

Prof. dr LJUBOMIR BERBEROVIĆ

O pojmu, oblicima i sredstvima ekocida

Svjetska javnost u posljednje vrijeme poklanja sve veću pažnju zastrašujućim mogućnostima ekološkog ratovanja, tj. mogućnostima borbenih dejstava koja ne bi bila direktno uperena protiv ljudskih života, ali bi drastično menjala čovjekovu životnu sredinu i tako ugrožavala njegovu egzistenciju. Nazivom *ekološki rat* ili *ekološko ratovanje*, ponekad i »*sredinsko ratovanje*« (engl. »ecological warfare« ili »*enviromental warfare*«) obično se označavaju različiti mogući vidovi uništavanja prirodnog okoliša. Prilično je popularan i termin *ekocid*,¹ sa približno istim pojmovnim značenjem (poredi, na primjer, Supek 1972). Sredinom 1977. godine u Ženevi je potpisana Konvencija UN o zabrani mijenjanja čovjekove okoline u vojne svrhe, što je dobilo karakter izuzetno važnog događaja u burnim tokovima aktuelne međunarodne političke aktivnosti. Time je svijest još jednom na specifičan način upozoren na opasnost ekocida, pa se, upravo poslije toga, počinje ispoljavati još veće interesovanje za pitanja iz ove oblasti.

O pojmu „ekološki rat“

Sasvim je izvjesno da svaka vojna aktivnost ima određene posljedice i na prirodnu sredinu u kojoj se odvija. Zato nije nimalo lako dati definiciju ekološkog ratovanja koja bi omogućavala razlikovanje ovog vida neprijateljstava od nekih drugih vidova. Konvencijom UN, koja zabranjuje zlonamjerno mijenjanje prirodne sredine, učinjen je pokušaj da se problem riješi tako što je definisan pojam »tehnika

¹ Naziv »ekocid« izveden je analogno poznatijem terminu »genocid«, sastavljanjem grčkog oikos (eko — kuća, dom, prebivalište) i latinskog caedere (cid — ubijam).

modificiranja sredine«. Konvencija zabranjuje »svaku tehniku za mijenjanje — putem namjerne manipulacije prirodnih procesa — dinamike, strukture ili sastava Zemlje, uključujući njene biote, litosferu, hidrosferu i atmosferu, ili spoljašnji prostor, tako da se uzrokuju posledice kakve su zemljotresi ili ogromni plimski valovi (tsunami), poremećaj ekološke ravnoteže u nekom regionu ili promjene u vremenskim prilikama, u stanju ozonskog sloja ili jonosfere, u klimatskim pojavama ili u oceanskim strujama«. Ni ovako širokom definicijom nije postignut zadovoljavajući rezultat. Držeći se citiranog teksta teško bi bilo išta isključiti iz pojma »tehnika modificiranja sredine«. S druge strane, tekst definicije donosi samo nekoliko konkretnih ilustrativnih primjera potencijalnih ratnih dejstava kojima se može pripisati ekološki karakter. Tu, dakle, nemamo ni »selektivnu dijagnozu« ekocida, a ni potpunu listu mogućih oblika ekološkog rata.

Ne ulazeći u izvanredno komplikovanu problematiku preciznog određivanja pojma i pridržavajući se najraširenijih shvatanja značenja nekih fundamentalnih ekoloških kategorija (kao što je, na primjer, kategorija životne sredine), čini se da naše edukativne i informativne potrebe zadovoljava definicija ekološkog rata koja utvrđuje da su to različiti vidovi neprijateljskog ugrožavanja prirodnih pretpostavki ljudskog života na užem ili širem prostranstvu, usljed mijenjanja uslova bitnih za normalno odvijanje čovjekovih životnih funkcija na kraći ili duži rok. Očevidno je da ni ova odredba nema osobitu diferencijalno-dijagnostičku vrijednost. Međutim, u njenu korist može se navesti činjenica da relativno dobro odgovara smislu osnovnih pojmova ekologije, onakvih kakvi se upoznaju na raznim nivoima biološkog obrazovanja u našem školskom sistemu.²

Oblici ekološkog ratovanja

Tipologiju oblika ekološkog ratovanja (ekocida) možemo sa većim ili manjim uspehom zasnovati na nekoliko raznih klasifikacijskih kriterijuma.

