

**БЕОГРАДСКИ УНИВЕРЗИТЕТ
ФАКУЛТЕТ ПОЛИТИЧКИХ НАУКА**

Бранкица Ђ. Поткоњак-Лукић

**ПРИМЕНА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ
ХАОСА НА МЕЂУНАРОДНЕ ОДНОСЕ
ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА**

докторска дисертација

Београд, 2015.

**BELGRADE UNIVERSITY
FACULTY OF POLITICAL SCIENCES**

Brankica Đ. Potkonjak-Lukić

**APPLICATION OF DETERMINISTIC CHAOS
THEORY ON INTERNATIONAL RELATIONS
AFTER THE COLD WAR**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2015.

МЕНТОР:

- проф. др Драган Р. Симић, Универзитет у Београду, Факултет политичких наука

КОМИСИЈА ЗА ОЦЕНУ И ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

- ванр. проф. др Станислав Стојановић, Универзитет одбране, Војна академија, Београд
- доц. др Филип Ејдус, Универзитет у Београду, Факултет политичких наука

Датум одбране:

ПРИМЕНА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА НА МЕЂУНАРОДНЕ ОДНОСЕ ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА

- докторска дисертација -

РЕЗИМЕ

Значајне промене у међународним односима условљене окончањем Хладног рата јасно су указале на експланаторне и предиктивне слабости постојећих теорија међународних односа, што се очитовало у њиховој немогућности да ове промене на глобалном нивоу објасне и предвиде. Утврђивање узрока, последица и суштинске природе тих, као и актуелних промена у свету и даље је, као последица неусаглашености ставова, предмет бројних расправа теоретичара међународних односа.

У настојању да се, сагласно дометима савремене науке коју карактерише све екстензивнија интеракција различитих научних дисциплина, отклоне уочени недостаци и разреше постојеће дилеме, давањем аргументованих одговора на нека од питања која оптерећују теоретичаре међународних односа, у овом истраживању су сагледана досадашња искуства и могућности за примену теорије детерминистичког хаоса на међународне односе, пре свега на кризе и оружане сукобе као њихов најзначајнији сегмент у периоду по окончању Хладног рата.

Унапређујући научне домете класичне физике, чији је утемељивач Њутн, теорија детерминистичког хаоса која се бави квалитативним изучавањем нестабилног аперодичног понашања у детерминистичким нелинеарним динамичким системима, почела је да се развија почетком 70-тих година прошлог века. Њен интердисциплинарни и синергетски потенцијал да, уводећи иновативан и конзистентан теоријски и методолошки приступ, створи основ за повезивање различитих научних области и на тај начин омогући истраживање бројних постојећих проблема на суштински другачији начин, заснован је на специфичним теоријским моделима и математичким алатима који се данас успешно примењују како у природним, тако све више и у друштвеним наукама. Теорија

детерминистичког хаоса уважава системски приступ и нелинеарност као инхерентну одлику понашања отворених и динамичких система реалног света, за разлику од линеарног редукционизма, који је у претходном периоду био доминантан приступ у научним истраживањима. Своју примену ова теорија налази и у истраживању и утврђивању стварне природе и динамике процеса који се догађају у оквиру међународних односа. Примена теорије детерминистичког хаоса је, у овом истраживању, примарно фокусирана на безбедносни аспект међународних односа, као један од важних домена истраживања науке о међународним односима.

Налази истраживања примене теорије детерминистичког хаоса на међународне односе у постхладноратовском периоду указују, пре свега, на потребу за преиспитивањем постојећег традиционалног оквира истраживања у овој области, али и за његовом доградњом и осавремењавањем кроз уклапање у оквиру модерне науке. Усвајањем нових сазнања из других научних дисциплина и ширењем теоријског и методолошког оквира истраживања друштвених феномена створио би се основ и отворио простор за превазилажење постојећих слабости и унапређење изграђености науке о међународним односима, а тиме и за решавање многих актуелних, али и даље недовољно или неадекватно истражених проблема. У том контексту, налази овог истраживања нуде аргументацију која поткрепљује став да не постоји основ за критике које се износе на рачун теорија међународних односа због немогућности да на адекватан начин објасне и предвиде будуће стање међународног система.

Такође, изложени су и аргументи који говоре у прилог чињеници да је потребно прихватити да су, иако у одређеној мери постоје, могућности за остваривање целовитог увида у сву сложеност догађања у међународној арени, донети предвиђања, као и могућност значајнијег утицаја на међународну стварност ради остваривања контроле над њом, иако постоје, веома ограничени. Ови аргументи су утемељени на одликама нелинеарних и потенцијално хаотичних система, које су својствене међународним односима, укључујући и оружане сукобе и рат. Праћењем и анализом понашања тих система током времена, утврђено је да чак и наизглед небитни, сасвим мали

поремећаји носе довољан потенцијал за изазивање несразмерно великих и у толикој мери значајних промена да систем могу увести у стање хаоса. Имајући у виду да је за такве системе, у које спадају и међународни односи, који подразумевају широк распон интеракција субјеката међународних односа у условима анархије и сложене међузависности, могуће израдити само краткорочне поуздане прогнозе њиховог понашања, доведена је у питање валидност, а тиме, у извесној мери, и сврсисходност и оправданост дугорочних и средњорочних процена, као и на њима базираних планова. Окончање Хладног рата, бројне кризе и оружани сукоби који су уследили након тога, а посебно актуелни развој политичко-безбедносне ситуације у свету, представљају јасну потврду наведеног става.

Из тих разлога, ово истраживање је, сагледавајући међународну стварност са аспекта који још није уобичајен у друштвеним наукама и применом истраживачког приступа примереног савременим трендовима у науци, отворило одређена питања у вези са даљим развојем науке о међународним односима, сугеришући потребу остваривања ближе сарадње са другим наукама и дисциплинама. У том контексту, неспорно је да би инкорпорирање достигнућа теорије детерминистичког хаоса у основне поставке науке о међународним односима и у теорије међународних односа, допринело њиховом употпуњавању и уклапању у савремене научне токове, а истовремено и расветљавању бројних нерешених питања у овој области.

Кључне речи: међународни односи, постхладноратовски период, теорија детерминистичког хаоса, рат, оружани сукоб, криза, безбедност

Научна област: Политичке науке

Ужа научна област: Међународне студије

УДК број: 327(100):[519.87:124.1]"1991/..."(043.2)

**APPLICATION OF DETERMINISTIC CHAOS THEORY
ON INTERNATIONAL RELATIONS AFTER THE COLD WAR**

- Doctoral Dissertation -

SUMMARY

Significant changes in international relations caused by the end of the Cold War clearly indicated the explanatory and predictive weaknesses of the existing theories of international relations, as evidenced by their inability to explain and predict these changes at the global level. Identifying the causes, consequences and the essential nature of these as well as actual changes in the world is still, because of disagreement of opinions, the subject of numerous debates among international relations theorists. In accordance with the achievements of contemporary science characterized by extensive interaction of different scientific disciplines, in an effort to eliminate perceived shortcomings and resolve the current dilemma by giving reasoned answers to some of the issues that burden the international relations theorists, in this study, experiences and opportunities for the application of deterministic chaos theory on international relations, specifically on crisis and armed conflicts as their most significant segment, were considered.

By improving scientific achievements of the classical physics, founded by Newton, the deterministic chaos theory that deals with the qualitative study of unstable aperiodic behavior of deterministic nonlinear dynamical systems began to develop in early 70s of the last century. Its interdisciplinary and synergetic potential to establish a basis for linking different scientific fields and thus open up new possibilities for exploring many of the real world's existing problems in essentially different way, by introducing new and consistent theoretical and methodological approach, is based on specific theoretical models and mathematical tools that are now successfully being applied in the natural, and more increasingly in the social sciences. The deterministic chaos theory uses a systems approach and takes into account nonlinearity as an inherent characteristic of behavior of the real world's open and dynamic systems, contrary to linear reductionism that was used as a dominant approach in scientific research in the

previous period. This theory has also found its application in exploring and determining the real nature and dynamics of the processes taking place in international relations. In this research, the application of deterministic chaos theory has been primarily focused on the security aspect of international relations, as one of the important research domains of the international relations science.

The findings of the research of the application of deterministic chaos theory on international relations after the Cold War indicate, principally, the need for reconsidering the existing traditional research framework in this area, but they also indicate the need for its improvement and modernization by fitting into contemporary science framework. By adopting new knowledge form other sciences and scientific disciplines and by extending theoretical and methodological framework for research of social phenomena, a foundation could be made and a space could be opened for overcoming the existent weaknesses and upgrading the level of development of the international relations science, and thus also for resolving many critical but still insufficiently and inadequately researched issues. In that context, the findings of this research offer argumentation for the standpoint that the criticism of the international relations theories due to their inability to adequately explain and predict the future state of the international system is unfounded.

Also, the arguments are stated which support the fact that it is necessary to accept that, although there are some, opportunities for gaining complete insight into the whole complexity of events in international arena, as well as the possibility of making significant impact on international reality in order to control it, are very limited. These arguments are based on properties of nonlinear and potentially chaotic systems, which are inherent to international relations, including also armed conflicts and wars. By monitoring and analyzing behaviors of these systems during time, it is discovered that even seemingly incidental, very small disturbances carry sufficient potential for causing disproportionately severe and important changes which can lead the system into the state of chaos. Taking into consideration that for such systems, including international relations which cover a wide range of interactions of international relation subjects under conditions of anarchy and complex interdependence, it is only possible to make short-term valid

predictions of their behavior, the validity and, to a certain extent, the purposefulness and justification of long-term and mid-term predictions, as well as plans based on them, is questioned. The end of the Cold war, numerous crises and armed conflicts that followed it and especially the current development of political and security situation in the world, clearly uphold the stated position.

Therefore, this research, by analyzing international reality from the aspect which is still unconventional and uncommon in the social sciences and by implementing a research approach consistent to contemporary trends in science, opened some of the questions in regard to further development of international relations science, suggesting the need for closer cooperation with other sciences and disciplines. In that context, it is unarguable that incorporation of the achievements of deterministic chaos theory in the basic presumptions of international relations science and in international relations theories should contribute to their improvement, advancement and adjustment to modern scientific trends, and at the same time to clarification of numerous unresolved issues in this field.

Keywords: international relations, post-cold war period, deterministic chaos theory, war, armed conflict, crises, security

Scientific discipline: Political sciences

Specific scientific discipline: International studies

UDC: 327(100):[519.87:124.1]"1991/..."(043.2)

САДРЖАЈ

УВОД.....	1
1. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА.....	14
1.1. ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА.....	14
1.1.1. Опште одредбе истраживачког проблема.....	17
1.1.2. Значај истраживања.....	27
1.2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА.....	31
1.3. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА.....	40
1.4. ХИПОТЕТИЧКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА.....	43
1.5. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	44
1.6. НАУЧНА И ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА.....	46
1.7. КАТЕГОРИЈАЛНИ ПОЈМОВНИ СИСТЕМ.....	48
2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА.....	62
2.1. КРИТИКА ЛИНЕАРНОГ РЕДУКЦИОНИЗМА.....	62
2.2. ОСНОВЕ НЕЛИНЕАРНЕ ДИНАМИКЕ.....	71
2.2.1. <i>Нелинеарни и хаотични системи</i>	79
2.2.1.1. Осетљивост на почетне услове - „ефекат лептира“.....	88
2.2.1.2. Неприменљивост принципа сабирања.....	93
2.2.1.3. Вишеструка стабилна стања.....	93
2.2.1.4. Самоорганизација.....	95
2.2.1.5. Адаптабилност.....	96
2.2.1.6. Предвидивост.....	98
2.3. НАСТАНАК И РАЗВОЈ ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА.....	103
2.3.1. <i>Појам и карактеристике хаоса</i>	111
2.3.1.1. Фазни простор и трајекторија.....	118
2.3.1.2. Временске серије.....	122
2.3.1.3. Атрактори.....	124
2.3.1.4. Бифуркације – пут у хаос.....	126
2.3.1.5. Фрактали – слике хаоса.....	131
2.3.2. <i>Механизми контроле хаоса</i>	134
3. МЕЂУНАРОДНИ ОДНОСИ ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА СА АСПЕКТА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА.....	144
3.1. ПРОМЕНЕ И ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МЕЂУНАРОДНИХ ОДНОСА ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА	144

3.2. ПРОМИШЉАЊЕ МЕЂУНАРОДНИХ ОДНОСА ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА У САВРЕМЕНОЈ ПОЛИТИЧКОЈ ТЕОРИЈИ	154
3.3. МУЛТИПОЛАРНА, БИПОЛАРНА И УНИПОЛАРНА ДИСТРИБУЦИЈА МОЋИ СА АСПЕКТА СТАБИЛНОСТИ МЕЂУНАРОДНОГ СИСТЕМА	168
3.4. НЕЛИНЕАРНИ ДИНАМИЧКИ СИСТЕМИ КАО НОВА ПАРАДИГМА У ТЕОРИЈИ МЕЂУНАРОДНИХ ОДНОСА.....	175
3.4.1. <i>Међународни односи као нелинеаран динамички систем</i>	178
3.4.2. <i>Импликације нелинеарности и теорије детерминистичког хаоса на стратегију и војну доктрину Сједињених Америчких Држава</i>	182
3.4.3. <i>Анархија и међузависност у међународним односима</i>	219
3.4.4. <i>Способност адаптације субјеката међународних односа</i>	224
3.5. КРИЗЕ, ОРУЖАНИ СУКОБИ И РАТОВИ ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА	229
3.5.1. <i>Физиономија и опште карактеристике криза и оружаних сукоба после Хладног рата</i>	241
3.5.1.1. Карл фон Клаузевиц – нелинеарност, магла и фрикција	252
3.5.1.2. Нелинеарни аспекти рата и оружаних сукоба	254
3.5.1.3. Џон Р. Бојд - Петља OODA (Observe-Orient-Decide-Act)	272
3.5.1.3.1. <i>Фазе Бојдовог циклуса</i>	275
3.5.1.3.2. <i>Примена Бојдовог циклуса на међународне односе и оружане сукобе</i>	282
3.5.2. <i>Управљање кризама у међународним односима у контексту теорије детерминистичког хаоса</i>	287
3.5.2.1. <i>Предвиђање процеса у међународним односима</i>	297
3.5.2.2. <i>Могућност и донети контроле криза у међународним односима</i>	301
4. ПРИМЕНА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА НА МЕЂУНАРОДНЕ ОДНОСЕ ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА.....	311
4.1. ПРИМЕНА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА У ДРУШТВЕНИМ НАУКАМА	311
4.1.1. <i>Теорија хаоса и политичке науке</i>	317
4.2. ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКИХ МОДЕЛА КОЈИ СЕ КОРИСТЕ ЗА ИСТРАЖИВАЊЕ ДИНАМИКЕ У МЕЂУНАРОДНИМ ОДНОСИМА	324
4.2.1. <i>Модел Ричардсона</i>	329
4.2.2. <i>Модел Саперстајна</i>	334
ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА.....	352
ЛИТЕРАТУРА	360

„Онај ко неће да примени нове лекове мора да очекује нова зла, јер време је највећи иноватор.“

Francis Bacon

УВОД

Тенденције које се уочавају у савременој науци, пре свега кроз сагледавање остварених резултата, али и ангажованих истраживачких капацитета, недвосмислено указују да ће се, у будућности, највећи напредак и најзначајнији научни домети остваривати у интердисциплинарним областима. Услед све екстензивније сарадње, повезивања, понекад чак и интеграције појединих научних дисциплина, може се уочити све универзалнија примена метода раније коришћених искључиво у оквирима појединих научних области, било да су то природне или друштвене науке. Са тог аспекта, истраживање примене теорије детерминистичког хаоса на међународне односе после Хладног рата, карактерише преплитање и комплементарност предмета и домета спознајних резултата више научних области и дисциплина, у првом реду политичких наука, али и физике, математике, филозофије и других чија је релевантност за предмет овог истраживање неспорна.

С обзиром да о предмету овог истраживања у јавно доступним налазима до сада реализованих сродних истраживања, пре свега у домаћој, али и страној научној и стручној литератури, нема довољно експлицитно изнетих научно поткрепљених резултата и сазнања, ово истраживање представља пионирски рад чији су основни циљеви систематизација и научна експланација досадашњих сазнања у вези са теоријом детерминистичког хаоса и њеном применом на међународне односе, разматрање могућности за примену ове теорије на актуелне околности у свету у контексту постојећих теорија међународних односа, као и указивање на значај, могуће домете и ефекте њене примене у наредном периоду.

Због специфичности и сложености истраживања, а пре свега услед тога што је његов предмет, а пре свега теорија детерминистичког хаоса, у

недовољној мери позната истраживачима у области политичких наука, намеће се потреба да се на самом почетку, у најопштијим цртама, укаже на шири контекст и да се, кроз историјску димензију, сагледају неки од кључних искорака у науци који су створили претпоставке за доградњу постојећих теоријских знања и примену нових научних метода у истраживању савремених међународних односа.

Тежња човека да спозна суштину појава и процеса у свету који га окружује, али и да природу и друштво мења, прилагођавајући их својим потребама и интересима, одувек је била присутна кроз историју, али и данас. Њен крајњи циљ био је и остао сагледавање и разумевање начина на који „свет функционише“ и овладавање методама и техникама управљања њиме, укључујући и што је могуће виши ниво контроле. Будући да су сукобљавања и ратови били незаобилазне појаве током читаве историја човечанства, значајан део тих напора био је усмераван управо ка сагледавању могућности, пре свега за опстанак, али за освајања нових територија. С обзиром да је тумачење стварности и предвиђање будућих догађаја у различитим историјским периодима и околностима било детерминисано достигнутим нивоом друштвеног развоја, у почетку митолошким представама и религијом, а касније и научно-технолошким развојем, за остварење тог циља коришћене су веома разноврсне методе, технике и средства.

У том контексту, у краћем хронолошком приказу, ради целовитијег разумевања предмета истраживања, указано је на неке од најважнијих научних открића и достигнућа која су претходила развоју теорије детерминистичког хаоса и на њега остварила доминантан утицај. У трагању за низом кључних открића која су историјски претходила и, као суштински важни научни продори, омогућила каснија истраживања која су, у коначном, у другој половини 20. века довела до настанка теорије детерминистичког хаоса, значајне улоге припадају Копернику (Nicolas Copernicus, 1473–1543) који се залагао за раздвајање науке од религије и иницирао развој линеарног начина размишљања, Галилеју (Galileo Galilei, 1564–1642) који је природне законе супротставио божјим, Бекону (Francis Bacon, 1561–1626), због увођења емпиријског метода и настојања да, поред разумевања природе,

истражи могућности за управљање њом, као и Декарту (Rene Descartes, 1596–1650), као утемељивачу научног редукционистичког метода, али и због истицања значаја физике као фундаменталне науке за укупан развој знања. Сваки од наведених научника проширивао је научне видике и границе спознатог, отварајући истовремено простор за наредне научне продоре, као синтезу претходног научног рада. У овом хронолошком низу, кључни напредак представља појава концептуалног оквира детерминизма који је формулисао Њутн (Isaac Newton, 1642–1727), коме, у историји науке, припада посебно место. Класични детерминизам, научна парадигма доминантна у 18. и 19. веку, заснива се на уверењу да не постоји случајност, те је стање света у будућности одређено тренутним условима у њему. То омогућава да се, уколико су расположиви потпуно прецизни актуелни услови, одреди његово стање за сваки будући тренутак. Њутнова физика је, формулишући фундаменталне законе класичне механике прихваћене у целокупној научној заједници тога времена, на врло убедљив и лако прихватљив начин објашњавала стварност. Ова линеарна механицистичка парадигма која се, осим у природним наукама, примењивала и на друштвену стварност (економија, политика, социологија, психологија...), допринела је стварању готово универзално прихваћене, али неутемељене перцепције једноставности и представе о могућности предвиђања будућних стања одређених појава и процеса. С обзиром да је њоме створен привид да је „наука све доказала“, већина научника је прилично дуго, чак све до краја 19. и почетка 20. века, веровала да су исцрпљене скоро све могућности за нова открића.

