



HARBIY TEXNIKA VA QUOLLARINING JANGOVAR POTENSIAL KO‘RSATKICHLARI ASOSIDA HARBIY BO‘LINMANING JANGOVAR IMKONIYATLARINI ANIQLASH USULLARI

R.Sh.Meliko‘ziev

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, O‘zbekiston
melikuziyevmurodbek7@gmail.com

Annotatsiya: Kundan kunga texnologiyalarning rivojlanib borishi, shuningdek ilmiy izlanishlanishlar natijasida ixtiro qilingan ilmiy yangiliklarning harbiy sanoatga joriy etilishi natijasida, yangi yoki modernizatsiyalangan jangovar texnika va quollarning ishlab chiqilmoqda. Yangi jangovar texnika va quollarning qurolli to‘qnashuvlardagi jangovar imkoniyatlarini aniqlash va ularni turdoshlari bilan jangovar samaradorlik ko‘rsatkichlarini o‘zaro taqqoslash har bir harbiy sanoatga ega bo‘lgan mamlakatlarning bugungi kundagi muhim masalalaridan biridir.

Mazkur maqolada harbiy texnika va quollarining taktik-texnik va jangovar hususiyatlari orqali aniqlangan jangovar potensial ko‘rsatkichlar asosida harbiy bo‘linmaning jangovar imkoniyatlarini aniqlash usullari bo‘yicha qilingan tadqiqotlarning qisqacha natijalari to‘g‘risida ma‘lumotlar berilgan.

Kalit so‘zlar: harbiy texnika, qurol, jangovar potensial, harbiy bo‘linma, jangovar imkoniyat, harbiy sanoat, texnik ko‘rsatkich, jangovar xususiyat, jangovar samaradorlik, jangovar salohiyat, zarba kuchi, manyovrchanlik.

Kirish

Jahonda o‘z qurolli kuchlariga ega bo‘lgan mamlakatlar o‘z harbiy bo‘linmalarining jangovar salohiyatini rivojlantirishga intilmoqda. Shu maqsadda davlatlar o‘z harbiy xizmatchilarining jangovar tayyorgarlik mashg‘ulotlarini zamonaviy qurolli to‘qnashuvlarning xususiyatlaridan kelib chiqib, rejalashtirmoqda va olib bormoqda. Harbiy bo‘linma shaxsiy tarkibining yuqori tayyorgarlikka ega bo‘lishi, zamonaviy janglarda yetarli emas, jangda jangovar texnika va quollarning jangovar potensialining qo‘rsatkichi ham muhim ahamiyatga ega.

Mudofaa sanoatiga ega bo‘lgan davlatlar mavjud quruqlikdagi jangovar texnika va o‘qotar quollarning madernizatsiyalarini va yangi mukammal konstruksiyalarini ishlab chiqish hamda chet el davlatlarining qurolli kuchlaridagi mavjud bo‘lgan turdoshlari bilan taqqoslashda, shuningdek jangovar texnika va quollarning jangda qo‘yilgan vazifalarni samarali bajarilishini ta‘minlashda, shuningdek taxlil qilishda jangovar-texnik potensial darajasini aniqlash muhim ahamiyatga ega sanaladi. Murakkab jangovar texnika va quollarning jangovar potensialini aniqlash va baholash uchun ularning taktik-texnik ko‘rsatkichlari to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni imkon darajasida to‘liq to‘plash lozim. Belgilangan me‘yor va talabga ko‘ra barcha jangovar texnika va quollarning konstruktorlik tizimi ishlab chiqiladi. Jangovar texnika va quollarning jangovar potentsiali uning taktik-



texnik xususiyatlarning sifat hamda son qo'rsatkichlariga bog'liq bo'lib, qo'rsatkichlarning yuqori yoki past bo'lishi esa, uning qo'yilgan vazifalarni bajarish samaradorligini oshirishi mumkin.