S obzirom na karakter vojnih efekata moguće je razlikovati strategijska i taktička ekološka borbena dejstva. U vezi s tim stoji i obim dejstava, kao i obuhvatnost posljedica u prirodnoj sredini. S

² »Sva dejstva fizičke, hemijske ili biološke prirode na koja živa bića reaguju, označena su kao ekološki faktori... Sveukupnost delovanja ekoloških faktora jeste životna sredina organizma; živa bića stupaju u odnos s njom kao cjelinom.« (Mučibabić, Berberović 1979).

ovim je povezana i mogućnost diferenciranja ekoloških vojnih aktivnosti po tranjosti njihovih posledica u okolišu (dejstva mogu biti sračunata na kratkoročne i dugoročne efekte; postoje primjeri i jednog i drugog tipa dejstva izvedenih tokom vijetnamskog rata). Sa vojno-političkog stanovišta izvanredno je važno voditi računa da se pojedini oblici ekološkog rata mogu voditi i bez formalne najave neprijateljstava, drugim riječima — moguć je otvoreni, ali i tajni ekološki rat, tj. da ta djelatnost postane realno sredstvo specijalnog rata. U sredstvima javnog i naučnog informisanja bez razloga ne cirkuliše termin »ekološka subverzija«, mada nije uvek lako ustanoviti šta se podrazumijeva pod njim (izvjesno je samo toliko da se na raznim mjestima upotrebljava u nejednakom značenju).³

Sa stanovišta biologije i ekologije važna je sistematizacija formi ekološkog ratovanja koja bazira na kriterijumu primarnog objekta konkretnih dejstava. Moguće je, naime, razlikovati dva glavna tipa borbenih dejstava upravljenih na mijenjanje okoline: (1) dejstva čiji su primarni objekat biotičke komponente okoliša i (2) dejstva čiji su primarni objekat abiotičke komponente okoliša. Dejstva prvog tipa mogu se klasificirati i na ona koja su prvenstveno namijenjena uništavanju biljaka,⁴ kao i na ona koja su namijenjena uništavanju životinja (postoje, naravno, i takva borbena sredstva koja djeluju kako na biljke, tako i na životinje). Isto tako, moguće ih je podijeliti na dejstva uperena protiv izvora hrane (to je jedna veoma važna i svakako dobro elaborirana i bogata kategorija potencijalnih ratnih aktivnosti)⁵ i na dejstva protiv drugih ciljeva u živom svijetu čovjekove sredine.

Ratne akcije prvenstveno namijenjene mijenjanju osobina abiotičke sredine takođe mogu imati različite vidove. U najnovije vrijeme dobijaju dosta publiciteta kao geofizičko ratovanje (geofizičko oružje, meteorološko oružje). Geofizički rat odnosno geofizička ratna dejstva mogu se ticati sva tri Zemljina omotača (čvrstog, tečnog i gasovitog), izazivajući u čovjekovoj sredini, odnosno u biosferi, promjene različite obuhvatnosti, od kojih bi neke mogle imati

³ Pod pojmom »ekološka subverzija« podrazumijeva se ponekad i nastojanje razvijenih zemalja da svoju »prljavu industriju«, tj. proizvodne tehnologije koje maksimalno štete prirodnom okolišu, izvoze zemljama u razvoju. S druge strane, isti termin se odnosi i na stihijne, obično lijevo orijentisane političke pokrete za zaštitu čovjekove sredine (tzv. »ekoloisti«), kakvi se pojavljuju na sceni društvenih kretanja u visokorazvijenim zemljama Zapada (Shepard, Mc Kinley 1969).

⁴ Kolika se pažnja poklanja ovoj vrsti borbenih sredstava vidi se i po činjenici da su vojni (i drugi) krugovi skovali posebno ime za oblike njihove upotrebe — »rat protiv biljaka« (»protivbiljni rat«, engleski — antiplant war).

⁵ Slično »ratu protiv biljaka« govori se i o »ratu protiv hrane« (engleski — antifood war).

i katastrofalan intenzitet, te izazivati neobično teške posljedice po stanovništvo, kratkoročne i dugoročne.

Konačno, oblici ekocida mogu biti sistematizovani i po tipu primijenjenih borbenih sredstava. Ekološki rat može biti podjednako efikasno vođen: (1) konvencionalnim, (2) nuklearnim, (3) hemijskim i (4) biološkim oružjem.

Sredstva ekološkog ratovanja (ekocida)

Ekološki rat nije specifičan fenomen po vrsti primijenjenih borbenih sredstava nego po načinu kako se sredstva primjenjuju i po posljedicama koje su time uzrokovane u čovjekovoj životnoj sredini. Ekološko ratovanje je prije pojam koji se odnosi na jedan nov način vođenja ratnih dejstava nego pojam koji opisuje principijelno nov način vođenja ratnih operacija.

Ekocid ne mora podrazumijevati bilo kakva specijalna oružja, iako ponekad u novinskim napisima nalazimo i senzacionalističke intonacije iz kojih bi slijedilo da postoje posebna »ekološka borbená sredstva«. S druge strane, svi poznati tipovi borbenih sredstava mogu poslužiti kao sredstva ekološkog ratovanja, odnosno kao sredstva ekocida. O tome, u većini slučajeva, govore i ilustrativni primjeri.