Међутим, у периоду који је уследио, постепено су довођене у сумњу поставке класичног детерминизма, јер се увиђало да он није увек био у довољној мери успешан у тумачења одређених појава, а стога, ни поуздан у предвиђању њихове будуће динамике и стања. Временом су постајале све очигледније основне слабости детерминизма оличене у чињеници да су теорије важиле искључиво под строго дефинисаним условима, случајност је била елиминисана, сложено понашање је описивано помоћу линеарних апроксимација, а у предвиђању будућег понашања занемариване су

нерегуларности које је испољавао највећи број истраживаних система, с обзиром да су линеарни системи у реалном свету реткост.

Тек по окончању Првог светског рата, захваљујући Ајнштајновом (Albert Einstein, 1879-1955) открићу теорије релативитета, доприноса Бора (Niels Henrik David Bohr, 1885-1962) у области нуклеарне физике, Хајзенберга (Werner Karl Heisenberg, 1901-1976) који је формулисао принцип неодређености у области квантне механике, Иље Пригожина (Иља Пригожин, рус. Илья Романович Пригожин, 1917-2003) и његовим открићима у области термодинамике иреверзибилних процеса, самоорганизације и сложених система, као и радовима многих других научника који су испитивали и објаснили ограничења која су поставили Декарт и Њутн, било је довољно индикација да је научну парадигму било потребно дограђивати. За такав подухват постојали су и ваљани научни аргументи.

Све евидентнија чињеница да се применом редукционизма Њутнове механицистичке науке, као доминантне научне парадигме времена у којем је настала, али и знатно касније, не може довољно аргументовано објаснити већина појава и процеса у свету, имала је значајне импликације и на промишљање међународних односа. Пре свега због уверења, које је и данас заступљено у делу научне заједнице, да је природа појава и процеса у реалном свету чијим се изучавањем баве друштвене науке, укључујући и политичке науке, а у оквиру њих и међународне односе, стохастичка. То би значило да је реч о појавама и процесима чије је понашање случајно. Прецизније, такво понашање не показује никакву правилност и немогуће је јасно утврдити његове узроке и последице, будући да, по правилу, представљају сложен сплет низа околности на које утицај директно и индиректно остварују многобројни и разноврсни фактори. Услед тога што их није могуће подврћи јасним и прецизним законитостима, будућа стања тих система могла би се изразити само као вероватноће. Сагласно томе, њиховим понашањем није могуће управљати, нити га контролисати.

Развој савремене науке омогућио је да се увиди да се, упоредо са стохастичким, у међународним односима јављају и детерминистички процеси, који су од посебног, могло би се рећи чак и пресудног значаја за

њихово укупно промишљање и разумевање. Упркос напорима и резултатима оствареним у протеклом периоду у покушајима да се сагледају, опишу, објасне и предвиде промене у међународним односима (посебно њихови узроци и динамика), ти детерминистички процеси у великој мери и даље нису, барем не у значајном делу научне заједнице, препознати као такви. Данас је, међутим, евидентно да постоје довољно разложни аргументи, као и да су на располагању нове могућности за унапређење теоријског и методолошког истраживачког оквира политичких наука у складу са савременим тенденцијама и донетима у науци. Теорије, с обзиром да представљају рефлексију развоја научне мисли одређене друштвено-историјске епохе, никада нису и не могу бити коначне, па дакле ни апсолутно релевантне у другим друштвено-историјским околностима. Сагласно томе, у другој половини прошлог века увидело се да је Њутнова класична линеарна научна парадигма недовољно адекватна за истраживање међународних односа. Одређени догађаји из тог, а посебно из каснијег периода, попут распада Совјетског Савеза Социјалистичких Република (СССР) и окончања Хладног рата, терористичких напада 11. септембра у САД, светске финансијске кризе, екстремних метеоролошких прилика (укључујући разорне урагане, земљотресе, огромне количине падавина), као и бројни други, изнова потврђују ограниченост могућности предвиђања континуитета и промена као једног од кључних и суштински важних фактора у политици и теорији и пракси међународних односа и њиховог најзначајнијег сегмента – питањима мира и питањима рата. Стога се, логично, намеће потреба за трагањем за одговорима на питање: на основу чега и на који начин се могу предвидети догађаји који могу да имају далекосежне негативне последице по глобалну, регионалну и националну безбедност, угрозе животе и здравље великог броја људи и нанесу немерљиву штету материјалним добрима и животном окружењу, ако то није могуће - а чињеница је да није - методама класичне науке?

Као једна од основних детерминанти савременог света препознаје се непрекидно стратешко и геополитичко надметање најутицајнијих субјеката у међународној политици са циљем промене дистрибуције моћи и

реконструкције међународних односа. Настојања како великих сила, тако и оних у настајању, усмерена су ка остваривању сопствених националних интереса, што би, у коначном, довело до успостављања стабилности у виду новог уравнотежавања моћи. Безбедносно окружење се, у периоду по окончању Хладног рата, генерално процењује и квалификује као непредвидиво и сложено, што се рефлектује у виду неизвесности хоће ли се, где, на који начин и којим интензитетом испољити неки од асиметричних и све више транснационалних ризика и претњи безбедности. У таквим околностима, науци о међународним односима потребна је научна парадигма која је у стању да понуди не само опис, већ и релевантна и аргументована тумачења појава и процеса у свету, као и објективна предвиђања, у мери у којој то омогућава примена унапређеног, на савременим научним достигнућима заснованог интердисциплинарног методолошког оквира.

Непредвидивост изазова, ризика и претњи безбедности није узрокована искључиво постојањем фундаменталних епистемолошких ограничења, већ и утицајем изузетно сложеног укупног друштвено-историјског контекста, али и објективним ограничењима у погледу могућности њихове перцепције од стране човека. Све то, у коначном доводи, до немогућности предвиђања, у смислу његове потпуне непоузданости или у најбољем случају, до предвиђања са врло ограниченом валидношћу. Стога, о међународном систему и питањима безбедности у свету треба размишљати, формулисати ставове и доносити закључке и процене са већом дозом флексибилности, и, што је још важније, треба прихватити да су могућности и средства које нам стоје на располагању за контролу међународног поретка и догађаја у вези са њим, прилично ограничена. Основни разлог за то јесте чињеница да је друштвена стварност међународних односа сложена, динамична, нелинеарна, а веома често испољава и хаотичну динамику. Услед тога што узроци и ефекти сваког догађаја у међународним односима увек зависе од изузетно великог броја стално променљивих, интерактивних и узајамно условљених субјеката и фактора, што је у савременом, на много начина све повезанијем глобализованом свету посебно наглашено, потребно

је прихватити чињеницу да су непредвидивост, мање или више изражена нестабилност, па и хаотичност, инхерентна својства савремених међународних односа. Такве одлике међународне реалности посебно су евидентне у периоду по окончању периода биполаризма, који је обухваћен истраживањем. Томе треба додати и констатацију да је наше разумевање рата, као дела укупних друштвених феномена, упркос реализованим истраживањима од стране експерата и истраживачких институција стручних за ову област, коришћењем разноврсних метода, техника и података, и даље веома ограничено. О томе сведочи огроман број објављених радова у којима су налази истраживања узајамно неконзистентни, па чак су и дефиниције самог кључног појма „рат“ неусаглашене, а неретко се и у потпуности разликују. Ипак, наше непознанице о рату се посебно односе на околности и механизме који доводе до избијања ратова, али и других оружаних сукоба и криза, чијем расветљавању, с обзиром да представљају нелинеарне динамичке феномене, теорија детерминистичког хаоса може да пружи драгоцену помоћ.

Истраживање феномена хаоса, као једног од централних појмова у предмету овог истраживања, континуирано је присутно током читаве историје човечанства, у мери лимитираној дometима спознаје, научних и техничко-технолошких достигнућа. У првим митолошким представама о постанку света, хаос је један од кључних појмова и све до данас, он заокупља пажњу филозофа, научника из најразличитијих дисциплина, као и уметника. У науци, хаос је првобитно био предмет изучавања филозофије, а затим физике и математике, али након увиђања његовог универзалног карактера и применљивости, он постаје предмет изучавања и у друштвеним наукама, укључујући и политичке науке и теорије међународних односа у оквиру њих. Такав интердисциплинарни приступ знању са циљем приближавања научних дисциплина представља нужност данашњице, али још више и будућности и уједно је неопходан услов за превазилажење проблема чије решавање почива на претпоставци о свеопштој повезаности појава, односно холистичком схватању света. Затварање у оквире појединачних дисциплина све више губи смисао и не може се оправдати, посебно у случајевима када

постоје општеприменљива правила и методе које су већ дале задовољавајуће резултате и у другим областима.

Истраживање савремених међународних односа треба да представља један од таквих сложених интердисциплинарних изазова за истраживаче, посебно из разлога што постоје наговештаји да би се таквим приступом могле разрешити одређене дилеме и дати одговорити барем на нека од питања која већ дуго оптерећују истраживаче у овој области. У том смислу, индикативно је што се у научним и стручним радовима термин „хаос“ све чешће употребљава као дескриптор стања у међународним односима и светској политици, кризама и оружаним сукобима, посебно у периоду који је уследио након окончања Хладног рата. При томе, веома је мали број аутора који улажу напоре да наведене квалификације поткрепе релевантним научним доказима, с обзиром да би они морали бити изведени на основу познавања својстава нелинеарних динамичких система и основних поставки теорије детерминистичког хаоса, што, свакако, не спада у област њихове стручне компетенције за област међународне политике.

Захваљујући, преваходно, појави електронских рачунара, брзом унапређењу њихових перформанси, као и њиховој све широј доступности, примена теорије детерминистичког хаоса постаје све заступљенија у многим научним дисциплинама, култури, уметности и готово свим областима људске делатности. Због својих способности које омогућавају решавање огромног броја математичких операција у изузетно кратком времену, електронски рачунари су представљали нужан услов за истраживање временске динамике и настанка хаотичних процеса у понашању нелинеарних система. Из тог разлога, откриће и развој теорије детерминистичког хаоса нису ни били могући до појаве електронских рачунара, захваљујући којима могу да се извршавају веома сложена израчунавања.

Откриће основних поставки теорије детерминистичког хаоса, остварено у области метеорологије 70-тих година протеклог века, могло би се означити као својеврсна научна револуција и прекретница у развоју савремене науке. Од својих почетака, до данас, ова теорија се, са различитих

успехом и резултатима, примењује у многим научним дисциплинама. У свету је, између осталог, примењивана је и у области чијим се изучавањем бави наука о међународним односима. Имајући у виду да наша научна, као и шира јавност о резултатима таквих до сада спроведених истраживања није у довољној мери упозната, истраживање примене наведене теорије на међународне односе, у оквиру дисертације под називом *Примена теорије детерминистичког хаоса на међународне односе после Хладног рата*, представља пионирски покушај да се сакупе, систематизују, анализирају и представе досадашња сазнања о том предмету, укаже на његов значај, изнесе аргументација у прилог потребе за унапређењем теоријског и методолошког оквира науке о међународним односима и, на тај начин, отвори простор за евентуална нова истраживања. С обзиром на ширину обухвата предмета истраживања, недовољну конзистентност у исказима различитих аутора која је честа одлика садржаја анализираних доступне литературе - што је делом и разумљиво, будући да је реч о релативно новој и недовољно познатој и истраженој области, која, поред међународних односа, захтева у одређеној мери и познавање физике (нелинеарне динамике) - током истраживања било је неопходно решити бројне дилеме у погледу селекције и структурирања прилично обимног, али „тешко ухватљивог“ садржаја и свођења „техничког и математичког језика“ на дескрипцију или на „разумну меру“. Садржај дисертације обрађен је кроз увод, четири поглавља и закључна разматрања.

У првом поглављу, које носи назив *Методолошки оквир истраживања*, дато је одређење предмета истраживања, указано је на друштвену и теоријску актуелност проблема, образложена његова научна и друштвена оправданост и изложен хипотетички оквир истраживања, на нивоу опште, посебних и појединачних хипотеза. Поред циљева истраживања, изложене су методе примењене у истраживању, укључујући, у мери у којој је то било неопходно, математичке и графичке методе које се користе у теорији детерминистичког хаоса. Имајући у виду да је терминологија веома специфична и добрим делом недовољно позната истраживачима у области политичких наука, методолошки оквир истраживања укључује и одређење

основних категоријалних појмова, али и других који су потребни за разумевање садржаја истраживања.

Приказ и објашњење основних поставки на којима се заснива теорија детерминистичког хаоса чине садржај другог поглавља које носи назив *Теоријске основе детерминистичког хаоса*. Развијена у другој половини 20. века, ова теорија данас представља једно од најизазовнијих подручја научног истраживања. Упркос чињеници да, поред теорије релативности Алберта Ајнштајна и квантне теорије (теорија квантне механике) Макса Планка (Max Planck), представља једну од три значајне теорије по којима ће прошли век остати упамћен, теорија детерминистичког хаоса је у недовољној мери позната у нашим научним круговима и ретко примењивана у истраживању, посебно у друштвеним наукама, а никада до сада код нас у области међународних односа.

Њена све учесталија примена у науци у светским оквирима указује на тенденцију напуштања традиционалног Њутновог детерминистичког модела промишљања света као реда (или нередa), у правцу његовог сагледавања као нелинеарног динамичког система, који у одређеним околностима може да испољи одлике хаотичног система. Кључни елемент за разумевање ове теорије је појам нелинеарности. Теорија детерминистичког хаоса проучава понашање нелинеарних динамичких система које, у режиму хаоса, показује одређене правилности, и према томе - није стохастичко. Такво понашање је могуће логички и математички описати, што упућује на закључак да је оно детерминистичко. С обзиром да ова теорија омогућава разумевање сложеног понашања нелинеарних динамичких система, чије одлике показују и међународни односи, упознавање са њеним основним теоријским поставкама неопходно је за разумевање садржаја овог истраживања.

Треће поглавље, под називом *Међународни односи после Хладног рата са аспекта теорије детерминистичког хаоса*, садржи општи осврт на стање у међународним односима после Хладног рата, у оквирима савремене политичке теорије. У контексту нове парадигме у теорији међународних односа, разматрају се нелинеарност, сложеност, адаптабилност и

неизвесност као фундаменталне појаве које одређују карактер међународних односа. На примерима мултиполарног, биполарног и униполарног модела дистрибуције моћи у свету, указано је на значај улоге коју теорија детерминистичког хаоса, уколико се примени на доношење политичких одлука, може да има у разумевању, али и усмеравању развоја међународних односа. На почетку поглавља, дат је преглед општих карактеристика стања безбедности у међународним односима после Хладног рата, са посебним акцентом на анализи оружаних сукоба вођених током овог периода. Као извор релевантних података коришћене су постојеће ауторитативне базе података и публикације које, у оквиру анализе оружаних сукоба, поред квалитативних, укључују и квантитативне параметре. У склопу садржаја који се односе на сагледавање физиономије и општих карактеристика оружаних сукоба са аспекта теорије детерминистичког хаоса, истраживани су нелинеарност, фрикција и „магла рата“ (*fog of war*), појаве које је Клаузевиц (Carl von Clausewitz) уочио и анализирао још средином 19. века. За увиђање доминантне улоге нелинеарности и повратне спреге у сукобима значајне заслуге приписују се Џону Бојду (John Richard Boyd), чији је процесно оријентисан модел петље OODA (orient-observe-decide-act) представљен у овом поглављу дисертације, укључујући и анализу импликација њене примене на сукобе, а у ширем смислу - на међународне односе. Такође, сагледана је и могућност контроле и управљања хаосом у међународним односима, односно могућа примена ове теорије на управљање кризама у свету у разматраном периоду. Услед тога што, за навођење конкретних примера из праксе савремених међународних односа, у јавно доступној литератури не постоје експлицитно и недвосмислено изнете потврде, те би, стога, такве тврдње биле недовољно аргументоване, примери ове врсте нису на такав начин укључени у садржај истраживања, већ су проблематизовани уз указивање на индикације које говоре у прилог вероватне примене теорије детерминистичког хаоса.

Четврто поглавље носи назив *Примена теорије детерминистичког хаоса на међународне односе после Хладног рата*. Обухвата краћи преглед искустава у примени ове теорије у друштвеним наукама. Будући да је до сада

успешно примењивана у економији (посебно у предвиђању кретања на берзама), затим у праву, политици, социологији, демографији, истраживању става јавности у изборним кампањама итд., указано је да њена примена доприноси унапређењу теоријских и методолошких основа за истраживање сложености друштвених појава уопште. Детаљније је анализирана примена теорије детерминистичког хаоса у политикологији и, посебно, у области међународних односа. Посебан део поглавља посвећен је сагледавању примене ове теорије на проблем равнотеже моћи и стабилности у међународним односима. У наведеном контексту, приказани су Ричардсонов модел (линеаран) и Саперстајнов модел (нелинеаран) и извршена је њихова компарација уз истицање предности и недостатака.

У закључним разматрањима, кроз најзначајнија запажања до којих се у истраживању дошло, изнети су закључци изведени по деловима дисертације, као и генерални закључак о примени теорије детерминистичког хаоса на међународне односе после Хладног рата, као целини. Такође, изнети су аргументи који указују на валидност опште, појединачних и посебних хипотеза. У оквиру закључних разматрања, указано је да теорија детерминистичког хаоса, као и свака друга теорија, показује извесна ограничења и недостатке.

С обзиром на сложеност предмета, ово истраживање не претендује да понуди, нити је то могуће, комплетан одговор на питања и недоумице које прате ову проблематику, већ представља покушај да се, увођењем једне нове теорије и нових метода у област изучавања политичких наука, допринесе целовитијем сагледавању међународних односа после Хладног рата и укаже на могуће тенденције и њихове последице по светски мир и безбедност. Као што и сама теорија детерминистичког хаоса настоји и успева да пронађе ред у привидном неред, тако и ово истраживање представља покушај да се, у постојећем обимном и разноврсном корпусу научног знања о међународним односима, у којем се понекад само наслућују или интуитивно препознају нека од основних начела ове теорије, пронађу одговарајући садржаји и између њих успостави јасна и логична веза.

Амбициозност таквог истраживачког подухвата, обимност и мултидисциплинарност релевантне литературе, садржинска и методолошка некохерентност, а често и површност услед недостатка научно засноване аргументације у образлагању ставова различитих аутора у делу литературе, превасходно оној која обрађује теорију хаоса, заједно са настојањем да се „математички језик“, колико год је то могуће, изостави или сведе на минимум и прилагоди дескриптивном начину излагања, како би се садржај разумљивије и јасније представио истраживачима у области политичких наука, само су неки од отежавајућих фактора приликом истраживања.

Узимајући у обзир наведено, овај рад представља пионирски покушај да се, проширивањем истраживачких видика у правцу усвајања нових методолошких оруђа и сагледавања друштвене и природне стварности као узајамно нераскидиво повезане сложене динамичке целине, у истраживању савремених међународних односа дође до одговора на суштински важна питања. А она се, како досадашња искуства говоре, у коначном своде на тешко решива „вечна питања“ готово увек присутна у расправама и спорењима теоретичара међународних односа, о томе како објаснити настале промене, да ли их је и у којој мери могуће предвидети и постоје ли и које су могућности и домети управљања догађајима у свету.

Актуелизацију наведених питања покренуо је процес реконструкције међународних односа инициран окончањем Хладног рата. У изузетно сложенем политичко-безбедносном амбијенту, у условима релативизације правде, права и суверенитета, дошло је до пораста нестабилности и насиља у свету, што се манифестовало, пре свега, у виду значајног пораста етничких, идеолошких и верских тензија и конфликта, сепаратизма, надметања за природне ресурсе, тероризма, „замрзнутих конфликта“ и појава тзв. неуспешних држава. У функцији стабилизације стања у међународним односима, спречавања настанка нових криза или ефикаснијег управљања постојећим, намеће се потреба да се узроци настанка, као и последице криза у међународним односима изнова сагледају, свеобухватно анализирају и објасне применом савремених научних достигнућа.

1. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

У овом поглављу дато је одређење предмета истраживања, образложена његова научна и друштвена оправданост, изложен хипотетички оквир истраживања, као и циљеви и методе примењене у истраживању. Методолошким оквиром истраживања обухваћено је и одређење основних категоријалних појмова неопходних за разумевање изложеног садржаја.

1.1. Проблем истраживања

Последњу деценију прошлог и почетак новог века и миленијума обележиле су промене које се карактеришу као најзначајније у међународним односима од завршетка Другог светског рата, када је, слично као и по окончању Хладног рата, из темеља уздрман светски поредак и измењена равнотежа моћи у свету. Уз мноштво других разлика између наведена два случаја, кључна је та што су завршетком Другог светског рата постављени темељи биполарног света, док је крај Хладног рата, насупрот томе, означио његов слом. О томе да је завршетак Хладног рата пресудно утицао на стање у међународним односима постоји општа сагласност, те је, услед тога „добар део последње деценије [20. века, прим. прев.] проведен у покушајима да се одреди природа тих промена“¹. Штавише, по мишљењу Адама Робертса, када је реч о самом чину којим је окончан Хладни рат, није у питању „само неуспех у предвиђању, већ чак и неуспех да се види оно што се догађало пред нашим очима“². У истом контексту, Џон Гедис (John Lewis Geddis) закључује да „ниједан од три општа теоријска приступа који су развијени од 1945. године није дошао ни близу антиципирању о томе како ће се завршити Хладни рат“³. Имајући у виду да о томе није постигнута општа сагласност, утврђивање узрока, последица и суштинске природе тих промена

¹ Buzan, Barry. "Implications for the Study of International Relations", in *Global Responses to Terrorism: 9/11, Afghanistan & Beyond*, 296-309. Taylor & Francis Ltd., 2003, p. 296.

² Roberts, Adam. "International Relations after the Cold War". *International Affairs* 84:2 (2008) 335-350, 2008 The Author(s). Journal Compilation©2008 Blackwell Publishing Ltd/The Royal Institute of International Affairs, p. 338.

³ Geddis, John Lewis. "International Relations Theory and the End of the Cold War", *International Security*, Vol. 17, No. 3 (Winter 1992/1993), p 53.

и даље је, због различитости приступа, остало предмет расправа теоретичара.

У оквиру расправа које су уследиле, изнети су и ставови који указују да се, у савременом свету, који карактерише све већа узајамна повезаност и међузависност народа и држава, уз постојање и деловање великог броја међународних владиних и невладиних организација, институција, органа, група, покрета и појединаца који својим активностима снажно утичу на регулисање међународних односа и успостављање равнотеже моћи и стабилности међународног поретка, може с разлогом прихватити да се „једноставне идеје узрока и последице више не примењују“⁴. Оваква констатација оправдана је и лакше схватљива приликом покушаја да се сагледа сложеност укупне ситуације (политичке, економске, социјалне, технолошке, еколошке итд.), заједно са директно или индиректно укљученим интерактивним субјектима, која се односи на свако латентно или манифестно кризно жариште, оружани сукоб или локални рат, при чему у великом броју случајева постоји опасност од њихове ескалације и ширења у регионалне, чак и светске оквири.

Констатације о томе да су теорије међународних односа биле неуспешне у антиципирању и објашњавању промена у свету изазваних окончањем Хладног рата⁵, условиле су потребу за обухватнијом научном анализом њихових дотадашњих спознајно-теоријских и методолошких домета. Поред осталих, неореализам, као један од доминантних приступа изучавању међународних односа, са својом усредсређеношћу на структуру међународног система, дистрибуцију моћи у међународним односима и последице које такво стање изазива у међународној политици, завршетком Хладног рата доживео је озбиљне критике. У различитим интерпретацијама оличена неусаглашеност ставова о природи насталих промена довела је до

⁴ Mackenzie, Dana. "The Science of Surprise: Can Complexity Theory Help Us Understand the Real Consequences of a Convolved Event like September 11", *Discover*, vol. 23, no. 2, 2002, p. 59.

⁵ Наведено се, пре свих, односи на теоретичаре међународних односа из Сједињених Америчких Држава, који су заступали став да су у стању да предвиде будуће догађаје, па чак и да утичу на њих. Видети шире у: Roberts, Adam. "International Relations after the Cold War". *International Affairs* 84:2 (2008) 335-350, 2008 The Author(s). Journal Compilation©2008 Blackwell Publishing Ltd/The Royal Institute of International Affairs, pp. 338-339.

закључка да је окончање раздобља биполаризма, које је карактерисала релативна предвидивост у међународним односима базирана на успостављеној равнотежи моћи, наметнуло многобројне изазове са којима треба да се суоче теоретичари у овој области.

Не треба, међутим, заборавити да поједини теоретичари, попут на пример Хедли Була (Hedley Bull), сматрају да у задатке научне дисциплине која се бави међународним односима не спада предвиђање, већ да она треба да омогући само разумевање. У сличном тону, Џон Миршајмер (John J. Mearsheimer) истиче: „... политичке појаве су веома сложене и веома прецизна политичка предвиђања нису могућа без бољег теоријског инструментарија који ми за сада не поседујемо. Као резултат тога сва предвиђања у подручју политике подразумевају неке грешке“⁶. Ипак, упркос таквим ставовима, највећи је број оних који заступају уверење да је, поред разумевања и објашњења, један од основних циљева научних теорија уопште, па и теорије међународних односа, предвиђање будућих стања изучаваних феномена. С тим у вези, за очекивати је да пракса потврди теоријске ставове, те се, стога, историјски моменат који је означио велику прекретницу у виду окончања ере биполаризма може посматрати као својеврстан тест теорија међународних односа у том смислу. Но, како се „предиктивна компонента наших теорија показала неуспешном да предвиди завршетак Хладног рата“⁷, али и одлике светског система и поретка након овог догађаја, дошло је до преиспитивања валидности тих теорија, као и њихове применљивости у актуелним околностима. Поједини теоретичари поменути неуспех теорије међународних односа виде као резултат недовољне адекватности до сада примењиваних научних метода, што је Гедис изразио користећи карактеристичну фразу „*passing of ships in the night*“, на следећи начин: „Овај неуспех теорије међународних односа настао је, пре свега, уверен сам, због методолошког проласка бродова у ноћи [фраза која значи: сresti се случајно

⁶ Miršajmer, Džon. *Tragedija politike velikih sila*. Udruženje za studije Sjedinjenih Američkih Država u Srbiji, Beograd, 2009, str. 29.

⁷ Herrberg, Antje. *The Post-Cold War Order and the Search for New Research Methodologies for the Political Scientist*, <http://www.iol.ie/~mazzoldi/toolsforchange/postmet/postcold.html>.

једном или двапут на кратко и никада више, прим. прев.]“⁸, што је теза која се врло лако може подржати и уклопити са потребом проширивања методолошког оквира укључивањем савремених метода својствених теорији детерминистичког хаоса. На тај начин, методолошки проблеми са којима се суочавају теорије међународних односа, услед тога што за предмет свог истраживања имају сложене друштвене феномене које је изузетно тешко, ако не и немогуће, не само квантификовати (да би се на њих могле примењивати методе из природних наука), већ и сагледати у њиховом тоталитету, могли би бити, макар делом решени.

Оно што се, пак, не доводи у сумњу, а такође преставља аргументацију за примену теорије детерминистичког хаоса, јесте често истицана квалификација о неизвесности и непредвидивости догађаја и процеса у свету, која се, између осталог наводи и у стратегијским, доктринарним и другим документима многих држава. Та чињеница се, на основу искуства, често констатује, међутим, не нуди се одговарајуће научно објашњење којим би такав став био валидно аргументован. Неспорна је, исто тако, и чињеница да је за субјекте међународних односа што објективније предвиђање догађања у међународним односима од виталног значаја, како би, на основу њега, могли да усмере своје активности и ресурсе у правцу који им осигурава највише шанси за остваривање сопствених интереса, развој и просперитет.

1.1.1. Опште одредбе истраживачког проблема

Истраживачи у области друштвених наука генерално, па и политиколози, одувек су били, а и данас су, суочени са објективним тешкоћама у покушају да прецизно опишу и објасне често неизвесне и непредвиђене ефекте људског понашања, а поготову сложених процеса који се догађају у свету као последица реализације одлука креатора политике. Последњих деценија, међутим, приметан је извештај помак у правцу суштинског разумевања, а не само описивања ових појава. Наведени помак инициран је променама у области природних наука, које се односе на

⁸ Geddis, John Lewis, "International Relations Theory and the End of the Cold War", *International Security*, Vol. 17, No. 3 (Winter 1992/1993), p 53.

преиспитивање релевантности основних поставки класичне њутновске парадигме, чији су суштински елементи - детерминизам, линеарност и теоријска предвидивост, постали преузак оквир да би њиме могла адекватно одразити стварност. У томе су предњачили физичари, који су, у међувремену, захваљујући револуционарним продорима у области информационо-комуникационих технологија, добили на располагање важна помоћна средства у виду електронских рачунара и наменски пројектованих софтверских алата. То им је омогућило да потврде своје сумње, али и да одговарајућим доказима, заснованим на математици нелинеарних система, поткрепе неопходност доградње постојеће научне парадигме. Откриће хаотичног понашања, као и чињенице да се хаос и ред узајамно не искључују, те да ред не само што није универзалан, већ хаос постоји свуда у природи, може се сматрати прекретницом у развоју савремене науке.

Детерминистички хаос који је, у основи, предмет изучавања нелинеарне динамике, показују неке универзалне одлике, те данас није предмет интересовања искључиво физике и математике. Промене усмерене у правцу унапређења научне парадигме, усвајањем нових сазнања које су се догодиле у природним наукама, подстакле су све чешћу и успешнију примену нових концепата и метода и у широј области друштвених наука. Питање: „Могу ли се друштвени системи који су већином нелинеарни, проучавати класичним методама линеарне (мултиваријантне) анализе?⁹“, све чешће се поставља, имајући у виду да у друштвеној стварности доминантну улогу имају појмови као што су неизвесност, могућност избора и ризик. Постојање феномена детерминистичког хаоса потврђено је у многим дисциплинама друштвених наука, кроз истраживање нелинеарних диференцијалних једначина кретања које управљају понашањима дисипативних система, осетљивих на почетне услове. Стога је, руководећи се потребом да се „обезбеде средства за разумевање и истраживање многих аспеката неизвесности, нелинеарности и непредвидивости у понашању друштвених

⁹ Halmi, Aleksandar, *Primjena teorije kaosa i kompleksnosti u ispitivanju javnog mnijenja u tijeku predizborne predsjedničke kampanje u Hrvatskoj 2005.*, Medij. istraž. (god. 12, br. 1) 2006. (5-25), str. 138.

система“¹⁰, спознат значај примене управо таквих научних метода које су прилагођене истраживању нерегуларних и непредвидивих појава. На основу тога, поставља се питање одрживости, ваљаности, поузданости, експликативне и прогностичке вредности до сада примењиваних научних метода у истраживањима у свим оним областима где владају нелинеарни процеси, што укључује и област међународних односа.

Прегледом доступне литературе, тешко је прецизно утврдити где су, на основама теорије детерминистичког хаоса, иницирана прва истраживања. Иако има и другачијих мишљења, анализе наводе на закључак да су таква истраживања, током периода Хладног рата, паралелно реализована и у бившем СССР-у и у Сједињеним Америчким Државама (САД)¹¹, а нешто касније и у Западној Европи. У то време, због постојања баријера, утемељених на идеолошким и другим супротстављеностима, вероватно се догађало да ни једни ни други нису били, или бар не у потпуности, упознати са резултатима које је у међувремену остварила друга страна. Оно што се, међутим, сасвим поуздано може утврдити јесте да је тек касније, у периоду који је претходио, као и непосредно по окончању Хладног рата, када су САД почеле отворено да изражавају интересовање за ову област, основале бројне истраживачке центре, институте и фондације и објавиле неке од својих истраживања, то додатно подстакло наставак истраживања у Руској Федерацији¹². Као

¹⁰ Krasner, Saul. *The Ubiquity of Chaos*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 1990. Цитирано према: *Chaos Theory in the Social Science*, Editors: L. Douglas Kiel, Euel Elliott, Michigan Press, 1987, p. 1.

¹¹ Увиђајући, крајем прошлог века, да класични детерминизам не даје довољно употребљиве резултате за описивање, објашњавање и разумевање процеса који се одвијају у реалном свету, америчко спољнополитичко и војно руководство је иницирало рад на развоју савремених стратегијских инструмената и алата који би им омогућили контролисање криза у свету. Истраживали су њихове актере, начин на који остварују међусобне интеракције, као и параметре из спољашњег окружења који опредељујуће утичу на њихове одлуке. Кључни помак остварен је истраживањем концепта хаоса и теорије детерминистичког хаоса која се бави проналажењем реда у (привидном) неред у реду, што у извесној мери обезбеђује и контролу ситуације.

¹² Посебан подстицај интересовању руске научне јавности за питања у вези са теоријом детерминистичког хаоса представљало је објављивања рада: Пригожин И., Стенгерс И. „Прядок из хаоса. Новый диалог человека с природой.” М: Эдиториал УРСС, 2000. Наведени рад је на енглеском језику објављен први пут у САД 1979. године, а након тога у ревидираном издању и 1984. године, док је на руски језик преведен и објављен по први пут 1986. године. Видети у: Лепский В.Е. „Технологии управляемого хаоса – оружие разрушения субъектности развития”, <http://spkurdyumov.ru/what/texnologii-upravlyaemogo-haosa/>.

реакција, не само на америчка истраживања у области теорије детерминистичког хаоса, већ превасходно на прикривену, званично непотврђену, али готово очигледну практичну примену резултата истраживања у области управљања процесима и догађајима у међународним односима, уобличавањем света по западном моделу и сходно њиховим геополитичким потребама, уочава се да су руски експерти из различитих области, укључујући и политикологе, интензивирали своју истраживачку делатност у тој области. У оквиру ње настоје да учине транспарентним за ширу јавност радове у којима се разоткривају механизми који стоје иза стратегије (или доктрине) тзв. „контролисаног хаоса“, или како то у Руској Федерацији називају „технологије контролисаног хаоса“ (технологии управляемого хаоса), коју САД, уз помоћ западних савезника, већ годинама, у периоду по окончању Хладног рата, користе за „демонтирање“ појединих држава, сменом „непослушних“ ауторитарних режима и успостављањем влада про-западне оријентације, па чак и дестабилизацију читавих региона, што им олакшава остваривање пројектованих интереса и достизање планираних циљева. Оно што посебно забрињава јесте потпуно игнорисање судбина огромног броја грађана тих држава и региона. Циљ упознавања јавности са истраживањима реализованим о наведеној теми, насталим у оквиру истакнутих научно-истраживачких и академских институција Руске Федерације, а на основу анализе искустава из тзв. „обојених револуција“¹³ у државама на постсовјетском простору, али и шире, јесте пре свега да се омогући „огољавање“ таквог приступа и препознавање појединих фаза деловања, као и специфичних видова активности које се у оквиру њих спроводе. У исто време, настоји се и да се укаже на могуће стратегије за превентивно деловање и супротстављање таквим покушајима.

За примену приступа базираног на теоријским и методолошким поставкама теорије детерминистичког хаоса, исходиште представља општа теорија система¹⁴. Ова теорија „потиче из проучавања динамике физичких и

¹³ Грузија 2003, Украјина 2004-2005, Киргистан 2005. и др.

¹⁴ Видети шире у: Bertalanffy, Ludwig von. *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. Rev. ed. NewYork: George Braziller, 1968.

биолошких система, чије се понашање не може лако разумети применом правила на појединачне саставне делове¹⁵. Општа теорија система има универзални карактер, што значи да се примењује унутар читавог опсега научних области и дисциплина, „од физике и биологије до бихејвиоралних и друштвених наука и филозофије“¹⁶. Тежиште изучавања ове теорије представљају сложени модели процеса и односа које успостављају и одржавају елементи неког система, а “управо интегрисање тих токова и кружења у саморегулационе механизме повратне спреге омогућава таквим системима да одрже своју унутрашњу организацију, упркос поремећајима из њиховог неорганизованог окружења, или из надметања са другим системима... За теоретичаре система, политички, друштвени и економски системи више су налик на организме него на прецизне машине“¹⁷. Чак и када је реч о системима који нису природни, већ су вештачке творевине, те се могу подвести под категорију тзв. „прецизних машина“, иако су њихови појединачни елементи пројектовани тако да се њихова унутрашња динамика, као и везе са осталим елементима повинују сету претходно јасно дефинисаних правила, ипак ни они најчешће нису изоловани од спољашњих утицаја, али је њихово реаговање унапред детерминисано и, сагласно томе, ограничено. За разлику од њих, природни системи, какви су на пример биолошки системи, поседују низ битно другачијих карактеристика, од којих су неке већ поменуте, а које им омогућавају, пре свега - опстанак. Такви системи увек теже да задрже стање равнотеже или уколико је она нарушена, користе своје унутрашње механизме да такво стање поново успоставе. Самоорганизација, стално прилагођавање понашања и структуре система променама које се у континуитету догађају као резултат интензивних интеракција и деловања огромног броја фактора, представља кључни процес за систем. Сврха овог процеса јесте да омогући систему да одржи постојеће или да изнова успостави равнотежно стање. То је најчешће могуће, уколико се не разматра опција која подразумева намерне, циљане и дозиране

¹⁵ Цитирано према: O'Kane, Ryan. "Co-opting Chaos: The Role of Complexity Discourse in the War on Terror." *49th Parallel*, Conference Special Edition, 2006, 1-11, p 2.

¹⁶ Bertalanffy, 1968, p vii.

¹⁷ O'Kane, 2006, p 2.

поремећаје система који му то не дозвољавају, већ га „гурају“ ка сложенијем режиму понашања. Уколико су ти поремећаји довољно снажни, таква ситуација може резултовати делимичним, али и потпуним дисбалансом система и његовим увођењем у стање хаоса. Имајући то у виду, аналогија коју су између биолошких и социјалних система, у другој половини 20. века, уочили научници, изучавајући у оквиру више научних дисциплина нелинеарност и сложеност понашања система, послужила је као основ за разраду нових идеја које су, вероватно због чињенице што се у њима могла наслутити шанса за управљање одређеним процесима у друштвеној стварности, нашле своје поборнике и у редовима креатора спољне политике САД. Те идеје односиле су се на теоријску разраду концептуалних модела тзв. „социјалне физике“, који су, потом, доживели и своју практичну примену у реалном свету. Очекивани циљ „спољнополитичких стратега САД од примене теорије система био је могућност пројектовања интервенција тако да се искористе они модели социјалних промена који ће највероватније довести до жељене политичке равнотеже, а да се истовремено сузбију они који ће вероватно изазвати социјални хаос“¹⁸.

Због све израженије интересовања за ову област, у научним и стручним радовима који обрађују теме из различитих области¹⁹, публицистичким делима²⁰, новинарским написима²¹, па и у званичној и свакодневној неформалној комуникацији, приметна је све учесталија

¹⁸ Russett, Cynthia Eagle. "The Concept of Equilibrium in American Social Thought", Vol. 84, Yale *Historical Publications*. New Haven: Yale University Press, 1966. Цитирано према: O'Kane, 2006, p 3.

¹⁹ Као пример за област међународне политике видети: Kissane, Dylan. "Mapping International Chaos", *Contemporary issues* (2010) Vol. 3, No. 1, The political science research centre, www.cpi.hr, http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID1732168_code833659.pdf?abstractid=1732168&mirid=1, 24.02.2012. године.

