



Новe технологије у изради роботизованих борбених система

ДЕЦА ЧЕТВРТЕ ИНДУСТРИЈСКЕ РЕВОЛУЦИЈЕ

Пише Ненад МИЛОРАДОВИЋ

Евидентно је да се у оквиру нове геополитичке парадигме обновљене утакмице светских сила у мултиполарном свету, као и под утицајем револуционарног развоја нових војних технологија, а нарочито оних које су предмет овог разматрања, дешава суштинска промена у способности оружаних снага код главних глобалних играча од највишег стратегијског до најнижег тактичког нивоа. Вероватно ће напредак технологије (можда до половине овог века) условити драматичну промену у концептима операција и довести до најављиваних драматичних промена у самој војној организацији (ген. *Guy Hubin La Guerre*). Могуће је да се крајем века суочимо са катастрофичним сценаријима сукоба људске расе и њене „самосвесне вештачки интелигентне технологије“.

Сматрамо да ће ова прва бити довољно „природно интелигентна“ да обузда ову другу и да обезбеди њихово заједничко путовање у будућност, а тиме и свој даљи просперитет.

Роботизоване борбене платформе или роботизовани борбени системи (РБП или РБС) у употреби, а нарочито они у развоју, могу се према концепцији условно поделити у две категорије. У првој групи су они дизајнирани тако да имитирају понашање инсеката – да се употребљавају масовно (у ројевима) и савладавају противничку одбрану – не својим индивидуалним квалитетима, већ бројношћу и координисаним кретањем и дејством. Такве платформе су потрошни ресурс, добар део њих се условно може сматрати муницијом (дроновни убице/камиказе) и морају бити што јефтиније. Оне су у правом смислу „деца 4. индустријске револуције”, на њима ће се примењивати брзе производне технологије, ултра лаки материјали, минијатуризовани сензори, заштићене телекомуникације врло велике пропусне моћи и наравно вештачка интелигенција (ВИ), тј. моћни алгоритми са машинским учењем (МУ) за обраду слике, препознавање циљева и координацију кретања целог роја током извршавања задатка (нпр. напад на задате типове циљева).

У другу групу спадају роботизовани борбени системи конципирани тако да опонашају човека ратника или борбену платформу са посадом и треба да се интегришу и употребе у оквиру формација/јединица које користе класичне посадне оружане системе земаљске, ваздухопловне или поморске. Такве платформе су много вредније, скупље, са индивидуалним борбеним карактеристикама сличним одговарајућим посадним платформама и захтеваће повећани ниво борбене живавости. Све актуелне технологије које се примењују на новоразвијеним посадним платформама су релевантне за ову класу роботизованих борбених система.

У овом тексту анализираћемо неке од релевантних технологија које се примењују или ће се примењивати у развоју роботизованих борбених система у скорој будућности.

НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА

Ваздухопловни роботизовани борбени системи било нападни (UCAV), који се по правилу шаљу у ваздушни простор противника испред пилотираних формација и контролишу са земље, било типа „верни пратилац” (Loyalwingmen), који ће бити интегрисани у формације пилотираних ваздухоплова и од њих директно контролисани, имају Stelth дизајн, израђени су од нове генерације композитних материјала, сличних летно-динамичких карактеристика и опремљени су сличним сензорима (радарским и оптоелектронским), системима за електронско извиђање, противелектронску борбу и самозаштиту, линковима и наоружањем као вишенаменски авиони последње генерације. Стога ће се све апликативне технологије за развој и израду поменутих подсистема применити и на ваздухопловне роботизоване борбене платформе. Изузетак су наравно системи за директно функцио-

нисање пилота (преживљавање, визуелизацију, контролу и др.) и вероватно су са нешто редукованим нивоом редуванси због генерално смањеног траженог нивоа поузданости целог система, што доприноси смањењу његове цене и масе и може да утиче на повећање динамичких карактеристика. Свакако су и вештачка интелигенција и МУ есенцијалне за функционисање ових РБП јер би требало да им обезбеде потребан ниво аутономности – од избегавања препрека, судара у ваздушном простору до избегавања или одговарајућег реаговања (ЕИ системима) на уочене претње и откривања и препознавања циљева и употребе сопственог оружја.