(1) Konvencionalno (klasično) oružje

Masovna upotreba konvencionalnih borbenih sredstava, karakteristična za savremeni rat, neminovno unosi očite i krupne negativne promjene u čovjekovu prirodnu sredinu i onda kada im to nije primarni cilj. Klasična bombardovanja iz vazduha i artiljerijske raketne vatre temeljno i dugoročno mijenjaju čitave pejseže. Njihovo dejstvo ima, pored ostalog, i izrazit ekocidni karakter. Primjer vijetnamskog rata to ilustruje. Samo u periodu od 1965. do 1973. godine američke vojne snage bacile su na područje Južnog Vijetnama više od 11,000.000 avionskih bombi i oko 217,000.000 artiljerijskih projektila ili ukupno više od 7,000.000 tona eksploziva.⁶ Devedeset procenata te ogromne količine pogađalo je vijetnamske šume i polja. Prema nekim ocjenama, krateri nastali usljed konvencionalnih eksplozija⁷ predstavljaju dugoročnu ekološku posljedicu rata u Vijetnamu. Pri tome

⁶ Smjelije procjene idu i do 12,000.000 tona klasičnog eksploziva, i to samo u periodu od 1965. do 1971. godine (Supek 1973).

⁷ Broj kratera uzrokovanih eksplozijama klasičnog oružja u Južnom Vijetnamu iznosio je 1971. godine najmanje 26,000.000; čitava ta zemlja imala je, gledana iz vazduha, izgled bolesnika posutog »gigantskim ospicama« (Supek 1973).

valja imati na umu da je Vijetnam poslužio kao poligon za isprobavanje mnogih novih ratnih tehnika, pa i onih sa izrazito ekocidnim delovanjem. »Obična« konvencionalna oružja vrlo često primenjivana su za vrijeme vijetnamskog rata kao veoma efikasne metode tipičnog ekološkog rata. O tome najbolje svjedoče slučajevi zlonamjernog uništavanja vodenih brana i sistema za navodnjavanje. Naročito teške ekološke posljedice nastale su uslijed razaranja hidrotehničkih objekata smještenih u blizini morske obale, zbog čega su nastupile velike provale slane vode u unutrašnjost kopna.

Neprekidni naponi na usavršavanju svih vrsta oružja rezultiraju, pored ostalog, nastankom konvencionalnih borbenih sredstava sa pojačanim ekološkim učinkom. Tokom vijetnamskog rata neka takva sredstva prvi put su upotrebljena. Američka »Commando Vault« (»skok komandos«) bomba, sa sadržajem od blizu sedam tona klasičnog eksploziva, upotrebljavana je radi brzog raščišćavanja terena pokrivenog vegetacijom. Eksplozija jedne »Commando Vault« bombe pravila je u najgušćoj džungli prosječno oko 1,5 hektar »slobodne« površine, sasvim pogodna za improvizirani heliodrom, nanoseći usput teška oštećenja rastinju i drugim organizmima na ukupnoj površini od oko pedeset hektara. Ovakav efekat bombe počiva donekle i na njenim taktičkim osobinama: podešena je da eksplodira pri najmanjem dodiru sa tlom, ne pravi veliki krater, njena cjelokupna razorna sila širi se paralelno površini terena, može čupati iz zemlje čak i najkrupnija stabla.

Relativno novo oružje sa jakim sredinskim efektima je i bomba CBU-55, takođe američki proizvod isprobana u Indokini, poznata kao »antikiseonička bomba«. Prilikom eksplozije ona ubija i na »klasičan« način, ali i tako što veoma brzo vezuje kisik na prostoru promjena od oko pola kilometra, naročito u nižim slojevima vazduha. Dejstvom bombe CBU-55 tako reći trenutno se uništava većina organizama na zahvaćenoj površini od blizu jednog kvadratnog kilometra. Poznato je da u vojnim arsenalima danas postoje i jače bombe istoga tipa (Dukić 1977).

Već i na osnovu navedenih, srazmjerno oskudnih, podataka i primjera može se zaključiti da će konvencionalna oružja imati svoje mjesto u budućem ekološkom ratu.

(2) *Nuklearno oružje*

Iako je opštepoznato da nuklearno oružje ima razornu moć znatno veću od bilo kojih drugih borbenih sredstava, tačna slika stvarne snage tog oružja pri eventualnoj ratnoj upotrebi danas za-

pravo ne postoji. Nemoguće je, naime, ostvariti takve eksperimentalne uslove koji bi sasvim odgovarali prilikama autentičnog atomskog napada. Teorijska predviđanja efekata vojne primjene nuklearnih bombi polaze od brojčanih podataka o rezultatima prvih i jedinih ostvarenih atomskih bombardovanja, dopunjenih iskustvima stečenim na bazi mnogobrojnih kasnijih test-eksplozija (Berberović 1975).