Jahonning yetakchi ilmiy-tadqiqot markazlari va harbiy oliy ta'lim muassasalari tomonidan harbiy bo'linmalarining jangovar salohiyatini tinchlik va urush davrida baholash borasida ma'lumotlarga ishlov berish, qurolli kuchlar tizimi sohalarida bir qator ilmiy yo'nalishlar bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bularga misol sifatida quyidagilarni keltirib o'tish mumkin: Rossiya Federatsiyasi harbiy fanlar akademiyasi, Harbiy - havo kuchlari harbiy akademiyasi, NATO ilmiy va texnologik kengashi (NATO Science and Technology Board), Harbiy fan va tadqiqotlar bo'yicha xalqaro uyushmalar: American Psychological Association; Division 19: Society for Military Psychology (APA-Div19), European Research Group on Military and Society (ERGOMAS), Inter-University Seminar on Armed Forces and Society (IUS), International Congress on Soldiers Physical Performance (ICSPP), International Military Testing Association (IMTA), International Society of Military Sciences (ISMS), International Sociological Association; RCOI Armed Forces and Conflict Resolution, Qirollik harbiy akademiyasi (Belgiya), Viktoriya Vellington universiteti (Yangi Zelandiya, strategik tadqiqotlar markazi), Lyublyani universiteti (Sloveniya), London qirollik kolledji, Xall universteti, Sent-Endryus universiteti (Birlashgan qirolliklar, Mudofaa Shri-Lanka harbiy universiteti, xalqaro xavfsizlik, strategik tadqiqotlar), AQSH harbiy - havo xizmatlari akademiyasi, AQSH harbiy akademiyasi, Missuri shtati universiteti (AQSH), Finlyandiya mudofaa milliy universiteti, Shri-Lanka harbiy universiteti, Parij halqaro munosabaatlar maktabi, O'zbekiston Respublikasi qurolli kuchlar akademiyasi, Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va aloqa harbiy instituti va boshqalar.

Jangovar texnika va qurollarning taktik-texnik ko'rsatkichlari, jangovar xususiyatlari va potensiali

Har qanday texnika va qurol ham texnik ham taktik ko'rsatkichlar bilan karakterlanadi. Mazkur ko'rsatkichlar texnika yoki qurolning mo'ljallanishini ham belgilab beradi. Texnika yoki qurol konstrutsiyasi va protativlarini ishlab chiqishda olimlar uning samardorligini oshirish uchun taktik-texnik ko'rsatkichlarini yaxshilashni eng asosiy vazifa deb biladilar. Texnika yoki qurolning texnik xususiyatlarini belgilovchi parametrlar uning **texnik ko'rsatkichi** deyiladi. Texnik ko'rsatkich texnika yoki qurolning o'lcham, sifat va kimyoviy xususiyatlari belgilashi mumkin. Misol uchun qurolning og'irligi, uzunligi, o'q-dori hajmi va boshqalar kuroning texnik ko'rsatkichlari hisoblanadi. Texnika yoki qurolning taktik xususiyatlarini belgilovchi parametrlar uning **taktik ko'rsatkichi** deyiladi. Misol uchun texnikaning tezligi, yurish uzoqligi, o't osish surati va boshqalar texnikaning texnik ko'rsatkichlari hisoblanadi. Texnika yoki qurolning taktik-texnik ko'rsatkichlarini turkumlash tirish asosida uning **jangovar xususiyatlari** aniqlash mumkin. Jangovar xususiyatlarga texnika yoki qurolning manyovrchanligi, komponentliligi, himoyalanganligi va boshqalarni misol sifatida keltirish mumkin.



Jangovar samaradorlik – jangovar vositalarning o‘z oldiga qo‘yilgan jangovar vazifalarni bajarishga moslashganlik darajasini tavsiflovchi umumlashtirilgan tushuncha. Operatsiyalarni tadqiq qilish nazariyasiga muvofiq jangovar samaradorlikning sonli o‘lchovi uchun jangovar samaradorlik mezonini aniqlanadi va u **jangovar samaradorlik ko‘rsatkichi** deyiladi.

Jangovar samaradorlik ko‘rsatkichi jangovar vositalar oldiga qo‘yilgan vazifaga mos kelishi lozim. Masalan, agar jangovar vosita oldiga aniq natija berishi lozim bo‘lgan vazifa (samolyotni urib tushirish, kemani cho‘ktirish, uchib kelayotgan guruhdagi barcha samolyotlarni urib tushirish) qo‘yilgan bo‘lsa, ana shu vazifaning bajarilish ehtimoli samaradorlikning tabiiy ko‘rsatkichi hisoblanadi [1,2].

