

Утицај истраживања у области нуклеарног оружја на развој војних доктрина

УДК 623.454.8:355/359

Др Александар Фотев, потпуковник*

У раду је указано на то да је утицај истраживања и развоја нуклеарног оружја на развој војних доктрина директан и индиректан. Директни утицај се остварује кроз развој различитих врста нуклеарног и електромагнетског оружја и организације и средстава за одбрану од тог оружја, а индиректни утицај кроз снажан подстицај развоја технологија које су повећале производне снаге држава и значајно скратиле време између инвенције и иновације.

Нуклеарно оружје је политички обележило схватање рата. Условило је велике промене у организацији оружаних снага и значајно утицало на измену услова за припрему и вођење борбених дејстава и оружане борбе, намећући нова решења у ратним доктринама и стратегијама земаља које су га поседовале за његово што адекватније коришћење, као и на изналажење начина за припрему и вођење оружане борбе и рата у нуклеарним условима у земљама које нису имале нуклеарно оружје. Из развоја нуклеарног оружја произишло је и електромагнетско оружје. Оно у доба потпуног замаха информационе технологије и појаве концепције отвореног информационог друштва уноси још веће промене и намеће потребу увођења нових решења у војне доктрине.

Увод

Војна доктрина је теоријска основа за сваку појединачну борбу, бој и операцију. У њој се полази од могућности земље и потреба које диктирају развој науке, војне организације и ратне технике. Дефинисање војне доктрине је мултидисциплинарни задатак, у којем истраживања у области наоружања и војне опреме (НВО) имају посебан значај. Основни задаци истраживања НВО јесу:

- дефинисање карактеристика будућих ратова с обзиром на трендове у техничко-технолошком развоју;
- дефинисање функција и квалитета НВО према будућим потребама;
- стварање метода, испитних процедура и опреме за проверу функције и квалитета;
- подршка развоју и/или набавци НВО према будућим потребама,
- процена расположивости делова инфраструктуре друштва (као што су електроенергетски, информациони, радиодифузни системи

* Војнотехнички институт ВЈ – Београд.

итд.) значајних за организацију одбране друштва у условима ратних сукоба.

Дакле, један од предуслова за успешно дефинисање војне доктрине јесте реализација истраживања у области наоружања и војне опреме. Стратешки ресурс за реализацију истраживања је знање, методологија решавања су експеримент, нумеричка симулација и системска анализа, док је временска оријентација окренутост ка будућности. Истраживање у области НВО има динамику која се временом повећава. Показује се да НВО има свој животни циклус – време раста, досезања максимума и замене другим НВО, које има нови квалитет како у техничко-технолошком смислу, тако и ефекту који се њиме постиже. Обично оружја која носе „нови“ квалитет изнуђују модификацију војних доктрина.

Развој нуклеарног оружја и доктрина

Нуклеарно оружје је развијано кроз више фаза. У првој фази се ишло на све јачу бомбу, док се није дошло до величине која је довољна за разарање највећих могућих циљева, као што су милионски градови. У другој фази основна пажња је концентрисана на средства преношења бојевих глава до жељеног циља, а развој нуклеарног експлозива је сведен на прилагођавање задацима и специфичностима преносника. У тој фази је достигнут капацитет довољан за вишеструко уништење земље. Тиме је нуклеарно оружје велике снаге¹ достигло своју природну границу – оно више није могло да донесе победу нуклеарним силама. У трећој фази се, више или мање, диференцира ефекат нуклеарне експлозије (неутронско, електромагнетно зрачење, ударни таласи и трајна радиоактивност). Прве две фазе назване су и вертикалним а трећа – хоризонталним развојем.