Uzevši u obzir ogromnu nominalnu snagu nagomilanih stokova nuklearnih borbenih sredstava, kao i veliki napredak u tehnici najefikasnijeg lociranja nuklearnih eksplozija, sasvim je sigurno da oružje ovoga tipa predstavlja najveću potencijalnu silu i opasnost sa aspekta ekološkog ratovanja. Dovoljno je pomenuti da bi hidrogenska bomba od stotinak megatona vjerovatno svojom eksplozijom uništila sav život na površini od 800 kvadratnih kilometara, ukoliko bi bila »na najbolji način upotrebljena«.⁸ Kolika je moć nuklearnog oružja govori i podatak da je Hruščov, početkom šezdesetih godina, pominjao H-bombe koje Sovjetski Savez ne želi isprobavati iz bojazni da bi se time rizikovalo intenzivno otapanje Zemljine polarne ledene kape, sa nizom nedoglednih konsekvenci (drastične promjene klime, podizanje nivoa mora sa katastrofalnim poplavama itd.).

U funkciji sredstava ekološkog ratovanja nuklearne eksplozije bi mogle biti posebno zanimljive kao način »inicijalnog paljenja« nekih vidova geofizičkih ratnih dejstava. U nizu potencijalnih primjera geofizički rat podrazumijeva pokretanje procesa enormne energetske moći na bazi »investiranja« relativno malih »početnih punjenja« (na primjer, izazivanje zemljotresa metodom unošenja poremećaja na mjestima napregnutog, nestabilnog odnosa geoloških sila u Zemljinoj kori). U tu svrhu idealno bi odgovarali nuklearni eksplozivi, a ekološke posljedice u zahvaćenim regionima bile su svakako veoma teške (Barnaby 1976).

U novije vrijeme često se ukazuje na to da se nuklearnim eksplozijama može kritično narušiti kontinuitet ozonskog sloja atmosfere. Pošto ovaj sloj predstavlja prirodni filter za zadržavanje znatne količine opasno mutagenih ultravioletnih zraka, njegovo raskidanje bi predstavljalo prijetnju životu na odgovarajućim geografskim širinama. Neka predviđanja nagoveštavaju čak potpuno uništenje života usljed povećane ultravioletne radijacije. Ne ulazeći detaljnije u pitanje opravdanosti najpesimističnijih prognoza, sigurno je da naru-

⁸ Da bi se ostvario navedeni efekat, bomba bi (po proračunima eksperata) morala biti tempirana tako da eksplodira na određenoj visini iznad Zemljine površine.

šavanje ozonskog sloja predstavlja jedan od važnih aspekata moguće primjene nuklearnih borbenih sredstava u svrhe ekocida.

Nuklearna oružja imaju, kao što je poznato, pored velikih neposrednih, primarnih razornih efekata i značajne naknadne posljedice. Nuklearni udar, naime, izvan zone primarnog uništavajućeg djelovanja inicijalnom jonizujućom radijacijom, mehaničkom silom i toplinskim zračenjem ugrožava organsku prirodu, prije svega, radioaktivnošću nastalom nakon eksplozije. Izračunato je da bi naknadno manifestovana genetička oštećenja izazvana zračenjem od nuklearnog udara izvedenog uz upotrebu 10.000 megatona eksplozivne snage, pored drugih efekata, prouzrokovala približno 10,000.000 smrtnih slučajeva usljed različitih oblika raka; to spada među izrazito specifične biološke i ekološke posljedice nuklearnih ratnih dejstava (Edvardson 1975).

(3) *Hemijsko oružje*

Različiti vidovi primjene hemijskih borbenih sredstava predstavljaju ujedno i oblike ekološkog ratovanja. U tu svrhu mogu poslužiti mnogobrojne vrste hemijskih spojeva. Hemijsko-ekološki rat obuhvata: (a) neposredno uništavanje živih bića, (b) zagađivanje vodene sredine, (c) zagađivanje vazduha i (d) zagađivanje tla. Standardna klasifikacija hemijskih oružja, koja je znatno popularnija, razlikuje nekoliko najvažnijih kategorija: (a) klasični bojni otrovi, (b) herbicidi, (c) defolijanti, (d) desikanti i niz drugih.