Boshqa holatlarda, ya‘ni jangovar vosita oldiga iloji boricha maksimal zarar keltirish vazifasi qo‘yilgan bo‘lsa, dushmanga keltiriladigan talofatning o‘rtacha qiymati (matematik kutilishi) samaradorlikning tabiiy ko‘rsatkichi hisoblanadi.

Ortdan ideal yordam berish va ideal boshqarish mavjud bo‘lgan hamda aniq dushmanning qarshiligi mavjud bo‘lmagan holatdagi jangovar samaradorlik **jangovar potensial** deyiladi. Jangovar potensial jangovar vositalarning amalda erishishi mumkin bo‘lgan jangovar samaradorligining yuqori qiymati bilan tavsiflanadi. Aniq bir jangovar vaziyatda va ma‘lum vaqt mobaynida jangovar vosita ishlatishi mumkin bo‘lgan jangovar potensial **jangovar salohiyat** deyiladi.

Jangovar samaradorlik, jangovar potensial va jangovar salohiyat tushunchalari yakka (yolg‘iz) jangovar vositalarga ham, jangovar vositalarning guruhlariga ham qo‘llanilishi mumkin [5,11,12,17].

Ta‘rifdan shunday tushinish mumkinki, jangovar texnika va qurollarning jangovar samaradorlik ko‘rsatkichlarini 2 xil usulda aniqlash mumkin. Birinchi usulda, bo‘lib o‘tgan qurolli to‘qnashuvlar natijalari va statistikalari asosida, shuningdek amaliy sinov va tajriba natijalari asosida jangovar texnika va qurollarning samaradorlik ko‘rsatkichlari baholanadi. Ikkinchi usulda jangovar texnika va qurollarga ideal yondashilib, uning taktik-texnik harakteristikalari asosida jangovar samaradorlik ko‘rsatkichlarini aniqlanadi.

Umuman olganda jangovar texnika va qurollarning jangovar samaradorlik ko‘rsatkichining real bahosi haqiqiy jangovar namoyon bo‘ladi. Boshqa hollardagi aniqlangan ko‘rsatkichlarning barchasi ideal ko‘rsatkichlar hisoblanadi va real baholanishga yaqin ko‘rsatkichga erishish usullari orqali amalga oshiriladi.

Harbiy bo‘linma jangovar imkoniyatlarini aniqlash usullari

Hozirgi kunda mavjud talabga ko‘ra komandirlar jangovar harakatlarni rejalashtirishdan avval albatta bo‘linmalarning jangovar imkoniyatlarini aniqlaydi.

Bo‘linmalarning jangovar imkoniyati – bo‘linmalarning qo‘yilgan jangovar vazifalarni belgilangan vaqtda va aniq vaziyatlarda bajarish imkoniyatlarini tavsiflovchi miqdoriy-sifat ko‘rsatkichlarining yig‘indisidir [2,5].

Bo‘linmalarning jangovar imkoniyati bo‘linmaning o‘t ochish imkoniyati (o‘t ochish quvvati), zarba berish imkoniyati (zarba kuchi) va harakatchanlik imkoniyati (monyovrchanligi) bilan belgilanadi.



Bo‘linmaning o‘t ochish imkoniyati – dushman yo‘nalishda bo‘linmaning o‘t ochish vositalari hajmini jamlash orqali talofat yetkazishni harakterlovchi miqdoriy ko‘rsatkichlardir.

Bo‘linmaning o‘t ochish imkoniyati bo‘linmada mavjud bo‘lgan barcha jangovar texnika va o‘q otar qurollarning o‘t ochish imkoniyatlaridan tarkib topadi va u bo‘linmaning front kengligida (Sh_f) daqiqasiga o‘t ochishi mumkin bo‘lgan o‘q va snaryadlarning miqdoriy ko‘rsatkichlari bilan belgilanadi:

$$P_z = \frac{S_\Sigma}{Sh_f} \quad (1)$$

Bu yerda, P_z – bo‘linmaning o‘t ochish zichligi, S_Σ – bo‘linmadagi mavjud o‘t ochish vositalarining daqiqasiga umumiy o‘t (snaryad) otish surati, Sh_f – bo‘linmaning o‘t ochish bilan ta‘minlash frontining kengligi.

