

Угрожавање животне средине војним активностима

УДК 623.458/459:504.75

Мр Милован Вуковић

У раду су, на основу најопштијих сазнања везаних за заштиту животне средине, разматрани утицаји војних активности, како у рату, тако и у време мира. Анализирани су и могући штетни ефекти на животну средину (вода, ваздух, земљиште), настали као последица примене различитих борбених система (конвенционално, хемијско, биолошко, нуклеарно, геофизичко оружје), при чему су узете у обзир и техничко-технолошке несреће и друге нежељене појаве током рата (диверзије на технолошким постројењима и миграције) које могу, такође, угрозити шире просторе.

Усвајањем претпоставке о просторно-временском карактеру утицаја сваког типа оружја, аутор закључује да поједини конвенционални борбени системи (суперсонични авиони), нуклеарно оружје и нови борбени системи (геофизичко оружје), могу условити трајне глобалне промене у животној средини, упркос њиховом релативно кратком времену деловања.

Хемијско и биолошко оружје, према процени аутора, остаје потенцијална опасност за животну средину на мањем простору, али с дугорочним последицама.

Уводна разматрања

У протекла два века, упоредо с интензивним освајањем природе, догодиле су се значајне промене на Платети. На пример, док је 1800. године живело око милијарду људи, сада их је, на прагу новог миленијума, знатно више – око шест милијарди. С друге стране, индустријска активност света повећала се у 20. веку више од 20 пута.¹ Та два чиниоца довела су до убрзаног коришћења свих ресурса, првенствено извора енергије (угаљ и нафта), чијим сагоревањем настају материје које штетно делују на основне услове човековог опстанка – воду, ваздух и земљиште. Тешкоће пред којима се нашло човечанство у заштити животне средине наметнуле су потребу интердисциплинарног приступа тој проблематици. У почетку, решења су се, помало неочекивано, тражила изван система природних наука, па постоје различите теорије, које тумаче, свака из свог угла, узроке нежељених промена у природи и могућности за њено унапређење.

Почетак теоријских разматрања животне средине датира од друге половине 19. века, и то у Великој Британији, тадашњој првој индустриј-

¹ Д. Марковић, Ш. Ђармати, И. Гржетић, Д. Веселиновић, *Физичкохемијски основи заштите животне средине*, 2. књига, Универзитет у Београду, 1996, стр. 7.

ској земљи света. Самим тим, ту су се прво и испојиле негативне последице убрзаног темпа производње. Ипак, дуго је на северу Енглеске владала пословица: „Тамо где је прљавштина, тамо је новац“.

Теорија *малтузијанства*, на пример (названа према оснивачу Томасу Малтусу, енглеском економисти и свештенику), полази од тога да услед раста становништва, које се увећава геометријском прогресијом, и производње материјалних добара, која следи закон аритметичке прогресије, неминовно долази до раскорака између броја становника и средстава за живот, па отуда и проблема у вези с тим² (укључујући и рат). Наравно, то схватање није научно засновано, јер су ратове најчешће покретале управо оне друштвене снаге које су најмање биле угрожене недостатком хране.

Шездесетих година 20. века појавиле су се бројне теорије, које су, са више или мање успеха, покушале да уведу одговарајуће моделе који би омогућили успешну заштиту животне средине. Неке од њих настале су у појединим гранама привреде, на пример, у пољопривреди, индустрији и саобраћају, док су неке у чвршћој вези с демографским проблемима. Теорија *границе раста* (глобалне равнотеже – нултог развоја) настала је седамдесетих година под утицајем руководиоца групе великих истраживачких центара (Римски клуб), чији је став био да се борба за квалитетнију животну средину не може водити парцијално, на нивоу појединих нација, већ се решења морају тражити за глобално друштво.³ Постепено се искристалисао став да даљи економски развој мора да прати одговарајућа еколошка заштита. Почев од деведесетих година, све је више заговорника концепта тзв. *одрживог развоја*, под којим се подразумева усклађивање развоја с могућностима средине да прихвати одређено оптерећење а да, при том, не претрпи трајне промене. Другим речима, стреми се задовољењу тренутних потреба а да то није на уштрб будућих нараштаја, односно да се и њима обезбеди могућност развоја.

Савремени човек поима да својим активностима ремети природне равнотеже у животној средини: атмосфери, хидросфери и литосфери. Вештачка радиоактивност, произведена хиљадама нуклеарних експлозија и радом више од 400 реактора широм света, више није занемарљива у односу на природну радиоактивност Планете, нагомилану у милијардама милијарди тона воде и стенског материјала. Све је то настало за нешто више од пола века, колико дуго човек користи атомску енергију.

Због тога, када се разматра утицај загађујућих супстанци на састав природних система неопходно је анализирати просторно-временски карактер дејства тих материја. При разматрању чиниоца *време* пажњу треба обратити на:

- непосредни утицај у одређеном тренутку;
- оцену утицаја за неки пројектовани период;

² М. Вуковић, *Анализа узрочно-последичних веза између демографије, економије и екологије*, „Ecologica“, бр. 3, 1996, стр. 28.

³ М. Ђукановић, *Еколошки изазов*, „Елит“, Београд, 1991, стр. 55–70.

– прогнозу утицаја за неки дугорочни период који излази из оквира пројектованог;

– оцену могућег утицаја резултата и последица загађења који се могу одразити у будућности, после периода дугорочне прогнозе.

С обзиром на наведену класификацију, нагомилавање чврстих отпадака није толико просторно велико, али је временски веома дуго-трајно. С друге стране, последице неких војних активности (експлозија атомске бомбе или лет авиона с реактивним мотором) остављају трагове на много ширим просторностима. Попут других људских делатности, и утицај војних активности (како у рату, тако и у миру) на стање животне средине може се сагледавати у оквиру наведених поставки. С обзиром на разноврсност и карактеристике савремених борбених система, анализа те врсте постаје актуелнија. Чини се, међутим, да у разматрању постављеног проблема треба поћи и од неких основних појмова везаних за теорију и праксу заштите животне средине. Наиме, у оквиру основних теоријских одредаба заштите животне средине међу значајнијим питањима је и проблем научне заснованости објекта и предмета те дисциплине. Постоје различита тумачења тог проблема, па, и схватања суштине различитих појмова.⁴

Екологија је, пре свега, наука која се бави изучавањем узајамних односа између живих бића и околне неживе средине. Под животном средином подразумева се простор у коме живи одређено живо биће, или биоценоза, заједно са скупом еколошких чинилаца (разноврсни утицаји физичке, хемијске и биолошке природе који на њу утичу).

Када је у питању одређење појма заштите животне средине, проблем је нешто сложенији, јер, према др Иви Савићу, поставља се питање шта и од кога, и за кога штитимо природу:⁵ „Ми штитимо ту природу од себе и за нас, као једна од изузетно егоцентричних врста на овој планети. Дакле, то треће поље, или област, не може се схватити као једна посебна наука, него једна шира и мултидисциплинарна област где свако од нас има један значајан професионални сегмент и могућност да да свој допринос с тим да је неопходно да се координирају све те активности са једним јединственим, еколошким приступом. У том смислу, постоје велике везе између саме екологије, појма *животна средина* и трећег сегмента који називамо *заштита животне средине*“.

Према др Драгану Веселиновићу, заштита животне средине, такође, није наука, него је скуп свих постојећих наука усмерен на очување

⁴ Суштина појмова: екологија, животна средина и заштита животне средине има велики значај у разматрању утицаја људских активности, у овом случају војних, на чиниоце животне средине (вода, ваздух, земљиште и, наравно, човек). Различито тумачење тих појмова изазива недоумице у научно-стручној јавности. Мада је за сваки од наведених појмова потребан свестранији прилаз и детаљна анализа, у овом раду су, постулативно, наведене основне одредбе неопходне за њихово недвосмислено и логично просуђивање. Истовремено, сагледан је и однос између њих. При томе је тежишно коришћен предлог проф. др Иве Савића за терминологију у тој области предочен у раду *Речник стручних израза* („Ecologica“, бр. 6, 1995, стр. 25-33).

⁵ И. Савић, Д. Веселиновић, *Округли сто – Терминологија из области заштите животне средине*, „Ecologica“, бр. 10, 1996, стр. 56-57.