Iako, strogo uzevši, nije sasvim opravdano isključivati iz reda sredstva ekološkog ratovanja ni klasične bojne otrove,⁹ uobičajeno je da se tri ostale vrste hemijskih oružja smatraju kao tipična sredstva ekološkog ratovanja. Herbicidi, defolijanti i desikanti su hemikalije namijenjene uništavanju (potpunom ili djelimičnom) biljnih organizama i općenito ih karakteriše niska toksičnost po čovjeka pa i po životinje. Znajući kolika je važnost vegetacije kao elementa prirodne sredine, te koliki je značaj biljaka kao producenata organske materije, postaje jasno zašto se herbicidi, defolijanti i desikanti smatraju egzemplarnim »ekološkim oružjima«. Te kategorije hemijskih borbenih sredstava doživjele su široku i masovnu primjenu u vrijeme rata u Vijetnamu.

Postoje pouzdani podaci da su američke vojne snage upotrijebile 64,000.000 litara hemikalija za uništavanje prirodne vegetacije i 8,000.000 litara za uništavanje usjeva u Južnom Vijetnamu, realizira-

⁹ Hemijski bojni otrovi namijenjeni trovanju ljudi imaju određene negativne efekte i na izvjesne organizme, pa je opravdano smatrati da mijenjaju čovjekovu okolinu iako im to nije primarni cilj.

jući svoj program hemijskog rata sproveden između 1961. i 1973. godine (kada je uglavnom obustavljen). Herbicidima i defolijantima napadnuto je, najmanje jednom, blizu 1,500.000 hektara šume, odnosno, ukupno uzevši, više od 10% površine čitave Zemlje (Westing 1975). Gubici drvene mase su procijenjeni na 47,000.000 kubnih metara (procjene se kod raznih autora donekle međusobno razlikuju — Homberg 1975). Usljed prskanja defolijantima prinos kaučukovih plantaža smanjen je 1967. na četvrtinu u odnosu na 1960. godinu. Tome su doprinijeli, u određenoj mjeri, i neki drugi faktori (Neilands i dr. 1972). Amerikanci su poprskali herbicidima oko 180.000 hektara rižinih polja, što je uzrokovalo gubitak u proizvodnji više od 300.000 tona riže; srećna je okolnost što pogođeni tereni nisu bili trajno onesposobljeni za proizvodnju, pošto primijenjene hemikalije iz različitih razloga nisu bile dugog vijeka (Westing 1975).¹⁰

Ratna iskustva iz Vijetnama pokazala su da hemijskim sredstvima pripada istaknuto mjesto u vođenju ekološkog rata. Hemijskim metodama pripisuju se veliki značaj i kada je riječ o primjeni nekih oblika geofizičkog ratovanja, posebno o izvođenju izvjesnih meteoroloških i klimatoloških borbenih dejstava. Poznato je da su američki avioni u petogodišnjem periodu 1967—1972. bacili blizu 50.000 »kišnih bombi«, eksperimentišući sa mogućnostima vještačkog uzrokovanja obilnih padavina radi ostvarivanja raznih vojničkih ciljeva (Westing 1975). Upotrebljavane su bombe punjene olovnom i srebrnim jodidom, vrlo efikasne kao izazivači kiše. Poznato je, također, da se hemijskim metodama može upravljati padavinama i u obrnutom smislu, tj. padavine se mogu spriječiti, što otvara nove mogućnosti ekološkom ratovanju u budućnosti (Fyodorov 1975).

(4) *Biološko oružje*

Pod nazivom »biološko oružje« podrazumijevaju se uglavnom mikrobiološki agensi, tj. mikroorganizmi ili infektivni materijal sa namjenom uzrokovanja bolesti ili smrti ljudi, životinja i biljaka (Epstein i dr. 1969). Iako postoje validni međunarodnopravni dokumenti o zabrani proizvodnje, gomilanja i upotrebe bioloških oružja, danas se ipak računa sa mogućnošću da neprijatelj pribjegne i tome oružju u slučaju rata (pa možda i bez formalne objave rata). Biološka oružja kao sredstvo ekocida, u smislu definicije ekološkog rata kakva je ovdje data, dolaze u obzir jedino ukoliko su primarno uperena

¹⁰ Svi navedeni brojevi predstavljaju samo približne procjene stvarnih posljedica ekocida; razni izvori donose ponekad i veoma različite podatke ovoga tipa.

protiv biljaka ili životinja. O biološkim oružjima takve namjene veoma se malo govori u savremenoj literaturi, iako je sasvim moguće da dođe do njihovog stvaranja i razvoja.¹¹ Nije, međutim, posve jasno kakvi bi vojnički ciljevi mogli racionalno i svrsishodno da budu ostvarivani upotrebom naročitih ekocidnih bioloških borbenih sredstava. Nasuprot tome, jasno je zašto se, ipak, pomišlja na upotrebu takvih sredstava. Razlog je upravo velika efikasnost ovih sredstava, uz njihovu izuzetnu »ekonomičnost«, tj. nisku cijenu (jedan gram izazivača rikecijskog zapaljenja pluća dovoljan je za zaražavanje jednog miliona ljudskih jedinki; Clarke 1968). Lako je zamisliti kakve bi efekte imala zlonamjerna upotreba bioloških agenasa u prirodnim biocenozama čovjekove životne sredine, a uz odgovarajuće posredne učinke i na život ljudi.