Прва генерација је нешто дорађена фисиона бомба каква је бачена на Јапан. Њихова средња јачина износи више од 20 kt. Другу генерацију чине фисионе бомбе знатно мање снаге. То је већ радијационо оружје у којем је ефекат зрачења појачан смањењем снаге. Трећа генерација су фисионе неутронске бомбе, које имају предност над другом генерацијом јер се могу конвертовати и радиоактивност им је знатно мања. Условно речено, четврту генерацију тактичког НО чини микроталасна бомба. У њој се ослобођена нуклеарна енергија претвара у електромагнетну енергију, и то у микроталасном делу спектра, и са циљем остварује интеракцију управо преко електромагнетског поља.

Прва и друга фаза везане су за развој нуклеарних бомби великих снага. Оне су средиште око којег се развијало стратегијско нуклеарно оружје. Употреба таквих бомби са центром експлозије (ЦЕ) унутар атмосфере (до 40 km надморске висине) доводи до:

– огромног броја жртава;

¹ Укупно ослобођена енергија при нуклеарној експлозији се понекад зове и „снага“ (иако у конкретној физичкој терминологији тај израз није правилан), а изражава се у (kt). $1\text{kt} = 4.2 \cdot 10^{12} \text{ J}$.

- великог разарања грађевина и инсталација;
- развоја бројних пожара;
- нарушавања хабибилности простора,
- развијања страха и панике.

Једном таквом бомбом може да се уништи град величине Лондона, а намењене су за употребу изван ратишта – на густо насељене урбане средине. То оружје је било оружје против становништва. Одбрана становништва и индустрије од њега практично није могућа па се противник њиме може уништити без уништења његове ратне силе.

Првих година нуклеарне ере САД имале су капацитете за победу у нуклеарном рату. Њихова супериорност, заснована на нуклеарној бомби, била је толика да су могли да униште сваког непријатеља и онемогуће његову одмазду. Брзи развој нуклеарне бомбе у СССР-у учинио је да су обе суперсиле имале довољно капацитета да једна другој разоре по неколико великих градова. На основу таквог односа снага развијена је стратегија *минималног одвраћања*. Наиме, то оружје није било прилагођено за уништавање противничког оружја.

Трка у развоју нуклеарног оружја убрзо је учинила да више земаља поседује нуклеарне бомбе. Сједињене Америчке Државе и СССР створили су такве капацитете за нуклеарни рат, да би, без обзира на то ко би извео први удар, другој страни остало довољно капацитета да противнику одмаздом нанесе неприхватљиву штету. У САД сматрали су да је „неприхватљиво“ уништење 25% становништва и 75% индустрије, па је одмазда постала главни елемент доктрине одвраћања.

Употреба нуклеарних бомби изван Земљине атмосфере (на висинама изнад 40 km) доводи до:

- генерисања електромагнетског импулса нуклеарне експлозије (ЕМИНЕ) који обухвата подручје на Земљиној површини радијуса већег од 750 km,

- стварање јонизованих области у горњим слојевима атмосфере.

На експонираном делу Земљине површине нема ваздушног ударног таласа, ватрене лопте, радиолошке контаминације, нити радијационог зрачења. Једини ефекат је ЕМИНЕ. Услед његовог деловања не долази до нарушавања хабибилности простора. Теоријске анализе, експерименти и нуклеарне пробе у атмосфери и егзоатмосфери указали су да последице деловања ЕМИНЕ могу бити:

- распад електро-енергетског система;
- распад телекомуникационих и радио-дифузних система;
- избацивање из употребе бројних електричних и електронских уређаја, система и мрежа због кварова изазваних деловањем ЕМИНЕ или губитка информација;
- нежељено активирање и/или губитак контроле над процесима који се електронски управљају.

Услед стварања великих зона јонизованих области у атмосфери дошло би до прекида могућности за коришћење тог простора за

пропацију електромагнетских таласа, што би онемогућило рад многих система.

