

д-р Славко Ангелевски

Вонреден професор на Воена академија „Генерал Михаило Апостолски” - Скопје

ПРИМЕНА НА МЕТОДОЛОГИИТЕ И ТЕХНОЛОГИИТЕ ЗА МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИИ ВО ПОЛЕТО НА ОДБРАНАТА И БЕЗБЕДНОСТА

Резиме

Во трудот се разработени потребите и можностите за примена на методологиите и технологиите за моделирање и симулации во полето на одбраната и безбедноста. Најнапред, се анализира примената на компјутери во симулациските игри, за потоа да се дадат основните поставки на методологијата за учење и обука со помош на симулациски игри. На крајот, се согледуваат можностите за примена на моделирањето и симулациите во системот за справување со кризни ситуации.

Клучни зборови: моделирање и симулации, симулациски игри, образование, обука, компјутерски потпомогнато учење, кризен менаџмент

Вовед

Изведувачето борбени дејства, или справувањето со каква било безбедносна закана, разгледувани како сложен социо-технички систем, претставуваат комплексна појава. Се работи за стохастички, нелинеарни, дискретни и повеќестепени процеси, што се одвиваат за ограничено време и на определен простор. Со текот на ваквите процеси може да се управува со помош на технички системи (различни видови вооружување, специјална опрема и друго) и примена на различни доктрини и тактики на дејство од страна на учесниците во конфликтот (луѓето), секогаш земајќи ги предвид противдејствата на противничката страна. Притоа, проучувањето на однесувањето на ваквите сложени социо-технички системи во практиката е скапо и сложено, а често и невозможно.

Претходно наведеното, наведува на потребата за барање на алтернативни начини со кои ќе се зголеми готовноста на единиците што треба да се справуваат со сложените безбедносни закани, преку подобрување на нивната обученост и извежбаност, а притоа да не е потребно драстично зголемување на финансиските средства за таа намена. Таква алтернатива се нуди со употреба на методите и технологиите за моделирање и симулации.

Лидерите често се наоѓаат во ситуација да донесуваат значајни и одговорни одлуки и да ги спроведуваат истите во практиката. Различните ситуации што треба да се разрешат со донесување и спроведување на некоја значајна одлука во услови на воени дејства или сложена кризна ситуација, а за потребите на обуката во мирновремени услови, можат да се генерираат по пат на воени игри. На ваков начин, преку проигрување и извежбување, можат да се идентификуваат најверојатните клучни фактори што можат да доведат до успех во воениот конфликт, или успешно справување со безбедносната закана. Секоја од генерациите воени стратегии морала да се соочува со јавното мнение околу користењето игри за нешто така сериозно како што е планирањето на борбени дејства во кои се ризикуваат човечки животи. Во 21-от век ова прашање повторно се отвора во врска со широкото користење на компјутерските игри, позјамени од индустријата за забава, во рамките на военото образование и обука.¹

Современите системи за моделирање и симулации се под големо влијание на напредокот во информациските и комуникациски технологии, а развојот на соодветните концепти е поврзан со создавањето на заедничко интегрирано опкружување кое овозможува ефикасно одлучување, раководење и контрола на системите. Компјутеризираниите математички модели и софтвери за симулација со чија помош се врши репрезентација на сложени процеси и активности оригинално биле дизајнирани за чисто воени потреби, а со цел да се подигне нивото и квалитетот на воените вежби. Откако ваквите програми се здобија со популарност, нивната примена се прошири, па на списокот на корисници денес сè почесто се појавуваат најразлични безбедносни организации кои работаат во сферата на кризниот менаџмент, цивилната одбрана, справувањето со елементарни непогоди, евакуација и спасување, згрижување на бегалци и слично.

Потребата од примена на метеодологиите и технологиите за моделирање и симулации во справување со современите безбедносни загрозувања

Развојот на современите технологии, посебно информатичките, ни дава за право да кажеме дека денес се наоѓаме во ерата на дигиталното учење, при што во тек е трансформација на учењето од пасивно кон интерактивно. Новите компјутерски базирани алатки, посебно мултимедијалните, го промовираат новиот модел на учење

¹ Види пошироко во: Smith, R (2005). "The long history of gaming in military training", SIMULATION & GAMING, 40-th Anniversary Issue.