Geofizički i meteorološki rat

Posljednjih godina veliku pažnju su privukle vijesti o mogućnostima stvaranja novih ratnih tehnika na bazi modifikovanja fizičko-hemijskog stanja i osobina litosfere, hidrosfere i atmosfere. Sa staništa teorije ekološkog rata metodi mijenjanja geofizičkih parametara predstavljaju tipična dejstva primarno uperena na abiotičke komponente okoliša, čiji se efekti na život javljaju kao sekundarna posljedica. Sasvim je izvjesno da neki od oblika geofizičkog ratovanja spadaju među najopasnija potencijalna sredstva ekocida.

Prilično je komplikovano pružiti sistematizovan pregled mogućih formi geofizičkog i meteorološkog ratovanja. Realno ostvarljive metode u ovom trenutku često se pominju zajedno sa posve fantastičnim hipotetičkim »čudima nauke budućnosti«. Nije uvijek jasno koji bi se vojnički ciljevi postizali primjenom pojedinih vidova geofizičkog oružja, svrsishodnije, efikasnije i lakše nego nekim drugim oružjima. Činjenica je, ipak, da su određene tehničke modifikacije abiotičke sredine doživjele i široku praktičnu aplikaciju, pa čak i u vojne svrhe.

Naučno-tehnička osnova geofizičkog rata, dakle, postoji. Pitanje je samo u kolikoj je mjeri vjerovatna faktička upotreba raspoloživih metoda u ratne svrhe. Formalno-pravno uzevši, geofizička i meteorološka borbena dejstva su zabranjena Konvencijom UN o zabrani mijenjanja čovjekove okoline u vojne svrhe. Ali, na žalost, gotovo

¹¹ Bilježi se da je jednoj američkoj naučnici dodijeljena najviša nagrada armije SAD namijenjena građanskim licima za rad na stvaranju djelotvornijih sorti nametničke gljive koja napada pirinač; radilo se (bez ikakvog prikrićivanja) o sortama specifično prilagođenim za najefikasnije djelovanje u ekološkim uslovima jugoistočne Azije (Rose, Rose 1972).

se više ne sumnja da će zainteresovana strana pribjeći i ekološkom ratu ako ocijeni da joj to u datom momentu pruža bitne prijednosti nad suparničkim silama. Efektivnost međunarodnih dogovora prečesto je padala pred jednostranim interesima agresora da bi se u nju, u današnjem svijetu, moglo bez rezerve vjerovati. Geofizički i meteorološki rat realno su prisutne mogućnosti u savremenim uslovima.¹²

Različiti oblici geofizičkog ratovanja mogu se najpreglednije klasificirati po tipu primarnih efekata. Tako se dobijaju tri osnovne kategorije: (1) seizmološki oblici, (2) hidrološki i (3) klimatometeorološki. Razmatrajući ovu sistematičku podjelu neophodno je uvijek voditi računa o činjenici da dejstva sa primarnim efektima jednoga tipa, po pravilu, neizbježno izazivaju i posljedice ostalih kategorija. Očito je, na primjer, da dejstvo sa primarnim seizmičkim posljedicama (zemljotresi, odroni, lavine, vulkanske erupcije itd.) mora izazivati i neke sekundarne klimatometeorološke promjene, pogotovo u mikroklimi i lokalnim meteorološkim uslovima.

(1) Seizmološki oblici

Na principu pokretanja ogromnih sila napetosti u pojedinim dijelovima Zemljine kore, uz pomoć relativno malih količina »detonatorske« energije, mogli bi se izazivati različiti razorni efekti. Literatura najčešće pominje mogućnosti uzrokovanja »tsunama«, zatim vjštačkih zemljotresa i lokalnih kretanja tla. Reaktiviranje ugašenih vulkana takođe dolazi u obzir. Osnovu svih navedenih i sličnih dejstava mogle bi činiti detonatorske nuklearne eksplozije. Stručni krugovi općenito smatraju da je konkretna primjena ovih tehnička za ostvarivanje nekih vojnih ciljeva vrlo problematična iz više razloga. Realizacija većine njih zahtijevala bi znatno viši stepen naučnog poznavanja odgovarajuće problematike (Barnaby 1976). Očigledan je zaključak da seizmička dejstva kao vid ekološkog ratovanja u ovom trenutku (po svoj prilici) nisu realno izvodljiva; šta će u tom pogledu donijeti bliža ili dalja budućnost — to je drugo pitanje.