Употреба нуклеарне експлозије у егзоатмосфери ради стварања ЕМИНЕ у офанзивне сврхе непогодна је зато што би обухватила и површине земаља изван сукоба. Друго, због пресудне улоге Земљиног геомагнетског поља на просторну расподелу ЕМИНЕ, експлозија би понекад морала да се оствари изнад земље која није у сукобу – што је велики међународно правно-политички проблем. Због тога се на ЕМИНЕ није могло рачунати као на оружје које се увек може употребити, већ је то био пропратни ефекат који је могао значајно да умањи ефикасност војног потенцијала. Посебно се на тај ефекат рачунало у сукобу нуклеарних сила, када би се пресретањем интерконтиненталних балистичких пројектила са нуклеарним бојним главама изазвао већи број експлозија, које би обухватиле веома велике површине на Земљи.

Свест о ЕМИНЕ и последицама које може да изазове био је снажан подстицај за многе техничко-технолошке промене у области наоружања и војне опреме. Пре свега, проширено је значење појма квалитета оружја и војне опреме. Међу елементе квалитета увршћен је и захтев за имуност на ЕМИНЕ, који је добио исти значај као и реализација функције и климо-механички захтеви. Међународна електротехничка комисија (ИЕС) донела је стандард из електромагнетске компатибилности везан за имуност електричних и електронских уређаја, система и инсталација на егзоатмосферску ЕМИНЕ. Разлог за то је чињеница да су многи системи који су намењени за нормално функционисање и организацију државе (делови њене инфраструктуре) веома значајни и за њену одбрану. Одбрана од ЕМИНЕ допринела је и:

- подизању или стварању новог система за телекомуникације, извиђање и навођење изнад атмосфере (изван подручја генерисања ЕМИНЕ),

- увођење светловода уместо кондукционих водова, пре свега на земаљским мрежама за комуникацију;

- развоју фотонике ради замене електронике тамо где је то могуће.

Промене су настале и у организацији система веза. Наиме, приступило се стварању мреже мрежа – које могу да функционишу и када је један њихов део онеспособљен за употребу.

Тактичко НО назива се још и тактичко радијационо оружје. У њега спадају мини фисионе бомбе (нуклеарне бомбе са фисибилним експлозивом) и мини термонуклеарне бомбе (фузиона бомба), које се још називају неутронске бомбе. Мини фисиона бомба је снаге од једне до више десетина килотона (неки ту убрајају и бомбе од 100 kt TNT). Основни ефекти при употреби тог оружја су: топлота, удар, тренутно зрачење и продужена радиоактивност. Иако има смањено ударно и топлотно дејство, та бомба разара објекте. Пошто производи значајну радиоактивност може да се користи за запречавање радиолошком контаминацијом. Изазива људске губитке и употребљава се на бојном пољу на просторно мање циљеве (вод, одељење, положај артиљеријских

јединица, и друго). *Неутронска бомба* се прави за опсег снага од 0,1 до једне килотоне. Може се подесити да примарно делује као: радијационо оружје, преко топлотно-ударног ефекта или да ствара радиоактивну контаминацију за унапред одређени временски период (дан, месец и године). Неутронска бомба 10 пута мање јачине од фисионе бомбе има исти радијус губитака живе силе зрачењем као фисиона бомба ударом. То показује ефикасност неутронске бомбе са малим снагама. Оптимални радијус дејства неутронске бомбе је од неколико стотина метара до око једног километра. Даљим повећањем снаге веома мало се добија, па се не производи већих снага. Њеном употребом изазива се: незнатно рушење, мања контаминација терена у односу на мини фисиону бомбу и појачано уништавање живе силе зрачењем. Два су разлога за развој неутронске бомбе, одбрана од стратегијског нуклеарног оружја и употреба против оклопно-механизованих јединица, и то пре свега на европском ратишту. Употребљава се по појединачним елементима борбеног поретка тактичких јединица и објектима малих размера. Може се употребити у близини властитих трупа и на властитој територији. Дакле, тактичко радијационо оружје употребљава се, пре свега, на ратишту против живе силе и оружја, и ради запречавања.