опстанка људи као мисаоне врсте. Из тога следи закључак да уколико све дисциплине сачињавају заштиту животне средине, а свака понаособ има свој језик изражавања, неопходно је максимално искористити постојећу терминологију, коју су многи истраживачи разрадили у својим матичним наукама. Другим речима, не би се требало понашати полуипсено, па термин из неке научне дисциплине због допадљивости примењивати свуда. То је типичан пример екологије – зна се шта је екологија, зна се шта је еколошки.⁶

Војне активности и животна средина

Поред енергетике, индустрије и саобраћаја, иначе најдоминантнијих извора свеколиког загађења Планете, постају све израженији и штетни утицаји војног сектора на животну средину. Нарочито је угрожена атмосфера због све веће количине гасова који проузрокују ефекат стаклене баште (угљен-диоксида, углавном),⁷ као и због тађења озонског омотача. То се подједнако односи како на време мира,⁸ тако и на период ратних сукоба захваљујући, пре свега, употреби моћних борбених средстава.

Концепција извођења борбених дејстава ради нарушавања животне средине противника постоји још од давнина (тровање воде и хране, паљење и уништавање села и градова итд.), али је, ипак, због ограничених могућности борбених средстава, тежиште борбених дејстава усмеравано на уништавање непријатељеве живе силе. Међутим, крај

⁶ И. Савић, Д. Веселиновић, *исто*.

⁷ Последњих 100.000 година количина угљен-диоксида настала природним путем била је уравнотежена са оном коју су користиле биљке. Концентрација тог гаса у ваздуху износи неколико стотих делова на милион. Без те мале, али пресудно важне концентрације гаса који задржава топлоту средња температура на Земљи била би осетно нижа (за 5–10 Целзијусових степени). Међутим, у последњем веку, из вештачких извора се испушта и до 200 пута више угљен-диоксида него из природних извора. Угљен-диоксид, заједно са још 39 гасова, образује слој који постаје све гушћи и који обмотавајући Планету, задржава све више топлоте, коју враћа на површину земље и тиме, нашу планету претвара у диновску стаклену башту.

⁸ Заједнички досије Института за политичке студије у Вашингтону и Организације „Гринпис“ (*Greenpeace*) садржи податке да су две суперсиле, током „хладног рата“, од 1945. године, имале 1.276 морских и ваздушних инцидената од чега 110 у водама Медитерана. Према подацима организације „Наука и мир“, која обухвата 500 научника у Канади, управо су оружане снаге, било да ратују или се само припремају за рат, највећи загађивачи животне средине. На пример, војска је у Сједињеним Државама, 1989. године, била одговорна за 72 одсто случаја повређивања Закона о заштити животне средине, у односу на 272 укупно регистрованих прекршаја. При том, Пентагон производи пет пута више отровних супстанци него пет највећих америчких хемијских корпорација. Све оружане снаге света троше годишње 42 милиона тона горива за млазне авионе. Укупно на војску отпада 10 одсто емисије гасова који изазивају ефекат стаклене баште, и две трећине емисије хлорофлуороугљоводоника, који оштећују озонски слој. Најмање 50 нуклеарних бојевих глава и 11 нуклеарних реактора лежи на дну мора. Процењено је да су радиоактивне падавине од атмосферских нуклеарних проба изазвале велики број превремених порођаја, односно да су биле узрок многих порођајних дефеката (М. Пујић, Р. Радиновић, М. Перић, П. Обрадовић, *Одбрана и заштита (дефендологија)*, „Наука“, Београд, 1992, стр. 127).

Другог светског рата, обележен америчком употребом нуклеарне бомбе (бомбардовање Хирошиме и Нагасакија), и рат у Вијетнаму (1960–1975), током којег су америчке оружане снаге разориле животну средину на огромним просторностима, могу се означити као почетак тзв. „еколошког рата“.⁹ У Вијетнамском рату уништавање, односно деградација животне средине, спроведено је употребом класичних борбених средстава, хемијског оружја и неких облика геофизичког оружја. Због различитог интензитета оштећења животне средине (како у простору, тако и у времену) коришћењем различитих типова оружја, требало би одвојено разматрати:

- последице дејства конвенционалног оружја;
- последице дејства хемијског оружја;
- последице употребе биолошког оружја;
- последице употребе нуклеарног оружја;
- нарушавање животне средине геофизичким оружјем.

Последице дејства конвенционалног оружја

Развојем различитих типова конвенционалног оружја непрестано се повећавала рушилачка моћ, која се изражавала уништењем живе силе, борбене технике и нарушавањем простора, односно земљишта на којем су се изводила борбена дејства. Нису, међутим, занемарљиви ни утицаји на атмосферу и воду. Последице дејства конвенционалних борбених система увећавале су се сразмерно повећању разорних могућности нових оружја којима су наоружани сви видови и родови савремених оружаных снага – од пешадије, артиљерије и инжињерије, до ваздухопловства и ракетних система. Повећањем ватрене моћи, домета и ефикасности модерног конвенционалног оружја постижу се разорни ефекти који се приближавају учинку разарања употребом нуклеарног оружја. При том се, употребом конвенционалних борбених система, не тежи само уништењу или неутралисању војних циљева већ и деградацију великих земљишних површина са свим постојећим објектима (градови, културно-историјски споменици, инфраструктура итд.). Искуства из овоговорних, посебно локалних ратова сведоче о насталим непожељним траговима у животној средини.

Деградација земљишта. Када је окончан рат у Вијетнаму, територија те земље била је права пустош. На територију Вијетнама је, током рата, изручено више бомби и експлозива него на свим ратиштима Другог светског рата.¹⁰ Међутим, ни цена рата који је четрдесетих година кренуо са немачког тла још увек није плаћена. На територији Немачке, према неким рачуницама, налази се барем неколико хиљада неексплодираних бомби, од укупно 440.000, колико их је током Другог светског рата изручено над Берлином. У западном делу некада подељеног града, Немци су у послератним годинама открили и уништили више

⁹ М. Пујић, Р. Радиновић, М. Перић, П. Обрадовић, *исто*, стр. 128.

¹⁰ М. Стојановић, *Ративи и еколошка криза*, „Ecologica“, бр. 14, 1997, стр. 7.

од 1.700 бомби.¹¹ Приликом великих поплава на Одри, 1997. године, у одбрамбеним насипима уз реку пронађено је неколико авионских бомби. Немачка, тренутно, од армија западних земаља тражи авио-снимке бомбардовања како би лакше открила најугроженија места. Јер грађевинари и њихове тешке машине су у опасности од заосталог експлозива.¹²

Заостале мине, по окончању бројних локалних и регионалних ратова изузетно су озбиљан проблем света, у чије решавање су укључене како стручна тела у оквиру Уједињених нација, тако и невладине организације. Према подацима Уједињених нација, тренутно се широм света, у 64 земље, налази више од 100 милиона заосталих мина. Сваке године поставља се нових од два до пет милиона мина, а демонтира свега 100.000 мина. Према подацима Међународног комитета Црвеног крста, годишње од заосталих мина страда 26.000 људи, од којих је 87 одсто цивила. На пример, на простору Босне и Херцеговине месечно страда око 50 људи, од којих 40 задобија тешке повреде. Већина настрадалих су деца и пољопривредно становништво. Најугроженије су следеће државе:

- Авганистан – између девет и десет милиона заосталих мина;
- Ангола – девет милиона мина;
- Ирак – између пет и десет милиона мина;
- Кувајт – пет милиона мина;
- Камбоџа – између четири и седам милиона мина;
- Западна Сахара – између милион и два милиона мина;
- Мозамбик – између милион и два милиона мина;
- Сомалија – милион мина;
- Босна и Херцеговина – милион мина;
- Хрватска – милион мина.

Премда је прошло више од две године од завршетка рата у Босни и Херцеговини, још увек се трага за минским картама. У зони одговорности нордијско-пољске бригаде СФОР-а, од укупно 2.700 минских поља (колико је процењено да их има), регистровано је само 35 минских поља. Међународни и локални експерти процењују да је до сада очишћено свега пет одсто површина под минским пољима.¹³ Иначе, демонтирање једне мине стаје између 500 и 2.500 немачких марака, те су неопходне међународне операције, активности удружења за заштиту животне средине, војне снаге итд. Јер, „ово није само еколошко, већ и морално и војнополитичко питање“.¹⁴

¹¹ С. Јанковић, *Немачка на бомбама*, „Политика“, 26. август 1997, стр. 3.

¹² Једна од „берлинских“ бомби сама се активирала у школском дворишту пре 15 година, али није никога убила јер је двориште у том часу било празно, мада је оштетила чак 70 станова у суседству. Пре четири године су у сличној експлозији погинула три грађевинска радника, а 17 их је рањено када се у току радова на учвршћивању носећих стубова активирала америчка авионска бомба од 250 килограма.

¹³ М. Стојановић, *исто*, стр. 7.

