

Информациона технологија у систему руковођења и командовања

Генерал-мајор мр *Милан Заклан*, дипл. инж.

У чланку се анализира условљеност модернизације система руковођења и командовања применом средстава и метода информационе технологије. Информационо обезбеђење система руковођења и командовања ставља се у корелацију са развојем командно-информационих система и истовремено предлага њихова класификација заснована на аналитичком приступу садржају информационих процеса који се аутоматизују.

Информациона технологија као основа развоја и примене командно-информационих система разматра се са становишта специфичности њене примене у војсци. Њене могућности и могући утицај одређују место и улогу командно-информационих система у систему руковођења и командовања.

У чланку се разматра потреба системског приступа развоју командно-информационих система, као и најзначајнији аспекти тог развоја.

У закључку се указује на све већу зависност система руковођења и командовања од информационе технологије, на неопходност јединствености развоја командно-информационих система и изузетну важност укључења непосредних корисника у процес пројектовања. Веома је значајно обезбедити директно укључење у процес рада са рачунаром и променити дистанцирани однос корисника према техници. При свему томе, обука има изузетно важну улогу. Аутор коментарише и могући приступ развоју командно-информационих система у малим армијама каква је Војска Југославије.

Увод

Осамдесете године биће забележене у историји ратне вештине као деценија руковођења и командовања. Савршено је јасно, након анализа борбених дејстава у Персијском Заливу и рата који се води на просторима бивше Југославије, да руковођење и командовање остаје у средишту интересовања војних стручњака и током деведесетих година као један од најзначајнијих показатеља борбених могућности и борбене готовости оружаних снага, степена њиховог организационог и техничког развоја. Многи примери из савремених локалних ратова јасно су указали на чињеницу да недовољна пажња која се посвећује руковођењу и командовању доводи до великих губитака и пораза.

Без обзира на то да ли се изводе на мору, у ваздушном простору или на копну, савремена борбена дејства карактеришу жестина и динамичност, што доводи до великих поремећаја у информационој

подршци система руковођења и командовања. Евидентно је да се у таквим условима команде и штабови налазе у својеврсној „ратној магли“, у којој је, и поред обиља различитих информација, практично немогуће донети ваљану одлуку. Међутим, донети ваљану одлуку, односно одредити праву количину ватрене моћи, употребити је на ефикасан начин на правом месту и у право време и увек бити корак испред противника, остаје и даље основни аксиом успешног руковођења и командовања. Из те неопходности, која чини једну од основних карактеристика савременог ратовања, искристалисала су се, у процесу развоја ратне вештине, два основна елемента савременог руковођења и командовања и ефикасне употребе снага и средстава – информација, као ресурс изузетног значаја, и, у вези с тим, примена информационе технологије, као претпоставка ефикасне информационе подршке команди и штабова и аутоматизације борбених система.

Информација је одувек била саставни део процеса руковођења и командовања. Међутим, ни у једној епохи развоја ратне вештине није јој придаван садашњи значај. Наиме, дуго је сматрана другоразредном категоријом. У пракси није цењена као ресурс сваке друге врсте, а тако је често и сада. Још увек су ретки пројекти који, поред кадра, материјално-финансијских трошкова, инфраструктуре и организације, разматрају информацију као ресурс од којег пресудно зависи функционисање сложених система какве су оружане снаге. То је имало за последицу да се тек у последњих 10-15 година чине покушаји да се разреши сложени проблеми систематизације и класификације информација у различитим областима и уведу стандарди у процесу њихове обраде и коришћења.

У савременим борбеним дејствима неизбежна је претрпаност команди и штабова великим обимом података. Противуречност између великог обима података које треба обрадити и потребе за смањењем времена одлучивања сада се разрешава применом информационе технологије у процесима информационог обезбеђења команди и штабова, што је резултат изузетно бурног развоја, који већ револуционарно мења класичне релације у руковођењу и командовању оружаним снагама и доноси не само брзину у раду с информацијама већ и сасвим нови квалитет. Улога и значај које производи информационе технологије имају у извођењу савремених борбених дејстава, као и садржај задатака који се решавају њиховом применом, упућују на закључак да информациона технологија све више постаје „управљачка инфраструктура“ без које се не може замислити ниједан савремени систем руковођења и командовања.

Информационо обезбеђење и командно-информациони системи

Информационо обезбеђење система руковођења и командовања је новија категорија у систематизацији делатности у оружаним снагама. Развој људског друштва и, у вези с тим, метода, средстава и динамике

вођења ратних дејстава, а нарочито појава најсавременијих средстава информационе технологије, снажно су утицали на развијање свести старешина о значају информације као ресурса за систем руковођења и командовања, а самим тим и информационог обезбеђења као делатности. Према једној од најприхватљивијих дефиниција, информационо обезбеђење је организована делатност, у оквиру оружаних снага, на прикупљању, обради, дистрибуцији, приказивању и чувању информација ради пружања информационе подршке систему руковођења и командовања. Дакле, основни садржај информационог обезбеђења чине информације и процеси који се над њима обављају.