²⁰ Популаризацији и порасту интересовања за теорију детерминистичког хаоса значајно је допринело објављивање научно-популарне књиге *Хаос - стварање нове науке*, америчког аутора Џејмса Глајка (Gleick James, *Chaos: Making a New Science*, Viking Penguin, 1987), која је преведена на двадесетпет језика, укључујући и српски. Видети: Глајк, Џејмс. *Хаос*. Народна књига - Алфа, Београд, 2001.

²¹ Видети на пример: *USA Spreading Chaos in Central Asia*, http://english.pravda.ru/world/asia/04-05-2011/117776-usa_asia-0/; *From Great Game to Grand Bargain, Ending Chaos in Afghanistan and Pakistan*, <http://www.foreignaffairs.com/articles/64604/barnett-r-rubin-and-ahmed-rashid/from-great-game-to-grand-bargain>, 24.02.2012. године.

употреба термина „хаос“. У политиколошкој литератури, овим термином се, између осталог, описује и карактерише стање у међународним односима и светској политици, кризама и оружаним сукобима, посебно у констелацији моћи у којој се свет нашао у периоду који је уследио након окончања Хладног рата. У том контексту, уочава се и додавање дескриптора овом термину, као што су „контролисани“, „управљиви“, „усмерени“ (controlled, managable, managed, directed) и други, који носе подударно или приближно исто значење. Као што је то чест случај и са бројним другим појмовима, тако је, на основу анализе литературе, очигледно да не постоји јединствено прихваћена, дескриптивно изражена, дефиниција ни овог појма. За потребе овог истраживања, биће коришћена следећа дефиниција: „Детерминистички хаос дефинише се као неуређено (апериодично) или нерегуларно стање или кретање неког система, изазвано детерминистичким динамичким законима“²². Резултат је открића истраживача у области нелинеарне динамике, области која, у оквиру физике, проучава еволуцију нелинеарних система током времена. Ови системи показују динамичко понашање које је последица нестабилних односа између променљивих величина којима је детерминисан. На промене тих односа утицај остварује позитивна повратна спрега (positive feedback) која, за разлику од негативне која их смањује, појачава ове промене и систем чини нестабилним, мењајући његово понашање и стварајући неочекиване ефекте генерисањем нових промена²³. Настале промене могу резултовати у виду успостављања нових облика равнотеже, стварањем усавршених и све сложенијих форми структуре, или чак привременим понашањем које изгледа као потпуно случајно и лишено сваког реда, односно стањем хаоса у којем је неизвесност доминантна карактеристика, а предвидивост се губи. Хаотична динамика која се јавља у

²² Белић, Миливој Р. „Детерминистички хаос“, *Свеске физичких наука*, СФИН, год. III, број 3 (1990) 1-187, стр. 2.

²³ Један од илустративних примера настанка и ефекта позитивне повратне спреге представља микрофонија, продоран звук који се чује када се звучник налази сувише близу микрофона. И најтиши звук из звучника који микрофон „ухвати“, преко појачала се прослеђује звучнику, који га овог пута емитује гласније, па га и микрофон прослеђује појачалу гласније, и тако све док не наступи микрофонија. На исти начин, у свим системима код којих постоји повратна спрега, мале разлике могу да се повећавају временом и изазову потпуно другачију динамику комплетног система.

понашању система може се очитовати у виду хаоса малих или великих размера. У зависности од тога, она може бити таква да омогућава извесну контролу, чиме се постиже и краткорочна предвидивост те динамике, или да, насупротив томе, не оставља такву могућност, због екстремно брзог смењивања варијација које онемогућавају било какво предвиђање. Због итеративног деловања повратне спреге, код нелинеарних система је веома тешко распознати узроке и последице, као што је и однос међу њима тешко одредити, с обзиром да није пропорционалан и детерминисан. Како се током времена мења понашање нелинеарних система и како се и под којим условима јавља хаотично понашање, истраживачи настоје да утврде применом метода анализе временских серија, која се, такође, користи и приликом анализе међународних односа.

Када је реч о међународним односима, научна дисциплина која се бави њиховим проучавањем је и даље релативно млада и тешко би се могла оспорити тврдња да је још у трагању за најпримеренијим епистемолошко-методолошким оквиром. Та чињеница, поред већ поменутих критика изречених на рачун теорија међународних односа, довољно аргуентује и упућује на потребу успостављања и остваривања шире интердисциплинарне сарадње, ради бољег и целовитијег сагледавања места ове науке и њене улоге у тумачењу односа и процеса који се догађају у свету, ради унапређења стабилности и безбедности, као нужних предуслова свеопштег развоја и благостања. У току читавог трајања постхладноратовског периода, а посебно данас, када се тешко може оспорити да је у току процес значајне реконструкције међународних односа, који ће и будућем периоду наставити да утиче на промену дистрибуције моћи глобалних актера у међународној политици, улога науке о међународним односима је несумњиво од изузетног значаја. Управо из тог разлога, она не сме да буде ограничена линеарном редукционистичком парадигмом и научним поставкама којима се, током дугог претходног периода, објашњавао свет и догађаји у њему. Такав начин промишљања међународне стварности поставља многа суштинска ограничења, не омогућавајући спознавање праве природе коеволуције и интеракције држава, као и све већи утицај осталих субјеката међународних

односа (пре свега - недржавних), на стање безбедности у свету. Уз неадекватан начин на који се посматрају и анализирају процеси у свету, ни ограничавање истраживања искључиво на односе између суверених држава, односно сагледавање међународних односа у вестфалијанском светлу, не задовољава савремене истраживачке захвате. Наведено се може илустровати указивањем на чињеницу да су, уз малобројне изузетке који се, пре свега, могу наћи међу теоретичарима млађих генерација²⁴, међународни односи у политичкој теорији у највећем броју случајева истраживани са аспекта линеарног редукционизма својственог класичној науци, која није примерена стварности и није у стању да понуди довољно релевантна научна тумачења.

У том смислу, директна условљеност научне парадигме друштвено-историјским околностима у којима је настајала, што значи и достигнутим степеном развоја научне мисли одређене епохе, само доказује да је њена промена, у смислу доградње, сасвим природна и очекивана. Неопходно је, међутим, имати у виду да мишљење да „научне револуције“ и „промена научне парадигме“ подразумевају да се све до тада акумулирано научно знање поништава и брише, у стварности нема основа. Усвајање нове парадигме само показује да знање до којег се дошло за време важења старе парадигме наставља да важи, али са одређеним ограничењем услова²⁵. Стога, увођење теорије детерминистичког хаоса у област истраживања друштвених наука не значи да су претходни резултати неважећи или да су неупотребљиви, већ, напротив, треба да помогне да се истраже, опишу и протумаче појаве које то нису могле бити применом традиционалних метода. Претходни концепти и научно знање се не одбацују, већ се допуњују, посебно ако се има у виду да системи могу да буду некад стабилни, у ком случају се могу довољно добро објаснити и моделовати традиционалним методама и техникама, а понекад показују хаотично понашање, што захтева примену посебних техника моделовања, попут динамичког нелинеарног моделовања.

²⁴ Међу њима се посебно истичу Дилан Кисан (Dylan Kissan), Дајана Ричардс (Diana Richards) и други.

²⁵ Након Ајнштајнових открића нису престали да важе закони које је поставио Њутн, већ се само показало да су то специфични случајеви који представљају део сложеније и обухватније физике.

Но, како је реч о моделовању, којим се, по правилу, може представити само поједностављен реални систем, таквим моделима се ни у ком случају не може обухватити сва сложеност реалних друштвених система. Аналогно томе, логично се намеће и закључак да и њихово тестирање, реализовано у виртуелним условима, такође мора бити ограничено вредностима унапред задатих параметара, одређених на основу предвиђања само неких од могућих околности. Ипак, без обзира на то, „чак је и некомплетан опис система које проучавају, за науку веома користан. Међу бројним варијаблама које су потребне да би се описао неки физички систем, један број њих је значајан, док су друге мање значајне и у одређеним случајевима се могу игнорисати, упркос томе што обезбеђују веома корисне информације о том систему. На пример небеска механика може да да веома добар предиктивни опис кретања планета у нашем сунчевом систему без укључивања ефеката кретања различитих месеца [небеских тела - сателита, прим. прев.] који круже око тих планета. Мање значајне варијабле доводе до значајних ефеката једино у оним областима система где је такав некомплетан модел, састављен само на основу значајних варијабли, сам по себи нестабилан. Успешна предвиђања са много појединости обично се добијају тако што се избегавају ове нестабилне области (што је одлика редукционизма), у којима мале промене (значајних) варијабли које су обухваћене моделом, рефлектујући ефекте искључених (мање значајних) варијабли, доводе до великих промена у систему. Таква нестабилност у детерминистичком систему назива се заједничким именом *хаос*“²⁶. Иако појава детерминистичког хаоса у нелинеарним динамичким системима није обавезна, будући да је нелинеарност нужан, али не и довољан услов за настанак хаоса, она је вероватна и очекивана. Хаотично понашање се може јавити не само у системима који се одликују великом сложеносту структура и односа између елемената који их чине, већ и у сасвим једноставним системима.

²⁶ Видети у: Saperstein, Alvin M., “The Prediction of Unpredictability: The Application of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations”, in: *Chaos Theory in the Social Science*, Editors: L. Douglas Kiel, Euel Elliott, Michigan Press, 1987, p. 139-140.

Због свега тога, настојање да се међународни односи сагледавају уводећи додатне елементе у класичну научну парадигму, у склопу опште идеје о нелинеарној динамичкој стварности, са свим инхерентним својствима које такав приступ садржи, без сумње има своје научну и друштвену оправданост. Теоријски концепт детерминистичког хаоса нуди објашњења о појавама и процесима у свету која креаторима међународне политике могу да буду од користи (не искључујући ни могућност њихове злоупотребе) у процесу доношењу одлука, као и у краткорочном предвиђању будућег развоја међународних односа, што је посебно актуелно у периоду њихове значајне реконструкције након окончања ере биполаризма. Ова теорија која, као уосталом ни било која друга, нема такве домете да може да понуди одговоре на сва отворена питања, коначна објашњења појава у света, као ни дугорочно предвиђање процеса будућег развоја догађаја у њему, ипак је веома значајна за употпуњавање постојећег корпуса знања о међународним односима. Услед тога што уводи коришћење нових метода и техника, она отвара пут ка новим теоријским сазнањима која ће допринети потпунијем разумевању многих појава, што може бити корисно у будућим истраживањима међународних односа. То су основни разлози за истраживање примене теорије детерминистичког хаоса на међународне односе после Хладног рата.

1.1.2. Значај истраживања

Значај истраживања произилази из актуелности и оригиналности проблема истраживања, до сада неистраженог у нашој научној литератури. Он се огледа у томе што ће његови резултати, прикупљена, анализирана и систематизована теоријска и практична сазнања, моћи да представљају незаобилазну полазну основу за боље разумевање процеса у безбедносној збиљи у свету након Хладног рата и обогатити постојећи фонд научног знања о међународним односима уопште, а пре свега она која се односе на разматрани период.

Посебан значај истраживања садржан је у систематизацији доступних научних сазнања из ове области и њиховом даљем продубљивању и проширивању, уважавајући аспект интердисциплинарности. Увидима једног овако обухватног истраживачког захвата и инкорпорирањем савремених научних сазнања, попуниће се барем део постојеће празнине у корпусу постојећих истраживачких налаза, с обзиром да се настоји на свеобухватном холистичком системском сагледавању међународних односа. Све веће препознавање употребљивости и значаја који теорија детерминистичког хаоса има за друштвене науке наговештава њену будућу ширу примену у многим дисциплинама ове области. На тај начин, значајно ће се унапредити методолошке и теоријске основе за истраживања политиколога о међународним односима.

На основу оствареног увида у страну и домаћу литературу може се утврдити да је примена теоријских и методолошких садржаја ове теорије, као и њој комплементарне теорије сложености (complexity theory), у области политичких наука и даље још у фази препознавања могућности да се унапреди истраживачки поступак, уз постојање малобројних резултата емпиријских истраживања. И поред тога што литература о теорији детерминистичког хаоса сваким даном постаје све обимнија, будући да се феномен хаоса у област политичких наука може истраживати у свим областима где се прате и анализирају промене које настају као резултат временске динамике релевантних појава и процеса, конкретни кораци у том правцу и постигнути истраживачки резултати и даље су скромни. То је посебно случај када је реч о примени ове теорије на савремене међународне односе.

Управо из тих разлога, налази овог истраживања, с обзиром да представља прво истраживање примене теорије детерминистичког хаоса на међународне односе у нашој земљи, могли би да послуже као полазна основа за будуће истраживачке подухвате, којима би се додатно расветлили аспекти овог и њему сродних предмета истраживања.

1.1.3. Резултати претходних истраживања

У нашој земљи до сада није реализовано истраживање која се непосредно односи на наведени истраживачки проблем. Ипак, у оквиру истраживања реализованих у друштвеним наукама, посебну пажњу заслужују напори и резултати истраживања могућности примене теорије детерминистичког хаоса на правну теорију, о чему је објављено неколико књига²⁷ и један број чланака у периодици. У свету се теорија детерминистичког хаоса примењује у првом реду на појаве и процесе из области природних наука (физика, медицина, метеорологија, електроника, хемија ...), а, у знатно мањем обиму и на друштвене појаве и процесе, обухватајући предмете традиционалних друштвених научних дисциплина попут права, социологије, економије, политичких наука, историје и других.

За разлику од природних, оно што је заједничка одлика таквих истраживања у друштвеним наукама јесте да највећи број њих остаје на нивоу генерализације, често површне и опште теоријске елаборације у изложене виду дескрипције, без целовитог приступа и навођења довољно емпиријских показатеља. Отуда се истраживачки донети најчешће своде на описивање понашања и појава као што су: ратови, револуције, кретања на берзи, политички избори и слично, али уз коришћење специфичне терминологије својствене теорији детерминистичког хаоса.

Као један од могућих разлога за такво стање сасвим извесно се може навести чињеница да примена математичких алата и уско специјализоване терминологије из области физике, који су неизоставни приликом истраживања теорије детерминистичког хаоса, захтева доста напора и времена за додатно усавршавање, стицање и унапређивање знања и вештина научника и истраживача који, по свом основном професионалном усмерењу, нису едуковани у тој области. Разумљиво је да неки од њих неће бити спремни за то, те стога оптимално решење треба тражити у успостављању

²⁷ Митровић, Драган М. *Пут права: Холитичка парадигма света и права у светлу теорије хаоса и правне теорије*, Службени лист СРЈ, Београд, 2000; Митровић, Драган М. *Теорија хаоса и правна теорија*, Visio mundi academic press, Нови Сад, 1993; Митровић, Драган М., Станојевић Љубиша. *Теорија хаоса и правна теорија. Моделовање и рачунарска симулација у праву*, Службени лист СРЈ, Београд, 1996.

ближе сарадње и координације рада са експертима који таквим знањима и вештинама располажу, а што би, кроз синергију, омогућило долажење до адекватних резултата. У вези са тим, а на основу анализе случајног узорка образовних профила једног броја аутора објављених резултата истраживања примене теорије хаоса у области политичких наука, индикативно је да је најчешћи случај да се у такве сложене интердисциплинарне подухвате упуштају физичари, а не политиколози.

За разлику од научних дисциплина у којима су резултати примене теорије детерминистичког хаоса највећим делом транспарентни, када је реч, пре свега о науци о међународним односима, судећи искључиво по објављеним, јавно доступним радовима, могло би се закључити да у тој области, у разматраном периоду, или нема изразито израженог интересовања (тешко би се могло констатовати да не постоји интерес, напротив) за примену ове теорије, или да је он, узимајући у обзир претходно наведене разлоге, тек у зачетку. Тешко би се, међутим, могло оспорити да постоје бројни разлози да не буде тако. Између осталог, стање и развој догађаја у међународним односима по окончању Хладног рата отварају бројна питања с тим у вези и наводе на одређене сумње у погледу примене теорије детерминистичког хаоса у пракси међународних односа. Чињеница је да би експлицитно или било какво друго признање, па чак и иоле отворенији наговештаји одређених држава, организација или појединаца о примени наведене теорије у управљању кризама и оружаним сукобима у свету, допринели не само њиховом отвореном компромитовању, што би се последично рефлектовало на реализацију планираних ефеката, већ би могло да иницира и изазове много значајније импликације по постојећу безбедносну архитектуру светске заједнице, у првом реду значајније нарушавајући саме темеље (већ нестабилног) система успостављених међународноправних норми прихватљивог понашања субјеката међународних односа.

1.2. Предмет истраживања

Предмет овог истраживања јесу савремена теоријска схватања међународних односа у периоду након Хладног рата, пре свега њихова природа и динамика, као и теоријске поставке детерминистичког хаоса чија примена може допринети да се објасне промене настале у међународном систему, краткорочно антиципира њихов будући развој, као да се и сагледају могући механизми контроле догађаја у оквиру њих.

Предмет истраживања може да се експлицира тиме да највећи број досадашњих теоријских истраживања разматра међународне односе у периоду после Хладног рата недовољно обухватно, не узимајући у обзир све релевантне аспекте и не користећи све расположиве теоријске и експерименталне методе. Пре свега, има се у виду да се најчешће остаје на нивоу утврђивања и описивања стања међународних односа, без дубљег залажења у откривање природе и суштину процеса који се одвијају у интеракцији изузетно великог броја међународних субјеката.

У литератури постоје бројне дефиниције којима се одређује појам означен синтагмом „међународни односи“. Један број теоретичара под њима подразумева „дипломатско-стратегијске односе држава, са посебним фокусирањем на питања рата и мира, сукоба и сарадње“²⁸. У складу с тим, за потребе овог истраживања, међународни односи, као предмет, а уједно и зависна варијабла у хипотезама истраживања, биће дефинисани као односи између држава, пре свега они који се односе на питања рата и мира, односно процесе сукоба и борбе, као и на процесе сарадње. Међутим, у савременом свету, поред тога што државе и даље остају главни субјекти међународних односа и политике, све значајнију улогу играју и недржавни субјекти међународних односа, попут невладиних организација, мултинационалних организација, терористичких и екстремистичких група, појединаца итд. Утицај ових субјеката на стање у међународним односима такође се разматра у истраживању.

²⁸ Brown Chris, Ainley Kirsten. *Understanding International Relations*. Palgrave Macmillan, New York, 2005.

Имајући у виду наведену дефиницију, веома значајан сегмент проблема истраживања односи се на безбедносни аспект међународних односа у условима измењене дистрибуције моћи, која се креће у правцу све снажније изражене дифузије моћи и мултиполарности. Истраживање, између осталог, настоји да одговори на питање да ли биполарна дистрибуција моћи у међународном систему обезбеђује његову већу стабилност од мултиполарне или униполарне, узимајући у обзир да је надметање у мултиполарним системима сложеније него у биполарним, пре свега због тога што се неизвесности у погледу не само компаративних капацитета, већ и намера држава (али и осталих субјеката међународних односа), мултипликују са порастом њиховог броја. Истовремено је, при томе, веома тешко оценити кохезију и снагу различитих типова савеза и партнерстава на које се, осим на сопствене капацитете, оне ослањају.

Предмет истраживања су и процеси који се одвијају током оружаних сукоба вођених током периода након завршетка Хладног рата. Генерално посматрано, оружани сукоби, без обзира на њихов обим и интензитет, показују одлике нелинеарних процеса, те њихово истраживање са аспекта теорије детерминистичког хаоса доприноси бољем разумевању ових феномена. У приступу предмету истраживања, наглашена је усмереност како на природу и ток процеса у склопу сложеног интерактивног система међународних односа, тако и на субјекте – елементе система (пре свега државе, али и недржавне актере) који су њиме обухваћени.