¹⁴ Норвешки Нобелов комитет је Нобелову награду за мир за 1997. годину равноправно доделио Међународној кампањи за забрану противпешадијских

Оштећење атмосфере. Атмосфера која окружује Земљу садржи малу количину озона (O_3), који има изузетно важну улогу за живот на Земљи. Озон, заједно са молекулима кисеоника, апсорбује највећи део ултравиолетне радијације и спречава да радијација доспе на површину Земље. Без заштитног слоја озона у атмосфери живот на Земљи би био уништен. Због тога је веома важно разумевање процеса који регулишу садржај атмосферског озона.¹⁵

Седамдесетих година, Пол Круцен¹⁶ је направио значајнији корак у хемији озонског слоја, показавши да азотни оксиди (NO и NO_2) реагују каталитички са озоном, односно да подстичу његово разлагање. Крајњи ефекат је да од два молекула озона настају три молекула кисеоника. Иначе, азотни оксиди настају у атмосфери распадом хемијски стабилног оксида N_2O , који потиче од микробиолошких трансформација на тлу. Амерички истраживач Харолд Џонстон истакао је, на основу обимних лабораторијских испитивања хемије азотних једињења, да суперсонични авиони могу бити реална претња за озонски слој. Те летелице би ослобађале азотне оксиде управо у средини озонског слоја на висини до 20 километара. Круценови и Џонстонови радови су изазивали интензивне расправе како међу истраживачима, тако и међу произвођачима ваздухоплова.

Степен загађености издувних гасова суперсоничних авиона одређује се емисионим индексом, тј. количином NO_x у грамима на килограм погонског горива. Уколико је већа количина тих оксида у издувном гасу, утолико је деструкција озона интензивнија. Ипак, седамдесетих година, деструкција озонског омотача издувним гасовима надзвучних авиона није чинила велику опасност, јер је било релативно мало таквих ваздухоплова, а и летели су на висинама знатно мањим од 20 километара. Али, остаје упозорење за будућност: уколико се жели летети на висинама изнад 20 километара, где је и највећа концентрација озона, и ако се жели користити велики број надзвучних авиона најсавременије генерације, онда се обавезно морају тражити техничко-технолошка решења за моторе којима ће се количина азотних оксида у издувним гасовима свести на најмању меру.

Међународна заједница предузима значајне кораке да се оштећење озонског омотача успори, па и сасвим заустави, захваљујући томе што наука разуме тај проблем (већином заслугом Круцена, Молине и Роланда).¹⁷ Под покровитељством Уједињених нација, у Монтреалу је

мина (ICBL) и њеном координатору Џоди Вилијамс „као уверљивом примеру ефикасне политике мира“. Додељивање награде невладиној организацији показује да невладине групе могу ефикасно да раде са владама у којима налазе истомишљенике на промени међународне политике.

¹⁵ В. Дондур, Т. Вукићевић, И. Пастирк, *Хемија атмосфере, процеси стратосферског озона*, „Хемијски преглед“, бр. 1–2, 1996, стр. 21.

¹⁶ Р. Ј. Круцен, *The influence of nitrogen oxides on the atmospheric ozone content*, Quart. J. R. Met. Soc., br. 90, 1970, p. 320.

¹⁷ Пол Круцен (Немачка), Марио Молина (САД) и Шервуд Роланд (САД) дали су пионирски допринос разумевању процеса разлагања озона у атмосфери. Оно што је најважније, показали су да је озонски слој осетљив на утицај антропо-

1987. године потписан протокол којим се међународна заједница обавезала да штити озонски слој. Мере које су њиме предвиђене подразумевају, пре свега, избацивање из употребе оних загађујућих материја које оштећују озонски омотач, а то је важно због дугог временског периода, чак 50–80 година, који је неопходан да би се стабилизовао садржај озона у атмосфери. Последњих година научници посебну пажњу посвећују и хлору, који такође каталитички делује на озон, чак пет пута јаче него азотни оксиди. Наиме, чињеница да хемијска једињења која се користе у облику аеросола и за расхладне уређаје садрже хлор подстакла је стручњаке да интензивно проучавају њихов могући утицај на озонски слој. Та једињења су хлорофлуорометани, који су инертни у нижим слојевима атмосфере, а тек на већој висини, у стратосфери, разграђују се под утицајем ултраљубичастих зрака. При томе се ослобађа хлор, који веома снажно разара озон.

Знатне количине отпадних материја доспевају у атмосферу и приликом лансирања ракета (*space shuttle*) у свемир. За разлику од САД, Русија у свом свемирском програму користи углавном погонске ракете које троше течнo гориво, које има мању снагу, али и значајно мање загађује околину. Предност чврстих горива, у односу на течна, огледа се у њиховој већој густини, односно повољнијем односу потребне запремине и ослобођене снаге, што ракете чини мањим и аеродинамички ефикаснијим. Главни састојци чврстих ракетних горива су аморфни алуминијум као гориво (око 15 одсто) и амонијум-перхлорат као оксиданс (око 70 одсто). Количина и врста отпадних материја¹⁸ које се ослобађају приликом сваког лансирања приказане су у табели 1.

Табела 1

	Површински слој 0–500 m	Тропо- сфера 0,5–13 km	Страто- сфера 13–50 km	Нижa мезосфера 50–67 km	Мезосфера/ термосфера изнад 67 km	Укупно
Хлороводоник	24.666	78.517	59.732	0	0	162.915
Хлор	2.741	9.657	11.727	0	0	24.125
Азотниоксид	1.697	4.618	293	0	0	6.608
Угљенмоноксид	131	839	2.196	0	0	3.168
Угљендиоксид	55.075	172.570	147.684	0	0	375.329
Вода	45.674	152.677	146.393	15.542	149.045	509.331
Алумин.-оксид	39.284	26.385	110.304	0	0	175.973

Отпадне материје које се ослобађају приликом лансирања (у килограмима по једном лансирању)*

* Азот-оксид, угљен-диоксид и вода се формирају у реакцијама са околним ваздухом.

гених емисија одговарајућих једињења. Танак слој озона постаје „Ахилова пета“ Планете зато што може да буде озбиљно оштећен умереним променама састава атмосфере. Због успешних резултата током истраживања размера оштећења озона (20 година), Шведска краљевска академија је Нобелову награду за хемију, за 1995. годину, доделила тој тројци научника.

¹⁸ М. Кирић, *Ракете и здравље*, „Галаксија“, бр. 235, 1991, стр. 67.

Према постојећим резултатима истраживања, годишњи пораст количине хлора у стратосфери услед лансирања износи свега 0,6 одсто, што доводи до повећања разарања озонског омотача за нешто мање од 0,1 одсто. С друге стране, природно варирање озонског слоја износи око ± 5 одсто годишње. Премда је реч о релативно скромним количинама отпадних материја истраживачи тврде да би промена од само један одсто могла да доведе код људи да пораста броја оболелих од рака коже (неколико хиљада случајева у наредних десетак година на територији САД). Да би се та опасност предупредила, Америчка национална академија наука и њен истраживачки савет покренули су пројекте за изналажење повољнијих горива ради заштите животне средине.

Најчистије познато ракетно гориво је састављено од течног кисеоника и течног водоника, чији су основни отпадни продукти водена пара (око 95 одсто) и молекулски водоник (око пет одсто). То гориво ће се, по свему судећи, користити у следећој генерацији система за лансирање који заједнички финансирају Амерички центар за свемирска истраживања (НАСА) и Ратно ваздухопловство Сједињених Држава.

Опасност за озонски слој, као последица продуката сагоревања ракетних горива, релативно је мала – само један одсто хлора потиче из тог извора. Ипак, не треба пренебрегнути чињеницу да је то, у односу на индустријске процесе, ипак значајна количина, а нису за потцењивање ни загађења околног тла и воде у близини рампи за лансирање.¹⁹

Последице дејства хемијског оружја

У Првом светском рату, разореним борбеним системима придодато је ново, хемијско оружје. Немци су, 12. јула 1917, код Ипра (Белгија), први употребили бојни отров – иперит. Међутим, и после 80 година остали су „трагови“ у животној средини.

Загађивање мора. На дну Балтичког мора налази се око 60.000 т хемијског оружја и муниције, заосталих из два светска рата.²⁰ Немци су, после Првог светског рата, отпочели да потапају бојне отрове у дубине Балтичког мора. Специјална комисија представника САД, СССР и Велике Британије одлучила је, после Другог светског рата, да на дну тог мора сакрије хемијско оружје заостало од Немаца. Такође, и армија бивше Демократске Републике Немачке, све до 1968. године, на тај се начин „ослобађала“ великих количина бојних отрова. Све је то допринело видном нарушавању животне средине у региону Балтика.