Земаљске роботизоване борбене платформе су сличне концепције као и посадна возила, најчешће гусеничари, ређе точкаши, опремљене су даљински управљаним оружјем станицама по правилу стандардним, тј. развијеним за посадна борбена возила. Дакле, као и код ваздухопловних, и код земаљских роботизованих борбених платформи употребиће се све технологије које се планирају за примену на актуелним платформама са посадом, сензори, оружје, муниција, заштита, маскирање, погонски и трансмисиони агрегати и др. Такође дизајн ће као и код посадних, и код РБП представљати одговарајући компромис техничких решења како би се постигао уравнотежен однос заштите, тактичке агилности и убојитости, а према тактичко-техничким захтевима (ТТЗ) за дату категорију возила.

Америчка актуелна стратегија за развој (Роботизоване) копнене војске (а коју ће вероватно следити и друге напредне војске и њима савезничке и противничке) предвиђа развој три категорије роботизованих платформи. Прву чине лаки роботизовани борбени системи који су и у нападу и у одбрани распоређени испред осталих снага и >



први ће прећи линију контакта са противником, потом средњи, распоређени између лаких и тешких и са повећаним нивоом заштите и убојитости, и тешки, распоређени миксовано са формацијом посадних возила (MUM – посадно-беспосадни тимови) и са карактеристикама (заштите, убојитости и покретљивости) на њиховом нивоу.

Кад је у питању заштита, она ће представљати комбинацију мера за маскирање, менаџмент емисијом у ЕМ спектру (смањење одраза у свим деловима ЕМ спектра и вероватноће откривања или идентификације) и пасивне балистичке (ређе активне) заштите, а у зависности од категорије возила система. Ниво балистичке заштите биће свакако нижи од оног који се тражи од савремених посадних возила и кретаће се од минималне заштите виталних подсистема за осматрање и комуникацију код лаких РБП (како би се у случају борбеног оштећења платформе сачувале макар извиђачке функције), преко заштите на нивоу Станаг 4569 ниво 2–3 код средњих РБП, све до нивоа

Ваздухопловни роботизовани борбени системи било нападни (UCAV), који се по правилу шаљу у ваздушни простор противника испред пилотираних формација и контролишу са земље, било типа „верни пратилац” (Loyalwingmen), који ће бити интегрисани у формације пилотираних ваздухоплова и од њих директно контролисани, имају Stelth дизајн, израђени су од нове генерације композитних материјала...

заштите коју имају тенкови за тешке РБП. Српска роботизована борбена платформа „мали милош” условно би се могла сврстати у категорију лаких роботизованих борбених платформи.

Следећа генерација таквих возила користиће се напретком у области нових материјала, на пример не њутновских флуида за израду балистичке заштите, већ и материјала који ће омогућити напредну камуфлажу кроз биомимикрију (*Biomimetic*), затим интелигентних материјала који ће омогућити прикупљање енергије из околине (*Energy harvesting*) или мониторисање стања беспосадног система у реалном времену (*Structural Health Monitoring*). Чак ће омогућити у неком домену сопствену самооправку (*Self-healing materials*).

ЕЛЕКТРИФИКАЦИЈА ПОГОНА

У домену погона посадних возила свакако предстоји „електрификација”, односно смањење зависности од фосилних горива, што

се уклапа у трендове у цивилној ауто-индустрији. Садашња генерација РБП најчешће је потпуно електрична (на бази Li-Yon батерија) или са хибридном поогоном (*HED – Hybrid Electric Drive* – основни електрични погон са допунским дизел генератором). Водонични или погон на бази горивних ћелија још је сувише осетљив на повређивање (поготке на бојишту) и ниједан од поменутих типова погона, поред бројних предности, нема одговарајући ниво густине енергије какву имају класични погонски агрегати на фосилна горива. Проблем постаје израженији повећањем масе возила, тако да данашње РБП имају мању аутономију од класичних посадних возила. За даљи напредак на том пољу од кључног значаја је напредак истраживања у области погонских технологија како би се достигла и престижна енергетска ефикасност фосилних горива.