Поред међународних односа, као специфичних друштвених односа, предмет истраживања је и детерминистички хаос. Његовим изучавањем бави се теорија хаоса²⁹ или „хаосологија“, како је неки од аутора називају³⁰, која проучава нестабилна апериодична понашања у детерминистичким нелинеарним динамичким системима. Када је реч о семантици појма „хаос“ (грч. Χάος, engl. chaos), неопходно је уочити и разумети да постоји суштинска

²⁹ У литератури се под „теоријом хаоса“ подразумева „теорија детерминистичког хаоса“, за разлику од „теорије квантног хаоса“ која проучава нестабилна апериодична понашања система на нивоу атома и субатомских честица.

³⁰ Kolaković, Marko / Ilko Vrankić. „Теорија хаоса.“ Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, godina 2, broj 1, 2004:85-96, str. 87

дистинкција између одређења и значења овог појма са научног аспекта, са једне, и његовог значења у уобичајеној, колоквијалној, свакодневној употреби, са друге стране.

Историјски посматрано, у сачуваним списима који сведоче о митолошком и космогонијском наслеђу древних народа, појам хаоса се користи да опише почетно, неомеђено, непознатљиво и неуређено стање материје које је претходило стварању космоса. Таква представа о хаосу је углавном опште позната и широко прихваћена. Стога је, донекле и разумљиво што хаос доживљавамо као апсолутну супротност реду, уређености, складу и хармонији, као резултат потпуне ентропије. Речју „хаос“, у свакодневној комуникацији, најчешће се изражава само интуитивна представа о томе шта се под садржајем овог појма подразумева у савременој науци. Тако, у језику уобичајеног мишљења или мњења, овим термином означавамо збрку и неред, метеж, пометњу, безакоње, беспоредак, стање тоталне неуређености, непредвидиво стање ствари, стихија³¹.

Насупрот томе, у домену науке, овај појам у другој половини 20. века добија суштински потпуно другачије значење. С обзиром да је теорија хаоса заснована на математици нелинеарних система, термин којим се означава појам „хаос“ први пут се и јавља у литератури управо ове научне дисциплине 1975. године³². Упркос томе што синтагма „детерминистички хаос“ наводи на

³¹ Видети у: Вујаклија, Милан. *Лексикон страних речи и израза*, треће допуњено издање, Београд, Просвета, 1980, стр. 989.; Анић Шиме, Клајић Никола, Домовић Желимир: *Ријечник страних ријечи: туђице, посуђенице, изрази, кратице и фразе*, Загреб: Sani-plus, 1998. стр. 663.

³² Као израз за означавање математичког појама, термин „хаос“ су први пут употребили 1975. године аутори Ли и Јорк у свом заједничком раду: Li, T. J. and Yorke, J. A. „Period three implies chaos“. *Amer. Math. Monthly* 82 (1975):985–992. Међутим, и пре тога, било је уочено да једноставне функције могу да доведу до веома компликоване динамике. Један од кључних за развој хаотичне динамике је рад Шарковског из 1964. године: Šarkovskii, A. N. „Coexistence of cycles of a continuous mapping of the line into itself“. *Ukrain. Mat. Z.* 16 (1964) 61–71. (Russian).

Током седамдесетих и осамдесетих година 20. века јавило се изузетно велико интересовање за хаотичну динамику и чињени су покушаји да се прецизно математички одреди појам хаоса. У том контексту, посебно су значајни следећи радови: Collet, P. and Eckmann, J. P. „Iterated Maps on the Interval as Dynamical Systems“. *Progress in Physics*, 1, Birkhäuser, Basel, 1980.; Šarkovskii, A. N., Kolyada, S. F., Sivak, A. G. and Fedorenko, V. V. *Dynamics of One-dimensional Mappings*. Naukova Dumka, Kiev, 1989. (Russian); Block, L. S. and Coppel, W. A., „Dynamics in One Dimension“. *Springer Lecture Notes*, 1513, Springer Verlag, Berlin, 1992.

И док је до краја 80-тих година прошлог века хаотична динамика била предмет ограничен главном на публикације истраживачког карактера, књига: Devaney, R. L. *An Introduction to*

помисао да је реч о контрадикторности, односно неуређеном понашању које се повинује утврђеним правилима, научно је потврђено управо супротно - детерминистички хаос представља такву врсту реда у којој се не јавља периодичност. Теорија детерминистичког хаоса има задатак управо да истражи, открије и утврди ред и правилност у (привидном) неред у и, примењујући савремене математичке методе и рачунарске технике, објасни такво нерегуларно понашање и процесе. Ова теорија објашњава начин на који из реда настаје неред, али и како се, помоћу механизма адаптације и самоорганизације, из таквог стања поново може успоставити ред. Она, дакле, потврђује се да су и ред и неред инхерентна својства највећег броја појава и процеса у природи и друштву, односно да су својствени сваком нелинеарном динамичком систему.

Теорија детерминистичког хаоса је релативно млада теорија, мада њени корени сежу све до самих почетака човековог настојања да схвати и објасни свет који га окружује. У митолошким представама и интерпретацијама о свету, које су, на одређеном степену друштвено-историјског развоја, формирали сви народи, космос (ред) и хаос (неред) играли су кључну улогу и огледали су се као апсолутне супротности. Веровање да је свет створен из хаоса заједничко је за космогонију, теогонију³³, митологију и предања многих древних, просторно и временски веома удаљених цивилизација, попут грчке³⁴, сумерско-вавилонске, индијске, кинеске, египатске, као и у целокупној хришћанској мисли оличеној у учењима Старог и Новог завета. За све њих, карактеристично је да се постанак света повезује са феноменом хаоса, ништавилом и нередом, али се његова улога у митовима о постању света разликује.

Chaotic Dynamical Systems. Benjamin/Cummings, Menlo Park CA, 1986. означила је моменат када је хаос, као математички појам, почео да бива заступљен и у универзитетској литератури.

³³ Теогонијски, хаос је стање света пре првих богова, а у ставу космогоније, то је стање пре стварања света.

³⁴ Према Хесиодовом делу „Теогонија“ („Порекло богова“) из 8. века п.н.е.: „У почетку беше вечни, безгранични, тамни Хаос“. Уз Хомерове „Одисеју“ и „Илијаду“, ово дело је најстарији извор грчке митологије и прва грчка митолошка синтеза која расправља о постанку света и родослову богова.

Пелашки мит о постању света, на пример, наводи: „У почетку се богиња свих ствари, Еуринома, подиже нага из хаоса, али не нађе ништа чврсто на шта би стала те зато одвоји воду од неба, играјући усамљена на таласима... Затим су, из јајета које је снела, изашла Еуриномина деца - све ствари које постоје: сунце, месец, планете и звезде, земља са својим планинама, рекама, дрвећем, биљем и животињама“³⁵. У Олимпијском миту се, пак, наводи: „У почетку свих ствари Мајка земља издигла се из Хаоса и родила у сну Урана. Гледајући је с љубављу са планине, Уран просу плодну кишу на њене тајне пукотине, и она породи траву, цвеће и дрвеће, заједно са зверињем и птицама. Ова киша учини да потекну реке и да се шупљине испуне водом, те тако постадоше мора и језера“³⁶. Такође, један филозофски мит о стварању света говори о томе да: „... је прво био Мрак, а да је из Мрака искочио Хаос. Из јединства Мрака и Хаоса изашли су Ноћ, Дан, Пакао и Ваздух...“, а други да: „...се бог свих ствари - ма ко он био, јер га неки називају и Природом – појавио изненада из Хаоса, одвојио земљу од небеса, воду од земље, и горњи ваздух од доњег. Пошто је разлучио ове елементе, успоставио је међу њима поредак који влада до данас“³⁷. Старо космогонијско учење тражило је у хаосу „почетак свега каснијег садржаја, а тај је почетак схваћен као несклад и необликованост“³⁸.

Према митолошкој космогонији, за античке Грке, хаос (грч. Χάος) је представљао бесконачан и безобличан простор који је постојао пре стварања космоса. Космос оличава ред и поредак који тежи ка све већој свеопштој уређености и хармонији, за разлику од хаоса који је био прво неуређено начело свеколике стварности, божанске, космичке и људске, из које се поступно уређује свет. У сумерско-вавилонској митологији, представа о примордијалном хаосу оличена је у сланом мору, чудовишној Тијамат. Старозаветни мит постања полази такође од безобличног воденог хаоса (têhôm, прасродно са Tiamat) над којим лебди божански дах или дух. У

³⁵ Greys Robert. *Grčki mitovi*. šesto izdanje, prevela Gordana Mitrović-Omčikus, Nolit, Beograd, 1995, str. 11.

³⁶ Ibid. стр. 14.

³⁷ Ibid. стр. 16.

³⁸ *Filozofski riječnik*, treće dopunjeno izdanje, Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb, 1989, str. 125.

нордијској митологији прво биће зачето је у средишњем „зјапећем бездану“ (ginnungagap) када се у њему мешао лед севера са ватром југа³⁹. За многе генерације мислилаца, филозофа и научника у вековима који су потом следили, хаос је био предмет безбројних трагања за разумевањем света, тумачењем појава у њему и увиђањем „коначних“ фундаменталних закона природе⁴⁰. Осим у филозофији и науци, симболика хаоса снажно је присутна и у књижевности, а захваљујући фракталима, који представљају веома сложене графичке приказе хаоса, односно својеврсне „слике хаоса“, она је све више заступљена и у широкој области уметности.

У контексту сагледавања исконске и дубоке повезаности међународних односа и хаоса, једно од првих сведочанстава присутно је у древним митолошким представама о свету. Тако се у грчкој митологији наводи да је Ерида, богиња хаоса, неслоге и свађе (грч. *Eris*, лат. *Discordia*) била сестра близнакиња свог много познатијег брата - Ареса, бога рата. Иако веома интересантна и инспиративна, ова чињеница је, судећи по својој (не)заступљености у релевантној литератури, веома мало позната. Сачувани записи сведоче о томе да су богињи Ериди углавном додељене негативне карактеристике и да су је повезивали са свађом, неслогом и подстицањем на рат. Према Хомеру⁴¹, Ерида је била је сестра бога Ареса, њен отац је био врховни бог Зевс, а мајка - његова жена Хера. За Ериду је познато да је, заједно са још једном митолошком личношћу, богињом ратног убијања Енијом, стално пратила Ареса у биткама. Митолошке приче наводе да је

³⁹ Лома, Александар. *Мали илустровани речник појмова из историје религија*, Део први А-Л, Београд, Филозофски факултет, 2010. стр. 13.

⁴⁰ Коначни циљ јесте откривање тзв. „теорије свега“ (theory of everything), универзалне, комплетне и конзистентне теорије, која би објединила све постојеће и која би могла понудити одговоре на сва питања. Видети шире у: Barrow, John D., *Theories of Everything*. Oxford University Press. 1991.

⁴¹ Осим богиње Ериде коју наводи Хомер у „Илијади“, грчки историчар Хесиод у својом делу „Радови и дани“ помиње још једну Ериду, кћерку Никте, богиње ноћи, и Кроносовог сина. Ова богиња била је љубазнија према људима и подстицала их је на активност, што се одражавало кроз жељу за међусобним такмичењем. Људи, свако за себе, желе да буду што успешнији, јачи, паметнији и богатији, па због тога раде на себи како би у томе надмашили друге. На вишем нивоу, то је унутрашњи импулс у људској души који покреће на ослобођење од заробљености унутар материјалног света и омогућава трансцендирање судбински наметнутих оквира постојања. Стога, ова друга Ерида означава принцип слободне воље, а и сама се често одупирала заповедима осталих богова, међу којима и врховног бога Зевса. <http://www.theoi.com/Daimon/Eris.html>.

обично јурила испред његових кочија и сејала раздор и кавгу међу борцима. Позната је и по свом уживању у крвопролићу, те би за време великих битака остајала на месту сукоба и уживала у свеопштој агонији, чак и када се сви богови повуку⁴². Због таквих њених особина, и богови и људи су избегавали њено присуство, али су, истовремено, сви они били подложни њеној моћи и утицају. Богиња хаоса, Ерида, заправо је најпознатија по својој улози у избијању Тројанског рата и по својој златној јабуци („јабука раздора“ са стабла Хесперида). По старогрчком предању, „ова јабука бачена међу пријатеље доводи до прекида пријатељства, а уколико се баци међу непријатеље, до рата. Због тога што је изазивала неслогу, свађу и сукобе, Ерида је била једина коју богови са Олимпа нису позвали на свадбу фтијског краља Пелеја и морске богиње Тетиде. Желећи да се освети, дошла је на свадбу и бацила међу присутне богиње Херу, Атину и Афродиту златну јабуку, на којој је написала „Најлепшој!“ (грчки: „kallisti“). Све три су одмах посегле за јабуком, што је изазвало свађу, која је, у коначном, довела до избијања Тројанског рата“⁴³.

Такође, постоји и Езопова прича, очигледно настала на основу наведене митолошке приче о Ериди и њеној јабуци, која говори да је славни антички јунак, „Херакле, пролазећи једном кроз узан пролаз, испред себе угледао јабуку. Била је то Еридина јабука. У складу са својом природом, Херакле је ударио батином да би је разбио, али је јабука постала два пута већа него пре. Наставио је да је удара све док она није постала толико велика да му је блокирала пролаз, након чега је бацио батину и без речи посматрао необичну ситуацију. У том тренутку угледала га је богиња Атина и рекла: „О, Херакле, немој се чудити! Јабука која те изненадила представља свађу и сукобљавање. Уколико их оставиш на миру, они остају мали, али уколико одлучиш да се против њих бориш, они постају све већи и већи“⁴⁴. Ове, на

⁴² Ibid.

⁴³ Ibid.

⁴⁴ <http://www.theoi.com/Daimon/Eris.html>. Без обзира на порекло ово приче, истинитост њене поуке потврђена је у савременим научним истраживањима хаотичних система. Наиме, установљено је да се хаос у њима повећава уколико им се споља, неодмереним деловањем, настоји наметнути одређени ред. У случају немешања, ти системи самостално иницирају

митологији и предању утемељене приче које указују на повезаност хаоса и међународних односа, заправо сведоче о интуитивном препознавању нелинеарности и непредвидивости развоја околности, као и о понекад пресудном утицају који наизглед неважан догађај или одређена особа⁴⁵ може да има на односе између држава. Оно што је тада, али и доста касније, само наслућивано или је на бази искуства препознавано, данас је научно објашњено и потврђено, а своју научну утемељеност има у савременој теорији детерминистичког хаоса.

„Историјски посматрано, теорија хаоса произилази из математичког проучавања нелинеарне динамике које почиње пионирским Поенкареовим (Poincare, 1854-1929) радом, наставља се открићем Фаигенбаумових (Feigenbaum) бројева 1978. године, проширује се Лоренцовим (Lorenz, 1917-2008) једначинама 1984. године, а своју коначну научну верификацију и математичку операционализацију добија разрадом Љапуновљевих (Lyapunov) експонената“⁴⁶. Популарност, увиђање значаја и могућности примене ове теорије у истраживањима све више расту, доприносећи међусобном повезивању научних области и дисциплина за које се веровало да немају много тога заједничког. Такав је случај и са политичким наукама и физиком, за које је, до недавно, било тешко замислимо да међу њима постоје било какве додирне тачке.

Сложеност предмета овог истраживања наглашава један од кључних атрибута нелинеарних система – осетљивост на почетне услове, познатији као „ефекат лептира“ („butterfly effect“), који указује да код оваквих система, чије карактеристике, што ће у раду бити детаљно елаборирано, показују и међународни односи, мала промена почетних услова изазива огромне

самоорганизацију са циљем адаптације и долажења у једно од могућих стабилних стања, односно стварају себи својствену привремену уређеност.

⁴⁵ У контексту овог истраживања, наведено се посебно односи на поједине ауторитарне владаре, чији су ставови и одлуке биле повод за ратове и оружане сукобе вођене током савремене историје. Уколико, примера ради, у том контексту, претпоставимо да је међу жртвама Првог светског рата могао бити и Адолф Хитлер, извесно је да би ток историјских догађаја био потпуно другачији.

⁴⁶ Halmi, Aleksandar. „Kaos i nelinearna dinamika – novi metodološki pristupi u društvenim i politologijskim znanostima“, *Društvena istraživanja*, Zagreb, god. 11 (2002), br. 1 (57), str. 133-154, стр. 135.

разлике у излазном резултату⁴⁷. Наведено својство може се илустровати бројним примерима из области међународних односа. Преведено на језик политике, „ефекат лептира“ могао би довести до тога да, на први поглед неважна одлука неког од политичких моћника, донета у једном тренутку, може, након неког времена и у одређеним околностима, изазвати нереде, масовне немире, револуције или чак рат. Осим наведеног својства, и многа друга, међу којима се, по свом утицају и ефектима, издвајају адаптабилност и самоорганизација, такође су инхерентна системима изучаваним у оквиру предмета истраживања. Потребно је нагласити да је примена теорије детерминистичког хаоса на друштвене феномене, обухватајући и област међународне политике, веома сложена и услед тога што се они састоје из екстремно великог броја променљивих елемената „тешко ухватљиве“ садржине.

Упркос томе што су се идеје о детерминистичком хаосу јавиле знатно раније, стварање целовите научне замисли било омогућено тек почетком 70-тих година прошлог века, првенствено захваљујући развоју савремених електронских рачунара који су у стању да за кратко време изврше изузетно сложене математичке операције и обраде огромне количине података⁴⁸. Током неколико протеклих деценија, теорија хаоса се у највећој мери примењивала у природним наукама. Тек недавно, она је нашла своју примену и у научним дисциплинама друштвених наука. Међутим, као што се то понекад догађа са концептима из области природних наука који су „у тренду“⁴⁹, тако је и теорија детерминистичког хаоса, понекад недовољно или

⁴⁷ Ова појава се често илуструје објашњењем да, како се у литератури најчешће наводи: „Замах крила лептира у Пекингу данас, може након месец дана да изазове урагане на Флориди“. Оригинал, Едвард Лоренц (Edward Lorenz) је 1972. године, у свом раду, навео је да би: „замах крила лептира у Рију, шест недеља касније могао да доведе до торнада у Тексасу.“ О томе видети шире у: Lorenz, Edward. „Predictability: Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil Set off a Tornado in Texas.“ *American Association for Advancement of Science, 139th Meeting. December 29, 1972.* eaps4.mit.edu/research/Lorenz/Butterfly_1972.pdf.

⁴⁸ Због своје итеративне природе, нелинеарни системи не могу се решити ручно за време трајања људског живота. Из тог разлога, пре појаве компјутера, многе системе није било могуће решити. Видети: Dobson, Rhea E., *Chaos Theory and the Effort in Afghanistan*, Strategy Research Project, U.S. Army War College, 122 Forbes Ave., Carlisle, PA, 17013-5220, 15 Mar 2008, pp. 1-2.

⁴⁹ Популаризацији теорије детерминистичког хаоса у великој мери је допринела књига Џејмса Глајка, *Хаос*, објављена 1987. године.

неправилно схваћена, бивала „на силу“ уклапана у неке друштвене феномене и примењивана на случајеве где је њена употреба неодговарајућа. Ипак, упркос таквим примерима, теорија хаоса има своју легитимну, све ширу и плодотворнију примену у друштвеним наукама.

Предмет истраживања просторно није ограничен, а временски је одређен периодом након завршетка Хладног рата, односно распадом СССР-а 1991. године.

Значајна карактеристика изабраног предмета истраживања је његова интердисциплинарност, с обзиром да се методе из природних наука, у овом случају из физике и математике, примењују у друштвеним наукама. Предмет дисциплинарно примарно припада политичким наукама – посебно ужој области међународних односа, делом - студијама безбедности, као и нелинеарној динамици, у оквиру шире области физике.

1.3. Циљ и задаци истраживања

Полазећи од сложености предмета, циљеви истраживања могу се означити као научни и друштвени.