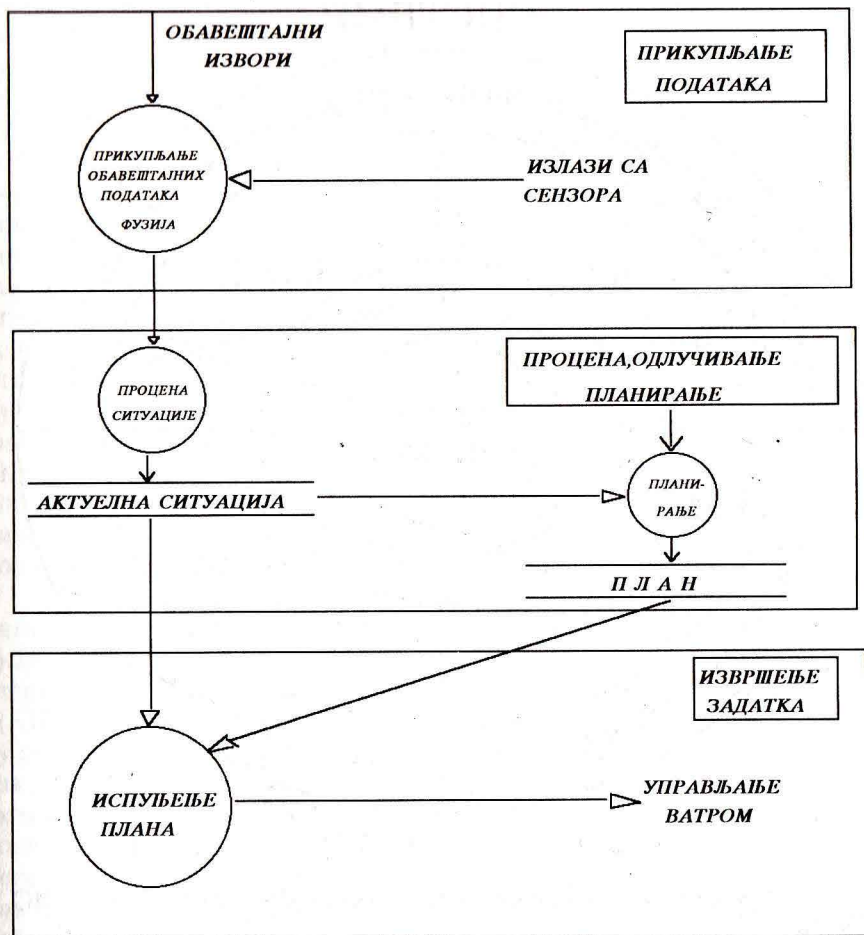
У савременим условима информационо обезбеђење система руковођења и командовања остварује се у оквиру аутоматизованих информационих система различите намене. Основни циљ аутоматизације јесте довођење руковођења и командовања у команди и штабовима на ниво који ће одговарати захтевима оперативности, ефикасности, поузданости и непрекидности који се систему руковођења и командовања постављају-превођењем на савремену техничку основу и усавршавањем организације.

С обзиром на значај информационог обезбеђења за процес командовања све чешће је у употреби термин „командно-информациони систем“ (КИС), чиме желе да се нагласе његов садржај и намена. Међутим, тај термин је недовољно одређен, па у вези с њим настаје збрка не само због комплексности информационог простора, који покрива различите области система руковођења и командовања, сложености и разноврсности могуће примене средстава информационе технологије већ и због недостатка општеприхваћене систематизације и класификације КИС-а засноване на аналитичком приступу садржају информационих процеса које ти системи аутоматизују. Стога, веома је значајно да се појам КИС-а термилолошки одреди и обави одговарајућа класификација тих система према значају аутоматизације за поједине области руковођења и командовања и приоритетима у процесу планирања и програмирања развоја.

На шеми 1 приказани су основни информациони процеси и информациони токови који се одвијају у оквиру укупног информационог обезбеђења система руковођења и командовања при одлучивању о употреби снага и средстава. У вези с тим, карактеристичне су три целине: прикупљање података; генерисање информација, процена ситуације, одлучивање и планирање, и извршење задатака.

За правилно одређивање циљева дејства потчињених јединица и ефикасну употребу снага и средстава, команда, односно штаб прикупља податке о окружењу (непријатељ, земљиште и др.) и о сопственим снагама. Нарочито су значајни обавештајни подаци, који су, с обзиром на услове прикупљања, основни информациони проблем. Друга група процеса односи се на непосредан рад штаба, који обухвата генерисање оперативно-тактичких информација на основу обраде прикупљених података, процену ситуације, одлучивање и планирање, а трећа на

ИНФОРМАЦИОНИ ТОКОВИ У ПРОЦЕСУ ОРУЖАНЕ БОРБЕ



Шема 1

извршавање постављених задатака. Све три групе процеса чине циклус који се непрекидно обнавља уз континуирани проток података и информација између органа штаба и јединица – непосредних учесника у процесу припреме и извођења борбених дејстава. Дакле, ради се о добро познатој класичној логичкој структури процене ситуације и одлучивања која, без обзира на развој технологије и ратне вештине, у суштини, остаје непромењена. Стога је она основ за концепцијску поставку командних информационих система који треба да подржавају процесе који су у оквиру ње дефинисани.

На шеми 2 приказана је класификација командних информационих система добијена на основу декомпозиције претходно дефинисаних информационих процеса:

КОМАНДНО-ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ



Шема 2

- командно информациони систем обавештајног обезбеђења (КИС ОбОб);
- командно-информациони систем непосредне подршке рада команде – штаба (КИС РиК);
- командно-информациони систем позадинског обезбеђења (КИС ПоОб);
- командно-информациони систем извршног командовања (КИС ИК).

Наведеним елементима свих тих КИС-ова треба придружити и систем веза као инфраструктуру њиховог развоја и функционисања без које не могу постојати.

Командно-информациони систем обавештајног обезбеђења или КИС извиђања, како се често назива, један је од најсложенијих и најважнијих информационих система у оружаним снагама. Његова сложеност произилази, пре свега, из чињенице да су услови за његово функционисање изузетно тешки. Извиђање и прикупљање обавештајних