У сваком случају електрични погон омогућава одсуство бројних трансмисионих подсистема и механичких (и хидромеханичких) преносника, те се разрађују концепти аутомотивних компоненти са „променљивом геометријом” (точкови са *Wheel Hub* електромоторима који могу да се померају по три осе независно један од другог и у односу на тело возила) који ће омогућити „супермобилност”, тј. могућност савла-

Електрични погон омогућава одсуство бројних трансмисионих подсистема и механичких (и хидромеханичких) преносника те се разрађују концепти аутомотивних компоненти са „променљивом геометријом” који ће омогућити „супермобилност”, односно могућност савладавања знатно сложенијих препрека, кретања укосом или бочно и друго

давања знатно сложенијих препрека, кретања укосом или бочно и друго.

Када је реч о наоружању, као што је описано, данашњи концепт дизајна роботизованих борбених возила предвиђа употребу комплетних борбених модула или бар самог оружја стандардног тј. дизајнираног да га опслужује човек. У описаној визији бојишта будућности са РБП разних категорија распоређених по дубини појављује се проблем њиховог логистичког обезбеђења. Да се та „армија робота” не би после неколико сати на позицији и неколико минута ватреног дејства морала враћати назад у руке људских оператера, биће потребно решити проблем аутоматизације, односно роботизације, снабдевања енергијом и муницијом. Да би се на пример заменио реденик „класичног” митраљеза на данашњем РБП потребан је човек или врло комплексни робот хуманоид који ће бити за ред величине скупљи од тог митраљеза, а можда и од целог РБП-а. У следећој фази очекује се развој наоружања (стрељачког и ракетног) специјализованог за РБП, то јест оног које ће имати унапређене перформансе (одсуство људског оператера у дејству система редукује захтеве и коефицијенте сигурности примењеног техничког решења) и једноставније опслу-



живање (које је могуће лакше „роботизовати“) од данашњег.

Овако широко планирана примена РБП и других беспосадних/аутономних система веома актуелизује и развој система, односно технологија за борбу против, односно одбрану од њих. Један од главних проблема постаје заштита кључних борбених платформи/система (тенкова, борбених возила, капиталних ПВО система...) од напада ројева РБП. Тај задатак требало би да реализују системи трупне ПВО малог домета интегрисани у маневарске формације КоВ-а, опремљени одговарајућим активним (радарским) и пасивним (термовизијским) сензорима способним да открију и прате велики број (рој) тако малих циљева радио-електронским ометачима који ће блокирати ГПС и сигнале комуникационих линкова тих дрона и моћи кинетичким ефекторима да их физички униште. Како је реч о врло јефтним, а врло масовним циљевима, потребно је и да ти кинетички ефектори буду што јефтнији. За потребе Војске Србије за ову намену планира се систем ПАСАРС.

За борбу против масовних ројева дрона такође веома обећава технологија усмереног електромагнетног импулса који ће у уском конусу од неколико степени „спржити“ електронику свих у том простору постојећих дрона. Осим ПВО заштите, која ће имати задатак да елиминира највећи део нападајућег роја, биће потребно да се, као задња линија одбране, на кључним борбеним платформама постави индивидуални систем заштите. Садашњи активни системи који се постављају на модерне тенкове већ располажу одговарајућим технологијама за откривање и за уништавање и то много захтевнијих циљева (од лаких дрона камиказа), али ће бити потребне одређене адаптације.

КОМБИНОВАНЕ ЉУДСКО- РОБОТСКЕ ВОЈСКЕ

Физичко окружење у коме дејствују беспосадни аутономни системи разликује се на копну, на мору, под водом, у ваздуху и безваздушном простору. Електромагнетни та-

„МАЛИ МИЛОШ“

Српска роботизована борбена платформа „мали милош“, која би се условно могла сврстати у категорију лаких РБП, конципирана је од почетка као потпуно оклопљена панцирним челичним плочама. Наредна верзија из ове фамилије имаће савремени композитни оклоп од керамике и HMWP полиетилена.



ласи, светло, вибрације, топлота различито се простиру кроз различите медије. Такође, принципи кретања у ваздуху и води не могу бити исти због различите густине материје и одговарајућих закона динамике флуида који се потпуно разликују од оних који важе за кретање на копну. Стога ће део технологија, материјала од којих се изграђују структура, погонски агрегати, системи који обезбеђују маневрабилност, осматрачки и комуникациони системи примењени на РБП специјализованим за операције у овим различитим доменима свакако бити различити. Такође ће и оптимални извори енергије за употребу у различитим доменима бити различити. На пример, за подводне системе погодније су горивне ћелије (fuel-cells), за лаке ваздушне и копнене платформе погоднији су батерије и хибридни погон, а за тешке копнене и ваздушне платформе и даље су оптимални погонски агрегати на фосилна горива који за рад користе кисеоник из ваздуха.