заснован на откритија и учество. Компјутерски потпомогнатото учење (*Computer Assisted Learning - CAL*) е нераскинливо поврзано со развојот на теориите за учење и е резултат на новите трендови во образовната технологија.²

Повеќестраните интерактивни симулации овозможуваат побрзо и поекономично планирање, евалуација и обука за извршување на каков било вид борбени, или друг вид сложени операции. По правило, ваквите активности вклучуваат голем број луѓе, различни организации (агенции) и сложена техника, при што, за постигнување на заедничката цел потребно е содејство и синхронизација на нивната заедничка работа. Симулациите можат да помогнат при распоредување на ресурсите, во кординацијата на различните носители, при менаџирање на процесот за донесување одлуки, планирање на набавките и дефинирање на насоките за дејство. Современите софтвери за симулација не се наменети само за обука на индивидуални учесници, туку пред сè за обука на лидерите и нивните штабови. Преку егзекуција на најразлични сценарија со помош на симулациониот софтвер, лидерите учат и ги усовршуваат вештините за реакција во најразлични, често критични, ситуации.

Со примена на моделирањето и симулациите можат да се покријат најразлични области од доменот на подготовките за изведување современи борбени дејства. Најзначајна е примената на моделирањето и симулациите во областите на: (1) военото образование, обука и извежбување; (2) планирање на одбраната; (3) развој и воведување во оперативна употреба на нови борбени средства и системи на вооружување; и (4) поддршка во планирањето операции.³

Денешните безбедносни системи се справуваат со најразлични типови на кризни состојби, како елементарни непогоди, санирање на последици од индустриски хаварии, различни типови на хемиско - биолошки и радиолошки ризици и други. Во последно време, асиметричните закани, посебно борбата против тероризмот, стануваат приоритет број еден, чија широка меѓународна поддршка се засили по неколкуте терористички напади кои го шокираа современиот свет. Моделирањето и симулациите можат да бидат дел од овие напори, како средство за обезбедување

² Види пошироко во: Farmer, E., J. van Rooij, Riemersman, J., Jorna, P., Morral, J. (1999), *Handbook of Simulator-Based Training*, Ashgate Publishing Ltd., Vermont, USA.

³ Види пошироко во: Joint Vision 2010 America's Military (1996), *Preparing for Tomorrow*, <http://www.dtic.mil/doctrine/jv2010/jvpub.htm>.

ње на знаење, разбирање, обука и подготовка за справување со идните состојби на криза.⁴

Најголемиот број досега развиени апликации од областа на моделирањето и симулациите се наменети за справување со поединечен проблем - закана. Земајќи предвид дека реалната кризна ситуација подразбира интегрално справување со повеќе различни, меѓусебно независни елементи, потребно е симулациските алатки кои се однесуваат на различните аспекти да бидат интегрирани, со што ќе им се овозможи на планерите, инструкторите и реализаторите приказ на комплетната слика за настанот. Ова може да биде постигнато преку развој на концепт за систематско интегрирање на алатките за моделирање и симулации во правец на овозможување комплетен одговор на кризната ситуација.⁵

Примена на компјутери во симулациските игри

Традиционалните воени игри (штабни воени вежби) за обука на високите командни нивоа се организираат така што се поставува однапред определен развој на настани (course of events) и само по потреба се применуваат некои дополнителни алтернативни случувања. Во согласност со однапред предвидениот развој на настаните, во пишана форма, се вметнуваат (инјектираат) одредени настани, односно мала количина на информации во склад со сценариото, со цел да се стимулираат активности во текот на изведувањето на вежбата.

Главен недостаток на традиционалните воени игри претставува незадоволителната динамика при развојот на настаните во текот на вежбата. Мерките и акциите што ги преземаат учесниците во текот на вежбата можат само незначително да влијаат врз текот на настаните, бидејќи, во спротивно, вметнувањето (инјектирање) на однапред подготвените случки што треба да ја стимулираат работата во текот на вежбата ја губат смислата и релевантноста. Друг дополнителен проблем претставува фактот

⁴ Види пошироко во: Sullivan, Thomas J. (1985). *Modeling and Simulation for Emergency Response*, Lawrence Livermore National Laboratory, Report No. UCRL 92001 Preprint.

⁵ Види пошироко во: Smith, R. (2002). "Counter Terrorism Simulation: A New Breed of Federation". Paper presented at the Simulation Interoperability Workshop – Spring 2002.