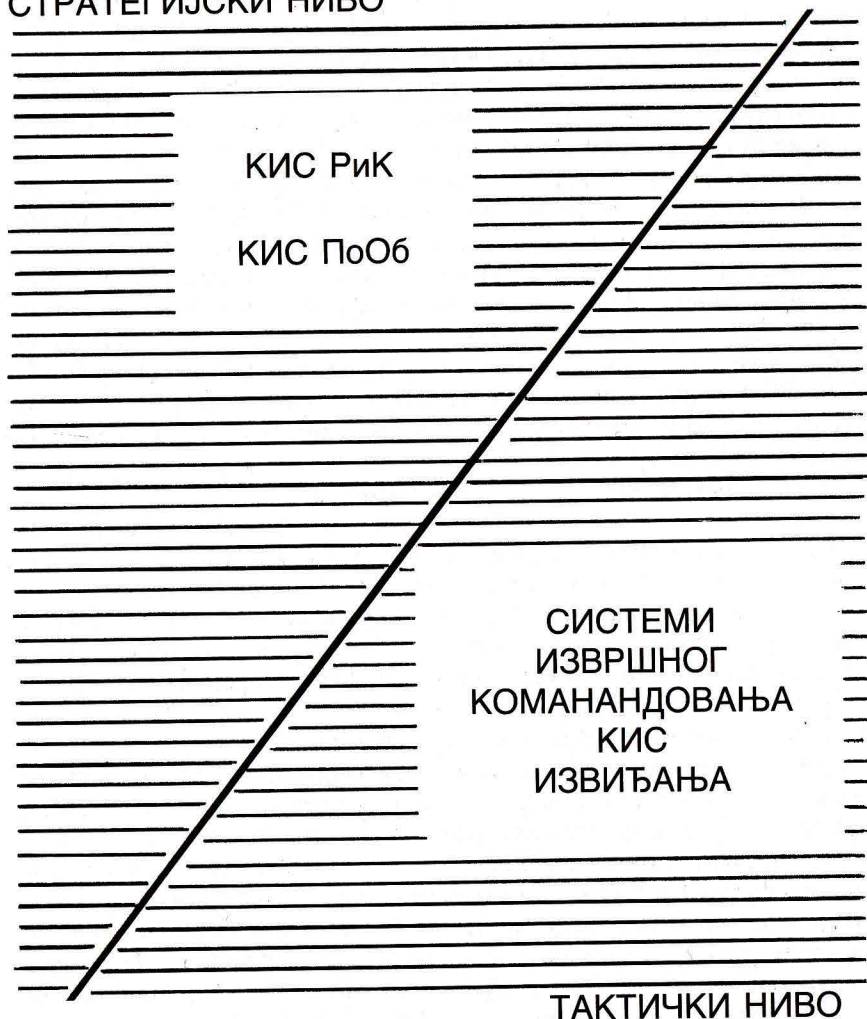
података први су на листи приоритетних активности које непријатељ жели да спречи. С друге стране, без довољног познавања распореда снага и средстава непријатеља „ратна магла“ расте, а процес одлучивања је практично онемогућен. Због тога се развоју тих система у савременим армијама у свету посвећује изузетна пажња, па су најзначајнији продори у развоју војне технологије, последњих година, учињени управо у области савремених извиђачких система, где су и улагања материјално-финансијских средстава изузетно висока. С техничко-технолошког становишта ти системи спадају међу најсложеније, јер обухватају технички најсавременију информациону и другу опрему. У технолошком смислу морају решити веома сложен проблем фузије података пристиглих од различитих извора о једном истом објекту или догађају, анализирати их, систематизовати и класификовати и доставити различитим корисницима у формализованом облику. Тај проблем се вишеструко увећава захтевом да се у реалном времену команде подрже актуелном информацијом која би била показатељ динамике борбене ситуације. За КИС ОбоОб карактеристично је да је објект управљања у том систему преваходно информациони ток. Информације које се добијају као излазне из КИС-а ОбоОб појављују се као улазне ради даље обраде у осталим командно-информационим системима.

Другу групу командно-информационих система чине системи за непосредну информациону подршку рада органа команде-штаба. Ради једноставнијег комуницирања могу се, до проналажења адекватнијег термина, условно назвати КИС-ови за руковођење и командовање (КИС РИК), мада је јасно да и остали КИС-ови, у ширем смислу, спадају у систем руковођења и командовања. Командно-информациони систем за руковођење и командовање покрива оперативну функцију рада команде, односно штапску функцију. Његова намена је обезбеђење оперативно-тактичких информација на основу којих се може стећи представа о борбеној ситуацији, проценити ситуација и квалификовано одлучити о употреби јединица. Тај систем карактерише неопходност обраде великог обима података о сопственим снагама, непријатељу (добијених из КИС ОбоОб), простору и времену, на основу чега се ствара информациони модел оружане борбе. С информационог становишта, резултат тога су велике базе података и информација на рачунару о различитим информационим објектима и догађајима које су доступне органима штаба у сваком тренутку и могу се пренети тренутно, у мрежи рачунара и терминала, до непосредних корисника. Командно-информациони систем за руковођење и командовање један је од најкомплекснијих, јер се бави информационим процесима који у постојећој пракси нису до краја дефинисани, што захтева дуготрајан истраживачко-развојни рад којим би требало да се значајно подигне ниво формализације у садржајима и токовима информација између међусобно повезаних командних нивоа.

Трећу групу КИС-ова чине системи за информациону подршку команди у процесу ПоОб. Командно-информациони систем ПоОб спада

ЗНАЧАЈ КИС Р_иК И СИСТЕМА ИЗВРШНОГ КОМАНДОВАЊА У ОДНОСУ НА КОМАНДНИ НИВО

СТРАТЕГИЈСКИ НИВО



Шема 3

у исту категорију КИС-ова као КИС Р_иК, али је његова намена аутоматизација информационе подршке за оперативно-позадинску функцију. То подразумева оперативно-позадински карактер садржаја података који се обрађују у оквиру КИС ПоОб и формирање информационог модела позадинског обезбеђења јединице о чијој се употреби одлучује. За разлику од КИС-а Р_иК, чија се организација и функционисање везују за функционисање командног места, организација и функционисање КИС-а ПоОб везује се за функционисање позадинског командног места.

Четврту групу командно-информационих система чине системи извршног командовања, у чијој је надлежности непосредно извођење борбених задатака употребом сложених борбених средстава и војне опреме. То су КИС-ови извршног командовања. Често се називају процесним борбеним системима, пошто је за њих карактеристична аутоматизација не само информационих већ и борбених процеса, при чему је објект управљања борбено средство, као и рад „у реалном времену“, што значи да се у веома кратком времену, након пријема података о циљу, преузима његово праћење, израчунавају елементи за гађање и аутоматски отвара ватра. Ти системи су карактеристични за тзв. техничке видове оружаних снага – РВ и ПВО и РМ. (На пример, системи ПВО, бродски и обалски системи за управљање ватром, а у КоВ-у – артиљеријски системи за управљање ватром).