Наравно постоје и технологије које су са мање или више варијација примењиве у сва четири домена. На пример, архитектура електронских компоненти иста је за све апликације у свим доменима. Осим тога, четврта индустријска револуција тежи да обухвати и прожме све аспекте и домене људског живота и деловања подједнако, и у њеној суштини је да обједињава различите домene и светове.

Свакако ће све технологије које су везане за човека, од индивидуалног борца/оператора система до највише здружене команде оружаних снага, по својој природи да конвергирају ка мање више сличним решењима у свим доменима управо зато што на долазећој револуцији у ратовању „комбинованих људско-роботских војски“ људски фактор постаје кључни лими-

тирајући елемент и његова способност да управља свим тим системима (а управљање и контрола ће практично бити једине функције преостале за ексклузивно људско деловање) захтеваће значајно технолошко појачање прилагођено човеку као јединственом биолошком механизму без обзира на то у ком домену се налази оно чиме он управља. То се дакле односи на командно-информационе системе (КИС) и управљачко контролне конзоле и уређаје (Map Machine Interface – MMI) којима се управља операцијама у свим физичким доменима свим расположивим снагама, укључујући и све расположиве посадне и беспосадне платформе и сва апликативна хардверска и софтверска решења. Управо ће у овој области ВИ/МУ имати велики значај и направити огромну разлику у борбеној способности војски које остваре такав напредак у интеграцији снага и командовању од оних које наставе да ту функцију обављају на традиционални начин, и то вероватно већу од било ког појединачног борбеног система или планираног „супероружја”.

ПАСАРС ПРОТИВ РОЈЕВА ДРОНОВА

За потребе Војске Србије за борбу против, односно одбрану од РБП планира се систем ПАСАРС који ће рафалом топовске префрагментиране муниције са електронски темпираним упаљачем (*Airburst munition*) моћи да уништи више малих дронова из роја одједном, а конвертованим ИЦ вођеним ПВО ракетама моћи ће да уништи веће нападне беспилотне летилице, али и класичне ваздушне циљеве, што је са аспекта ценефикасност вероватно тренутно најбоље глобално решење.

Евидентно је да се у оквиру нове геополитичке парадигме обновљене утакмице светских сила у мултиполарном свету, као и под утицајем револуционарног развоја нових војних технологија, а нарочито оних које су предмет овог разматрања, дешава суштинска промена у способности оружаных снага код главних глобалних играча од највишег стратегијског до најнижег тактичког нивоа. Операције ће се истовремено изводити у чак пет домена (копно, вода, ваздух, свемир и сајбер простор) и подразумеваће примену широког спектра борбених и неборбених активности где ће командант операције оптимално и далеко брже него раније користити додељене му ресурсе из свих пет домена и бирати „сервисе” који су му у датом тренутку неопходни, односно највише одговарају. Први задатак који оваква организација треба да оствари јесте *Доминација у одлучивању* (*Decision dominance*) у односу на противника, то јест да се на основу информација прикупљених из свих поменутих домена формира и у реалном времену освежава операциона сли-



ка бојишта, она брже схвати и анализира, брже донесе одлука и брже испољи дејство од потенцијалног противника.

Један од актуелних система за *Управљање бојиштем* (BMS) који се развија с таквим циљем јесте амерички CJADC2 (Connecting Joint All-Domain Command and Control), који пружа помоћ у командовању и то на глобалном нивоу. Тај систем уз помоћ масивних АИ/МУ алгоритама знатно скраћује време које би командни кадар утрошио на одлучивање у одређеним ситуацијама и омогућује да се наређење/инструкција и потребни подаци за испољавање дејства пренесу у секундама до најбоље позиционираних јединица или ефектора.