*што методот на работа бара ангажирање на голем број луѓе (играчи на одредени улоги) со цел да се генерираат настаните што треба да се вметнат во текот на вежбата во склад со сценариото. Исто така, подготовката на вежбата е долготрајна и бара многу работа.*⁶

Компјутерски поддржуваните воени игри (вежби) претставуваат метод за обука и извежбување базиран врз користењето на компјутерски симулациски модели, дизајнирани така што ќе овозможат ставање на лидерите во реалистичко и стресно опкружување со цел да се стимулира процесот за донесување одлуки, штабната интеракција и координација во рамките на процесот за командување и контролата. Ваквата генеричка дефиниција ги нагласува клучните елементи што ги сочинуваат компјутерски поддржуваните воени игри (вежби) и улогата на компјутерите во нивните рамки.⁷

– Прво, тие претставуваат креирање на симулациско (виртуелно) опкружување што го стимулира човечкиот процес за донесување одлуки. Компјутерите се користат за симулација на силите и нивната интеракција, како и за презентација на релевантните информации на учесниците во вежбата;

– Второ, поддршката (асистенцијата) што ја нудат компјутерите може да се разгледува на неколку начини. Компјутеризираниите борбени симулации се користат во фазата на подготовка на вежбата за конструкција и прилагодување на основното сценарио на вежбата. Во текот на фазата на реализација на вежбата, компјутерите се користат за симулирање на елементите во рамките на вежбата што не се проигруваат од страна на вистински луѓе и каде што не се користи вистинска опрема, како и да им овозможат на контролорите на вежбата да ги надгледуваат настаните и случувањата и, по потреба, да иницираат корективни акции. На крајот на вежбата, компјутерите се користат како поддршка во процесот на анализа;

– Трето, компјутерите се користат за креирање на врска, или трансляција, помеѓу информациите и базите на податоци што го креираат симулациското опкружување, како и помеѓу информациите и базите

⁶ Види пошироко во: Swedish Defence Wargaming Centre, *Command and Control Game*, достапно на www.fksc.mil.se/article.phd?id=5400.

⁷ Види пошироко во: Coppieters, D (December 2002), *Military Operational Requirements for Computer Assisted eXercises (CAX) in NATO*, Paper presented at the RTO SAS Lecture Series on “Simulation of and for Decision Making”, held in Hague, The Netherlands, and published in RTO-EN-017.

на податоци што ги користи реалниот систем за раководење и командување;

– Четврто, во рамките на компјутерски поддржуваните воени игри вклучени се два аспекта - едукација и обука. За обука, типичната аудиенција може да ја сочинуваат мали штабни групи што се фокусирани на специфични функционални области. За извежбување, вообичаено постои поширок круг на учесници и фокусот се насочува кон функционалноста на главните организациски структури. Клучен интерес во вториот случај претставува активирање на раководните и командните структури за справување со кризи и воени сценарија.

Примената на компјутерите за поддршка на воените игри овозможува, во случај ако истите правилно се користат, да се надминат претходно наведените недостатоци, а исто така и да се подигне општото ниво на квалитетот на класичните воени игри.

Со развојот на информатичките технологии, компјутерите денес се толку моќни што овозможуваат целокупната воена игра да се трансформира во дигитална програма. На ваков начин се елиминира голем дел од мануелната работа за поместување на различни симболи на топографските карти, предвидување на резултатите од дејствата и калкулирање на податоците за анализа. Играчите се сконцентрирани само на тактичките потези и нивото на комплексност за работа со тастатурата на компјутерот. Ова овозможува зголемување на флексибилноста и подигање на нивото на комплексноста на вежбата. Ширината на географскиот простор, бројот на иконите и комплексноста на алгоритмите веќе не претставуваат ограничувачки фактор, за разлика од минатото кога работите се решавале со молив, хартија и калкулатор.⁸

Денес, персоналните компјутери и нивните графички картички претставуваат солидна платформа за поддршка на игри наменети за забава, воена обука, медицинска едукација и глобална комуникација. Воените симулациски софтверски пакети, како на пример Симулациска мрежа (*Simulator Networking - SIMNET*) и Модуларни полу-автоматски сили (*Modular Semy-automated Forces – ModSAF*), и покрај тоа што беа развивани за чисто воена примена, овозможуваат искористување на истражувањата за развој на графичките алатки направени во академски лаборатории во комерцијални цели од стра-

⁸ Види пошироко во: Smith, R (2005). “*The long history of gaming in military training*”, SIMULATION & GAMING, 40-th Anniversary Issue.