На шеми 3 приказан је значај КИС-а извршног командовања, с једне, и КИС-а РиК, с друге стране, у односу на командни ниво. Евидентно је да је значај КИС-а извршног командовања највећи за тактички ниво, док се значај КИС-а РиК повећава од тактичког ка стратегијском нивоу командовања. То је разумљиво, јер је тзв. време одзива система – време његовог реаговања, објективно много краће на тактичком нивоу. По својој природи, КИС РиК и КИС ПоОб инертнији су системи, с много већим базама података и захтевају много више времена за комплекснију процену ситуације и одлучивање, а резултат тога је много дуже „време одзива“ система.

За све четири групе КИС-ова карактеристична је велика динамика размене података како унутар појединих КИС-ова, тако и између њих. Та карактеристика је израженија у условима извођења савремених борбених дејстава, када су обим, квалитет и брзина преноса података у првом плану, што указује на изразито велики инфраструктурни значај система веза за појединачно и укупно функционисање КИС-ова, а тиме и система РиК у целини.

Информациона технологија као основа командно-информационих система

Информациону технологију, као и сваку другу комплексну област, тешко је дефинисати. Међутим, неспорно је да је она чврсто повезана с информационим обезбеђењем и, у вези с тим, с реализацијом информационих процеса помоћу техничких средстава. Једна од најједноставнијих, али довољно прецизних дефиниција гласи: „Информациона технологија обухвата прикупљање, обраду, чување, дистрибуцију и коришћење говорних, графичких, текстуалних и нумеричких информација на основу комбиноване употребе рачунарске, сензорске и телекомуникационе електронске технике.“¹ Из дефиниције, у коју су укључене и телекомуникације, јасно је да је то у суштини „дистрибуирана техноло-

¹ Information Technology and the Computer Network, NATO ASI Series, 1984.

гија“, како због тога што су човек, као корисник, и центар за обраду податка, као извршилац посла, међусобно раздвојени, тако и због чињенице да та технологија подразумева интеракцију између просторно удаљених интелигентних система. Такође, из дефиниције информационе технологије јасно је да она чини скуп основних техничких компонената командних информационих система које омогућавају аутоматизацију кључних процеса у тим системима. Аутоматизација прикупљања и обраде података, чувања, дистрибуције и приказивања информација, као и аутоматизација једноставнијих процеса доношења одлука помоћу средстава информационе технологије, указује на егзистенцијални утицај те технологије на командне информационе системе.

У средства информационе технологије која чине техничку основу за изградњу КИС-а спадају:

- сензорски уређаји за аутоматско (аутоматизовано) прикупљање података;
- комуникацијски системи и уређаји за пренос и криптозаштиту података;
- уређаји за обраду података, приказивање и чување информација;
- глобални навигацијски системи;
- уређаји за противелектронску борбу (ПЕБ).

Сензорски уређаји за аутоматско прикупљање података чине прву карику у техничко-технолошком ланцу информационог обезбеђења система руковођења и командовања. У низу информационих процеса, процес прикупљања података је најсложенији и најосетљивији, што се одражава и на производњу технике која тај процес треба да подржава, а у коју се, процентуално, највише и улаже. То се не односи само на развој и производњу појединачних уређаја већ и на изградњу сложених техничких система чија је архитектура прилагођена постављеном циљу.

Различите врсте сензора углавном су засноване на експлоатацији карактеристика електромагнетног спектра и способности електромагнетних таласа да преносе различите информације. Ту спадају уређаји за радио, радарско, акустично, фотоелектронско и оптоелектронско извиђање, као што су радио-пријемници, радари, телевизијске и термо-визијске камере, ласери, анализатори сигнала различите врсте, сензори за прикупљање података о живој сили, о радиолошкој, хемијској, бактериолошкој и временској ситуацији, различити акустични пријемници итд.

Уређаји за примопредају, пренос и криптозаштиту информација чине део средстава информационе технологије који аутоматизује један од најзначајнијих информационих процеса – размену информација, при чему се води рачуна и о њиховој заштити. С обзиром на значај информационих токова у једном организованом систему какав је систем руковођења и командовања, аутоматизација у области система веза има најдужу традицију. У та средства спадају радио-уређаји, радио-релејни, телеграфски и факсимилски уређаји, модеми, уређаји за детекцију и корекцију грешака, уређаји за криптозаштиту итд.

Савремени комуникацијски системи су дигиталне природе. Дигитални пренос информација, који је тежи за ометање и лоцирање, и много ефикаснији од аналогног преноса, чини основу за изградњу мреже безбедних канала везе с аутоматском комутацијом, што значајно повећава квалитет и поузданост при преносу. Те мреже су и предуслов за увођење командно-информационих система, јер је ефикасна размена података између елемената тих система *conditio sine qua non* њиховог постојања.

У уређаје за обраду података, приказивање и чување информација спадају рачунари, с мноштвом периферних уређаја (штампачи, видео-терминали, плотери, електронски екрани, магнетни дискови и траке итд.), микрофилмска и биротехничка средства. Рачунар, као најсложенији производ информационе технологије, витални је елемент савремених информационих система. Он се непрестано усавршава и повећавају му се „интелектуалне“ могућности. Захваљујући сталном смањењу габарита микропроцесора и меморије, као основних елемената рачунарске моћи рачунара, и сталном усавршавању софтвера, његова примена захвата све шире области и обухвата све више функција које су до сада биле у надлежности човека. Ако се за систем веза може рећи да је „крвоток“ савремених командно-информационих система, онда је рачунар њихов „мозак“.