(2) Hidrološki oblici

Na Konferenciji za razoružanje u Ženevi 1975. godine¹³ u spisku kanadske delegacije od devetnaest mogućih načina mijenjanja životne sredine (abiotičke) nalazio se samo jedan oblik djelovanja koji ne-

¹² Sličan je slučaj i sa hemijskim odnosno biološkim ratovanjem.

¹³ Ovim dokumentom Kanađani su željeli pomoći zajedničkom naporu SAD i SSSR na utvrđivanju Konvencije o zabrani ekološkog ratovanja, koja je u dovršenoj formi najviše pažnje obratila upravo različitim vidovima geofizičkog i meteorološkog rata.

sumnjivo pripada hidrološkoj kategoriji: skretanje riječnih tokova (Barnaby 1976, Vučinić 1978). Sigurno je da se može zamisliti još mnogo drugačijih metoda hidrološkog karaktera, potencijalno primjenjivih u neprijateljske svrhe. Kanadska nabiranjaja sadrže i napomene o mogućnostima zlonamjernog mijenjanja fizikalnih i hemijskih osobina okeana, među kojima se naročito ističe ideja dodavanja radioaktivnog materijala u morsku vodu. Time bi se srazmjerno malim količinama inicijalne radioaktivne tvari mogla postići široko rasprostranjena i po konsumente opasna radioaktivnost nekih izvora hrane, usljed osobine pojedinih organizama da snažno koncentrišu radioaktivne tvari iz svoje okoline.

(3) *Klimatometeorološki oblici*

Mijenjanje klime i vremenskih prilika spada među tehnike potencijalnog ekološkog ratovanja koje su ne samo proučene i praktično izvodljive nego i praktično primijenjene u borbene svrhe. Dugačak je niz ovih tehnika koje dugo dobijaju vrlo zapažen publicitet i u sredstvima masovnog informisanja. Na prvom mjestu se po pravilu pominju metodi vještačke izmjene režima padavina. U Vijetnamu je tokom dugotrajnog eksperimenta (1967. i 1972) bačeno 50.000 »kišnih bombi«, punjenih olovnom i srebrnim jodidom, koje su imale za cilj ograničenje pokretljivosti protivnika, blokiranje njegovih komunikacija i nanošenje fizičkih oštećenja (Westing 1975, Barnaby 1976). Slične operacije su izvedene i nad Laosom. Danas su poznati i drugačiji metodi izazivanja vještačkih kiša, koji se u ograničenoj mjeri primjenjuju nad aridnim polupustinjskim oblastima na jugu SAD i u Meksiku. Izvještaji o ovim pokušajima ističu da jedna vještačka kiša godišnje povećava prinos pšenice za pola tone po hektaru.

Djelovanjem hemikalija na oblake mogu se spriječiti padavine. Načelna rješenja nauke na tom polju poznata su zahvaljujući upornim nastojanjima da se pronađu efikasna sredstva zaštite od nepoželjnih atmosferskih taloga, posebno od grada (Fyodova 1975). Dosađajući rezultati nagovještavaju da nije iluzorno očekivati skorou razradu tehnika totalnog spriječavanja padavina, čija bi primjena u ratne svrhe imala teške posljedice po kvalitete životne sredine na zahvaćenim prostranstvima. Kao nusprodukt istraživanja orijentisanih na pronalazak potpune zaštite od grada, nastale su i određene procedure koje bi mogle dovesti do razvoja tehnike izazivanja grada. Smatra se da bi takve tehnike bile od izvjesnog vojnotaktičkog značaja u eventualnom ratu. Isti takav značaj mogle bi imati neke poznate metode vještačke proizvodnje magle i oblaka,

odnosno njihovog direktnog kretanja.¹⁴ Ukupni sredinski dugoročni efekti ovakvih taktičkih dejstava bili bi, srećom, prilično mali.

Među mogućim načinima mijenjanja atmosferskih pojava u ratne svrhe pominje se i proizvodnja vještačkih gromova. Eksperimenti su pokazali da postoji puna mogućnost kontrolisanog »okidanja« munja, kako nad morem tako i nad kopnom (Fieux, Gary 1975), što bi moglo biti interesantno za vojne potrebe radi uništavanja komunikacijskih uređaja i izazivanja požara na odabranim objektima.

Metodi mijenjanja klimatskih prilika, sa dugoročnim strategijskim posljedicama ekološkog karaktera, većinom se graniče sa metodama koje imaju primarne seizmičke i hidrološke efekte ili se od njih praktično teško odvajaju. Snažnom energetsom intervencijom u bazama polarnih ledenih masiva (na primjer, pomoću nuklearnih sredstava) mogli bi se uzrokovati pokreti tih masa, što bi vodilo novom ledenom dobu i velikim navalama morske vode na priobalna područja. Takvim akcijama bile bi posebno ugrožene Evropa i Sjeverna Amerika, a nastale promjene mogle bi biti ireverzibilne. Ipak, postoji niz neriješenih pitanja u vezi sa faktičkom ratnom primjenom takvih dejstava.