Техничко-технолошке иновације омогућиле су стварање радијационог тактичког оружја и враћање нуклеарног оружја на ратиште. Створене су могућности да се на употребу тактичког нуклеарног оружја одговори истим таквим оружјем, а да се не користе капацитети за одмазду стратегијским нуклеарним оружјем. То оружје је довело до *доктрине ограниченог нуклеарног ратовања* (у САД се та доктрина назива и *доктрина флексибилног одговора*). Постоји мишљење да се она може без већих ризика употребити против противника који не поседује нуклеарно оружје (посебно стратегијско). У противном, може доћи до неконтролисане ескалације сукоба.

У тактичка радијациона нуклеарна оружја може да се уврсти и микроталасна бомба. Док је код мини фисионе бомбе главни ефекат јонизујуће електромагнетско зрачење, а код неутронске бомбе неутронско зрачење, код микроталасне бомбе главни ефекат је нејонизујуће електромагнетско зрачење. То зрачење нема довољно енергије да у директној интеракцији са биолошким ткивом изазове јонизацију молекула. Како је трајање његовог импулса кратко, не очекују се ни значајни термички ефекти на биолошком ткиву, па се сматра да то оружје не може да угрози здравље живих организама и људи. Такође, оно не нарушава хабитабилност простора и не изазива рушења. Међутим, може посредно да изазове пожаре. Микроталасна бомба је развијана, пре свега као оружје против непријатељевих интерконтиненталних пројектила са нуклеарним бојним главама. Та бомба унутар малог просторног угла израчи електромагнетски импулс, добијен на рачун ослобођене нуклеарне енергије, помоћу којег остварује интеракцију са циљем. Остварена густина протока енергије је неколико стотина пута већа од егзоатмосферског ЕМИНЕ. Развојем техничко-технолошких

решења, међу којима централно место има магнетохидродинамички генератор, створене су микроталасне бомбе које могу деловати као оружје земља – земља, земља – ваздух, ваздух – земља, сателит – земља и сателит – сателит. Сматра се да се може употребити по појединачним циљевима малих размера, као и да њиме могу бити обухваћене површине на Земљи величине неколико километара. Његовом употребом изазивају се исти ефекти као и код егзоатмосферског ЕМИНЕ, с тим што се постиже да се циљ енергетски оптерети више стотина, па и хиљаду пута више него егзоатмосферског ЕМИНЕ, јер је густина енергије, којој је циљ изложен, знатно већа и јер се са циљем остварује боља електромагнетска спрега.

Микроталасна бомба, произишла из развоја НО, чини нову грану оружја која почиње да се развија самостално, и то у два правца: 1) правац у којем је енергетски извор плазма генерисана нуклеарном реакцијом, и 2) правац у којем је енергетски извор плазма генерисана ненуклеарном реакцијом (на пример хемијском). Нуклеарни извор има много веће енергетске могућности, а може да створи и електромагнетски импулс чији се енергетски максимум налази на вишим фреквенцијама него што је то случај код ненуклеарног извора. То одмах значи и мање димензије бомбе, као и већи радијус дејства. То су значајне предности микроталасне бомбе са нуклеарним извором. Ипак, многи подаци из доступне литературе указују на то да се већ годинама експериментише развојем ефикаснијег ненуклеарног извора. Технолошка основа за реализацију таквог оружја је сасвим „сазрела“, чак се може рећи да је поседују многе земље. Основе технологије потребне за његову реализацију су: генератори компресијом магнетског тока – експлозивом „пумпани“ (FCG²), експлозивом или чврстом погонском материјом погоњени магнетохидродинамички генератори (MHD³) и микроталасни елементи велике снаге (HPM⁴).

Развој микроталасне бомбе је довео до електромагнетског оружја које може да се реализује као гравитациона бомба или бојна глава ракете, у случају коришћења ненуклеарног извора може да се монтира на возило и делује као оружје земља – земља. (Забележене су јавне демонстрације функционисања тог оружја.) Циљ електромагнетског оружја су елементи електричних и електронских кола, као и информације које се у њима процесирају. Под деловањем електромагнетског импулса може се променити садржај информација у мрежи где се она процесира или чува, што за последицу може да има неконтролисано понашање уређаја или губитак информација. Садржај се може променити због суперпонирања информације са шумом или довођења неких елемената кола за обраду информације у нежељени режим рада. Код већих енергија⁵ може доћи до термичког преоптерећења и уништења

² FCG – Flux Compression Generators.