Научни циљ истраживања је научна дескрипција о предмету истраживања са елементима експланације и експликације до сада постојећих и верификованих научних сазнања у савременој политиколошкој литератури, као и релевантној литератури из области физике, односно уже области нелинеарне динамике, на српском и другим светским језицима (пре свега енглеском и руском). Поред тога, циљ истраживања је и експлоративни, односно преиспитивање потребе и могућности за даљим сложенијим истраживачким приступима наведеном предмету.

За политичке науке, с обзиром на ограничења условљена постојањем великог броја политичких теорија које заступају различита становишта и проблемима међународне стварности прилазе и сагледавају их на другачије начине, настојање да се стекне, са аспекта модерне науке, што објективнији увид у савремена догађања у области међународних односа њиховим разматрањем са новог теоријског становишта, применом теорије

детерминистичког хаоса, има своју научну оправданост, и посебно је значајно са методолошког аспекта.

То захтева целовит интердисциплинарни приступ, односно да се у политиколошкој литератури открију савремена теоријска промишљања међународних односа, њихове природе, карактеристика и динамике, субјеката, дистрибуције моћи, управљања кризама, међународних и унутрашњих сукоба и њихове физиономије. Такође, у литератури из области нелинеарне динамике потребно је истражити садржаје који се односе на основе теорије детерминистичког хаоса, математичке и графичке методе и моделе који су применљиви на међународне односе, могућност и начине контроле хаотичног понашања и сл.

Научни циљ, између осталог, обухвата и утврђивање битних одредница, разумевање, објашњење и декомпозицију узрока и механизма за настанак криза у међународним односима, као и могућност контроле њихове стабилности/нестабилности са аспекта безбедности. Утврђивање веза између појава у том поступку, свакако није само себи циљ, већ се на основу тог открића настоје утврдити могућности за усмеравање развоја процеса сарадње и сукоба субјеката међународних односа у жељеном правцу.

Научни циљ је и експлоративни, односно извођење закључка да се истраживања у области међународних односа, посебно када је реч о постојећим теоријама и моделима, могу употпунити, доградити и усавршити дубљим разумевањем и применом метода нелинеарне динамике која је присутна у многим друштвеним и политичким феноменима, те да се преиспитају могућности и потреба за даљим сложенијим истраживачким приступима и припреми терен за примену метода и процедура које би биле примењиване у истраживањима која ће уследити. Резултати овог истраживања моћи ће да се користе у будућим анализама сличних временских серија у истраживању појава из области политичких наука и као увод у обимнија истраживања која би обухватније и дубље сагледала многе теме инициране кроз ово истраживање.

Остали резултати до којих се евентуално може доћи, а нису пројектовани истраживањем, сматраће се пожељним.

Друштвени циљ истраживања огледа се у настојању да се политичкој теорији и пракси понуди мултидисциплинарни научни допринос који се огледа у примени, у нашим научним круговима и даље мало познате теорије која припада области природних наука, на међународне односе који представљају предмет истраживања друштвених наука. На тај начин, резултати истраживања допринеће употпуњавању сагледавања међународних односа са становишта које се суштински разликује од досадашњег.

Истраживање безбедносног аспекта међународних односа носи и друштвену одговорност, те је оно у функцији што објективнијег и потпунијег разоткривања њихове нелинеарне динамичне природе, могућности предвиђања и евентуално њихове контроле. Истовремено, то је и својеврстан вид синтезе досадашњих сазнања и научно верификованих резултата истраживања, који се у пракси могу применити у развоју теоријске мисли и подизању нивоа безбедносне и политичке културе. Посебан значај може имати упознавање истраживача који се баве облашћу међународних односа са резултатима истраживања и закључцима овог рада, што може иницирати њихово будуће ангажовање у истраживањима сродних предмета, чиме се обезбеђује и друштвена оправданост истраживања. Такође, оправданост истраживања произилази и из чињенице да је ово прво истраживање које је реализовано о тој теми код нас.

Истраживање је усмерено ка одређивању међународних односа као нелинеарног динамичког система који у одређеним околностима испољава хаотично понашање, а чије међусобно зависне елементе чине државе и недржавни актери. Истраживањем се, такође, настоји да се идентификују чиниоци који утичу на њихову интеракцију, као и да се утврди и објасни динамика процеса сарадње, надметања, сукоба и борбе међу њима. Стога је намера овог истраживања да овакво одређење међународних односа научно провери и потврди сврсисходност и оправданост примене теорије детерминистичког хаоса на њих у периоду након Хладног рата.

На основу дефинисаног предмета и циљева, утврђени су следећи задаци истраживања:

- Приказ теоријских поставки детерминистичког хаоса;
- Осврт на савремене теорије међународних односа у контексту завршетка Хладног рата;
- Идентификовање и опис основних модела у којима је примењена теорија детерминистичког хаоса на безбедносни аспект међународних односа;
- Приказ начина за изазивање стабилности/нестабилности (криза) у међународним односима и донети управљања и контроле ових процеса.

1.4. Хипотетички оквир истраживања

На темељу утврђених оперативних циљева и задатака, формулисан је следећи хипотетички оквир истраживања:

Општа хипотеза: Примена теорије детерминистичког хаоса на међународне односе после Хладног рата омогућава краткорочно предвиђање њиховог стања, као и изванредан степен управљања и контроле процеса који се одвијају у интеракцији међународних субјеката.

Општа хипотеза је разрађена кроз три посебне хипотезе:

Прва посебна хипотеза: Међународни односи испољавају одлике процеса у детерминистичким нелинеарним динамичким системима.

Ова посебна хипотеза разрађена је кроз три појединачне хипотезе:

Прва појединачна хипотеза: Међународни односи представљају процесе у динамичким системима, при чему је понашање система међународних односа апериодично и нестабилно, што значи да се оно никада не понавља на идентичан начин.

Друга појединачна хипотеза: Услед тога што су међународни односи нелинеарни, они су изузетно осетљиви на почетне услове, те стога сложени процеси који се одвијају у међународним односима могу имати једноставне узроке.

Трећа појединачна хипотеза: Систем међународних односа је детерминистички, и стога хаотично понашање није произвољно, чак иако

његова апериодичност и непредвидивост може да доведе до тога да тако изгледа⁵⁰.

Друга посебна хипотеза: Процесима који се одвијају у међународним односима после Хладног рата могуће је управљати и контролисати их до одређеног нивоа.

Ова посебна хипотеза је разрађена кроз две појединачне хипотезе:

Прва појединачна хипотеза: Међународни односи, као садржај хаотичног система, теже постизању вишеструких стабилних стања након бифуркација у тзв. контролисаном режиму хаоса.

Друга појединачна хипотеза: Када међународни односи уђу у режим тзв. неконтролисаног хаоса, долази до значајне ентропије која онемогућава њихову контролу и, у коначном, води деструкцији система.

Трећа посебна хипотеза: Дистрибуција моћи у међународним односима утиче на могућност избијања криза и њихово прерастање у оружани сукоб.

Прва појединачна хипотеза: Биполарна дистрибуција моћи у међународном систему обезбеђује већу стабилност него мултиполарна.

Друга појединачна хипотеза: Биполарна дистрибуција моћи у међународном систему обезбеђује већу стабилност него униполарна.

Генерални индикатори, сагласно методама истраживања су: писани искази, укључујући математичке моделе и графичке приказе, и усмени искази.

1.5. Методе истраживања

Овако формулисан проблем, предмет, циљеви, хипотетички оквир и садржај, захтевају примену специфичног методолошког оквира истраживања. Имајући у виду интердисциплинарност истраживања, значајно је нагласити да примена теорије детерминистичког хаоса у области политичких наука захтева познавање и овладавање методама и техникама које подразумевају високи степен математичке и статистичке

⁵⁰ Упркос томе што је детерминистичко, због нестабилности, апериодичности и осетљивости на почетне услове, понашање међународног система није дугорочно предвидиво.

формализације. Без основног познавања начина постављања и решавања нелинеарних једначина, као и њиховог графичког приказивања, феномени хаотичне динамике не могу се у потпуности схватити.

Квантификација параметара хаотичног понашања субјеката међународних односа која је неопходна приликом израде одговарајућих модела, значајна је из тог разлога што омогућава разликовање хаотичног од осталих облика стихијског, случајног понашања система, а исто тако и одређивање броја варијабли које су укључене у динамику, с обзиром да промене квантитативних параметара могу условити релевантне модификације у њиховом динамичком понашању. Зато је, за истраживаче из области политичких наука, осим поседовања научне радозналости, смелости, креативности и иницијативе, потребно да уложе и додатни интелектуални напор како би се превазишла наведена тешкоћа.

Предмет, садржај, а нарочито хипотетички оквир истраживања, условили су да у свим фазама истраживања буде примењен низ метода и то општенаучних и посебних. С обзиром да је научни циљ истраживања научна дескрипција са елементима експликације, само истраживање је засновано на анализи доступних извора података у којима су садржани резултати до којих се дошло у свету у тој области.

Због природе и сложености предмета истраживања, као и очекиваног нивоа научног сазнања, у истраживању се користи више научних метода. Карактеристике овог теоријско-методолошког истраживања захтевају примену основних аналитичко-синтетичких метода, укључујући аналогију, доказивање и оповргавање.

У истраживању су примењене следеће научне методе:

- Метода анализе садржаја,
- Статистичка метода, употребом адекватних узорака,
- Математичке методе постављања и решавања једначина нелинеарних система,
- Графичке методе за представљање и анализу динамичких процеса у фазном (вишедимензионалном) простору,

- Аксиоматска метода, кроз прихватање неких већ оформљених аксиома и коришћење већ евидентираних теорема,
- Компаративна метода за упоређивање постојећих развијених модела.

Као *извор података* коришћени су: научна и стручна литература (књиге, научни и стручни часописи); стручна излагања и запажања експерата из области међународних односа, пре свега са аспекта међународне безбедности, као и нелинеарне динамике, а такође и средства масовне комуникације (интернет, итд.).

Основни извори сазнања у обради ове теме били су одговарајући документи, односно искази и контексти исказа у њима. За прикупљање података примењена је оперативна метода анализе садржаја докумената, квалитативног типа.

Сама природа проблема и предмета истраживања наметала је потребу да се резултати истраживања прикажу у виду текста са одређеним бројем илустрација у виду графичких модела, нарочито графикона и слика, а у мери у којој је то било неопходно, укључени су и математички изрази.

1.6. Научна и друштвена оправданост истраживања

Научна оправданост истраживања произилази из његовог научног значаја и својстава научне и стручне литературе из области међународних односа у оквиру политичких наука, као и теорије детерминистичког хаоса у оквиру нелинеарне динамике. Допринос овог истраживања науци о међународним односима је вишеструк, а огледа се, пре свега, у подстицају даљим истраживањима међународних односа, кроз стварање полазних теоријско-методолошких основа за то и указивањем на могућност унапређења знања коришћењем предности које пружа синергија и интегрисање са научним достигнућима из других, на први поглед удаљених области. Стога је неспорно да посебан значај проучавања и примене теорије детерминистичког хаоса лежи у њеној интердисциплинарности. Будући да представља теорију о укупној природи система, она, стварајући синергетски ефекат, повезује научне дисциплине и истраживања из различитих, раније

готово сасвим раздвојених, области природних и друштвених наука. То што је развијена као математичка теорија има својих предности, јер потврђује да њени резултати претендују да буду потпуно објективни и прецизни. С обзиром на универзалност у погледу њену примене и чињеницу да је истраживање феномена хаоса данас постало неизоставни део модерне науке⁵¹, ово истраживање представља уклапање у модерне научне токове, али и у актуелну тежњу, засновану на самој природи науке која настоји да обухвати целокупну стварност, да се знања, укључујући и научне теорије, све више повезују и интегришу. Теорија хаоса се данас веома брзо развија управо захваљујући томе што системи и теоријски модели могу да се испитују и примењују у различитим научним областима. „Феномен хаоса истражује се у оквиру великог броја различитих наука као што су астрономија, метеорологија, популациона биологија, економија и социјална психологија. И док постоји веома мало (уколико их уопште има) каузалних механизма заједничких за толико различите дисциплине, феноменолошко понашање хаоса, односно осетљивост чак и на најмање промене иницијалних услова или наизглед случајно и непредвидљиво понашање, које се, иако делује парадоксално, одиграва по прецизно дефинисаним правилима, јавља се у многим моделима у свим тим дисциплинама. Уочавање истоветног хаотичног понашања у тако удаљеним научним областима, свакако представља изазов у погледу разумевања хаоса као појаве“⁵².

Теоријске и методолошке поставке о међународним односима у сталном су динамичном процесу мењања под утицајем савремених научних и практичних сазнања о њиховим својствима, улози, функцијама, циљевима, активностима, као и методама, средствима и ефектима деловања њихових субјеката. То захтева систематско, теоријско и емпиријско истраживање верификаторског типа. Истраживање примене теорије детерминистичког

⁵¹ Позитиван помак у правцу напора за упознавањем академске заједнице са овом темом представља објављивање уџбеника: Kuzmanović, Dragoslav i dr. *Uvod u teoriju haosa*. Beograd: Saobraćajni fakultet, Rudarsko-geološki fakultet, 2013., намењеног студентима докторских студија Саобраћајног факултета и одређених студијских програма Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.

⁵² *Standford Encyclopedia of Philosophy*. „Defining Chaos: Determinism, Nonlinearity and Sensitive Dependence“, <http://plato.stanford.edu/entries/chaos/>, Приступљено 21.03.2011.

хаоса који „почиње тамо где класична наука престаје“⁵³, при чему се мисли на превазиђеност механицистичке њутновске науке⁵⁴, омогућава критичку анализу теорија насталих у оквиру досадашње научне парадигме, а на тим основама и њихову доградњу, што доприноси унапређивању научних сазнања о савременим међународним односима. Истовремено, научна оправданост истраживања налази свој основ у анализи, провери и усавршавању методолошко-теоријских поставки у истраживању међународних односа, применом математичких и графичких метода које се примењују у теорији детерминистичког хаоса.

Друштвена оправданост истраживања произилази из фактичке актуелности друштвеног и истраживачког проблема, као и из применљивости сазнања и закључака овог истраживања у будућој теорији и пракси политичких наука. Критичка анализа и систематизација теоријских ставова о међународним односима са аспекта теорије детерминистичког хаоса омогућиће доградњу основе за њихово будуће промишљање.

1.7. Категоријални појмовни систем

Повезивање различитих научних области и дисциплина, упркос томе што представља веома изазован и захтеван подухват, пружа и драгоцену и често плодотворну могућност, да се, уважавајући начела интердисциплинарности и интегративности, приступи расветљавању истраживаног предмета обухватније и вишеаспектно. Овакво повезивање постојећег издиференцираног и специјализованог теоријског и методолошког научног корпуса имплицира, између осталог, и усвајање и коришћење специфичне научне терминологије. Будући да њен садржај мора бити јасан, устаљен и препознатљив, чак и уколико би се такво истраживање спроводило као заједнички напор у оквиру тимова за поједине области и

⁵³ Gleick, James. *Chaos: Making a New Science*. New York: Penguin Books, 1987, p 3.

⁵⁴ С обзиром да је ова научна парадигма дуго била неприкосновена, као последица тога се чак и данас у политичкој, али и свакодневној терминологији користе синтагме уобличене у механицистичком стилу, попут: „покретачки механизам“, „точак историје“, „машинерија моћи“, „замајац промена“ и слично.

дисциплине компетентних научних радника, то не би био нимало једноставан задатак.

Захваљујући чињеници да теорија детерминистичког хаоса поседује изразити потенцијал за интердисциплинарну примену, терминологија која се користи у овом истраживању потиче из предметних области различитих научних области и дисциплина, највећим делом из природних наука, и будући таква, великим делом је недовољно позната истраживачима у области политичких наука. Из тог разлога, узимајући у обзир начела добре праксе и методолошку коректност, али без претендовања да понуђени садржаји појмова и дефиниције буду општенаучно прихваћене и свеобухватне, дато је одређење основних категоријалних појмова који су потребни или могу бити од користи за потпуније разумевање изложеног садржаја и налаза истраживања. Упркос настојању да се избегне релативно честа употреба термина и израза из предметне области физике и математике, који су несвојствени, те стога с разлогом недовољно разумљиви истраживачима у политичким наукама, то није увек било могуће.

У језику свакодневне комуникације, термин **хаос** употребљавамо за означавање појма чији се садржај односи на неред, збрку и стање потпуне дезорганизације и неуређености. Аналогно томе, у науци се, најшире схваћено, под хаосом подразумева „математичко својство динамичких система“⁵⁵. Овај појам, међутим, у другој половини 20. века, у науци добија суштински другачије значење. Наиме, њиме се описује нерегуларно, непредвидиво понашање детерминистичких нелинеарних динамичких система. Под понашањем система подразумевамо низ временски узастопних прогресивних промена стања система. Иако, на први поглед, могућност да се детерминистички систем понаша нерегуларно делује нелогично, чак и парадоксално, као уосталом, и довођење у везу хаоса (односно, наше уобичајене представе о њему) са детерминизмом - наведена теорија доказује управо супротно - у хаосу постоји ред.

⁵⁵ *Standford Encyclopedia of Philosophy*. „Defining Chaos: Determinism, Nonlinearity and Sensitive Dependence“, <http://plato.stanford.edu/entries/chaos/>, Приступљено 21.03.2011.

Детерминистички хаос⁵⁶ је „неуређено (апериодично) или нерегуларно стање или кретање неког система, изазвано детерминистичким динамичким законима“⁵⁷.

Теорија детерминистичког хаоса је „квалитативно проучавање нестабилног апериодичног понашања у детерминистичким нелинеарним динамичким системима“⁵⁸. Откриће ове теорије означило је раскид са претходним начином схватања и истраживања сложеног понашања динамичких система. Теорија детерминистичког хаоса, настала на основама достигнућа физике (системске динамике) и математике, успоставља везу између многих наука. Тако хаос, иницијално предмет интересовања филозофије и теологије, постаје изучаван не само у оквиру математике и физике, већ и многих других наука, попут биологије, хемије, психологије, економије, медицине, социологије, педагогије, историје, а пре свега оних наука које у својим истраживањима, између осталог, користе и математичке моделе помоћу којих описују научно релевантне аспекте појединих система. Универзална природа ове теорије условљава да се она у једнакој мери успешно може примењивати на системе који су веома сложени, али, исто тако, и на релативно једноставне системе. Хаотично понашање система одређује се као детерминистичко стога што га је могуће описати еволуционим једначинама (чији број обично није већи од пет) које искључују свако случајно и насумично понашање. Изучавања се не фокусирају на нумеричка предвиђања будућег стања система, већ, сагласно дефиницији, на сагледавање квалитативних аспеката - општих карактеристика његовог понашања током времена и услова који доводе до његове промене и појаве хаоса.

⁵⁶ Детерминистички и квантно-механички хаос се разликују. Процеси који спадају у детерминистички хаос могу се описати одређеном једначином, док се они из квантно-механичког могу описати само као вероватноће, будући да такви системи еволуирају недетерминистички, насумично. Ова дистинкција је важна због тога што се међународни односи посматрају и истражују са аспекта области детерминистичког хаоса.

⁵⁷ Белић, Миливој Р. „Детерминистички хаос“, *Свеске физичких наука*, СФИН, год. III, број 3 (1990) 1-187, стр. 2.

⁵⁸ Kellert, Stephen. *In the Wake of Chaos: Unpredictable Order in Dynamical Systems*. Chicago: University of Chicago Press, 1993, p 5.

Нестабилно понашање је оно понашање за које је карактеристично да врло мала промена у систему (која не мора бити последица спољашњег деловања) довољна да изазове прелаз између периодичног и аperiodичног, па чак и између појединих врста аperiodичног понашања. Разлог таквих промена понашања система је осетљива зависност од почетних услова (ефекат лептира, енгл. butterfly effect). Осетљива зависност од почетних услова обавезно карактерише све хаотичне системе, иако она није својство искључиво хаотичних система.