Осим овог примера АИ подржаног BMS-а на највишем стратешком нивоу командовања, а као илустрацију актуелно примењивих технологија, наводимо и пример АИ подржаног BMS на најнижем тактичком нивоу, тј. на нивоу пешадијског (роботизованог) војника, односно индивидуалног борца/оператера. Назива се AISUM („Вештачка интелигенција за малу маневарску јединицу“) и део је пројекта КоВ ОС САД (за сада још у експерименталној фази) „10X Platoon“ (ВОД – роботски – десетоструко увећане борбене способности). Конкретан захтев који овај BMS треба да оствари јесте десетоструко скраћење ООДА петље (OODA – Observe, Orient, Decide, Act – посматрај, оријентиши се, одлучи и поступај). Систем омогућава фузију сензора интегрисаним и на роботе и на војнике, стварање поједностављене слике ситуације са индицираним циљевима и инструкцијама више команде, њену анализу и препоручивање конкретне активности, а с циљем побољшања и убрзања (вишеструког) процеса доношења и извршења одлуке. На нивоу робота BMS омогућава аутономију кретања, па чак и отварање ватре по циљевима које је претходно „одобрио“ оператор, што знатно смањује оптерећење војника и убрзава управљање роботом – индивидуално и колективно на нивоу војника. Систем за визуелизацију интегрисан је на шлем војника, пројектује симболику на реалну 2Д слику окружења, повезан је радио-везом и са личним наоружањем војника и са РБП којим војник управља и омогућава коришћење различитих пакета наоружања којом РБП може бити опремљен.



Свакако ће све технологије које су везане за човека, од индивидуалног борца/оператора система до највише здружене команде оружаних снага, по својој природи да конвергирају ка мање више сличним решењима у свим доменима

ЕТИЧКА ПИТАЊА УПОТРЕБЕ ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Свака нова технологија, а посебно „технологije преокрета“ (Disruptive technologies), пред тога што решавају одређену класу проблема, са собом доносе и низ непознаница и организационих и етичких проблема и дилема. Али од открића „атомске бомбе“ ништа није тако узбуркало и цивилну и војну јавност као вештачка интелигенција, а нарочито „наоружана вештачка интелигенција“, то јест вештачком интелигенцијом управљане РБП. Атомска бомба створила је могућност да људска раса својом технологијом уништи и саму себе, а ово друго „теоретску могућност“ да технологија уништи људску расу без њеног учешћа или воље. То у последњих 30 година окупира глобално машту и доноси знатне приходе SF филмској индустрији.



У последње две деценије та проблематика разматрана је озбиљно и на нивоу оружаних снага и министарстава одбране низа земаља. Донесене су и усвојене прве законске регулативе, чија се суштина своди на следеће: „аутономни и полуаутономни системи морају бити дизајнирани тако да омогуће командантима и операторима да изврше одговарајући ниво људског расуђивања над употребом леталне силе” (*autonomous and semi-autonomous weapon systems shall be designed to allow commanders and operators to exercise appropriate level of human judgment over the use of lethal force*), што ће рећи не сме се дозволити да робот (самостално) одлучи да убије човека.

Према садашњој опште прихваћеној градацији аутономности беспосадних система (од 1. потпуно даљински контроли-

Наука (медицина) миленијумима ради на технологијама „одржавања и поправљања” људског тела, тј. обнављања његових способности деградираних старењем, болестима или физичким повредама. Међутим, технологије које ће омогућити не обновљене већ „надљудске способности” убрзано „матурирају” и наравно да ће прво наћи војну примену.

саног од човека до 10. потпуно аутономног у извршавању задатка претходно добијеног од човека) РБП се могу поделити на оне са „човеком у петљи”, „човеком над петљом”, „човеком ван петље”. Светски позната беспилотна летилица „предатор” била је у категорији 2 на тој скали. Системи РБП данас у развоју углавном спадају у оне са „човеком над петљом” са високим нивоом аутономије у кретању и лимитираном аутономијом у ватреном дејству, тј. да оператор на основу „препоруче” вештачке интелигенције изда „инструкцију”, а процес нишањења и гађања обави робот уз могућност да га оператор остави.