Bo‘linmaning o‘t ochish bilan ta‘minlash frontining kengligi quyidagi formula bo‘yicha hisoblanishi mumkin:

$$Sh_f = F + \frac{1}{2}(P_1 + P_2) \quad (2)$$

Bu yerda, F – bo‘linmaning pozitsiyasi fronti kengligi, P_1 va P_2 – qo‘shni bo‘linmalar oralig‘idagi masofalar.

Misol uchun bo‘linma o‘t ochishi uchun 3 ta AK-74 avtomati, 1 ta RPK-74 pulemyoti, 1 ta PKT pulemyoti berilib, bo‘linmaning pozitsiyasi fronti 80 metr va qo‘shni bo‘linmalar oralig‘idagi masofalar 50 metrdan iborat bo‘lsin. Bunda o‘q otar qurollarning o‘q otish surati daqiqasiga PKTda - 250 ta, RPKda – 150ta va AK-74da – 100tani tashkil etadi. Mazkur bo‘linma mavjud o‘t ochish vositalaridan daqiqasiga ($250+150+3*100=700$) 700 ta o‘qni otishi mumkin. Bo‘linmaning o‘t ochish bilan ta‘minlash frontining kengligi esa ($80+0,5*(50+50)=130$) $Sh_f=130$ metrni tashkil etadi. (5) formulaga ko‘ra bo‘linmaning o‘t ochish imkoniyati (zichligi) ($700/130=5,4$) $P_z = 5$ tani tashkil etishi ma‘lum bo‘ldi. Demak bo‘linma o‘t ochish bilan ta‘minlash fronti kengligining har bir metriga daqiqasiga 5 tadan o‘q otish imkoniyatiga ega.

Bo‘linmaning zarba kuchi – bu dushmanning tirik jonlarini va tanklarini bo‘linmalar zarbasi bilan yakson etish va muhim obektlariga zarba berish imkoniyatlari tushiniladi[8,9]. Zarba kuchi imkoniyatining ko‘rsatkichlari bo‘linmada mavjud bo‘lgan jangovar texnika va qurollarning jangovar potentsiallari (samaradorliklari) bilan belgilanadi. Bo‘linmaning zirxli texnikalarga qarshi jangovar potentsiali (samaradorligi) (P_Σ) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_\Sigma = N_1 * k_1 + N_2 * k_2 + \dots + N_n * k_n \quad (3)$$

Bu yerda, N_1, N_2 ba N_n – zirxli texnikalarga qarshi bo‘linmadagi mavjud bo‘lgan texnika va vositalar soni, k_1, k_2 ba k_n – bo‘linmadagi mavjud zirxli texnika va vositalarning jangovar samaradorlik koeffitsiyentlari.

Mudofaa jangida zirxli texnika va vositalarning samaradorlik koeffitsiyentlarining namunasi 1-jadvalda keltirilgan.



1-jadval

Zirxli texnika va vositalarning samaradorlik koeffitsiyentlari

Zirxli texnikalarga qarshi vositalarning nomi	Kurashish vositalarining samaradorlik koeffitsiyentlari			
	Okopda yakson qilish bo'yicha		ochiq joyda yakson qilish bo'yicha	
	Tankga qarshi	PJM (BTR)ga qarshi	Tankga qarshi	PJM (BTR)ga qarshi
JM PTUR	3,5	4	3	4
PJM PTUR	3	4	2,5	3
PTUR "Fagot"	3	4	2,5	3
PTUR "Metis"	2	2,5	1,8	2
SPG-9	2	3	1,8	1
Tank T-62	3,5	4	3	4
Tank T-72	4	5	3,5	4
RPG-7	1,3	1,5	1,2	1,5
100-mm TQQ (T-12)	3	4	2,5	3

Bo'linmalarining manyovrchanligi bo'linmalarining tez harakatlana olishi va masofalarni qisqa vaqtda bosib o'ta olish qobiliyatiga asoslanadi. Bo'linmalarining manyovrchanligi jangovar texnika va piyodalarning harakatlanish tezligi va harakatlarni tez o'zgartira olish ko'rsatkichlari bilan belgilanadi [2,4].