¹⁹ У околини Кенедијевог свемирског центра – на удаљености до једног километра – приликом сваког лансирања исталожи се три тоне хлорида и око седам тона разних честица. Честице се могу разнети и на удаљеност до 22 km, при чему, на даљини до 10 km, оне могу, због високе киселости, да иритирају очи или оштете боју аутомобила. Поред тога, огромна количина отпадних материја која се таложи у оближњим лагунама доводи до краткотрајног, али изузетно високог пораста киселости – рН вредност пада чак испод јединице. Тако висока киселост, која после дан-два поприма уобичајене вредности, велика је опасност за рибе. Наиме, према америчким испитивањима, приликом сваког лансирања страда просечно хиљаду мањих рибљих јата.

²⁰ Н. Станојевић, *Еколошка бомба на дну мора*, „Политика“, 8. фебруар 1997.

Гдањски и Фински залив Балтичког мора сматрају се најопаснијим местима, док је у пољском економском морском појасу досад утврђено 16 локација на којима су ускладиштени бојни отрови. Стручњаци, за сада, различито виде начине за превазилажење тих невоља. Није мало оних који сматрају да је најбоље задржати постојеће стање, будући да неутралисање бојних отрова изискује знатна финансијска средства. С друге стране, постоје мишљења да запостављање тог проблема може да доведе до трагедије, с обзиром на то да је реч о релативно плитком мору, с много водених путева и површина на којима лове рибари.

Будући да је Пољска приступила Конвенцији о забрани хемијског оружја (1995), њена влада, ради уклањања тог отпада, према одредбама тог документа, покушавала је у више наврата да оствари договор са немачком страном, али без успеха. Званични Бон зазира од тог проблема, јер је немачко оружје из Првог и Другог светског рата расасуто у многим морима. Спор око заштите Балтика очигледан је пример за, још увек, недовољну спремност за решавање наслеђених еколошких проблема, и то управо земаља (по правилу, најразвијенијих) које су и најодговорније за постојећи степен деградације животне средине.

Загађивање земљишта. Од Вијетнамског рата хербициди су постали главно оружје у глобалној америчкој стратегији хемијског рата. У раздобљу од 1962. до 1975. године, њима је третирано 43 одсто ораница и 44 одсто шумског подручја, и уништено 1.530.620 хектара шума и усева.²¹ Примена хербицида у Вијетнамском рату довела је до губитка летине којом се могло исхранити око 900.000 људи.²² Због уништења усева, воћа и поврћа, као и због помора стоке, у послератном периоду дошло је до масовне миграције становништва, што је проузроковало дубоке друштвене потресе у ратом напавеној земљи.

Амерички дневник „The Times“, 16. маја 1963, предочио је чињенице о широкој употреби педесет врста пестицида на простору Јужног Вијетнама који изазивају „акутна тровања“ животиња и људи, као и о уништењу 58 врста птица. Црвени крст ослобођења Јужног Вијетнама понудио је истраживачима из света доказе да је више од хиљаду лица тешко оболевало, уз повраћање, парализу, крварење, губитак воље и свести. Представница Савеза жена Вијетнама и Националног фронта ослобођења, Ма Ти Чу, обавештавајући Светски конгрес жена да је у периоду од марта 1963, када су употребљене хемикалије против 46 села, страдало око 20.000 лица, међу којима много жена, деце и старих људи, навела је: „Ја сам била на лицу места. Видела сам децу са натеченим лицима и телима прекривеним опекотинама. Срела сам жене које су ослепеле или су патиле од крваве дијареје. Многе су касније помрле. Видела сам дивну вегетацију Делте Меконга коју су уништавале хемикалије. Наши непријатељи су на тај начин напали целокупни живот, људски, животињски и вегетативни“.²³

²¹ Р. Радиновић, Б. Станић, *Одбрана и заштита*, „Наука“, Београд, 1991, стр. 102.

²² Р. Радиновић, Б. Станић, *исто*.

²³ М. Булајић, „Ecologica“, бр. 15, 1997, стр. 38.

Примена хербицида у Индокини вишеструко је утицала на промене у животној средини:

- релативно лако су уништаване велике површине и подједнако су деловали на самоникло и на култивисано биље, а самим тим и на животиње;

- еколошки системи су губили мноштво хранљивих материја;

- захваћено становништво је страдало како од непосредног, тако и од посредног деловања хемикалија;

- споро су обнављани оштећени еколошки системи (шуме, земљиште итд.).

Премда је 29. априла 1997. ступио на снагу Међународни споразум о забрани хемијског оружја, који је досад ратификовало 87 земаља (међу њима и САД), опасност од примене тог оружја и даље постоји. Наиме, бројне земље су обухваћене Споразумом, којим је, између осталог, предвиђено уништење и обуставаљање производње хемијског оружја до 2007. године. Уз то, за производњу хемијског оружја нису потребне изразито високе технолошке норме, па га многе земље могу произвести. То потврђују и новији ратови вођени деведесетих година.

У рату у Персијском заливу, после дужег времена, поново је актуелизована могућност примене хемијског оружја. Последњих година војне власти САД обелоданиле су да су хиљаде америчких војника биле изложене смртоносним гасовима ирачког хемијског оружја. Пре три године, Пентагон је у извештајима помињао 1.100 војника угрожених од бојних отрова, да би се у 1996. години тај број повећао на 5.500 војника. Експерти, пак, процењују да је реч о барем 25.000 војника који су били изложени сваковрсним хемикалијама, а који сада пате од бројних здравствених тегоба окарактерисаних, најчешће, као „синдром заливског рата“.

Америчка влада је покренула 1995. године, на иницијативу председника Клинтона, велику акцију утврђивања узрока здравствених проблема на које се жалило 60.000 ветерана из рата у Персијском заливу. Формиран је и посебан комитет, састављен од редова водећих научника, који је, у више наврата, критиковао Министарство одбране за „нееластичност“ у „ситуацији када се стиче све више доказа о могућој изложености војника хемијском оружју“. Проблеми војника ветерана се протежу од неосетљивости, хроничног умора, главобоље, свраба коже и стомачних тегоба до губитка памћења, али није пронађен ниједан заједнички узрок „синдрома заливског рата“. Посебно су на удару били војници инжињеријског батаљона америчких снага који су учествовали у уништавању ирачког складишта оружја у Камисију, 10. марта 1991. године. Министарство одбране и Централна обавештајна агенција (ЦИА²⁴) интензивно раде на компјутерском моделу који ће

²⁴ Централна обавештајна агенција је открила да је чак и гориво ирачких ракета било далом испуњено бојним отровима, али слабијег и краткотрајног дејства. Морнарица је спровела своје истраживање. Цеф Закула (38), који је служио морнарицу близу Бахреина, изјавио је да се разболео у исто време када је видео да инсекти и животиње у његовом окружењу мистериозно угибају.

оценити могући утицај хемијских агенса на војнике који су били у близини комплекса Камисија. У расветљавању тог проблема, непосредно по завршетку рата, помагале су и стручне екипе Уједињених нација које су, пре неколико година, анализирале хиљаде бојних глава разних ракета и ђулади, и у њима откриле хемикалије. Па ипак, њихов извештај дуго није био обелодањен.

Међутим, сви војници из састава мултинационалних снага УН, који су учествовали у „Пустинској олуји“, убеђени су да њихове владе знају и прикривају праву истину, да би избегле одговорност, жучне јавне расправе и обавезу да финансијски обештете ратне ветеране.²⁵

Узроци „синдрома заливског рата“ се, још увек, у научно-стручној јавности тумаче на различите начине. Међутим, многе теорије су непоуздане, будући да не објашњавају преношење сличних симптома на тако широку и различиту популацију чија је једина заједничка особина да су то војници или чланови њихових породица, или су имали контакте са материјалом враћеним са места операција. Неки оболели војници нису чак ни видели бојно поље. Али, свима је било наређено да редовно, три пута дневно, узимају пиридостигмин-бромид,²⁶ који је, према Билтену америчке војске (август, 1991), „неопходан за здравље и фактор заштите од ризика по војнике, чланове њихових породица (нарочито деце) и јавности уопште“. Тим леком је требало да се ублаже ефекти тровања сарином. Међутим, истраживачи с Универзитета у Мисисипију открили су и нежељене ефекте тог лека: у комбинацији са стресом, делује изузетно токсично и утиче на оштећење мозга.