Замишљена борбена дејства будућности са масовним ударима роботизованих „ројева” из ваздуха, чисто роботских или мешаних људско-роботских земаљских борбених формација, захтева драматично скраћење OODA петље. Неопходно је у свега пар секунди открити претњу, извршити процену претње, одабрати адекватан одговор и дејствовати, при чему се број могућих истовремених претњи мери на стотине. То једноставно превазилази менталне и физичке могућности човека. Људске способности једва дозвољавају брзи одговор на појединачну претњу. Јасно је да човек (тј. лимитације који људска биологија и способност, односно спорост у обради информација и реаговању) умањује укупну ефикасност будућих „људско-роботских војски” па и појединих РБП (групно употребљених). Стога ће они неминовно постајати све више аутономни, а горе описане моралне дилеме и ризици од „погрешне” употребе све већи. Пред раније описане MMI (интерфејс човек машина) и КИС-ове поставља се задатак да обезбеде максималну ефикасност система, тј. олакшају и убрзају људску реакцију и ипак обезбеде довољну контролу над дејством оружја у складу са актуелним законским нормама. Могу се замислити последице ситуације у којој вештачка интелигенција поменутог глобалног КИС-а који контролише огромну количину борбених система (укључујући и аутономне) изда командантима „погрешну препоруку”, а они, не увидевши грешку или грешке, пренесу такве команде и координате за дејство.

Сличан ниво морално-етичких дилема (уз огромни могући напредак) доноси и питање потенцијалне примене ХА (*human*)

augmentation) – побољшање способности човека уз примену технологије. Наука (медицина) миленијумима ради на технологијама „одржавања и поправљања” људског тела, тј. обнављању његових способности деградираних старењем, болестима или физичким повредама. Међутим, технологије које ће омогућити не обновљене већ „надљудске способности” убрзано „матурирају” и наравно да ће прво наћи војну примену. Условно их можемо поделити на оне „носиве”, дакле набачене на људско тело и оне „уграђене”, које се уграђују (хируршки) у људско тело. Почетак (масовне) употребе ових првих је питање решавања преосталих технолошких проблема и са собом не носи никакве „моралне” дилеме. Да поменемо неке од најинтересантнијих: скраћење OODA петље је кључно за повећање ефикасности било ког система оружја или војне формације, а AR (AR – *Augmented Reality*) за ту сврху је тренутно кључна технологија. AR омогућава преносење симбологије, слике (обрађених од ВИ) и информација и инструкција са сензора, система оружја и КИС-а на уређај на шлему. У авијацији је у употреби већ деценијама, а кроз бројне пројекте „војника будућности” ову способност убрзо ће стећи и већина пешадинаца напредних војски, као и послуга борбених возила („видљивост кроз оклоп – *Through Armor Vision*”). За потребе ВС тренутно се развијају најмање два нашлемна система за које постоје амбиције да буду додатно оплемењени ВИ технологијама.

На овој технологији доминантно ће се базирати управљање РБП на ниском тактичком нивоу. Применом (погођеног) егзоскелета војник ће моћи да носи стандардни терет одеће, опреме, муниције и оруђа (60+ kg по данашњим нормама) и то узбрдо, уз напор као да шета по плажи у купаћој опреми, а у скорој будућности (кад нови енергетски извори веће густине енергије матурирају) да понесе тежи и јачи оклоп, као и моћније и теже оружје.

Ове друге, уградбене (имплантиране) технологије „прете” да из домена научне фантастике убрзано пређу у домен реалне примене. Минијатуризација сензора и компјутера и комуникационих система омогућиће да се ИЦ или звукометријски сензори или сензори положаја, па и други, „уграде” у људске очи и уши или иза њих, омогућујући знатно увећану сензитивност, или да се уграде процесори са ВИ/МУ алгоритмима који ће обрађивати информације са ових и природних сензора па комуницирати са људским мозгом дајући му „суперкогнитивне способности”, или да се уграде РФ примопредајници који би омогућили „телепатску” комуникацију, као и да се све то напаја или вештачким или природним изворима енергије расположивим у људском телу. Моралне дилеме везане за настанак оваквих супервојника са „технолошким имплантима обезбеђеним надљудским способностима” по значају се мере са оним везаним за настанак „самосвесне наоружане вештачке интелигенције” и вероватно ће успорити примену наведених технологија, али не и потпуно спречити.

ОРГАНИЗАЦИОНИ ПРОБЛЕМИ И ДИЛЕМЕ

Мартеков закон каже да се „технологија мења експоненцијално, док се организација мења логаритамски”, што значи много спорије. Организације функционишу на основу прописа и процедура, а припадајућа им бирократија се, по правилу, „брани од промена” користећи исте, и тежи да се увећава и да константно нешто „додатно регулише или забрањује”. Ово се посебно односи на „технологије преокрета” јер оне неизбежно доносе драматичне промене организације, а с тим у вези и администрације, која се природно труди да се то деси што касније, инсистирајући на потенцијалним „опасностима и потреби да се технологија додатно усавршава” пре примене.