на на некои компании. Истовремено, компјутерски игри создадени за забава, како на пример *STEEL PANTERS* и *CLOSE COMBAT*, почнаа да се прилагодуваат и користат во воената обука.⁹

Методологија на учење и обука со помош на симулациски игри

Концептот на обрзаование и обука вклучува три различни фази за усвојување на знаењата што се применуваат на групи и поединци, а тоа се: инструкирањето (како форма на учење), обуката и извежбувањето. *Инструкирањето* се однесува на првично усвојување знаења и вештини од страна на поединци или групи. После инструкирањето следи *обуката*. Нејзина цел е да го подобри однесувањето (начинот на кој се извршуваат задачите) на поединците и групите во примената на нивните новоусвоени знаења и вештини. *Извежбувањето* се изведува после добро извршената обука, може да се користи за одржување на нивото на стекнатите вештини во текот на инструкирањето и обуката, овозможува тимовите и поединците да го генерализираат постигнатото знаење преку нивно ставање во различни видови ситуации, согласно одредено сценарио и развој на знаења поврзани со условите во кои најдобро можат да се користат специфичните вештини.¹⁰

Во процесот на прогресија од инструкирање до извежбување, опкружувањето што се користи за остварување на трансферот на знаење станува многу покомплексно и разбирањето поврзано со користењето на трансферираното знаење се зголемува во тимот или индивидуата. Поради тоа, опкружувањата во кои се изведува извежбувањето се комплексни и се јавува потреба за формални репрезентации, кои вообичаено најмногу му одговараат на процесот на автоматизација и користење на компјутерски потпомогнато учење.

Примената на компјутерите во процесот на учење ја промовираат мултимедијата како средина во која се одвива учењето. Целта е да се задлабочи, односно потполно да се вовлече корисникот во средината за учење. Постојат три пристапи за остварување на оваа цел:

⁹ Види пошироко во: Paul, R. Brown, D. (2008) “Games – Just How Serious Are They?”, Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (IITSEC)

¹⁰ Види пошироко во: Coppieters, D (December 2002), *Military Operational Requirements for Computer Assisted eXercises (CAX) in NATO*, Paper presented at the RTO SAS Lecture Series on “Simulation of and for Decision Making”, held in Hague, The Netherlands, and published in RTO-EN-017.

симулација, игри и виртуелна реалност.¹¹ Преку симулацијата учесникот може да се здобие со вештини и знаења преку лажното искуство овозможено со помош на делување во симулирана средина. Симулациите можат да се користат за да поддржат лажно искуство во вистинити или имагинарни светови. Притоа се користат техниките на набљудување, истражување или активност базирана врз извршување одредена задача. *Игрите* го усовршуваат имагинативниот ангажман и нудат задоволство во учењето. Компјутерските игри се дел од популарната култура на голем дел од младите генерации, поради што се атрактивни и мотивирачки. *Виртуалната реалност* е најмоќното раширување на системите базирани на симулација, при што субјектот е внатре во самата симулација. Целта е да се креира илузија за задлабочување во еден различен сензорен свет и на тој начин да се стимулира учењето. Компјутерските игри нудат своевиден спој на овие три техники, во нив е содржана симулација, игра и креирање на виртуелна реалност.

Образованието и обуката со помош на воени игри се разликува од класичните форми на учење. Оваа метода претставува замена за вообичаените традиционални форми на едукација, опфатени со теориите на бихевиоризмот. Воените игри, односно проигрувањето, се користат за стекнување на одредени знаења и вештини, што во суштина претставува проблемски-ориентирано учење и се разликува од вообичаеното тематски-ориентирано учење. Овде се работи за обука преку поставување на проблеми со кои оние што се обучуваат треба да се соочат и да ги решат, што е суштинско за конструктивистичките теории на учење. Со помош на проигрувањето се врши обука со цел да се зголеми разбирањето и подобрат вештините за совладување на широк опсег комплексни активности.¹²

Услов за успех на обуката преку изведување на воени игри е учесниците што се обучуваат да имаат позитивен став во однос на ваквата форма на учење и да се подготвени (да имаат волја и желба) понатака да го подобрат нивниот начин на работа, со цел да се оспособат за извршување на нови задачи. Нивната посветеност и волја за учество во играта е неопходна и мора да постои желба за понатамошно развивање на нивните способности и знаења.