Чешка јединица за деконтаминацију, из састава коалиционих снага, прва је известила о присуству сарина и иперита на положајима војске САД у Заливу. Својевремено је помоћник секретара одељења за одбрану од хемијског и биолошког оружја, признао пред америчким Сенатом да се 14.000 хемијских детектора оглашавало „три пута дневно“ током рата – упркос томе што су били подешени на осетљивост 1.000 пута вишу од изложености минималном ризику.²⁷ Међутим, ови сензори су, осим хемикалија, детектовали и присуство органских растварача, издувних гасова и инсектицида, те је велики број узбуна био лажан. Такође, и Министарство одбране Француске је детектовало хемијске падавине – „највероватније неуротоксине“ – у малим концентрацијама изнад бојишта.

Основано се претпоставља да се хемијско оружје користило и у току рата на просторима бивше Босне и Херцеговине када је бомбар-

²⁵ Кен Бејкон, портпарол Министарства одбране, обраћајући се 20. септембра 1996. ветеранима, рекао је: „Не могу ништа да кажем о прошлости, али рећи ћу вам оно што слушамо сада“, и нагласио да је могуће да су се смртоносни нервни гас сарин и циклосарин проширили из јаме у којој су уништаване 122 mm ракете.

²⁶ Д. Вићановић, *Нова претња човечанству* (фелџон), „Вечерње новости“, 31. август 1997.

²⁷ Д. Вићановић, *исто*, 30. 08. 1997.

дерска авијација НАТО, током операције „одлучни одговор“, дејствовала по положајима Војске Републике Српске. Многе промене у природи, као и на људима, указују на могућност примене извесних борбених средстава која могу припадати арсеналу хемијског оружја. Због тога се, у овом смислу, започело са систематским научним истраживањима како би се објасниле изненађујуће појаве на простору Републике Српске, за које се, иначе, раније није знало.²⁸

Последице употребе биолошког оружја

Већином уговора и обичајним међународним правом забрањена је употреба биолошког оружја у рату. Још 17. јуна 1925. у Женеви је потписан тзв. Женевски протокол, којим је забрањена употреба те врсте оружја. Међутим, упркос усвојеним међународним прописима и споразумима, нереално је очекивати да ће се велике силе, и не само оне, одрећи у блиској будућности примене биолошког оружја.

Достигнути степен научно-технолошког развоја, посебно у области биолошких истраживања, омогућава примену готово свих врста микроорганизама као биолошких агенса за уништавање људи, животиња и биљака. Премда је много тога обавијено велом строге тајне, познато је да се производе средства за вођење биолошког рата која су и до хиљаду пута отровнија од класичних отрова. Отворена примена биолошког оружја званично није доказана, али је његово тајно и ограничено коришћење утврђено у више ратова вођених у 20. веку. Немци су у Првом светском рату диверзантским путем изазивали сакагију у Румунији и Француској, док су током Другог светског рата заразили совјетске заробљенике пегавим тифусом. Јапанци су, пак, ширили заразу куге у средишњим деловима Кине, Монголији и у Манџурији. Током Корејског рата, Американци су изазивали епидемију тифуса, куге и колере.²⁹ Употреба биолошког оружја у Вијетнаму (патогени микроорганизми или њихови токсини, инсекти, крпељи, вируси), оставила је погубне последице по целокупни људски, животињски и биљни свет, а загађено земљиште, вода и ваздух проузроковали су бројне накнадне ефекте.

²⁸ „После обилних пролетних киша на планинама Озрену и Мајевици, на које су се сручиле кише бомби, није било уобичајене свежине. Уместо озона осећала се несносна спарина у којој није могло да се дише. И воћке су тог пролећа почеле чудно да се понашају. Многе нису процветале, а на оне које су се осуле цветом нису слетале пчеле. Багрем се расцветао као никад раније, али на њему није било ни пчела ни инсеката. А онда би цветови или тек зачети плодови почели да није било птица селица. Нису се чули славуји ни кукавице. Голубови и врапци били су права реткост. Само је сова било више. Нестало је племените дивљачи – срна и зечева, а повећао се број глодара, посебно пацова“. (Ј. Бајић, *Ујед црвених змија*, „Политика експрес“, 21. јануар 1997).

²⁹ Б. Биртишевић, *Прошлост и будућност биолошког оружја*, „Савремени стратегијски проблеми“, бр. 4, Центар за стратегијска истраживања Генералштаба ЈНА, Београд, 1980, стр. 201–213.

Биолошко оружје се у ратне сврхе користи од давнина,³⁰ али је међународна заједница у садашње време видно забринута јер се чини да су реалне могућности за даљи развој тог оружја и његову примену. Међу најважнијим чиниоцима који могу да утичу на развој биолошког оружја, јесу:

- поједине земље у биолошком оружју виде могућност за јачање своје војне моћи;
- пренебрегавање последица његове примене у евентуалном ратном сукобу;
- необавезујући карактер међународних прописа о примени биолошког оружја;
- висок степен развоја биотехнолошких наука;
- релативно једноставан технолошки поступак за добијање биолошког оружја;
- отежана идентификација фабрика у којима се производи то оружје;
- немогућност детекције биолошких агенса док су у транзиту;
- погодност биолошког оружја за примену у терористичким акцијама.

Многе државе поседују капацитете за производњу биолошког оружја: САД, Русија, Сирија, Ирак, Либија, Северна Кореја, Израел, Египат, Куба, Тајван, Кина, Румунија, Бугарска, Пакистан, Индија и Јужна Кореја. Владе неких од ових земаља имале су или имају тесне везе са организованим тероризмом, а како се налазе у политички нестабилним регионима, сталне чланице Савета безбедности УН (под доминантним утицајем САД), процењују да земље попут Северне Кореје или Ирака, на пример, могу да употребе биолошко оружје на ширим просторима и тако постану планетарна опасност. Стручне комисије УН спроводе ригорозну контролу фабрика наоружања у Ираку, упркос првобитном противљењу те земље да амерички експерти учествују у њима, пре свега, ради утврђивања истине о ирачком програму биолошког оружја. Званичници Ирака су наглашавали да су поседовали програм биолошког оружја, али само у фази истраживања, те да су имали тајна складишта антракса и ботулин токсина која су уништили пре почетка операције „Пустинска олуја“. Инспектори УН пронашли су доказе о производним могућностима, али нису успели да постојеће

³⁰ Бацање мртвих у изворишта воде, било је уобичајена пракса током векова. Пре две хиљаде година, Римљани су у изворе потока и река својих непријатеља одлагали тела мртвих животиња и људи. Татари су 1346. године, држећи под опсадом град Кафу, убацивали катапултима тела умрлих од куге, што је и допринело коначној капитулацији тог града, али је, према проценама историчара медицине, условило и ширење епидемије бубонске куге, од које је у Европи, од 1347. до 1351. године, умрло око 25 милиона људи. Три стотине година касније, Британци су америчким Индијанцима, који су држали тврђаву Форт Каријон, понудили ћебад инфицирану вирусом малих богиња. Када се епидемија проширила утврђењем, Британци су га напали, освојили и назвали Форт Тикондерога. Током америчког грађанског рата, војници Конфедерације су убијали коње и друге домаће животиње у намери да загаде изворе воде снага Уније.

комплексе повежу с програмом за производњу биолошког оружја. Међутим, војно-политичке структуре и јавност на Западу сматрају све време да је Ирак, због настављања активности на биолошком програму, велика опасност за безбедност како у региону Залива, тако и шире.³¹ Неумитно се, међутим, намеће питање по чему би биолошко оружје похрањено у хангарима армија земаља Запада, на пример, било мање зло по целокупну безбедност. Рационалног одговора, заправо, нема.

Последице дејства нуклеарног оружја

Масовна примена нуклеарних пројектила у ратним сукобљавањима ширих размера, имала би за последицу бројне људске жртве, разорене градове и подручја са смртоносним нивоом радијације. Након тога, дошло би до значајних промена климе, па би, због сурових животних услова, преживели имали мале могућности да опстану.