Међутим, кад међународне околности дођу до стања у коме су сада, уз повећану опасност од избијања директног глобалног оружаног сукоба (он иначе већ букти у свим осим кинетичке-оружане фазе), те руководства водећих војних организација увиде (и то с правом) да технолошки напредак потенцијалних противника прети да знатно промени однос снага, тада глад за „технологијама преокрета” надјачава комфор и устаљену практику бирократије, те праг толеранције за нове (и још не потпуно усавршене) технологије расте, као и буџет за њихову набавку.

По својој природи технологије 4. индустријске револуције доносе „демократизацију” индустрије и производње уопште јер омогућавају да мала група људи из своје куће, без огромних инвестиција и бројне ускоспецијализоване радне снаге, постигне одличне развојне, па и комерцијалне успехе. Видимо да се системи одбране војнотехнички напредних земаља (МО Француске „дирекција за иновације”, бројне агенције при DoD и командама видова ОС САД) па и мултинационалне организације (НАТО – DIANA) хитно преоријентишу и организационо и процедурално да искористе управо овакве ентитете (SME – *Small to Medium Enterprises*) као носиоце технолошког развоја.

Такође, све више се појављују доктринарна документа и инструкције које најављују већу иновативност војних организација, потребу за „променом културе која прати промене у економији, цивилним технологијама, организацијама и друштву уопште...”, константно усавршавање (не само у погледу наоружања), константну реорганизацију и трансформацију („трансформација је начин функционисања и живота и не завршава се никад.., може се само завршити текућа фаза...”), и наравно константно експериментисање и организационо и технолошко.., а најбоље истовремено. Видимо да у руке војника, кроз серије „Soldiertouch – додир војника” (експериментална организованим у што верније симулираном реалном борбеном окружењу), долазе системи комерцијалног квалитета и на све нижем нивоу спремности/усавршености технологије (*TRL – Technology Readiness Level*).

Како нас историја учи, резултати и лекције из глобално значајних ратова (а овај који се управо води у Европи то свакако јесте) драматично убрзавају промене. По природи ствари, а пратећи инстинкт за самоодржањем, мање земље

Вероватно ће напредак технологије условити драматичну промену у концептима операција и довести до најављиваних драматичних промена у самој војној организацији

требало би да буду још агресивније, храбрије у експериментисању и примени и технолошких и организационих „новитета” не би ли избалансирале или (бар делимично) умањиле природну предност већих и по природи више бирократизованих и у иновацијама споријих потенцијалних противника. Таквих примера наравно има. Време је вероватно једини природни ресурс који је подједнако распоређен свима. Они који успешније менаџеришу тим ресурсом, не троше га (превише) на процедуре, бирократију, интерне тензије око надлежности и приоритета, прихвате ризике и имплементирају иновације (које су експерименти показали корисним и изводљивим), брже усвоје визије, донесу одлуке које ће са расположивим (осталим) ресурсима брзо спровести у дело имају шансу да остваре предност у односу на противнике који тај ресурс мање успешно употребе, иако располажу већим осталим потенцијалима.

Стога сматрамо да ћемо видети све бржу примену „револуционарног наоружања” у непосредној будућности, укључујући и РБП које су предмет овог разматрања, те да ће етичка питања везана за њихову примену код главних глобалних фактора „постати мање релевантна”.

Свакако ће овде описане технологије још неко време (вероватно до краја следеће деценије) бити тежишно употребљене да се повећа ефикасност дејстава по већ постојећим концептима операција, без драматичних промена структуре војне организације и хијерархије. Вероватно ће напредак технологије (можда до половине овог века) условити драматичну промену у концептима операција и довести до најављиваних драматичних промена у самој војној организацији (*Gen. Guy Hubin La Guerre*). Могуће је да се крајем века суочимо са описаним катастрофичним сценаријима сукоба људске расе и њене „самосвесне вештачки интелигентне технологије”. Сматрамо да ће ова прва бити довољно „природно интелигентна” да обузда ову другу и да обезбеди њихово заједничко путовање у будућност, а тиме и свој даљи просперитет.!