Глобални навигацијски системи су новијег датума, а заснивају се на могућностима савремене сателитске и електронске технологије. Намена им је одређивање локације најнижих тактичких састава на основу сопственог позиционирања радио-навигацијским системом уз помоћ сателита. Већи број сателита се лансира у више орбита, тако да корисници на било којој тачки Земљине кугле имају неколико њих на виду. Помоћу радио-везе са сателитима одређује се стајна тачка, односно географска ширина и дужина и надморска висина са грешком мањом од неколико метара. Такође, могуће је одредити брзину и правац објеката који се крећу. Поред тих информација, глобални навигацијски системи, зависно од намене, могу слати податке о времену, температури мора, брзини и правцу ветра итд. Дакле, глобални навигацијски системи значајно повећавају перформансе командно-информационих система, с обзиром на изузетан значај одређивања тачне локације сопствених јединица за извођење борбених задатака.

Примена уређаја за противелектронску борбу у командно-информационим системима је специфична. Наиме, њихова основна намена је нарушавање рада командно-информационих система непријатеља. Ти уређаји сада, када се функционисање модерних борбених система не може замислити без електронике и везе, постају изузетно значајно нападно средство, које, у случају да нема одговарајуће заштите, може да нанесе непроцењиве штете систему руковођења и командовања и употреби снага и средстава. Са развојем науке и технологије средства за противелектронску борбу постају све комплекснија и ефикаснија. Поред класичног начина ометања, који омогућава пријем корисног

сигнала као носиоца информације, развијени су и много суптилнији методи. Ради се о деловању на софтвер командно-информационих система убацивањем компјутерских вируса различите намене, који могу одмах или с успореним дејством да паралишу рад читавог система. С обзиром на могућности савремених средстава за противелектронску борбу, постаје очигледна потреба за заштитом командно-информационих система од противелектронског дејства. Због тога је отпорност на ометање један од основних захтева при пројектовању тих система.

За разлику од система друге врсте, за које је војска водећа снага у развоју и примени, информациона технологија је искристалисана из цивилних апликација. Према америчким изворима, постоји више од 2.500 области у којима се користе рачунари, а свега 100 непосредно је везано за војну примену.² Развој рачунарске технике, дакле, није толико условљен применама у војсци колико зависи од укупног тока научно-техничког прогреса. То значи да се, за разлику од других врста наоружања и војне опреме, информациона технологија развија и без непосредног учешћа војне организације, што значајно мења приступ развоју тих средстава за војну примену и упућује војну организацију на две основне области тог развоја. *Прво*, на основу већ истражених и потврђених хардверских и софтверских решења и функционалних могућности развој треба усмерити ка изградњи система који ће бити поузданији у раду (селекција компонената), заштићени од компромитујућег електромагнетног зрачења (*KEM3*) и упада у систем, хардверски дограђени према специфичним тактичко-техничким захтевима појединих области војне примене и физички прилагођени условима ратне употребе. *Друго*, веома је важно да се напори војних истраживања концентришу на тражење начина за ефикасну примену већ расположивих средстава информационе технологије.

Упоредо с развојем средстава информационе технологије, велика пажња је посвећивана развоју метода њене примене. У тој области је много учињено, али још увек недовољно. Упркос великим улагањима у НИР у области руковођења и командовања, у армијама развијених земаља није се дошло до фундаменталне методологије која би знатно олакшала пројектовање командно-информационих система. То не изненађује, пошто руковођење и командовање представља, у пракси, реализацију основних процеса људског доношења одлука помоћу организације, поступака, опреме, процене ситуације и алокације ресурса. Руковођење и командовање спада међу највеће и најкомплексније системе за управљање ограниченим ресурсима у реалном времену које човек познаје. Њихова ефикасност је оштро ограничена брзином рада, могућношћу апсорбовања података и спознајним могућностима човека као доносиоца одлука.

Теорија управљања, систем анализа великих система, анализа информационих система и операциона истраживања области су које

² Ј. Н. Лошчилов, *Перспективи приложенија вичеслительної техники в военном деле*, Москва, 1976.

значајно доприносе примени информационе технологије у КИС-у. Мада дају парцијална решења, њихова примена је изузетно важна јер су, у садашњим условима, најбољи путоказ у процесу пројектовања КИС-а. У последње време веома је актуелна примена резултата истраживања у области вештачке интелигенције која нуде решења у облику „интелигентних“ база знања или експертних система. Ти системи се могу применити као помоћно средство за планирање и доношење одлука, што омогућава команданту да се концентрише на понуђене опције и пронађе најбољи одговор на најзначајнија питања која треба да реши у процесу планирања и одлучивања о употреби снага и средстава. Међутим, за значајнију примену експертних система неопходан је велики истраживачки напор у проучавању информационог аспекта система руковођења и командовања.

Место командно-информационих система у систему руковођења и командовања

Пажљива анализа процеса информационог обезбеђења циљева и садржаја задатака командно-информационих система потврђује закључак да су ти системи неодвојиво повезани с руковођењем и командовањем. Тај закључак је заснован на чињеници да су информације и њихова размена фундаментални садржај сваког процеса руковођења и командовања. Сваки управљачки процес, поред командног и извршног органа, циља и процеса којим се управља, подразумева скупове информација које описују процес и које се непрекидно размењују између та два органа. Очигледно је, дакле, да су информациони процеси инфраструктурни процеси у систему руковођења и командовања и да немају смисла уколико нису саставни делови тог система. Односно, командно-информациони системи су саставни делови система руковођења и командовања, они су елементи структуре тог система и без њега не могу постојати.

То је основни разлог што хијерархија тих система прати хијерархију система руковођења и командовања и што је у сваком од тих система препознатљив утицај функција и задатака који се у процесима руковођења и командовања реализују на различитим нивоима. Међутим, очигледан је последњих година и утицај средстава и метода информационе технологије, као основне компоненте једног КИС-а, на организацију, метод и технологију рада у командама и штабовима. Нове могућности те технологије суштински мењају класичну организацију рада и неповратно утичу на људе и процесе руковођења и командовања. Тај процес је сталан и неминован па ће, уколико буде усмераван и подржан одговарајућим решењима, резултати коришћења информационе технологије у обављању задатака информационог обезбеђења руковођења и командовања бити знатно већи и квалитетнији. Решења која се у тој области примењују у свету све више потврђују да су штаб, веза и информатика неопозиво међузависни и да се све анализе, планови развоја, пројекти и њихова имплементација у тој области морају интегрално посматрати и реализовати.