Основне климатске промене настале би због емитовања у атмосферу огромних количина чађи, услед пожара широких размера који би захватили шуме и велике урбане и индустријске центре. Велика количина сагорљивог материјала у шумама, нарочито лети, била би претпоставка за ширење пожара изузетно великих размера. Амерички научник Хил је још 1961. године закључио да би експлозије нуклеарних (термонуклеарних) пројектила снаге 1,3 и 10 МТ могле спалити 500, 1.000 и 2.100 квадратних километара шуме. Према објављеним подацима из 1982. године, нуклеарна експлозија снаге 0,4 МТ у стању је да својим термичким ефектом уништи 200 квадратних километара шуме, док би за претварање милион квадратних километара шумских екосистема у пламену буктињу била довољна употреба свега 13 одсто светског нуклеарног потенцијала. Међутим, пожари који могу да произведу основну количину чађи нису шумски пожари, већ они у градовима, на чије настајање повољно делују већа густина сагорљивог материјала, огромне количине горива и мноштво високих зграда. То су и разлози због којих би облаци чађи над градовима били и 100 пута гушћи од оних који су се образовали после шумских пожара.³²

„Нуклеарни“ пожари би условили, вероватно, промену климе, при чему би особине честица чађи и дужина њиховог задржавања у атмосфери најпресудније утицали на измењене временске прилике. Наиме,

³¹ На пример, према тврдњама „Вашингтон поста“ (24. август 1995), Ирак је поседовао велике залихе биолошког оружја у време рата у Персијском заливу, укључујући бактериолошке артиљеријске гранате, авионске бомбе и балистичке бојне главе. Постојало је пет производних програма, а не само један, како је раније речено, укључених у производњу великих количина вируса. Према наводима листа, Ирак је, поред антракса и ботулин токсина, произвео и трећи, још увек непознати хемијски агенс, створен биотехнолошким процесом. Петог јануара 1991, тадашњи председник САД Џорџ Буш поручио је ирачком председнику Садаму Хусеину: „САД неће толерисати употребу хемијског или биолошког оружја. Амерички народ ће захтевати најјачи могући одговор. Ви и Ваша земља платићете огромну цену уколико наредите акције такве врсте“.

³² Д. Марковић, Ш. Ђармати, И. Гржетић, Д. Веселиновић, *исто*, стр. 389.

елементарни угљеник (од којег се углавном састоји чађ) моћно апсорбује Сунчево зрачење, што знатно доприноси његовом загревању, а због мале масе слабо се таложи. Због наведених термичких ефеката, загревала би се чађ која доспе у горње делове тропосфере и у стратосферу због чега би испарили оближњи облаци, а услед тога би се смањиле падавине. Честице чађи могу у атмосфери да се задрже и до три месеца. Међутим, то не значи да се чађ не би испирала кишама. Наиме, над јапанским градовима Хирошимом и Нагасакијем, после нуклеарних експлозија и пожарних олуја, падала је густа црна киша.

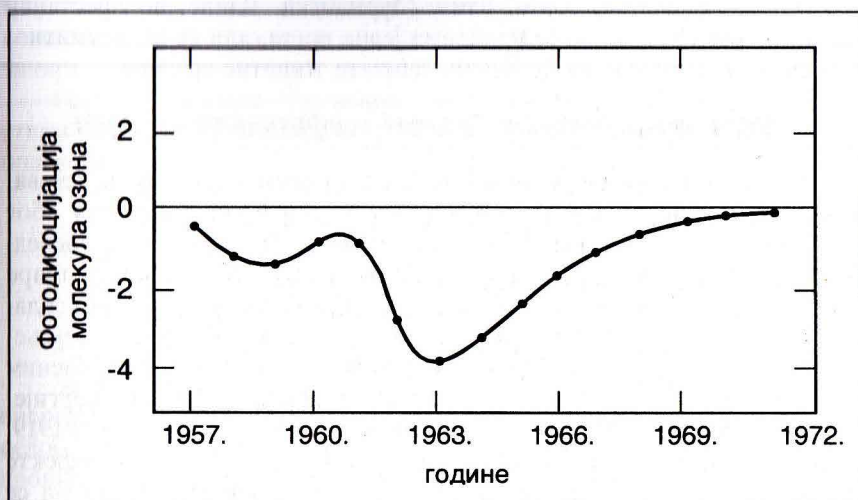
Многи научници су разрађивали сценарије могућих последица тоталног нуклеарног рата у којем би се употребило између 400.000 и 500.000 бомби сличних оној баченој над Хирошимом 6. августа 1945. године. Заједничко за те процене јесте предвиђање да би на Планети дошло до драстичних климатских поремећаја, односно, до вишемесечне *нуклеарне зиме* и *нуклеарног лета*, који би изазвали погубне последице по сав живи свет. Међутим, и током нуклеарних проба у минулих више од пола века настале су бројне штетне последице у животној средини. На пример, експлозије хидрогенских и атомских бомби, поред бројних других опасности, делују деструктивно и на компактност озонског омотача.³³ То је утврђено у периоду од 1957. до 1962. године, управо у време када су биле интензивне пробе тих бомби. Експлозије нуклеарних бомби стварају сферне ударне таласе који разграђују молекуларни кисеоник и азот, и тако стварају азотни оксид (NO), који разара озон. Процењује се да је у периоду учесталих нуклеарних експлозија у атмосфери дебљина озонског слоја била смањена за 2–4 одсто (графикон 1). Престанком нуклеарних проба у атмосфери отклоњен је један од чинилаца човекове активности који је нарушавао компактност озонског омотача.

Повећање радиоактивности, у односу на природну радиоактивност Планете свакако је најштетнији утицај експлозија нуклеарних бомби изведених како у атмосфери, тако и под водом или земљом. Радиоактивне честице, настале у тим експлозијама (посебно стронцијум), доспевају у све екосистеме, оштећујући основне природне чиниоце, а посебно здравље људи. Својевремено су, после француских нуклеарних проба у Сахари, и до југословенских простора допрле тзв. црвене кише. На великим просторима (Русија) деградирани су земљиште, вода и атмосфера услед примене нуклеарног оружја у мирнодопске сврхе.³⁴

Очигледно, бројне опасности по опстанак Планете због могуће примене нуклеарног оружја допринеле су да најутицајнији војно-поли-

³³ Р. Дебијађи, *Угрожен озонски слој*, „Галаксија“, август 1976, стр. 21.

³⁴ Борис Голубов, члан Руске академије наука, који предводи истрагу о последицама неконтролисаних совјетских атомских експлозија, својевремено је изјавио да су бивше власти, желећи да „пречицом“ дођу до „гигантског развоја“, наложиле извођење 116 таквих експлозија у „техничке сврхе“. Тако су, у периоду од 1965. до 1988. године, грађена вештачка језера и бране, отварани рудници, налазишта нафте и гаса, или подземни резервоари (П. Поповић, „Ecologica“, бр. 2, 1995, стр. 48).



Дијаграм смањења озона на северној хемисфери: азотни оксид настао услед дејства нуклеарног оружја изазвао је максимално смањење од 4 одсто 1963, а 1966. оно је пало на 2 одсто

тички чиниоци света предузимају одлучне мере у вези са забраном нуклеарних проба и ограничавањем и свођењем арсенала тог оружја у прихватљиве границе. Ипак, проблемима везаним за нуклеарно оружје и убудуће треба посвећивати пажњу са становишта заштите животне средине и због све сложенијих проблема његовог чувања, као и деконтаминације области у којима су биле лоциране фабрике за његову производњу. Ханфорд (савезна држава Вашингтон), место у којем је од 1944. до 1987. године радила фабрика плутонијума за потребе војне индустрије САД, умногоме потврђује тежину проблема наслеђених из периода „хладног рата“. Пре свега, ту је ускладиштено 75.000 тона хемикалија, док је радиоактивни отпад лоциран на 1.377 тачака. Из 67 од 177 резервоара (грађених између 1944. и 1964. године), у којима је смештено 210.000 кубних метара високорадиоактивног отпада, истекле су у подземне воде многе отровне и зрачеће супстанце.

Сједињене Америчке Државе, ради даље консолидације своје нуклеарне индустрије, недавно су најавиле план да у наредних двадесетак година утроше две милијарде долара за уклањање вишка од 52 тоне плутонијума (половина укупног плутонијума који поседују САД). Иначе, трошкови чувања и обезбеђења америчког нуклеарног оружја износиће у наредној декади 40 милијарди долара, што је више од средстава која су својевремено, током „хладног рата“, улагана у његову производњу. Такође, проблем подморница и крстарица на атомски погон добија све већи значај, будући да је неопходно да се безбедно одложи. Званичници Финске, Шведске и Норвешке указују последњих година на могућу опасност од загађивања вода северних мора радиоактивним отпадом

доспелим са потопљених руских подморница на нуклеарни погон базираних код полуострва Кола, близу Мурманска. Дакле, по престанку „хладног рата“ умањени су проблеми једне врсте, али су се, неумитно, испојили и сасвим нови проблеми заштите животне средине.

Нарушавање животне средине геофизичким оружјем

Геофизичко оружје, у односу на наведене врсте борбених средстава, вероватно изазива највећу забринутост у савременом друштву због разорних штетних утицаја на животну средину. Тим пре што се последњих деценија у најсавременијим опитним центрима, далеко од шире јавности, изводе обимна испитивања ради овладавања природним силама. Суштина геофизичког рата заснива се на нестабилности Земље, што омогућује да се, уз додатне мале количине енергије, у одређеним тачкама наше планете ослободе бескрајно велике количине енергије. У аутобиографском тексту *Моји проналасци*, Никола Тесла је још 1919. године записао: „Када бисмо могли произвести електричне ефекте траженог квалитета, читава Планета и услови живота на њој би се могли променити.