Bo'linmalarining manyovrchanligi dushmanni yakson qilish uchun sarflangan vaqt ko'rsatkichlari, bo'linmalarining ma'lum vaqt davomida bosib o'tgan masofasi va sarflangan vaqti, yoki jang vaqtidagi harakatlanish tezligi bilan tavsiflanadi.

Guruhning mudofaadagi manyovr qilish imkoniyati ko'rsatkichlarining ba'zilar 2-jadvalda berilgan.

Bo'linmalarining manyovrchanligi bo'linmalarining tez harakatlana olishi va masofalarni qisqa vaqtda bosib o'ta olish qobiliyatiga asoslanadi. Bo'linmalarining manyovrchanligi jangovar texnika va piyodalarning harakatlanish tezligi va harakatlarni tez o'zgartira olish ko'rsatkichlari bilan belgilanadi [10].

Bo'linmalarining manyovrchanligi dushmanni yakson qilish uchun sarflangan vaqt ko'rsatkichlari, bo'linmalarining ma'lum vaqt davomida bosib o'tgan masofasi va sarflangan vaqti, yoki jang vaqtidagi harakatlanish tezligi bilan tavsiflanadi [7].

Bo'linmada mavjud bo'lgan jangovar texnikalarning manyovr qilish imkoniyati 3-jadvalda berilgan.

3-jadval

Jangovar texnikalarning manyovr qilish ko'rsatkichlari

Jangovar texnikalarning nomi	Harakatlanish tezligi	
	yuqori tezligi	o'rtacha tezligi
PJM (piyodalar jangovar mashinasi)	50-60 km/s	25-30 km/s
BTR (bronetransportyor)	60-80 km/s	30-40 km/s



Piyodani jangda o‘rtacha harakatlanish tezligi (tempi) 4–5 km/s, piyodalar jangovar mashinasida (bronetransportyorda) 8–12 km/s bo‘lishi mumkin.

Tankning manyovrchanligi, uning harakat tezligi yuqori 50–60 km/s, o‘rtacha 35—45 km/s va hujumdagi jangovar tezligi 8–12 km/s ni tashkil etadi. Harbiy bo‘linma piyodalari tank bilan birgalikda 4–5 km/s tezlik bilan harakatlanishi mumkin.

Janga tayyorgarchilik qish sharoitida, tog‘li joylarda olib borilganda, ko‘rsatilgan me‘yorlar 30–40% kamayishi mumkin.

Bo‘linmaning harakatlanish tezligi v va dastlabki marragacha bo‘lgan masofa S asosida bo‘linmaning belgilangan masofani bosib o‘tish vaqt ko‘rsatkichi t quyidagicha aniqlanadi:

$$t = \frac{S}{v} \quad (4)$$

Komandir bo‘linmaning o‘t ochish imkoniyati (o‘t ochish quvvati), zarba berish imkoniyati (zarba kuchi) va harakatchanlik imkoniyati (monyovrchanligi) hisob kitob ma‘lumotlari va mavjud vaziyat asosida jangovar harakatlar rejalashtiriladi. Maxkur hisob kitob ishlari ma‘lum vaqt talab qiladi. Shuning uchun doim komandirda bo‘linmaning imkoniyatlari bo‘yicha hisob kitobini yuritib boradi. Jang davomida vaziyat o‘zgarib, bo‘linma kurollanishi bo‘yicha yani shaxsiy tarkibda o‘zgarish bo‘lganda jangovar imkoniyatlarni qaytadan hisob kitob qilish komandirning jangovar harakatlarni rejalashtirish vaqtini ortishiga sabab bo‘ladi aksiga olib tezkor qaror qabul qilish zarur bo‘lganda komandirning ma‘sulyati yana ham ortadi. Bunday vaziyatlarda jangovar imkoniyatlarni avtomatik hisoblash tizimlari (kompyuter dasturi va algoritmlari)ni qo‘llash komandir ishining samaradorligini oshiradi.

Xulosa

Bugungi kunda harbiy bo‘linmalarining jangovar salohiyatini aniqlashning avtomatlashtirilgan tizimlarini ishlab chiqish bugungi kunning o‘ta dolzarb muammolaridan hisoblanadi. Harbiy bo‘linmalarida jangovar salohiyatlarni elektron baholashning soha muammolariga moslashuvchan nazariyasi va amaliyotini rivojlantirishga rivojlangan xorijiy davlatlar, xususan, Rossiya Federatsiyasi, Buyuk Britaniya, Janubiy Koreya, Yaponiya, Singapur, Hindiston, AQSH, Germaniya, Xitoy va boshqa mamlakatlarda katta e‘tibor qaratilmoqda.