У процесима развоја оружаних снага посебна пажња се посвећује њиховој организованости. Закључак да је снага сваког противника одређена степеном његове организације није пука фраза. У војсци која има свој циљ, у којој свако има свој задатак који зна, може и хоће да реализује, у којој су сви задаци у корелацији и подређени постизању циља, у којој су надлежности, одговорности и обавезе јасно дефинисани а технологија рада до краја разрађена и увежбана – вероватноћа за извршење постављених задатака вишеструко се повећава.

Очигледно је да, с обзиром на сложеност великих система какав су оружане снаге, њихова организованост зависи од бројних параметара. Међутим, неподељено је мишљење међу савременим војним теоретичарима да управо због тога информациони системи, посебно командни, као и методологија њиховог развоја, имају велики значај у армијама развијених земаља.

Руковођење и командовање војском изузетно је сложен систем. Велики број међусобно повезаних елемената, хијерархијска природа, структура која омогућава функционисање у различитим стањима у којима систем може да се нађе, стохастички карактер интеракције између елемената система и спољашне средине и заједнички циљ функционисања, који одређује јединство у сложености и организованости, упућују на системски приступ његовој анализи и постављању командно-информационог система који га подржава. Зависност између параметара командно-информационог система војске сложена је и разноврсна, па је конструкција јединственог математичког модела веома тешка или немогућа. Стога се у том случају користи метод хијерархијског описа који садржи морфологију система и функционалну, информациону и техничку анализу. Морфолошки опис даје представу о структури, односно о скупу елемената система руковођења и командовања и веза између њих. Функционална анализа одређује скупове функција које подржавају функционисање система, при чему се, као резултат, добија функционална структура, у којој сваки подсистем обавља одређени део задатака општег алгоритма руковођења и командовања војском. Информациона анализа сагледава информациони аспект функционисања система руковођења и командовања. Она одређује информационе функције и задатке, садржаје и токове информација у различитим стањима у којима систем може да се нађе и информациону повезаност елемената система, на основу чега се формира информациони модел који режира процес прикупљања, обраде, преноса и приказивања информација. Техничка анализа омогућава сагледавање структуре комплекса средстава информационе технологије. Под том структуром се подразумевају састав и повезаност средстава техничких подсистема (сензори, канали и средства везе, рачунари и друго) и њихова дислоцираност у организационој структури система руковођења и командовања. Наведени поступак анализе и пројектовања КИС-а

познат је под називом системски приступ, а резултат је искуства које је, у садашњим условима развоја, најпогоднији и најефикаснији начин за креирање КИС-а и значајан предуслов за оптималан приступ развоју.

Савремене команде задржале су, на основу искуства, поделу рада по родовима, службама или делатностима и хијерархијски однос, што одговара принципима системске анализе. Родови, службе и делатности у оквиру једне команде чине подсистеме у оквиру команде као система у целини (вертикална декомпозиција). С друге стране, према хијерархији, та команда је подсистем неке више команде, а садржи и команде нижег нивоа, које су њени подсистеми (хоризонтална декомпозиција). На тај начин се може говорити, на пример, о КИС-у корпуса као делу КИС-а армије, и даље – оружаних снага у целини, као и, на пример, о КИС-у артиљерије, који покрива род по читавој дубини у оквиру КИС-а копнене војске. Та могућност поделе оружаних снага на подсистеме по функцијама и по хијерархији путоказ је и значајна погодност за модуларни приступ пројектовању у којем се аутоматизују функције као модули који су међусобно компатибилни и чине јединствену функционалну целину. То, такође, подразумева да у оквиру једног модула, поред аутоматизације саме функције, морају бити предвиђени и модалитети за повезивање са суседним модулима по хоризонтали и вертикали (интерфејси). Тиме се омогућава да се фазно, корак по корак, аутоматизују функција по функција до коначног формирања КИС-а рода, службе, делатности или командног нивоа у целини, односно КИС-а оружаних снага као мозаика међусобно повезаних информационих модула.

Аспекти развоја командно-информационих система

Пошто је развој КИС-ова мултидисциплинарни задатак који захтева веома активно учешће непосредних корисника и не може једноставно да се наручи, изузетно је важно да се сагледају најзначајнији аспекти тог развоја који имају универзални карактер и чије познавање пружа јаснију слику о сложености таквог задатка и омогућава да се он потпуније схвати. То ће омогућити и бољу сарадњу на релацији оперативни старешина – систем инжењер за командно-информационе системе и олакшати процесе постављања пројектних захтева дефинисања истраживачких задатака, задатака развоја и имплементације система.

Ако се постави задатак развоја командно-информационог система, прво питање на које се мора одговорити односи се на то какав је систем могућ. То се обично чини кроз израду студије могућности, у којој се, поред тактичко-техничких захтева, посебна пажња посвећује ограничењима. У тој фази се веома често чини грешка да се материјално-финансијска средства сматрају јединим ограничењем. Наиме, више параметара утиче на пројектовани степен аутоматизације КИС-а, а један од значајнијих је окружење у којем пројектовани систем треба да ради. Колико је расположива кадровска структура фамилијарна са средствима и

методама информационе технологије, колики је степен развијености информационе дисциплине и на којем је нивоу стандардизација у области садржаја и протока информација само су нека од питања које треба размотрити и на која треба дати прави одговор. У противном, може се добити високо аутоматизован КИС чија имплементација у реалним условима није могућа.