„Сунце диже воду из океана, а ветрови је разносе по далеким крајевима, где остаје у најидеалнијој равнотежи. Кад би било у нашој моћи да је узнемиристо било где и било кад, наша воља би могла управљати овом за живот неопходном бујицом. Могли бисмо натапати пустиње, стварати језера и реке, обезбедити покретачку снагу воде у неограниченим количинама. Ово би био најидеалнији начин коришћења Сунца за потребе човека. Остварење тога зависи од наших могућности да развијемо електричне силе равним онима у природи“.

У међувремену, научно-технолошки развој довео је до открића мноштва природних електричних сигнала, те је карта својеврсног „електричног океана“, започета Теслиним радовима, увелико допуњена. Електрична поља настају на Земљи из неколико различитих извора. Пре свега, из напонске разлике између Земљине површине и горње атмосфере. Затим, постоји стално променљиви напон између олујних облака и Земље. Као додатак свим тим разликама електричног потенцијала постоје таласи електромагнетне енергије коју стварају ваздушни фронтови, олује с грмљавином и друге атмосферске промене. Такође, постоје електрични сигнали који настају због механичких таласа Земљине коре. Земљотреси, вулкани и дневна померања раселина у кори производе механички притисак и таласе који путују око Земље. Када они прођу кроз стене одређеног састава настаје електромагнетно поље које, затим, наставља да се креће око Земље.

Очигледно, Тесла је био сасвим у праву када је тврдио да је Земља жива, како наводи канадски физичар Дејвид Пит у својој књизи *У трагању за Николом Теслом*. Управо електрична кретања, олује, временске промене и померања у стеновитој кори чине Земљу живом. Али, већина тих сигнала је изузетно ниске фреквенције и због тога се називају

екстра нискофреквентни таласи (ELF – *extra low frequency*), који, међутим, имају изузетно велики домет. Ти електрични сигнали имају велики значај са становишта разматрања могућности употребе геофизичког оружја.

Научници и војни стручњаци у свету сагласни су у вези с могућностима за примену геофизичког оружја, па углавном наводе следеће опасности:

- изазивање земљотреса;
- стварање огромних вештачких таласа плиме;
- клизање поларне капе;
- скретање морских струја и урагана;
- стварање „рупа“ у стратосфери;
- изазивање елементарних непогода (поплаве, суше итд.).

Земљотреси би могли вештачки да се изазову ослобађањем вишка енергије сакупљене на појединим местима у Земљиној кори. Да би се ослободила нагомилана напетост у утроби Земље неопходно је да се пронађу одговарајуће критичне тачке и раселине. У том случају, у мањој пукотини која се улива у много већу раселину, изазвала би се подводна, или подземна нуклеарна експлозија, што би довело до низа ланчаних реакција, односно од првобитно мале енергије ослободила би се огромна количина енергије. Научници су установили да би добро познавање тензија у области Пацифика (дно Кинеског или Филипинског мора) омогућило изазивање катастрофалних земљотреса на подручју циновске раселине Лос Анђелеса и Сан Франциска.

Још у време прве детонације атомске бомбе у Семипалатинску (Казахстан), примећено је да експлозија одмах покреће земљотрес непредвидиве јачине, трајања и удаљености од места експлозије, те се временом дошло до сазнања да потрес не изазива физичка сила нуклеарне експлозије, већ резонантни таласи ниске фреквенције и великог домета. Сама атомска бомба је, при томе, била генератор таласа.³⁵ Изазивање елементарних непогода утицањем на динамику процеса у атмосфери постало је сасвим могуће, што је испитано током појединих ратова.

Пре 31 годину Центар за поморска истраживања у Чајна Лејку (Калифорнија) 56 пута је засејавао облаке тзв. фидинг-јунитс набојима, дужине 15 сантиметара, с ватреним капислама и хемијским агенсима (једињење сребра и јода) за „бушење облака“. У 85 одсто случајева добијени су позитивни резултати, односно знатно се повећала количина падавина у региону над којим су бушени облаци. У ратне сврхе тај метод је први пут примењен 20. марта 1967. године (операција „Попај“ у Вијетнаму).

³⁵ Према писању дневника „Вашингтон пост“ (30. јануар 1981), године 1979. укупно је у свету евидентирано 56 великих земљотреса, док је годину дана касније регистрован 71 земљотрес. Не зна се да ли је то било случајно, али 1980. године забележена је и повећана трансмисија екстремно ниских фреквенција и у САД и у бившем Совјетском Савезу.

Плувиометричке карте су показале да су на неким секторима падавине биле повећане и за више од 30 процената. За време борби код Ксу Ан Лока (Вијетнам, 1975. године), једном бомбом која је изазвала праву ватрену олују (брзина ватреног циклона износила је око 200 километара на час и простирала се стотинама километара) убијено је више стотина вијетнамских војника, али им на телима нису пронађени никакви трагови рањавања. Смрт је наступила, закључили су стручњаци, као последица гушења, односно сав кисеоник је био истиснут из ваздуха.³⁶

Могућност изазивања елементарних непогода чини се сасвим реалном, премда је и постојећи ниво укупних штета висок. Према званичним подацима Светске метеоролошке организације, укупна штета од природних катастрофа износи годишње између 50 и 60 милијарди долара, при чему 32 одсто отпада на поплаве, 30 одсто на деловање тропских циклона, 22 одсто на суше, 10 одсто на земљотресе и шест одсто на остале елементарне непогоде.³⁷ Међутим, када је реч о људским животима, временске неприлике односе годишње 700.000 жртава, 33 одсто губитака изазивају суше, 32 одсто – поплаве, 20 одсто – тропски циклони, а само четири одсто – земљотреси. Грозови,³⁸ односно муње, убијају више људи него, заједно, урагани и торнада.

Теоријски је могуће да се убрзаним ритмом изазивања громова до лудила доведу становници градова или ширих подручја одређене земље. Реалност тог поступка се заснива на коришћењу ултра и инфра акустичких поља у атмосфери, као добром проводнику електричне енергије, и неспособности људског мозга да поднесе „алфа таласе“, чија је фреквенција већа од 10 херца. Експерименти изведени у САД показали су да су људи који су били изложени већим фреквенцијама доживели прави ужас, па даље повећање фреквенције, због изгледа да човек поремети разумом, није долазило у обзир.

Техничко-технолошке несреће

Примена различитих борбених система оставља током рата, а и касније, вишеструке штетне ефекте у животној средини. Међутим, по степену нарушавања воде, ваздуха и земљишта, односно целокупног простора значајног за човеково битисање, нису занемарљиве ни све чешће пропратне појаве за савремене ратове. С обзиром на интензитет могућих промена у животној средини, могуће је, пре свега, идентификовати планско изазивање акцидената на великим технолошким системима, као и миграције током рата.

Претња минирањем хидроцентрале у Вишеграду, на почетку оружаног сукоба у Босни и Херцеговини, указала је и на могућност примене

³⁶ С. Арсић, *Страхоте геофизичког рата*, „Недељни дневник“, 4. јул 1997, стр. 19.

³⁷ С. Андрић, *Будућност без временских изненађења*, „Политика“, 8. август 1997, стр. 13.

³⁸ С. Арсић, *исто*, стр. 19.

тзв. еколошког рата. Наиме, припадник муслиманских паравојних формација Мурат Шабановић је, почетком априла 1992, запретио да ће експлозивом разрушити хидроцентралу крај Вишеграда ако генерал Милутин Кукањац не нареди обуставу ватре. На помолу је била велика опасност од потапања стотина хиљада људи низ реку Дрину, при чему је исламски екстремиста Шабановић планирао и следеће: „... са фабриком хемијских производа у Вишеграду, са зворничком глиницом... ми дижемо све заједно. Све ће умријети до Црног мора. Све ће умријети – мени је свеједно“. Вођа босанских Муслимана Алија Изетбеговић је лично учествовао у смиривању напетости: „Причекаћемо да видимо хоће ли одржати ријеч. Слушај, ти буди тамо, али немој ништа чинити до даљег. Немој – до даљег, да видимо хоће ли генерал Кукањац одржати ријеч. Мурате, сад је теби генерал Кукањац обећао да ће наредити обуставу ватре и терора и обуставу клања. Ево, причекајмо, немој ништа за сада чинити...“

Заробљавањем „зелених беретки“ дошло се до потпуних података и о безумној намери минирања бране црвеног муља и лужине у Ђулићима код Зворника. Челник планиране акције био је Хајрудин Меших.