³ MHD – Magneto – Hydrodynamic Generators.

⁴ HPM – High Power Microwave Technology.

⁵ Енергетски праг уништења неких микроталасних диода је око 10^{-7} J, а неких отпорника око 1 J, па израз „веће енергије“ треба схватити веома условно.

појединих елемената кола, што доводи до прекида рада уређаја. Ефекти електромагнетског импулса су, пре свега, последица његове спреге са електричном/електронском мрежом, а скоро су занемарљиви ефекти директне спреге са елементима. Због тога је електромагнетски импулс већа опасност за уређаје чија је мрежа већа (геометријски), посебно ако имају антене или су кондуктивно повезани са другим мрежама (на пример, са јавним мрежама, као што су електроенергетска мрежа или ПТТ). Заштита од електромагнетских импулса је сложена и нестабилна.⁶ Заштита, од електромагнетског импулса атмосферског пражњења није довољна за заштиту од електромагнетског импулса екзоатмосферске нуклеарне експлозије, а та, опет, није довољна за заштиту од импулса микроталасне бомбе.

Како више нема озбиљнијих уређаја, оружја, система, превозних средстава и другог без уграђене електронике, могу се само наслутити последице које може да изазове употреба микроталасне бомбе. Електромагнетско оружје је оружје против оружја, без директног угрожавања људских живота, рушења и контаминације. Такође, то је оружје које може да се употреби на ратишту и изван њега, у густо насељеним урбаним срединама, далеко од фронта – где се налазе информациони и електроенергетски центри. Управо због таквог начина деловања то оружје може да се употреби и као мера притиска без стварног оружаног сукоба. Иако не изазива разарање и не угрожава људске животе, у доба све веће доминације информационе технологије то оружје може да блокира одбрану више него што су то могла да ураде било која друга оружја. Велике силе изводе експерименте с таквим оружјем дуже од 15 година, а претпоставља се да га могу употребити од 1992. године. На основу наведеног, јасно је да је то оружје једна од оних промена које захтевају нову војну доктрину.

Утицај развоја нуклеарног оружја на развој науке и технике

Нуклеарно оружје је, више или мање, сложен систем у којем је главни носилац моћи нуклеарна бомба. Стратешко нуклеарно оружје, поред нуклеарне бомбе (бојне главе), обухвата и носиоце: интерконтиненталне балистичке пројектиле, подморничке стратешке балистичке пројектиле, стратешку авијацију, подморнице, ракете и сателите, као и системе за вођење и системе за извиђање и навођење са земље и са сателита. Оперативно-тактичко и тактичко оружје обухвата лансиране системе (на пример, артиљеријска оруђа, слободне ракете, вођене ракете, ПВО ракете, хеликоптери, беспилотне летелице и авијација), нуклеарне мине, системе за вођење на циљ и системе за извиђање и навођење са земље и сателита.

Упоредо с развојем нуклеарног оружја развијани су и системи за заштиту и одбрану од нуклеарних експлозија. Они су подељени на

⁶ Многи важни елементи за заштиту подложни су, током времена, промени карактеристика, за различите елементе различити су узроци промена.

системе за извиђање и навођење система за уништење носача нуклеарних бојних глава, при чему се користи: неутронско оружје, честично оружје, микроталасна бомба, ласерско оружје са меким X-зрацима, итд., и групу уређаја и система чији је развој подстакнут развојем НО, а чине их системи за детекцију ефеката НЕ и заштиту од њих. Ту спадају системи за заштиту од: ваздушног ударног таласа, термалног ефекта, јонизујућег електромагнетског зрачења (γ и X), нејонизујућег електромагнетског зрачења (ЕМИНЕ), неутронског зрачења, светлосног бљеска и сеизмичког таласа. Очигледно, требало је развити бројне веома различите системе за стварање могућности да се нуклеарна енергија користи као ефикасно и сигурно оружје, као и да се створи могућност за одбрану од тог оружја. За то је било потребно директно ангажовање и развој многих научних области. Неке од њих су: примењена математика, физика чврстог стања, телекомуникације, примењена електромагнетика, рачунарска техника и рачунарске мреже, аеродинамика, метеорологија, материјали и др.