Аperiodично понашање означава да се ниједно стање система, током времена, не понавља у потпуности, односно, да ниједан параметар система не показује периодичне промене својих вредности. Важно је уочити да хаотични системи нису у свим својим могућим стањима хаотични, већ да напротив, у оквиру њихове еволуције, осим правилности која се манифестује када се систем налази у стању хаоса, постоје и секвенце правилног, периодичног понашања, у којима се хаотична динамика не јавља. То је, по правилу, случај у почетној фази њихове еволуције, али се може јавити и у каснијим. Сходно дефиницији, теорија детерминистичког хаоса не проучава само хаотична (нестабилна и аperiodична) понашања нелинеарних динамичких система, него сва стања таквих система током чије се еволуције, уколико се и када се стекну потребни услови, испољава хаос.

Термином **систем** означава се појам развијен у оквиру научне дисциплине познате као општа теорија система, која је настала педесетих година прошлог века, са циљем да формулише општа начела заједничка за изучавање системских својстава типичних за све системе, без обзира на њихову природу. Да је „целина више од збира својих делова“, наводио је још Аристотел у свом делу *Метафизика*, подразумевајући под тим да скуп елемената који чине целину показује својства и понашање различито од оног које је својствено за његове појединачне компоненте. Систем се може описати уколико су одређени елементи који улазе у његов састав, везе које се успостављају између елемената унутар система и везе система са окружењем, као и понашање или функционисање система. Зато се системи не могу разумети редукционистички, разлагањем на саставне делове и њиховим

појединачним анализирањем изоловано од осталих компонената које га чине, нити је интеракције које се у њему догађају могуће анализирати посматрањем узајамног деловања нпр. парова саставних делова тог система.

Аналогно томе, појам систем дефинише се као „скуп елемената у узајамним везама“⁵⁹, или прецизније, као скуп сврсисходно повезаних компонената (елемената или подсистема) са њиховим међусобним динамичким везама, односима и утицајима и интеракцијом са својим окружењем, ради реализације заједничког циља и сврхе постојања. То значи да су појединачни елементи система повезани тако да промене у једном или више елемената или у њиховим међусобним односима имплицирају промене и у другим елементима тог система. У погледу структуре, системи могу бити прости и сложени, а зависно од тога да ли остварују интеракције са својим окружењем – отворени и затворени. У контексту теорије детерминистичког хаоса, важно је уочити да не само сложени, већ чак и прости системи који се повинују једноставним правилима, могу испољити сложено, па и хаотично понашање.

Најједноставнија дефиниција **нелинеарног система** гласи да је то систем чије се понашање описује нелинеарним једначинама. Будући да такве једначине укључују експоненте, тригонометријске функције и логаритме (за разлику од линеарних које подразумевају искључиво операције сабирања, одузимања, множења и дељења константама), излаз из нелинеарног система није директно или обрнуто пропорционалан његовом улазу. Управо ово својство система – нелинеарност, представља нужни, иако не и довољан предуслов за настанак детерминистичког хаоса у њему, заједно са свим осталим пратећим појавама карактеристичним за хаотичну динамику.

Не постоји могућност да се хаос јави у линеарним системима, а нелинеарни системи које проучава теорија детерминистичког хаоса су, у највећем броју случајева, сложени системи са великим бројем независних варијабли које узајамно делују једна на другу на безброј начина, доводећи тако до непредвидивих исхода у понашању система. Такви системи, међутим,

⁵⁹ Bertalanffy, 1968, p 33.

имају способност да коришћењем својих специфичних унутрашњих механизма, самоорганизацијом и адаптацијом уравнотежавају ред (стабилност) и хаос (нестабилност). У ситуацији када се нађе на „рубу хаоса... систем је у некој врсти притајеног очекивања између стабилности и колапса“⁶⁰.

Динамички систем је сваки систем који доживљава промене стања (креће се, мења и еволуира) у времену, односно, систем који по својој природи није статичан (иако динамички системи повремено могу имати и своје тачке мировања у којима се параметри система не мењају). Сви природни системи су динамички. Будући да међународно окружење, у целини посматрано, представља изузетно сложен динамички систем са великим бројем узајамно повезаних и зависних компонената, извесно је очекивати да се догађања у њему никада не понављају на истоветан начин. Ипак, карактеристично је да се у понашању динамичких система могу уочити одређени обрасци које је, иако нису у потпуности истоветни, могуће пратити и анализирати. Динамички системи, у зависности од тога да ли систем губи енергију или не, могу бити дисипативни или конзервативни. Детерминистички хаос се јавља искључиво у дисипативним системима за које је карактеристично да губе енергију током времена.

Под **хаотичним системима**, предметом изучавања теорије детерминистичког хаоса, у овом истраживању се подразумевају искључиво они детерминистички нелинеарни динамички системи у чијој се хаотичној динамици могу утврдити одређене правилности, за разлику од система који јесу хаотични, али не и детерминистички, с обзиром да је њихово кретање потпуно случајно. Хаотични системи не испољавају у свим могућим стањима хаос, већ могу егзистирати током одређеног времена и у потпуно правилним, периодичним стањима. Дакле, дефиниција не наводи да теорија хаоса проучава само хаотична стања нелинеарних динамичних система, него сва стања система који могу под одређеним условима бити и хаотични. Хаотични системи понекад не делују као хаотични, те посматрачу или аналитичару

⁶⁰ Bezak, Karlo. *Kaotične spoznaje - multidimenzijско modeliranje dinamike rasta i razvoja šume hrasta lužnjaka (quercus robur l.)*, Zagreb, 2012. str. 45.

могу да изгледају као стохастични или периодични. Стога се, за неке системе за које се претходно веровало да су линеарни или периодични, касније детаљнијим изучавањем, доказало да јесу нелинеарни и хаотични⁶¹. Такође, истраживањем хаоса откривено је да системи могу прелазити из хаотичних у регуларне и обрнуто.

Најопштија подела хаотичних система је на континуалне, дисконтинуалне или комбинацију наведена два типа. Континуални (временски непрекидни, „флуидни“, неиспрекидани) су они системи који показују „глатке“ промене кроз време (осим у случају када систем мирује). Такви системи се описују диференцијалним једначинама. Већина система које проучава теорија хаоса спада у ову групу, која укључује и (временски непрекидне) природне системе. Континуални системи могу се математички превести у дисконтинуалне, али они и даље представљају системе који су у основи неиспрекидани. У таквим системима, хаос се јавља уз услов да њихова димензија није мања од три. За разлику од њих, дисконтинуални (временски дискретни, испрекидани, скоковити) системи су они код којих нема „глатких“ промена параметара, јер се промене догађају у дискретним временским интервалима. И овакви системи су чести у природи, посебно у биолошком свету, а описују се диферентним једначинама. Проблем који се јавља приликом моделовања таквих система уз помоћ нелинеарних једначина, будући да су оне већином нерешиве, превазиђен је уз помоћ итерације, као и графичког представљања, које омогућава боље разумевање оваквих система. У дискретним хаотичним системима, хаос се може јавити независно од њихове димензије (реда).

Фазни простор је n -димензионални простор у којем се описује еволуција система који има n променљивих (n степенова слободе), а која се догађа променом вредности променљивих. Еволуција система представља се у виду криве у фазном простору. Свака тачка у фазном простору еквивалентна је одређеном стању система у једном моменту, а скуп свих

⁶¹ Џејмс Глајк је описао типични пример из биологије у завршном делу своје књиге “Хаос”. Видети: Gleick, James. *Chaos: Making a New Science*, New York, Penguin, 1987, pp. 315-316.

тачака кроз које пролази систем у својој еволуцији, односно „портрет” понашања тог система током времена, назива се **трајекторија**.

Итерација (лат. понављање) је нумеричка метода која се користи код дисконтинуалних динамичких система да би се диференцијалне једначине превеле у итерацијске, чиме се омогућава поступак израчунавања, али се губи континуираност (систем је дискретан, промене се догађају у више временских интервала). С обзиром да се код нелинеарних динамичких система, каквим се сматрају и међународни односи, прати континуитет промена током времена, важно је узети у обзир да се не може на основу првих неколико итерација донети валидан закључак о понашању система. Кренувши од почетних услова, израчунавање приликом истраживања хаоса се наставља применом поступка итерације⁶². Тим поступком добија се тзв. математичка повратна петља (feedback). Појава електронских рачунара омогућила је брже и ефикасније извођење итерација нелинеарних система, те је тако превазиђен проблем дуготрајног, мукотрпног и непрецизног ручног рачунања. У чињеници да ће, након одређеног броја итерација, резултат, као последица нелинеарности, бити неупоредиво другачији од иницијално добијеног, лежи и посебна вредност теорије детерминистичког хаоса, јер даје научно утемељену потврду несврсисходности дугорочног предвиђања, па према томе, доводи у питање и, на њему засновано, дугорочно планирање. Бројни примери могу се наћи у реалним животним ситуацијама, где ће, чак и ако се неко понашање узастопно понови одређени број пута, наредни пут оно изгледати знатно или сасвим другачије.

Када вредности које добијамо рачунањем у поступку итерације теже некој фиксној величини, то указује на појаву која се назива **атрактор**. Понекад те вредности теже двома или већем броју различитих вредности, па је тада реч о **периодичним атракторима**. Ако се прорачуни не приближавају некој одређеној вредности, већ су наизглед насумице разбацани у фазном простору, у том случају говоримо о хаотичном или **чудном атрактору**

⁶² Резултати добијени на основу почетних вредности укључених у израз постају улазни подаци за нови прорачун истог израза (нпр. $x_1=f(x_0)$, $x_2=f(x_1)$, $x_3=f(x_2)$ итд.).

(strange attractor)⁶³. Појава оваквих атрактора је поуздан квалитативни показатељ хаотичности режима понашања система. Најпознатији чудни атрактор је тзв. Лоренцов атрактор, који је врло препознатљив по свом карактеристичном графичком приказу у виду раширених лептирових крила. Уколико итерирањем једначина долази до повећања броја атрактора, извесно је да се систем креће ка хаосу.

Повећање броја атрактора се назива **бифуркација** (гранане, рачвање, раздвајање)⁶⁴. То је квалитативна промена понашања система која настаје након мале промене вредности контролног параметара. Постоје различите врсте бифуркација, а један од најпознатијих примера је бифуркација с удвостручењем периода на примеру популацијске једначине⁶⁵.

Врло су ретки случајеви када се на основу облика атрактора може са сигурношћу закључити да ли је систем хаотичан или није, већ је потребно проверити вредност Љапуновљевог експонента⁶⁶ и нацртати бифуркацијски дијаграм. Све изненадне промене понашања система, настале као последица малих промена околности, су поуздан знак да се догодила бифуркација.

⁶³ У литератури је наведена синтагма најчешће превођена на српски језик као „чудни атрактор“, мада има и другачијих варијанти превода, попут нпр. „страни атрактор“.

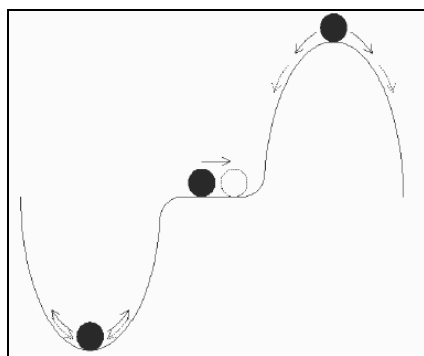
⁶⁴ Термин „бифуркација“ је у научном значењу први употребио Поенкаре 1885. године. Видети: Poincare, Henry. “L'Equilibre d'une masse fluide animee d'un mouvement de rotation,” *Acta Mathematica*, t.7, sept. 1885, pp. 259-380.

⁶⁵ Популацијску једначину, познату и као „логистичка једначина“ или „логистичко пресликавање“, је 1845. године поставио белгијски математичар Верхулст (Pierre François Verhulst, 1804-1849), да би пратио годишње промене популације одређене животињске врсте на неком станишту. Верхулст је осмислио функцију која приказује раздобља обиља, прекомерност популације и изумирање. Међутим, тек 130 година касније, тачније 1976. године, амерички физичар, математичар и биолог Роберт Меј је открио и објавио бифуркацијски дијаграм популацијске једначине (May, Robert M. 1976. „Simple mathematical models with very complicated dynamics“. *Nature* 261(5560):459-467). Једноставни модел популацијске динамике настао на основу логистичке једначине гласи: $x_{n+1} = rx_n(1 - x_n)$ и осим у биологији, може се применити и на различите проблеме у физици, медицини, економији, електроници, итд., што сведочи о високом степену универзалности хаоса.

Значајно је уочити да је, у тренутку када су вредности популације за одабрани параметар r почеле да изгледају потпуно непредвидиве и неправилне, Меј одредио када се то тачно догодило (за коју вредност r) и ту је стао. Једначина је била нелинеарна и у одређеном тренутку нелинеарност се почела манифестовати. То је било време када је наука тежила „чистим“ моделима које је релативно лако контролисати и из њих извучити закључке, те је, стога, када се у моделу појави нелинеарност, он постајао неупотребљив за проучавање. Наведена једначина се може представити и графички помоћу: http://www.inet.hr/~ivnakic/kaos/2-3-7-1-Graf_funkcije.htm.

⁶⁶ Видети у: *Chaos on the Web. Lyapunov Exponents*, p 7. www.cmp.caltech.edu/~mcc/Chaos_Course/Lesson7/Lyapunov.pdf. Приступљено 21.11.2011.

Љапуновљев експонент је квантитативни индикатор хаотичности система, односно, њиме се одређује да ли је и колико је систем хаотичан. Љапуновљев експонент изражава пораст одступања између два стања хаотичних система који су, у почетном моменту готово истоветни, а односи се на брзину удаљавања њихових трајекторија у фазном простору, што представља кључну компоненту хаотичне динамике. Позитиван Љапуновљев експонент може се сматрати карактеристиком која дефинише хаос. За сваку димензију фазног простора постоји вредност Љапуновљевог експонента, те ће се тако, нпр. у 3-димензионалном фазном простору, јавити три уређена експонента ($\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$), у 4-димензионалном ће бити четири вредности, итд. Услов да систем буде хаотичан јесте да има барем један позитиван Љапуновљев експонент. То се на графичком приказу уочава као дивергирање претходно блиских трајекторија, односно присуство позитивног Љапуновљевог експонента указује да се трајекторије које су иницијално биле близу једна другој експоненцијално удаљавају. У вези са наведеним, бољем и целовитијем разумевању, осим дескриптивног објашњења, доприноси и графичко представљање врста стабилности. То су: нестабилно равнотежно стање, асимптотски стабилно равнотежно стање и слабо стабилно равнотежно стање. Наведене три врсте равнотеже могу се графички представити на следећи начин:



Слика 1.: Врсте стабилности по Љапунову⁶⁷

⁶⁷ У сваком од представљених примера за три могућа случаја, кугла је у равнотежи. Међутим, уколико се кугла у равнотежи на „врху брда“ и најмање померање бациће је далеко; ако се постави у „долину“, мали померај ће се брзо неутралисати и кугла ће се вратити у почетни положај (што је уједно и добар пример атрактора); док кугла у равнотежена на равној површини неће ни повећати, ни смањити почетни померај.

Коеволуција подразумева усклађен развој система и његовог окружења. Да би се развијао и функционисао, систем мора да коегзистира са својим спољашњим окружењем, односно системом вишег реда. Систем се мења под утицајима промена у окружењу, али такође и промене у њему самом утичу на мењање окружења.

Еквилибријум је равнотежно стање система. Оно је могуће када су сви улазни токови система једнаки излазним. Другим речима, стање еквилибријума може бити достигнуто када се све величине које имају релевантан утицај на систем међусобно поништавају, односно када је њихов збир једнак нули. Начелно, сваки систем тежи да задржи стање равнотеже или да се, уколико је то могуће, у то стање врати у случају да се догоди значајнији поремећај. Промене и поремећаји система до којих долази услед промена улаза или излаза, најчешће су мањих размера и кратког трајања, те се, убрзо након тога систем нормализује и враћа у стање равнотеже уз помоћ сопствених унутрашњих регулационих механизма. У вези с тим, неопходно је указати на чињеницу да је потпуно неоправдано правити разлику између стања еквилибријума и перманентног стања мењања у коме се систем трајно налази. Динамичка равнотежа јесте управо стање у коме се систем одржава у стању еквилибријума, при чему континуирано мења и оптимизује своју унутрашњу структуру и динамику функционисања у интеракцији са окружењем.

Дисеквилибријум је стање супротно еквилибријуму и под њим се подразумева стање системске неравнотеже, односно такво стање система у коме чак и изузетно мале промене поседују довољан потенцијал да доведу до последица које чак могу угрозити и опстанак система. Дисеквилибријум је стање у коме се систем приближава хаосу.

У системима постоје позитивне и негативне **повратне спреге** (feedback). Негативна повратна спрега пружа информације о дисбалансу који постоји између жељеног крајњег и тренутног стања, на основу којих се врше прилагођавања унутар система. Са друге стране, улога позитивне повратне спреге јесте да пружа систему информације о приликама које постоје у окружењу. У случају да систем жели да их искористи, неопходно је да дође до

промене циљева, а понекад и до промена у његовој структури. На тај начин, позитивна повратна спрега помаже системима да обезбеде неопходне информације, сагледају промене у окружењу и да им се прилагоде. Она обезбеђује коеволуцију система са њиховим спољашњим окружењем и представља механизам екстерне адаптације, док негативна повратна спрега представља механизам интерне интеграције.

Поремећај представља било какву промену у окружењу система која изазива или може да изазове неравнотежу унутар система. Улога позитивне и негативне повратне спреге јесте да заштите систем од нежељених дејстава у окружењу.

Дисеквилибријум уводи систем у стање у коме је, да би опстао, неопходно извршити његову **трансформацију**, што у суштини представља реакцију на настало стање, адаптацију и потпуну реорганизацију система, која обично резултује вишим нивоом његове сложености. Трансформација истовремено захвата целокупан систем и њоме се врше промене у структури и процесима система, па самим тим, његов изглед и динамика функционисања попримају сасвим друге димензије.

Фрактали су геометријски обрасци хаоса. Врло су чести у природном окружењу, али као такви дуго нису препознавани^{68,69}. Фрактали представљају меру степена неравности, нерегуларности или разломљености неког објекта. Математички посматрано, то су слике које настају као резултат графичког приказивања резултата добијених итерацијом нелинеарних једначина, коришћењем петљи повратне спреге, што значи да се генеришу коришћењем излазне вредности као улазне за наредну итерацију. Фрактали настају итерацијом једне трансформације до бесконачности у размерама које су све мање и мање. Том приликом добија се

⁶⁸ У *Приручнику за сликара* (Painter's Manual), чији је аутор немачки сликар Албрехт Дирер (Albrecht Dürer, 1471-1528) објављеном 1525. године, описани су узорци настали коришћењем пентагона.

⁶⁹ Присутни су свуда у природи, могу се видети у облацима, обалским линијама, планинама, а посебно су заступљени у биолошком свету, на папратима, дрвећу итд. Фрактална је природа алвеола у плућима, уринарног система, влакана у срцу која преносе импулсе. Човеков крвоток такође представља серију самосличних фрактала и то „од аорте до капилара. Видети у: McIntosh, Richard. *Quality, Clausewitz and Chaos: New Sciences Interpretations of Self-Similar Systems*, Montgomery, Air War College, Air University, 1995, p 22.

низ тачака, чијим се графичким приказивањем добијају фрактали. Термин „фрактал“ (придев *fractus* на латинском значи: разломљен, сломљен, неправилан) увео је 1975. године француски математичар пољског порекла Беноа Манделбро (Benoit Mandelbrot, 1924-2010), зачетник и утемељивач фракталне геометрије. Не постоји јединствена, универзално прихваћена и потпуно прецизна дефиниција фрактала. Он се дефинише као скуп тачака чија је фрактална димензија већа од тополошке димензије или прецизније, као објекат који има нецелобројну или фракталну димензију (non-integral dimension)^{70,71}. Два основна својства фрактала су: самосличност (self-similarity)⁷² и фрактална димензија.