¹¹ Види пошироко во: Hand, C. (1996), *Other faces of virtual reality*, In P. Brusilowsky, P. Kommers and N. Streit (eds), *Multimedia, hypermedia, and virtual reality*, LNCS 1077, Springer.

¹² Види пошироко во: Millwood, R., Mladenova, G. (1994), *Educational multimedia: how to allow for cultural factors*, In P. Brusilowsky, P. Kommers and N. Streit (eds), *Multimedia, hypermedia, and virtual reality*, LNCS 1077, Springer.

Воените игри како метод за обука се засновани врз концептот на стекнување знаења преку искуство (*experience-based learning content*). Ова подразбира дека учесниците во играта кои се обучуваат треба да покажат креативност, независност, адаптивност и разбирање. Ваквиот метод на обука започнува со креирање на ситуација или случка, а притоа самото учество во играта значи соживување со дадената (вештачки креирана) ситуација и стекнување на искуства преку играње на одредена улога во разрешувањето на дадената ситуација. Ова е проследено со евалуација и акумулирање на знаење. Интуитивното разбирање расте преку стекнатото искуство и евалуација, учесникот во играта треба да го искуси чувството на задоволство при добро извршената улога, односно донесување на исправни одлуки во справувањето со дадениот проблем.¹³

Воените игри нудат можност да се проигруваат потполно нови ситуации што се разликуваат од денешната “реалност”. Новите ситуации им овозможуваат на учесниците во играта да се обучат како да реагираат на неочекувани ситуации, а исто така и како да работат во различни организациони целини (нови должности во други единици). Искуството стекнато преку учеството во воена игра на одреден начин се разликува од “реално” стекнатото искуство (така на пример: искусување на ситуација кога вашиот живот е вистински загрозен не може да се обезбеди преку учество во воена игра).

Секако дека постојат одредени недостатоци при изведување обука со помош на воени игри. Основниот ризик е од погрешно учење, а се јавува кога учесниците во играта повеќекратно се ставаат во ситуација неправилно да ги согледуваат резултатите од преземена акција, или донесена одлука. Како пример за ова може да се наведе ситуација кога во симулацискиот модел е претпоставена преголема веројатност на погодување или уништување при дејство од одреден систем на вооружување. Ваквата грешка може да доведе до ситуација оние што се обучуваат да стекнат погрешни сознанија, а ова може да доведе до неправилна употреба на нивните единици и системите на вооружување во реална ситуација при изведување на борбени дејства. Поради ова, треба да постои голема одговорност на оние што ги одредуваат правилата за изведување на играта. Треба да се користат реални проценки и правилно да се користи методот за

¹³ Види пошироко во: Orbic, J., Lockart, J. (2001), *Role-players and Role-playing in Constructive Simulations*, AECT Conference 2001, Presentation Number 3405-A.

обука, имајќи ги предвид објективните недостатоци.¹⁴

Примена на моделирањето и симулациите во системот за справување со кризни ситуации

Улогата на моделирањето и симулациите во рамките на системот за справување со кризи е призната со децении наназад.¹⁵ Додека постарата литература од оваа област се фокусира на моделирање на главните причинители за несреќите и кризите, денешниот технолошки развој овозможува градење на системски пристап кој вклучува: моделирање на главните аспекти на кризниот настан, предвидување на нивното влијание врз населението и ресурсите, како и планирање на реакцијата (мерки и активности) на инволвираните агенции за санирање на последиците од кризата. Глобалните економски, политички и социјални односи во современиот свет, во кои значајно место зазема зголемената свесност за безбедносните прашања и растечката закана од тероризмот, ги прифаќаат симулациите како важен, па дури и клучен фактор за постигнување на повисоко ниво на подготвеност за справување со постоечките, како и со потенцијалните идни проблеми.