Развој научних области подстицан због нуклеарног оружја довео је до обједињавања електронике, телекомуникација и рачунарске технике у нову технологију, названу информациона технологија. Њен значај је толики да је изазвала промену индустријског друштва у постиндустријско друштво, са дубоким социолошким, политичким, економским и војним променама. Такође, дошло је до интеграције истраживања, развоја, пројектовања и израде производа обједињавањем могућности информационе технологије и машина са нумеричким управљањем. Тиме је значајно скраћено време између инвенције и иновације и омогућено да резултати истраживања који се могу брзо материјализовати чине битан елемент изненађења у евентуалним будућим оружаним сукобима. Такав развој НО и многих грана науке и технике које су биле у служби развоја НО био је могућ у условима блоковске поделе света, у којима су се развијале државе учеснице у „хладном рату“. Једна од њихових карактеристика је била да у миру развијају јаке војноиндустријске комплексе, у које су улагале огромна финансијска средства. У њима су радили бројни најспособнији истраживачи. Сматра се да је у том периоду око 40 одсто истраживачког кадра у свету било запослено у војноиндустријском комплексу и да је 70 одсто средстава за сва истраживања било намењено војним програмима. Технологије које су развијане биле су намењене, пре свега, за војне потребе, а тек онда су спорадично кориштене и за потребе цивилног сектора. Такав начин рада, где су снаге и циљеви концентрисани на развој и подизање борбене готовости властитих оружаних снага, а онда и снага регионалних и блоковских војних организација, довео је до наглог развоја наоружања и војне опреме, и стварања нових технологија. У периоду „хладног рата“ вођени су бројни оружани сукоби и ратови. Њихова основна карактеристика је била то што су вођени између држава које нису поседовале нуклеарно оружје. Због тога су неке државе тежиле да, првенствено у

оквиру своје земље, развију властите капацитете за развој и производњу оружја, између осталог и нуклеарног оружја.

Трка у наоружавању у периоду „хладног рата“ економски је исцрпила многе земље а посебно Совјетски Савез. Неки сматрају да је то један од разлога за нестајање једног од војних блокова, које је отпочело распадом СССР-а и рушењем Берлинског зида. Преостали Северноатлантски пакт постао је главни део међународних интервентних снага које делују под окриљем Уједињених нација. Ратови који се воде углавном више нису ратови између држава (држава против државе), већ интервенција међународних снага.

У техничко-технолошком погледу дошло је до глобализације информационих и енергетских мрежа на регионалном плану, а постоји и тенденција према међународном нивоу. Развијају се двоаменске технологије за војну и цивилну употребу. Наиме, тежиште развоја није више на стварању одвојених система за војне и цивилне намене, већ на системима са двоструком наменом, па је њихов квалитет дефинисан стандардима који обједињавају војне и цивилне критеријуме. Нагло опадају инвестиције у војноиндустријски комплекс и смањује се број запослених у њему. Такође, смањује се број војника, али се повећава њихова ефикасност помоћу информационе технологије и нових сензора.

Европска унија је у својим документима дефинисала *отворено информационо друштво* (каком тежи), које ће се заснивати на информационој технологији и информационим и енергетским мрежама које ће бити његов крвоток. Најрањивији део таквог друштва је управо његов крвоток који може да буде доведен у опасност коришћењем електромагнетског оружја (нуклеарног или хемијског). Због тога се посебна пажња посвећује повећању имуности тог система на деловање електромагнетског поља.

Сматра се да у периоду који је непосредно испред нас главна опасност прети од тероризма и могуће употребе тактичког нуклеарног и/или електромагнетског оружја у терористичке сврхе.

