајне или дугорочне последице, каква је нпр. промена климе. Реална опасност тог метода и оружја у рату указује на потребу сагледавања природних и геофизичких феномена конкретног простора сваке земље.

Геофизичка оружја су показала да поједине компоненте природне средине омогућују нове облике борбених дејстава, са тешким последицама по животну средину и са опасним индиректним последицама по људску егзистенцију. Због тога знатан део светске јавности сасвим озбиљно рачуна са том новом претњом. Изгледа да геофизичка модификација још није најидеалнији систем оружја, имајући у виду последице и за оног који је примењује. Познавање геофизичког оружја постаје све важније и неопходније, јер би чак и делимично коришћење природне енергије за постизање ратних циљева имало катастрофалне последице.

*Ljubomir Stajić, Ph.D., Full Professor
Faculty of Law Novi Sad*

*Dragan Vujić, Ph.D.
Security Service of Belgrade Student Centre*

The Impact of Geophysical Weapons on Endangering of Environment for the Purposes of War

Abstract:

The environment has considerably been damaged due to numerous destructive impacts of obsolete and dirty technologies, heavy and uncontrolled traffic, arms race, military actions, terrorist acts and other activities which are all seriously disturbing the existing balance of nature and endangering human life at the same time. There have been ominous warnings about the situation. Rapid increase in techniques of geophysical engineering and so-called geophysical weapons which their practical threats to the mere physical existence of the wild life and of human society has created a need for this exceptionally important field to be legally regulated and sanctioned by international standards.

The aim of their pursuit and study is for the man to protect and improve the environment in order to save it as an integral and crucial part of human work, life and sheer existence. Over the history of human society and of scientific and technological development, implementation of learning in different fields of human activities have caused ground breaking discoveries but at the same time and aspiration to control natural processes and phenomena such as the weather, climate, earthquake, tsunami, drought, cloudiness, precipitation etc.

Starting from the fact that protection of the environment is a most fundamental postulate in the best national interests of each country, a conclusion can be made that only a deep radical change in man's attitude towards natural world with its processes and with its laws can secure further development of mankind. In respect of that, understanding and adoption of the findings and the effects of so-called geophysical weapons that have been made in this field so far have must relevant part. Namely, results and findings of the research still have not provided answers to a great number of questions.

This paper examines exceptionally complex interaction between changes in nature in terms of the climate, weather etc. deliberate influence on these processes for the sake of his needs in war. The arsenal of such weapons may cause troubles on a global scale that would include not only destructive impact of various types of pollution but impoverishing natural sources, problems in demography, urban chaos, a huge discrepancy between production and distribution of goods and services and many other problems as well.

Key words: environment, geophysical weapons, war, endangering, security.