Големиот број на современи студии во областа говори дека во моментот се вложуваат значителни напори за овозможување на посеопфатна примена на симулациите.¹⁶ Различните алатки се фокусираат на специфични аспекти од селектираниот проблем. Така, постојат симулации од областа на радиолошката детекција, ширењето на хемиски и биолошки агенси, симулација на пожар во згради и шумски пожари, симулации на ефектите предизвикани од природни непогоди (како што се поплави, урагани, земјотреси и слично) и многу други. Посебен предизвик претставува нивниот развој и употреба во борбата против тероризмот.

Агенциите за справување со кризни ситуации мора, од своја страна, да се оспособат за соодветно користење на сопствените пла-

¹⁴ Види пошироко во: Farmer, E., J. van Rooij, Riemersman, J., Jorna, P., Morral, J. (1999), *Handbook of Simulator-Based Training*, Ashgate Publishing Ltd., Vermont, USA.

¹⁵ Види пошироко во: Sullivan, Thomas J. (1985). *Modeling and Simulation for Emergency Response*, Lawrence Livermore National Laboratory, Report No. UCRL 92001 Preprint.

¹⁶ Види пошироко во: Sanjay, J., McLean, C. and Swee, L. (2003). *Modeling, Simulation and Visualization for Emergency Response*, Draft Report released at workshop on Modeling and Simulation for Emergency Response, March 4-6, 2003 at NIST, Gaithersburg, MD.

нирачки вештини, при што треба да ги земат предвид излезните податоци од секоја од алатките поединечно, за потоа да развијат интегрален план за справување со комплетната појава. Покрај ова, тие можат да користат симулации и во обуката за опишување на настаните и нивните последици, а со цел за обучување на персоналот за развој на акциони планови.

Во симулираните, како и во реалните кризни ситуации, постои потреба од процесирање и управување со огромен број на податоци од различен тип, кои потоа треба да се дистрибуираат согласно планот и потребите на системот. Различноста на податоците и активностите овозможува класификација на алатките за нивна обработка во неколку категории:

– *Развој на алатки за моделирање на последиците од кризни ситуации, со помош на кои се проучуваат и прават проекции за настанот.* Проекциите понатаму се користат за планирање на мерките и активностите за справување со несреќата. Денес постојат многу алатки со кои се калкулираат последиците од атмосферски влијанија, пожари, поплави и слично;¹⁷

– *Развој на алатки за планирање на справувањето со кризи, кои овозможуваат евалуација на алтернативни стратегии за одговор.* Како влезни податоци се користат експертски проценки или, алтернативно, резултати од симулација добиени со користење на алатки од претходната категорија. Добар пример за ваква алатка е софтверот за анализа базиран на дигитални карти и ГИС апликации¹⁸;

– *Развој на симулациски алатки наменети за обука од доменот на справување со кризни ситуации* го покриваат спектарот од обуката, почнувајќи од лидери за планирање до поединечна обука на конкретни извршители;

– *Развој на симулациски алатки за идентификација и детекција на кризни настани.* Овие алатки се користат за детални анализи и развој на техники за предвидување на веројатноста за појавување на кризна ситуација. Идентификацијата на факторите кои овозможуваат рано предупредување за можни несреќи и кризи претставува круцијален

¹⁷ Види пошироко во: Mazzola, C. A., R. P. Addis and Emergency Management Laboratory. (1995). *Atmospheric Dispersion Modeling Resources*, Second Edition.

¹⁸ Види пошироко во: Innovative GIS. (2003). *Applying MapCalc Map Analysis Software: Mapping Wildfire Response*. Available online via http://www.innovativegis.com/basis/Senarios/Fire_response_scenario.htm.

фактор за намалување на последиците или превенција на настанувањето на кризата.

Комплексните аспекти на кризните ситуации, каде при справување со одредена појава мора да се моделираат и симулираат голем број специфични аспекти од селектираниот проблем, бараат опкружување кое ќе овозможи севкупно, интегрирано разбирање на проблемот и задачата што тој ја поставува. Традиционалниот пристап, кој подразбира софтверски програм создаден за решавање на индивидуален проблем без барање за интер-оперативност со други софтверски програми, не можат повеќе да ги задоволат растечките барања на една комплексна, динамичка проблематика како што е разрешувањето и превенцијата на криза.

Заклучок

Достигнувањата и развојот во областите на технологиите за моделирање и симулации денес овозможува постигнување потполна дигитализација на идното бојно поле, со можност за креирање на синтетичко (виртуелно) опкружување во кое може да се симулира изведување воени операции или други активности за справување со сложени кризни ситуации.