У пројектовању КИС-а најтежи је први корак – препознавање и дефиниција информационих потреба. То је област коју карактерише висок степен неуређености, па неки аутори говоре о „информационом хаосу“. Ако се с више старешина оперативног профила расправља о садржају и облицима информација које треба да подрже процес анализе ситуације, доношења одлука и планирања борбених дејстава добијају се различити одговори. То је последица изузетне сложености процеса који треба информационо подржати, али и чињенице да се захтеви у области КИС-а веома брзо мењају, како због високог тренда развоја информационе технологије, тако и због релативно брзих промена у извођењу борбених дејстава у савременим условима. Та чињеница знатно оптерећује процес пројектовања КИС-а. Због тога фази одређивања информационих захтева треба посветити посебну пажњу и, заједно с корисником система, постићи потпуно разумевање његових циљева, оценити њихову техничку и материјално-финансијску изводљивост, одредити функције које треба аутоматизовати и степен њихове аутоматизације. Неадекватна, лажна или погрешна комуникација између систем-инжењера и корисника (информатичари и старешине оперативног профила) доводи до „пада“ система у односу на оно што се од њега очекивало.

Ако се сагледају информационе потребе једне команде, вида, рода, службе или оружаних снага у целини (што зависи од тога за који се део организације креира КИС), уз претходно разумевање њихових циљева, задатака и организације, учињен је велики напредак, али остаје следећи задатак, једнако тежак – постављање информационог модела.

Информациони модел команде је динамичка представа информационих процеса у команди која укључује садржај и форму улазних података неопходних за решавање постављеног задатка, њихову трансформацију у излазне информације значајне за подршку одлучивања у облик погодан за приказивање, као и размену података и информација између елемената система у процесима руковођења и командовања. Карактеришу га одговарајуће структуре оперативно-тактичких информација које описују формализовану представу борбене ситуације у којој се јединица налази, а структуру оперативно-тактичких информација карактеришу узајамне везе између система сирових улазних података и система показатеља стања борбене ситуације, које се, као излазна корисна информација, добијају у процесу обраде података. Информациони модели у рачунарски базираним, савремено конципираним информационим системима познати су под називом базе података.

Значајна карактеристика савремених КИС-ова јесте дистрибуирана база података, која чини хијерархијски информациони модел у којем су

садржај и организација података примерени различитим командним нивоима чијој информационој подршци служе. У таквој шеми неопходно је обезбедити комуникацију између различитих нивоа базе података. Да би се могло комуницирати између елемената система на различитим командним нивоима неопходно је, поред комуникационих стандарда који обезбеђују пренос путем средстава везе, обезбедити и скуп стандарда података. Ти стандарди су начин за уређење података одређеног садржаја – формати за представљање, а обавезни су за све нивое КИС-а ради размене података између елемената система. Обично садрже специфичан језик – скуп термина, скраћеница и језичких конструкција погодних за дефинисање порука одређеног садржаја, затим каталог порука који садржи скуп стандардних порука и, на крају, правила и поступке за размену података.

Језик за дефиницију порука је формални начин на који се свака појединачна порука из каталога може приказати, а формат поруке може да се провери посебним програмом за верификацију. Поруке у каталогу су независне од комуникационог система преко којег се порука преноси. Правила и поступци за размену података режирају начин на који елементи система постижу временску синхронизацију и размену података.

Претпоставке везане за технички и информациони аспект токова информација у КИС-у предуслов су јединственог система и његове интероперабилности у оквиру укупног система руковођења и командовања оружаним снагама.

Компјутеризовани системи су донедавно били централизовани. Рачунари су имали типичне одлике своје генерације. Били су гломазни, с ограниченом меморијом и недовољно ефикасним софтвером. Међутим, у последњих неколико година развој информационе технологије у свету понудио је значајне погодности за формирање много флексибилније архитектуре командно-информационих система, засноване на новој рачунарској технологији. Могућност формирања локалних рачунарских мрежа обезбедила је велике погодности пројектантима КИС-а. Локалне рачунарске мреже омогућавају увођење флексибилних и модуларних система који су много способнији да се прилагоде евентуалним променама и да се дограђују него што је то био случај са сличним системима у прошлости. Такође, они су много поузданији. Снага дистрибуиране обраде података је сада таква да је сасвим природно увођење локалне рачунарске мреже да би се обезбедила међусобна повезаност различитих елемената система руковођења и командовања.

Рачунарске мреже су омогућиле појаву дистрибуираних база података и дистрибуирану обраду. Размена података између дистрибуираних база података ослања се на архитектуру мреже. Командни нивои су покривени локалном рачунарском, односно терминалском мрежом, која је, с друге стране, повезана у мрежу с другим учесницима у размени података.

У структури дистрибуиране обраде података веома је значајан концепт аутоматизованог радног места. Ради се о решењу које подразуме-

мева опремање радног места персоналним рачунаром повезаним у локалну мрежу. Захваљујући могућностима савремених персоналних рачунара, с једне, и вези с дистрибуираном базом података путем рачунарске мреже, с друге стране, могуће је користити податке из заједничке базе података и комбиновати их са подацима који се локално прикупљају и прате. На тај начин се остварује флексибилно и ефикасно коришћење расположивих информационих ресурса и остварује квалитетан комуникациони ефекат између учесника у раду мреже.

Досадашњи приступ развоју КИС-а оружаних снага заснивао се на поједностављеној претпоставци да су поједини борбени системи и функције у систему руковођења и командовања умногоме аутономни и да се могу независно развијати. Међутим, истраживања у области база података показују да постоји много заједничких података који се морају обрађивати и размењивати на јединствен начин. То оснажује закључак да се на КИС мора гледати као на јединствен, интегрисани систем с интегрисаном, иако децентрализованом базом података. Тај закључак указује на две велике грешке које су чињене претходних година. Прво, појединачни системи, који су требали да буду део интегрисаног КИС-а, набављани су и увођени без разматрања потреба укупног система за подршку руковођењу и командовању у процесу вођења оружане борбе, и друго, решења у области заједничких информационих потреба тражена су у сфери комуникација.