Nuklearnim eksplozijama (ali i na druge načine) mogli bi se otvarati »prozori« u ozonskom sloju atmosfere, koji (kako je već naglašeno) funkcioniše u svojstvu filtra Sunčeve radijacije, zadržavajući veći dio ultravioletnih zraka potencijalno opasnih po živi svijet na Zemlji. Na ovaj način bi se mogli postići strateški negativni uticaj na proizvodnju hrane, a u krajnjoj liniji i na golu egzistenciju čovjeka. Kao sredstvo ekološkog rata razaranje ozonskog omotača ima prilično nesigurnu perspektivu, prije svega uslijed potpune neselektivnosti jedne takve akcije, pogotovo ukoliko joj se daju širi razmjeri (Barnaby 1976).

Kratak zaključak

Na obzorjima naučnih spoznaja pojavili su se neki novi metodi tretiranja pojedinih komponenti prirodne sredine koji bi, potencijalno, mogli omogućiti izvjesne nove oblike borbenih dejstava, sa teškim direktnim posljedicama na čovjekovu životnu sredinu i sa opasnim indirektnim posljedicama po ljudsku egzistenciju. Znatan dio svjetske javnosti sasvim ozbiljno računa sa novom prijetnjom. O tome najbolje govori činjenica da je već sklopljen opšti internaci-

¹⁴ Navlačenje i rasturanje oblačnih ili maglenih zastora posebno je zanimljivo sa stanovišta vojnotaktičkih potreba za skrivanjem odnosno otkrivanjem pojedinih objekata.

onalni sporazum o zabrani svake zlonamjerne upotrebe tehnike modifikiranja sredine, odnosno njenih biotičkih i abiotičkih komponenti.

Pregled i klasifikacija potencijalnih vojnički interesantnih oblika sredinskog ratovanja predstavlja složen teorijski problem. Njihovo poznavanje, međutim, postaje sve važnije i neophodno je da se razvoj na tom planu pažljivo prati. Neke od tih tehnika već su upotrijebili Amerikanci u borbenim situacijama (Laos, Kambodža, Kampučija, Vijetnam) iz čega treba izvlačiti odgovarajuće pouke i iskustva.

LITERATURA

- Barnaby F. (1976): Environmental warfare. Bulletin of the Atomic Scientists, 32 (5):36—43.
- Berberović Lj. (1975): Svijet u atomskoj avanturi. Radio-Sarajevo III program, 4 (9):224—252.
- Clarke R. (1968): The Silent Weapons. McKay, New York.
- Dukić D. (1977): Klimatologija. »Naučna knjiga«, Beograd.
- Edvardson K. (1975): Radioecological Aspects of Nuclear Warfare. Ambio, 4 (5—6):209—210.
- Epstein W. i dr. (1969): Izveštaj o hemijskim i bakteriološkim (biološkim) oružjima (u: Hemijska i biološka oružja i posledice njihove eventualne primene, str. 6—124; »Narodna armija«, Beograd, 1970).
- Fieux R., Gary C. (1975): Artificially triggered lightning above land. Nature, 257 (5523):212—214.
- Fyodorov E. K. (1975): Disarmament in the field of geophysical weapons. Scientific World, 19 (3—4):49.
- Holmberg B. (1975): Biological aspects of chemical and biological weapons. Ambio, 4 (5—6):211—215.
- Lumsden M. (1975): »Conventional« war and human ecology. Ambio, 4 (5—6): 223—226.
- Mučibabić S., Berberović Lj. (1979): Ekologija — Evolucija (udžbenik biologije za III razred gimnazije). »Svjetlost«, Sarajevo (šesto izdanje).
- Neilands J. B. i dr. (1972): Harvest of Death. Chemical Warfare in Vietnam and Cambodia. »Free Press«, New York.
- Rose S., Rose H. (1972): The myth of the neutrality of science (u: The Biological Revolution, W. Fuller ed.; pp 283—294). Doubleday and Comp. Inc., New York.
- Shepard P., Mc Kinley D. (1969): The Subversive Science. Houghton Mifflin Comp., Boston.
- Supek R. (1973): Ova jedina Zemlja. »Naprijed«, Zagreb.
- Vučinić M. (1978): Mogućnosti korišćenja promena životne sredine u ratne svrhe. Vojno delo, 30 (5):145—159.
- Westing A. H. (1975): Environmental consequences of the Second Indochina War: a case study. Ambio, 4 (5—6):216—222.