Компјутеризирани математички модели и софтвери за симулација со чија помош се врши репрезентација на сложени процеси и активности, оригинално биле дизајнирани за чисто воени потреби, а со цел да се подигне нивото и квалитетот на воените вежби. Откако ваквите програми се здобија со популарност, нивната примена се прошири, така што на списокот на корисници денес сè почесто се појавуваат најразлични безбедносни организации кои работаат во сферата на кризниот менаџмент, цивилната одбрана, справувањето со елементарни непогоди, евакуација и спасување, згрижување на бегалци и слично.

Клучен елемент за постигнување на неопходните стандарди во образованието и обуката во одбранбениот сектор и другите безбедносни институции е модернизација на средствата и методите за образование и обука, меѓу кои е и примената на методите и технологиите за моделирање и симулација.

Литература

1. Smith, R (2005). *"The long history of gaming in military training"*, SIMULATION & GAMING, 40-th Anniversary Issue.

2. Farmer, E., J. van Rooij, Riemersman, J., Jorna, P., Morral, J. (1999), *Handbook of Simulator-Based Training*, Ashgate Publishing Ltd., Vermont, USA.
3. Joint Vision 2010 America's Military (1996), *Preparing for Tomorrow*, <http://www.dtic.mil/doctrine/jv2010/jvpub.htm>
4. Sullivan, Thomas J. (1985). *Modeling and Simulation for Emergency Response*, Lawrence Livermore National Laboratory, Report No. UCRL 92001 Preprint.
5. Smith, R. (2002). "Counter Terrorism Simulation: A New Breed of Federation". Paper presented at the Simulation Interoperability Workshop – Spring 2002.
6. Swedish Defence Wargaming Centre, *Command and Control Game*, <http://www.fksc.mil.se/article.phd?id=5400>.
7. Coppieters, D (December 2002), *Military Operational Requirements for Computer Assisted eXercises (CAX) in NATO*, Paper presented at the RTO SAS Lecture Series on "Simulation of and for Decision Making", Hague, The Netherlands, published in RTO-EN-017.
8. Paul, R. Brown, D. (2008) "Games – Just How Serious Are They?", Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC)
9. Hand, C. (1996), *Other faces of virtual reality*, In P. Brusilowsky, P. Kommers and N. Streitz (eds), *Multimedia, hypermedia, and virtual reality*, LNCS 1077, Springer.
10. Millwood, R., Mladenova, G. (1994), *Educational multimedia: how to allow for cultural factors*, In P. Brusilowsky, P. Kommers and N. Streitz (eds), *Multimedia, hypermedia, and virtual reality*, LNCS 1077, Springer.
11. Orbic, J., Lockart, J. (2001), *Role-players and Role-playing in Constructive Simulations*, AECT Conference 2001, Presentation Number 3405-A.
12. Sullivan, Thomas J. (1985). *Modeling and Simulation for Emergency Response*, Lawrence Livermore National Laboratory, Report No. UCRL 92001 Preprint.
13. Sanjay, J., McLean, C. and Swee, L. (2003). *Modeling, Simulation and Visualization for Emergency Response*, Draft Report released at workshop on Modeling and Simulation for Emergency Response, March 4-6, 2003 at NIST, Gaithersburg, MD.
14. Mazzola, C. A., R. P. Addis and Emergency Management Laboratory. (1995). *Atmospheric Dispersion Modeling Resources*, Second Edition.
15. Innovative GIS. (2003). *Applying Map Calc Map Analysis Software: Mapping Wildfire Response*. Available online via http://www.innovativegis.com/basis/Senarios/Fire_response_scenario.htm.

Slavko Angelevski

IMPLEMENTATION OF METHODOLOGIES AND TECHNOLOGIES FOR MODELING AND SIMULATION IN THE FIELD OF DEFENSE AND SECURITY

Abstract: *In this paper the needs and possibilities for implementation of modeling and simulation technologies in the field of defense and security area are presented. At the beginning, the use of computers in simulations games is analyzed, and after that the basics of methodology for education and training with simulations games are given. At the end, possibilities for implementation of modeling and simulation in crisis management system are considered.*

Key words: *Modeling and Simulations, Simulation games, Education, Training, Computer Assisted Learning, Crisis Management*