Опасности по животну средину лебделе су и током 1993. године, у време ратних сукоба на територији Хрватске, посебно у случају бране Перућица (висока 65 метара), иза које се, наредних двадесет километара, простире вештачко акумулационо језеро. Евентуално рушење те бране изложило би опасности око 20.000 становника у долини Цетине, односно око 50.000 житеља у селима која су лоцирана према приморском градићу Омишу, удаљеном 65 километара од хидроцентрале.

У Персијском заливу 1991. дошло је до планског оштећења животне средине. Председник Ирака Садам Хусеин је већ 1990. године, уочи кризе и сукоба у Персијском заливу, наговестио ту могућност: „Ми ћемо цело подручје, заједно са нафтним пољима, запалити...“ При крају сукоба та претња је преточена у стварност, што је, према многим аналитичарима, довело до нове опасности, тзв. еколошког рата, који оставља дуготрајне ожиљке на природним екосистемима. На пример, услед огромних количина изливене нафте у Персијском заливу, уништене су многе животињске врсте (око 3.500 морских корњача), завладала је оскудица воде за пиће, која је добијана пречишћавањем морске воде, а својевремени извештаји западноевропских дописника са ратишта у Кувајту садржали су и следеће описе: „У току поподневна, док је Сунце било још високо, одједном је затамнело као усред ноћи. Аутомобили су се кретали са упаљеним светлима, становницима главног града Кувајта се чинило да је ледено хладно“. Иначе, просечна јунска температура од 26 Целзијусових степени за Кувајт била је упола нижа током те изазване природне несреће.

Према проценама стручњака, сваког дана је горело око пет милиона барела нафте, што је више него целокупна тадашња дневна потрошња у Великој Британији. Сателитским осматрањима евидентирано је више

од 500 пожара, који су гашени помоћу експлозија и снажних млазева специјалних хемикалија.³⁹ Велике површине кувајтског песка (52 квадратна километра), после повлачења Ирачана, остале су натопљене изливеном нафтом. С обзиром на размере изазване еколошке катастрофе биће потребно спровођење дуготрајних мера како би се природни екосистеми вратили у првобитно стање. Уједињене нације су обавезале Ирак да обештети Кувајт, како би се рекултивација деградираних површина могла обавити, што је и отпочето.⁴⁰

Насилне миграције, односно принудна расељавања великог броја становника из зоне борбених дејстава могу, такође, да доведу до многоструких штетних ефеката, пре свега, по здравље људи. На пример, стручњаци процењују да чак половину смртних случајева међу расељеним лицима узрокују болести чији је преносник вода, а нарочито страдају деца. Трећина смртних случајева међу децом млађом од пет година у логорима на турско-ирачкој граници 1991. године било је последица дехидрације, дијареје и неухрањености. По размерама миграција у периоду после Другог светског рата из ратом захваћених подручја и последицама које су изазвале издвајају се: Камбоџа, Мозамбик, Азербејџан, Сомалија, Руанда, Бурунди, претходна Југославија и Заир. Садако Огата, високи комесар Светске здравствене организације, у једном свом извештају навела је да је била сведок смрти неколико хиљада избеглица из Руанде у источном Заиру током лета 1994. године.

Једна од највећих миграција, посебно значајна за СР Југославију, збила се између 1991. и 1995. године, када је из ратом захваћених подручја са територија република претходне Југославије (Босна и Херцеговина и Хрватска) избегло око 1.500.000 лица, од којих је само на просторе Србије и Црне Горе приспело око 700.000 избеглица. Као у другим сличним приликама, и та миграција је имала негативне ефекте по здравље људи,⁴¹ с тим што су били знатно погоршани услед примене међународних економских санкција према СР Југославији, која је примила приближно избеглица колико све остале европске државе заједно. Најзначајније промене међу показатељима здравственог стања становништва, које се углавном могу приписати миграцијама, односе се на

³⁹ П. Радичевић, *Минералне сировине у рату и миру*, НИУ „Војска“, Београд, 1995, стр. 219.

⁴⁰ Јапански и кувајтски научници су отпочели у 1996. години реализацију плана којим би требало да се песак загађен нафтом претвори у плодно земљиште, погодно за садњу дрвећа и шибља, а можда и поврћа и људску исхрану. Кувајтски научници, уз помоћ колега из Јапана, морају да уклоне загађени песак. На великом пољу „Бурган“ испитују се микроби који се хране нафтом, разлажући је на неотровне састојке: угљен-диоксид и воду. Тако третираном песку се додају неорганска ђубрива, а затим се преорава и наводњава да би се добило тло погодно за озелењавање. Поље „Бурган“ је највећа лабораторија на отвореном, јер се тоне загађеног песка излажу различитим чиниоцима не би ли се установило шта најбоље делује. Потребно је око осам месеци да би микроби разложили нафту у песку. Уколико се загађени песак не би у потпуности пречиштио, постоји опасност од продирања нафте у подземне воде.

⁴¹ С. Литвињенко, *Миграције и здравље*, Научно-стручни скуп: „Наша еколошка истина“, Д. Милановац, 1997, Зборник радова, стр. 493–498.

болести које се преносе полним контактом. То је посебно уочено због великог пораста регистрованих случајева сифилиса (у 1990. години 22, а 1995. године 152 оболела) и гонореје у том периоду.

Рат на простору претходне Југославије показао је још једну тамну страну угрожавања здравља људи. Наиме, путем тзв. хуманитарне помоћи развијене земље су се ослобађале велике количине медицинског отпада, премда су одређене установе и предузећа обавезни да одговарајућим поступцима разграђују неистрошене медикаменте до безопасних продуката. Како је цена тог поступка висока (око 2.500 америчких долара по тони), не изненађује податак да је у укупној приспелој количини лекова, кроз различите „хуманитарне акције“ на простору претходне Југославије, око 50 одсто било с истеклим роком употребе. Тако је та активност прешла у надлежност Уједињених нација, које ће на простору бивше Босне и Херцеговине финансирати, између осталог, и више програма за спаљивање неисправних лекова.

*
* *
*

Разматрањем могућих последица у животној средини због употребе различитих борбених система у савременим ратовима може се стећи сазнање да свако оружје, поред уништавања непријатељеве живе силе, мање-више ремети односе у живом свету. При томе је интензитет изазваних промена у природним процесима условљен специфичним особинама сваког борбеног система. Неспорно је да обустављање трке у наоружавању на светском нивоу обезбеђује и одређени повољан ефекат за опште стање животне средине.

С обзиром на четири главна глобална проблема заштите животне средине, који се најчешће наглашавају у научно-стручној јавности (стратосферски озон, ефекат стаклене баште, тропосферски озон и киселе кише), чини се да извесне војне активности значајно делују посебно на прва два проблема. Војска, због све већег броја и висина летова суперсоничних авиона, постаје најодговорнија (66 одсто од укупних људских активности) за смањење дебљине озонског слоја. Тако та активност, иако релативно кратко траје, оставља дугорочне последице, јер је за регенерацију озона потребно између 50 и 80 година. Престанком извођења нуклеарних експлозија у горњим слојевима стратосфере смањена је умногоме деструкција озонског слоја. Такође, одлука нуклеарних сила света да обуставе нуклеарне пробе (подземне или подводне) требало би да буде значајан допринос побољшању квалитета животне средине у смислу смањења, односно задржавања достигнутог нивоа радиоактивности у биосфери. Међутим, с друге стране, безбедно одржавање и чување постојећих нуклеарних потенцијала великих сила чини активност која има планетарни значај, а њено трајање је везано за знатно дужи временски интервал (деценије).

Геофизичко оружје, с обзиром на просторно-временски карактер последица насталих у природи због његове евентуалне примене, све већа је опасност по живи свет Планете, првенствено за човека, као биолошки изузетно осетљиву врсту. Наиме, геофизичким оружјем би се у кратком периоду остварили разорни ефекти на нивоу читаве Планете. Премда се истраживања у вези с могућностима коришћења тог оружја спровode у појединим најразвијенијим научним светским центрима, чини се да су интензивне активности одговарајућих тела међународне заједнице везане за контролу наоружања, можда и најмање када је реч о геофизичком оружју.

Искуства из савремених грађанских, локалних и регионалних ратова показују да се све више користе могућности за уништавање основних претпоставки за човеково битисање на одређеном простору (вода, ваздух и земљиште), при чему се предузимају и планске еколошке катастрофе ширих размера. Не би требало пренебрегнути ни могућност употребе хемијског оружја: употребљена борбена средства те врсте остављају дуго (деценијама) нежељене промене у биосфери.