Jahon qurolli kuchlar tizimiga axborot kommunikatsiya texnologiyalari, qurilmalar va aloqa vositalarining jadal suratlar bilan kirib kelishi, jumladan, harbiy bo‘linmalar jangovar salohiyatini tinchlik va urush davrida baholash hamda qo‘shinlar faoliyatini boshqarishni avtomatlashtirish zamonaviy armiyaning ustuvor vazifalaridan eng asosiyiga aylantirdi. Shuningdek, harbiy qo‘shinlar faoliyatlarini tashkil qilish va boshqaruv tizimlarini avtomatlashtirish, bu borada mukammal usul va algoritmlarni ishlab chiqish yoki mavjudlarini takomillashtirish xozirgi kunning dolzarb masalalaridan biridir.



ADABIYOTLAR:

[1] Зибров Г.В., Бородин А.А., Букша С.Н. Оперативно-тактические требования к обеспечению живучести базирования авиации в операциях начального периода войны // Вестник ВАИУ № 2 (13). Воронеж: ВАИУ, 2011. С. 11–15.

[2] Бородин А.А., Лазукин В.В. Совершенствование инженерных мероприятий по маскировке базирования авиации в условиях применения противником высокоточного оружия // Сборник научно-методических материалов Всероссийской НПК № 33. Ч. 3. Воронеж: ВАИУ, 2009. С. 48–52.

[3] Бородин А.А., Букша С.Н., Шварев В.С. Современные способы и средства маскировки аэродромов // Сборник статей по материалам докладов XXI межвузовской НПК «Перспектива2011»: Инженерно-аэродромное обеспечение. № 2. Ч. 3. Воронеж: ВАИУ, 2011. С. 30–34.

[4] Бородин А.А., Лазукин В.Ф., Букша С.Н. Проблемы обеспечения живучести

[5] базирования авиации в операциях начального периода войны // Вестник ВАИУ № 5 (12). Воронеж: ВАИУ, 2012. С. 7–13.

[6] Ермак С.Н. Тактика радиотехнических войск: конспект лекций. Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2010. 281 с. Системный анализ, моделирование боевых

[7] действий и систем военного назначения «Воздушно-космические силы. Теория и практика» | № 9, март 2019 37

[8] Финкельштейн М.И. Основы радиолокации: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1983. 536 с.

[9] Оружие России / под ред. И. Клебанова. М.: ООО «Военный парад», 2001. 744 с.

[10] LEI Y, ZHU N, YAO J, et al. Model-architecture oriented combat system effectiveness simulation. Proc. of the IEEE Winter Simulation Conference, 2015: 3190 – 3191.

[11] MOSTERMAN P J, VANGHELuwe H. Computer automated multi-paradigm modeling: an introduction. ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation, 2004, 80(9): 433 –450.

[12] Eclipse Foundation. Eclipse Modeling Framework (EMF). <http://www.eclipse.org/modeling/emf/>.

[13] MARCH S T, ALLEN G N. Challenges in requirements engineering: a research agenda for conceptual modeling. Social Science and Electronic Publishing, 2009, 14(1): 157 – 165.

[14] Object Management Group (OMG). Business process model and notation (BPMN) version 2.0. <http://www.omg.org/spec/BPMN/PDF/>.

[15] BOZLU B, DEMIRORS O. A conceptual modeling methodology: from conceptual model to design. Proc. of the Summer Computer Simulation Conference, 2008: 1 – 11.



- [16] SMP 2.0 Metamodel (Issue 1 Revision 2: EGOS-SIM-GENTN-0100). Paris: European Space Agency (ESA), 2005.
- [17] SON M J, CHO D Y, KIM T W, et al. Modeling and simulation of target motion analysis for a submarine using a script-based tactics manager. *Advances in Engineering Software*, 2010, 41(3): 506 – 516.
- [18] BOYD J R. A discourse on winning and losing (unpublished briefing slides). Maxwell AFB, AL: Air University Library, 1987.