Комплексни КИС-ови не могу одмах бити интегрисани на основу компонената које нису пројектоване тако да раде као јединствена целина. То показује искуство с интероперабилношћу у досадашњем функционисању тих система. Они морају бити схваћени као целина састављена од појединачних компонената система и механизма који обезбеђује комуникацију између њих. Такође, треба уочити да су комуникације само механизам за пренос. Од њих се не може очекивати способност за интерпретацију садржаја информација које преносе. Док се не схвати да интеграција и интероперабилност захтевају поштовање архитектуре система као целине која ће бити праћена јединственим приступом управљању базом података, дотле ће бити озбиљних тешкоћа с развојем и функционисањем командно-информационих система.

Закључак

Досадашњи развој КИС-а у савременим армијама у свету указује на јасну опредељеност за увођење све сложенијих аутоматизованих борбених система и све већу зависност система руковођења и командовања од средстава информационе технологије. У пракси је потврђено знатно повећање ефикасности система руковођења и командовања и вишеструко умножавање ефеката употребе борбених система у условима њихове аутоматизације, што наводи на закључак да ће се тренд развоја у тој области наставити с веома високом стопом раста. Један од значајнијих разлога за тај убрзан раст јесте радикална минијатуриза-

ција и стално побољшање перформанси средстава информационе технологије. Све је израженија конвергенција рачунарске и телекомуникационе технике, при чему је поента на интегралној мултимедијалној обради података (говор, слика, звук, алфанумерички подаци) и њиховом преносу у мрежи рачунара и различитих терминалних уређаја. Напредак у тој области приближиће информациони простор кориснику КИС-а и учинити га много реалнијим и ближим стварном току догађаја у зони извођења борбених дејстава, и шире. Развој метода информационе технологије, посебно у домену експертних система, олакшаће и оптимизирати процес одлучивања у КИС-у узимањем у обзир и оних опција чија се заснованост не би могла ни замислити без примене рачунарске технике.

Сложеност КИС-а и значајно изражена недефинисаност информационих потреба у систему руковођења и командовања указују на потребу да се пројектовању и увођењу тих система посвети највећа пажња. Неопходно је доследно придржавање свих поступака анализе система, јер недоследност и прескакање неког поступка у тој анализи сигурно доводе до пада квалитета пројектованог система.

При постављању захтева и ограничења значајно је да се: *прво*, посебна пажња обрати на јединственост предложених решења у информационој и техничкој сфери. Увођење и поштовање стандарда у процесу размене и коришћења података и јединствена техничка решења тамо где год је то могуће предуслов су интероперабилности различитих КИС-ова и јединствености и ефикасности функционисања руковођења и командовања у целини. *Друго*, при постављању информационих захтева треба стално узимати у обзир оптимални обим информација за рад команде или штаба. У великој су заблуди они који мисле да ће у рату бити могућности за бављење великом администрацијом и документацијом. Превелики обим информација носи опасност од непрепознавања релевантног од нерелевантног, битног од небитног, поузданог од непоузданог, истинитог од лажног. *Треће*, неистраженост информационог простора и недовољна изграђеност различитих норми и критеријума употребе снага и средстава захтевају велики истраживачки напор у процесу развоја КИС-а. Та чињеница и свеукупна сложеност пројектовања и увођења КИС-а упућују на њихов еволутивни развој, при чему се први пројектовани систем може сматрати нуклеусом неког будућег решења.

С обзиром на могућности информационе технологије неопходно је, при пројектовању КИС-а, посебну пажњу посветити непосредном кориснику, обезбедити његово директно укључење у процес рада с рачунаром и променити његов дистанцирани однос према техници. При томе не треба заборавити да манипулативне карактеристике система могу бити прихватљиве за пројектанта, али не и за непосредног корисника. У читавом том процесу обука корисника је изузетно важна. Веома се често дешава да због лоше обучености дође до пада система, па се, што је још горе, на основу тога често изводи закључак да је систем лош.

Сложености обуке и увођења КИС-а доприноси и чињеница да ти системи доводе до великих измена у методу и технологији рада команди и штабова. Из тога јасно произилази деликатност пројектовања и увођења КИС-а, при чему важи општи закључак да што је већи утицај неке технологије на методологију и организацију рада, то се брижљивије мора планирати њена имплементација.

Изградња савремених командно-информационих система је веома скупа. Међутим, њихов утицај на вођење борбених дејстава у савременим условима је незаменљив. Улагање у њихов развој у савременим армијама у свету стално се повећава. Тренд повећања улагања у развој тих система већи је и до 50 одсто од тренда улагања у остала средства наоружања и војне опреме.³

С обзиром на значај савремених КИС-ова за вођење оружане борбе у савременим условима, оријентација армија, каква је наша, на њихов развој мора да има приближно исти значај, тим пре што расположиве ограничене ресурсе борбене технике у евентуалном рату треба употребити на оптималан начин. При томе се, наравно, не може ићи на идеалне КИС-ове, који су прескupi или тешко технолошки остварљиви, већ се увек може прихватити могућа алтернатива, заснована на расположивим могућностима земље. То не мора да значи увођење КИС-ова који ће бити инфериорни у односу на постојећа решења у свету. Напротив. Оптимизам, када је наша земља у питању, заснован је на чињеници да на софтверска решења у процесу изградње КИС-ова отпада приближно 80 одсто укупно потребних средстава, а укупна знања у нашој земљи у области софтвера и кадровске могућности су, до недавно, били приближно на светском нивоу.

Литература:

1. L. C. Wagner, *Modernizing the Army C3I*, Signal, january 1989.
2. Information Technology and the Computer Network, NATO ASI Series, 1984.
3. D. J. Morris, *Command, Control and Information systems Assessment* Signal, oktober 1989.
4. J. W. Rawles, *Guardrail Common Sensor Comes on Line*, DE, oktober 1990.
5. M. Streetly, *Battlefield Management Systems*, Defence, oktober 1990.
6. R. Salvy, *The Circe 2000 mission-planning sistem*, International Defence Review, september 1989.
7. N. C. Baldino, *C3I Budget: Continued Priority*, Signal, mart 1985.
8. J. Н. Лошчилов, *Перспективи приложенија вичислительной техники в военном деле*, Москва, 1976.

³ N. C. Baldino, *C3I Budget: Continued Priority*, Signal, mart 1985.