Развој војне доктрине земаља које немају нуклеарно оружје

Војна доктрина земље која поседује стратешко нуклеарно наоружање нужно се разликује од доктрина оних који имају само тактичко оружје, а посебно оних које немају нуклеарно оружје. Они који немају нуклеарно оружје доктрину прилагођавају својим могућностима. Међутим, да би знали какве су њихове могућности морају имати јасну слику о условима које им може наметнути сукоб са противником који користи нуклеарно оружје. Наиме, за сада се зна да нуклеарним оружјем може да се делује на циљеве малих димензија (уништавају се или привремено онеспособљавају), као и да се поједини ефекти могу користити за запречавање мањих и већих простора радиолошком контаминацијом или, у случају ЕМИНЕ, може да буде обухваћен простор целе државе уз мењање физичких (електромагнетске) карактеристика простора и

нарушавање информационих и енергетских токова у друштву значајних за одбрану. Због тога је основно питање *каквим ће ефектима бити изложени* становништво, војска, наоружање и војна опрема у условима употребе нуклеарног оружја. Без обзира на то да ли земља има своју властиту производњу оружја и војне опреме или их купује, она мора да зна поузданост свог оружја, војне опреме и цивилних система у условима деловања ефеката нуклеарне експлозије (посебно ЕМИНЕ, који просторно може да обухвати велика подручја), јер од тога зависи и њена организација за одбрану. Такође, она мора створити техничке могућности за реализацију противнуклеарног обезбеђења (ПНОб), које обухвата делатности које се могу сврстати у превентиву, осматрање и санацију.

Превентива мора да омогући управљање ризиком од губитака (људи, материјална добра, НВО, делови инфраструктуре друштва, и слично) услед употребе НВО осетљиве на ефекте НО и, на основу тога, да да релевантне податке за процену борбене готовости и створи услове за реализацију осматрања и санације. Да би се омогућило управљање ризиком и његово довођење на прихватљиви ниво, неопходно је:

- познавати постојеће НО и његов тренд развоја;
- познавати све ефекте НО на живе организме, органске и неорганске материје, наоружање, војну опрему, цивилне системе, инсталације и мреже који су битни за организацију и реализацију одбране;
- познавати методе и поступке, и бити оспособљен за повећање имуности техничких средстава и система и заштиту људи.

Осматрање обухвата детекцију с идентификацијом врсте употребљеног НО, дозиметрију и радиометрију. С обзиром на могућности носиоца НО, и ефекте тог оружја, детекција мора да буде организована као мрежа мрежа. Опрема за осматрање мора да буде усклађена с ефектима постојећег НО и његовим трендовима, а систем осматрања интегрисан у информациони систем како би се добијене информације правовремено доставиле на одговарајућу адресу. *Санација* обухвата радиолошку деконтаминацију.

Очито је да је за реализацију ПНОб неопходан развијен систем примењеног истраживања да би се, пре свега обрадом добијених информација о постојећем НО и могућим начинима његове примене, у лабораторијама (кроз нумеричке симулације, лабораторијске и полигонске експерименте) дошло до потребних знања о ефектима и последицама на живе организме и техничка средства и системе. Такво истраживање би обезбедило знање потребно за процену властитих могућности у условима употребе НО и организовање одбране на рационалан и ефикасан начин. Када се говори о знању, не наглашава се довољно временска компонента, па се може рећи да ресурс није само знање већ и брзина стицања новог знања, као и брзина његове примене. Посебно је специфично и важно оно знање које може да окупи, организује и стимулише друга знања у остваривању постојећег циља. Наиме, у доба Интернета знање није више ресурс државе у којој живи носи-

лац знања, већ онога ко има капитал да га ангажује. Ту чињеницу треба узети у обзир, јер је Интернетом створена могућност да се за одређене послове ангажују људски капацитети широм света за анонимног наручиоца, а да ангажовани људи не напуштају своју средину. Може се закључити да и код оних који не поседују НО велики значај у дефинисању војне доктрине има знање о НО и његовим ефектима, до којег се долази у процесу истраживања.

Закључак

Карактер савремених ратних доктрина последица је многих узрока, међу којима су: међународни односи, опште научно-технолошке и економске могућности земље и кретања у области техника и технологије наоружања.

Истраживања и развој НО одвијали су се у индустријско доба, за време блоковске поделе света и доминације држава учесница у „хладном рату“. То је период карактеристичан по великој концентрацији капитала и кадра на развоју војних програма и јачању војно-индустријских комплекса. У таквим условима, истраживања и развој НО, као и система за одбрану и заштиту од тог оружја су веома динамични. Тада је, углавном, завршен вертикални и отпочет хоризонтални развој нуклеарног оружја.

Истраживање и развој се наставља у постиндустријско доба, у којем доминира информациона технологија и глобализација енергетских и информационих мрежа. Основни ресурс економске и војне моћи држава је знање, које полако престаје да буде ресурс државе и постаје власништво капитала. Време између инвенције и иновације је битно смањено, тако да резултати истраживања реално могу да постану чинилац изненађења у евентуалном будућем оружаном сукобу. Нуклеарно оружје је трансформисано од оружја против становништва, преко оружја против оружја и живе силе, у оружје против оружја и електроенергетске и информационе инфраструктуре државе. Те промене су директно утицале на појаву доктрине одвраћања и доктрине ограниченог нуклеарног ратовања (флексибилни одговор). Микроталасна бомба и концепт *Отвореног информационог друштва* наметнули су захтеве за нову доктрину.

Истраживање и развој НО одвијао се око нуклеарне бомбе, која је постављена као средиште војне моћи велесиља у периоду „хладног рата“. За њену ефикасну и сигурну употребу, као и заштиту од ње, морали су да се створе бројни, веома различити системи. То је довело и до значајног унапређења науке и технике, а резултат је повећање производних снага држава и појава информационе технологије, са веома далекосежним последицама. Наравно, те промене су утицале и на развој војних доктрина, па се може закључити да су истраживање и развој НО непосредно и посредно утицали на развој војних доктрина.

Земље које немају НО морале су да прате опште трендове и да своје доктрине усаглашавају са њима и својим могућностима. Истраживање код њих значи, пре свега, стварање неопходних знања за сагледавање властитих могућности, што је предуслов за стварање оптималне војне доктрине. Дефинисање борбене готовости земље која је на улазу у информационо доба у условима постојања електромагнетског оружја (нуклеарног или хемијског), комплексан је истраживачки задатак од чијег успешног решавања значајно зависи и усклађеност војне доктрине са могућностима.

Литература:

1. S. Glasstone and P. J. Dolan, *The effects of Nuclear Weapons*, Third ed., Prepared by US DOD London, Castle House, 1980.
2. C. L. Longmire, *On the Electromagnetic Pulse Produced by Nuclear Explosions*, IEEE Trans., AP-26, 1978, No. 1, pp 3–13.
3. B. T. Taylor, *Third-Generation Nuclear Weapons*, Scientific American, April – 1987, Volume 256, No 4, pp 22–31.
4. *Report to the APS of the Study Group on Science and Technology of Directed Energy Weapons*, Physics Today, May 1987.
5. C. Koop, *The E-Bomb-a Weapon of Electrycal mass Destruction*, Department of Computer Science Monash University Clayton, Australia, 1997.
6. *Internacional standard IEC 1000–2–9: 1996, Electromagnetic compatibility Part 2: Environment – Section 9, Description of HEMP environment – Radiated disturbance.*
7. С. Котлица, *Информационо технолошка парадигма и економски развој*, Институт економских наука, Београд, 1996.
8. М. Младеновић, *Анализа петогодишњег спровођења уговора о неширењу нуклеарног оружја*, Институт за нуклеарне науке „Борис Кидрич“ – Лабораторија за физику, Винча, 1975.