Сложени систем (complex system) је такав систем у којем многобројни независни елементи остварују континуирану интеракцију и временом се спонтано организују и реорганизују у све сложеније структуре. Карактеристике сложених система су следеће: велики број сличних, али независних елемената; стално кретање и реаговање тих елемената на друге (интеракције); адаптабилност, која омогућава да се систем прилагођава новим ситуацијама како би осигурао опстанак; самоорганизација, при чему се ред у систему формира спонтано; локална правила која се примењују на сваки агент; прогресија сложености, тако да временом систем постаје већи и софистициранији.

Сложени адаптивни системи (complex adaptive system - CAS) предмет су изучавања теорије сложености. Поседују способност да, уравнотежавањем спољашњих захтева и унутрашњих потреба, основне елементе своје структуре одржавају у границама које омогућавају њихову препознатљивост

⁷⁰ Hilborn, R. C. *Chaos and Nonlinear Dynamics*. 2nd ed. Oxford University Press, 2000.; Belić, M. „Deterministički haos“, *Sveske fizičkih nauka* 3 (3) (1990) 1.

⁷¹ За разлику од тополошке димензије, која је увек природан број (димензија тачке износи 0, тј. тачка нема „димензију“, димензија линије је 1, равни - 2, а тродимензионалне површине имају димензију 3), фрактална димензија означава величину простора који заузима скуп и обично је већа од тополошке димензије. Илустрације ради, неравна обалска линија има фракталну димензију између 1 и 2, планина између 2 и 3 итд. У свом познатом раду „Колико је дугачка британска обала?“, објављеном 1967. године, Манделбро је израчунао да њена фрактална димензија износи 1.24. Видети шире у: Benoît Mandelbrot (1967). „How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension“, *Science*, New Series, Vol. 156, No. 3775. (May 5, 1967), pp. 636-638.

⁷² Самосличност (self-similarity) значи да задржавају исти степен нерегуларности у свим размерама, односно, да мањи делови имају структуру целине.

као система. Поред одлика својствених свим сложеним системима, код ових система је способност адаптације посебно наглашена. Они се мењају реагујући на своје окружење, као што се и окружење мења реагујући на њих, с тим што, у том процесу, еволутивна прогресија укључених страна није линеарна. Посебну специфичност сложених адаптивних система представља њихова способност да, током своје еволуције, достигну стање самоорганизоване критичности (self-organized criticality - SOC).

Самоорганизована критичност (self-organized criticality - SOC) је карактеристично (критично) стање отвореног дисипативног система, које се успоставља кроз процес самоорганизације, а након релативно дужег периода боравка система у крајњој зони сложености, на граници између стабилности и хаоса, што уједно значи и – на рубу зоне која се налази између предвидивости и непредвидивости. Тензија која лагано, али прогресивно расте у систему током дужег времена, не доводи до периодичних промена, већ у једном тренутку, сасвим мали поремећај довољан за прелажење одређеног прага, условљава спонтано губљење равнотеже, настанак критичног стања читавог система, што може да се испољи у виду догађаја који има размере катастрофе. Важно је истаћи да у наведеном процесу ни на који начин не учествују спољашњи чиниоци. Типичан пример којим се илуструје самоорганизована критичност је модел гомиле песка, која се формира тако што песак лагано, зрно по зрно, пада на одређену површину, а која у једном тренутку, када достигне стање самоорганизоване критичности, почиње да се руши⁷³. Уколико се, деловањем спољне силе, такав систем настоји довести у другачије (оптималније) стање, чиме се он „избацује“ из свог спонтано успостављеног стања самоорганизоване критичности, то се може испољити у виду његове екстремне нестабилности.

⁷³ О самоорганизованој критичности видети шире у: Bak, Per. *How Nature Works: The Science of Self-organized Criticality*. Copernicus Press, New York, 1996.

2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА

Садржај овог поглавља чини приказ и објашњење основних поставки теорије детерминистичког хаоса. Развијена у другој половини 20. века, ова теорија данас представља једно од најизазовнијих интердисциплинарних области научног истраживања у свету. Упркос томе, могућностима о и дOMETИМА њене примене у политичким наукама, посебно у области међународних односа, код нас се мало тога зна. У свету, међутим, примена ове теорије све је учесталија. С обзиром да нуди савремено концептуално и методолошко оруђе за разумевање сложеног понашања нелинеарних динамичких система, чије одлике показују и међународни односи, упознавање са њеним основним теоријским поставкама неопходно је за разумевање садржаја овог истраживања.

2.1. Критика линеарног редукционизма

Фундаментална улога коју парадигме имају у науци условљена је тиме што оне представљају најопштији оквир за посматрање и разумевање света, а тиме и основ за стварања научних теорија. Како наводи Стивен Ман (Steven Mann), „Људи имају страховиту потребу за стабилношћу, а један од начина на који ту потребу задовољавамо јесте трагање за парадигмама. Стварност сматрамо укроћеном уколико пронађемо класификацију, опис за њу“⁷⁴.

Када говоримо о научним парадигмама, незаобилазно је помињење Томаса Куна, који је у свом делу „Структура научних револуција“⁷⁵, бавећи се филозофијом науке, наглашавао значај који парадигме имају за науку и њен развој. Парадигме представљају рефлексiju времена, друштвено-историјских околности у којима настају и опстају, одржавајући достигнути нивоа научног развоја. У периодима научних револуција, превазилажењем једне и настанком наредне, савременије парадигме, остварује се кључни прогрес науке. Но, с обзиром да владајућа парадигма опредељујуће утиче на све

⁷⁴ Mann, Steven R. „The Reaction to Chaos“ in *Complexity, Global Politics, and National Security*, ed. Alberts, David S. and Czerwinski, Thomas J. National Defense University, Washington DC, 1997, p 138.

⁷⁵ Kun, Tomas, *Struktura naučnih revolucija*, Nolit, Beograd, 1974.

научне теорије тога доба и једнако се примењује и на природне и друштвене системе, разумљиво је да је њена промена захтеван подухват за чију је реализацију неопходно да се стекну одређени предуслови.

У контексту овог истраживања, значајно је истаћи да се научна парадигма која је суверено доминирала савременом западном мишљу све до 70-тих година прошлог века, најбоље може описати као „Њутновски поглед на свет“, утемељен на апсолутној класичној механици, који омогућава прецизно мерење променљивих карактеристика⁷⁶. У радовима аутора с краја прошлог и почетака овог века често се констатује да је однос између узрока и последице у Западној култури линеаран и једносмеран⁷⁷. Наведена парадигма подразумева прихватање читавог низа премиса које одређују перцепцију, заснована је на начелима од којих је основно постојање реда у којем исти узрок увек доводи до истих ефеката.

Да би се неки систем или однос категоризовао као линеаран, то подразумева да промена улаза (input) у систем резултује пропорционалном променом излаза (output) из система⁷⁸. Такође, то подразумева да је целина једнака збиру њених делова, односно, да се понашање система може објаснити збиром понашања елемената од којих се састоји. Стога је једно од начела на којима се линеарност заснива – редукционизам⁷⁹. Да бисмо

⁷⁶ Mann, Steven R. „Chaos Theory and Strategic Thought“, *Parameters*, US Army War College Quarterly, Vol. XXII, Autumn 1992, pp. 54-68, p. 55. Темељи класичне механике постављени су 28. априла 1686. године, када је Њутн члановима Краљевског друштва у Лондону представио своје дело „Математички принципи природне филозофије“ (*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*).

⁷⁷ Stacey, Ralph D. *Strategic management and organisational dynamics: The Challenge of Complexity*. Fifth Edition. Financial Times Prentice Hall, London, 2007.

⁷⁸ То значи да је мала промена крајњег резултата последица малих промена улазних података. Сагласно томе, велике промене улазних података имају за последицу велике промене исхода. Код линеарних система, који теже да задрже стабилност, релативно мале промене улазних података никада неће узроковати да систем изгуби контролу.

⁷⁹ Физичар Стивен Вајнберг (Steven Weinberg, 1933-) у својој књизи *Снови о коначној теорији: трагање за темељним законима природе*, наводи речи Џејмса Глајка: „Хаос је антиредукционистички. Ова нова наука излаже једну велику тврдњу о свету: наиме, када се дође до најзанимљивијих питања, питања о реду и нереду, распаду и стварању, о успостављању образаца, па и о животу самом, целина се не може објаснити помоћу својих делова“. Даље, Вајнберг наводи: „О сложеним системима постоје извесни темељни закони, али су то закони нове врсте. Закони структуре, организације и размере, који напросто ишчезну кад свој поглед усмерите на појединачне компоненте система – баш као што и психологија руље која је кренула да некога линчује ишчезне када доведете само једног учесника на разговор, па затим другог, опет самог, и тако даље.... Наслућујем да су, у пракси,

разумели и, што је у коначном још значајније, могли да контролишемо систем, разлажемо га све дотле док не пронађемо делове који су довољни као основа за разумевање и контролу, како бисмо могли да разумемо и контролишемо поновно сакупљене делове као целину.

На тај начин, будуће догађаје је могуће одредити прецизним увођењем улазних података у модел, што омогућава предвидивост, а услед тога што се процес одиграва на уређен начин и током који има јасан почетак и рационалан и очекиван завршетак, једно од начела на којима се заснива ова научна парадигма јесте детерминизам⁸⁰. Од времена Њутна, највећи део науке и математике био је дедуктиван, тежећи да, пре свега, сузи број могућих опција, а затим пронађе један узрок и створи поновљив експеримент који се повинује правилу: „ако А - онда Б„. Сви системи које је таква наука била у стању да опише били су линеарни. За разлику од линеарних, нелинеарни системи имају повратну спрегу, која условљава да претходни догађаји остварују утицај на наредне. То, затим, значи да се нелинеарни системи морају решавати итеративно, што захтева много више времена него што је то потребно за њутновски линеаран систем, за који се решење може одмах добити за било коју тачку у времену. Суштина линеарне метафоре и јесте у њеној моћи да, настојећи да омогући разумевање појава и процеса у свим областима науке, даје „коначна објашњења“ и „апсолутне истине“.

Научници су веровали да, разлагањем већих ентитета на њихове саставне делове и анализирањем линеарних интеракција међу њима, могу да предвиде исходе тих интеракција. Предвидивост линеарних система, која се заснива на познавању њиховог понашања, истовремено омогућава и да се

сви активни научници (а можда и сви људи уопште) једнако редуccionисти као и ја, иако неки....., не воле да се изражавају тим речима.“ Видети: Vajenberg, Stiven. *Snovi o konačnoj teoriji: traganje za temeljnim zakonima prirode*, 2005, <http://www.tenis-as.com/download-eknjige/vajenberg-stiven-snovi-o-konacnoj-teoriji.pdf>, стр. 31. Приступљено 21.11.203.

⁸⁰ „Садашње стање универзума можемо сматрати ефектом његове прошлости и разлогом за његову будућност. Ум који би, у одређеном моменту, знао које све силе покрећу природу и положај свих ствари од којих је састављена, и уколико је довољно простран да те податке анализира, једном формулом би обухватио кретање највећих тела универзума и оних од којих се састоји најмањи атом; за такав ум ништа не би било неизвесно, и управо као и прошлост, могао би да види будућност.“ Видети у: Laplace, Pierre-Simon, *A Philosophical Essay on Probabilities*. New York: Dover,(1951[1814]), (Original Title: *Essai philosophique sur les probabilités*).

њима управља. С обзиром да су правила функционисања система позната, познавање садашњег стања система подразумева познавање његовог стања у било којом тренутку прошлог или будућег времена. То, такође, подразумева да се стање система може израчунати на основу ограниченог броја почетних информација. Те претпоставке омогућавају сагледавање система као стабилног, при чему се промена јавља на уређен начин, а изненађење је избегнуто акумулирањем знања о том систему⁸¹.

Таква линеарна логика била је универзално примењивана и владало је уверење да, због тога што омогућава предвиђање будућих стања система, она истовремено представља основ и за дугорочно планирање. Покушавајући да објасни разлоге због којих је механика, као природна наука, имала толико велики утицај на стратегијско промишљање у области друштвених наука, Стивен Ман сматра да је то стога што је развој политичких и војних наука у 18. и 19. веку коинцидирало са успоном класичне физике и математике.

Временом је ипак постајало јасно да је, на тај начин перципиран и тумачен, линеарни свет све више и очигледније бивао неусаглашен са реалношћу. Ситуације у којима се линеарност сусретала са нелинеарношћу, биле су неминовне, што је значило суочавање са системима који не функционишу као „сатни механизам“, који су отворени за утицаје из спољашњег окружења, нестабилни су, непредвидиви, није их могуће контролисати или је то веома тешко изводљиво. У то време, решења су налажена било у виду линеарних сурогата, што се показало као добар избор када су диференцијалне једначине биле у основи линеарне (или са малим примесима нелинеарности), или поједностављивањем, занемаривањем и игнорисањем одређених утицаја. Још је Поенкаре запазио да сложена понашања, која нису била непозната ни за њутновску парадигму, али су превазилажена или, прецизније, заобилажена методама линеаризације, такође могу бити резултанта низа линеарних једначина.

⁸¹ Beyerchen, Alan. „Clausewitz, Nonlinearity, and the Unpredictability of War“, *International Security*, Vol 17, No 3 (Winter 1992/93), p. 62; Schmitt, John F. *Chaos, Complexity & War, What the New Nonlinear Dynamical Sciences May Tell Us about Armed Conflict* (draft), (Quantico VA Concepts and Doctrine Division, Marine Corps Combat Development Command, 4 Sept. 1995), pp. 14-15.

Ипак, све чешће се увиђало да не постоји адекватан начин за разматрање система код којих познавање иницијалног или актуелног стања није омогућавало израчунавање наредног или коначног стања, а то могло да доведе само до закључка о неизвесној, нелинеарној и непредвидивој стварности. Линеарност је у ствари била само погодан начин да се опише и објасни нелинеарни свет⁸². Ипак, да би се помериле границе научног сазнања, научницима тога доба је били су потребни аргументи о оправданости сумње у утемељеност детерминизма. Упркос увиђању разлога и постојању свести о неопходности промене, истраживачи су настављали да линеарност и редукционистички метод користе за анализу компликованих случајева. За поједине специфичне случајеве и намене то јесте било одговарајуће⁸³, будући да је омогућавало детерминистичко моделовање система који је предвидив, али је и даље доста тога остајало неразјашњено и непознато⁸⁴, јер су појаве истраживане без узимања у обзир интеракције са окружењем и није било могуће објаснити нагле помаке и драматичне промене које су се догађале независно од тога шта им је претходило.

Линеарна парадигма стварана је и била у употреби релативно дуго, чак преко 250 година, те је, стога природно очекивати да ни њена промена не може бити једноставан и краткорочан процес. Пре свега, потребно је увидети све слабости линеарне парадигме у светлу чињеница о томе како свет реално функционише, а истовремено узети у обзир алтернативну основу коју је омогућио напредак остварен у нелинеарним наукама⁸⁵.

⁸² Истражујући на који начин је у то време третирана нелинеарност, као битна карактеристика већине реалних система, прегледом литературе из физике, утврђено је да само два од 19 радова објављених у периоду између 1910. и 1949. године „обрађују нелинеарне осцилације; у једном од њих се наводи да се нелинеарно понашање јавља „само повремено“, а у другом се назива „значајном“ темом, али се наводи да се „неће ићи у детаље““, Видети у: Kellert Stephen F. *In the Wake of Chaos*, Chicago: University of Chicago Press, 1993, p.137. Наведено према: (Т. Ј. Czerwinski, 2008) стр. 25.

⁸³ Geyer, Robert, „European Integration, the Problem of Complexity and the Revision of Theory“. *Journal of Common Market Studies*, Volume 41, Number 1, 2003, pp. 9, 10.

⁸⁴ Са становишта заговорника новог погледа на науку, применом нове научне парадигме, чак и систем са хаотичном динамиком изгледа уређено.

⁸⁵ У прилог томе, Мајер-Крес (Gottfried Mayer-Kress) констатује да се „ситуација у којој се највећи део традиционалне науке фокусира на линеарне системе може поредити са причом о човеку који тражи изгубљене кључеве свог аутомобила испод уличне светиљке, јер је на месту где их је изгубио сувише мрачно да би ишта видео“. Mayer-Kress, Gottfried, *Messy Futures and Global Brains*, <http://www.ccsr.uiuc.edu/gmk/>. Приступљено 23.09.2010.

Једно од могућих оправдања за коришћење искључиво линеарних поступака јесте и чињеница да до појаве електронских рачунара, научницима нису била на располагању одговарајућа средства за решавање нелинеарних појава, с обзиром да их је математички било исувише тешко или немогуће решити. Зато су их или игнорисали или, што је био чешћи случај, претварали у линеарне проблеме, бавећи се једном по једном променљивом, при чему су све остале занемаривали (сматрали константним), или су их поједностављивали. Коришћење оваквог метода је, међутим, често наилазио на критике, уз образложење да се тако конструишу услови потребни за добијање резултата којима се доказује претпостављена теорија⁸⁶. Кун је то назвао парадигмом која „... је... сочиво кроз које посматрамо свет и оно стога одређује оно што опажамо“. Сагласно начелима на којима се заснива, линеарна парадигма, за коју свет представља „прецизан сатни механизам“ („clockwork“)⁸⁷, ствара редукционистичко и статичко разумевање система. Међутим, имајући у виду тему овог истраживања, при чему су субјекти међународних односа сложени системи који се, под утицајем бројних и разноврсних екстерних и интерних фактора, током свог развоја временом мењају, адаптирају, самоорганизују, они и њихови међусобни односи се могу једино разумети на холистички, нелинеаран и динамички начин. За то је потребан адекватан теоријски оквир, што свакако није линеарна парадигма.

Упркос увиђању слабости линеарне парадигме, динамичном техничко-технолошком развоју у области рачунарства и информатике, као и научним донетима нелинеарних наука, не може се са извесношћу тврдити да линеарна парадигма и данас није доминантна у науци. Одређени продори који су у другој половини прошлог века учиниле тзв. „нове науке“ су неспорно присутни, али је промена научне парадигме дуготрајан процес који

⁸⁶ Cottingham J. (ed), 1996, *Western Philosophy – An Anthology*, PartVI „Science and Method“, обухвата есеј Hume, David „Enquiry Concerning Human Understanding“, изводе из Popper, Karl „Conjectures and Refutations“ и изводе из Kuhn, Thomas “The Structure of Scientific Revolutions”, што све садржи снажне критике научног метода. Кунов рад се од стране многих сматра најзначајнијим за промену начина на који се посматра научни метод. Он је у епистемолошку терминологију увео појмове “парадигма” и “промена парадигме”.

⁸⁷ Као метафора за линеарну парадигму често се користи механички сат, као представа фино подешеног механизма који ради прецизно, предвидиво, омогућава мерење и поуздан је.

подразумева много тога, између осталог и укључивање савремених садржаја у наставне програме на свим нивоима образовања.

Поред тога, нема сумње да линеарни редукционизам може и треба да се примењује и даље, али само за одговарајуће системе и за окружења која су по својој природи фундаментално линеарна, а то значи, у случајевима где нема искушавања воље, моралног фактора, интегритета или намера, где не постоји колизија ставова и сукоб интереса. Тиме се, дакле, искључује област међународних односа, где је присуство свега наведеног по правилу неизоставно. Уколико се линеарни редукционизам примени на нелинеарне проблеме, што је, нажалост, често бивао случај у међународним односима по окончању Хладног рата, приликом употребе надмоћне војне силе против технолошки слабијег противника, у такозваним „асиметричним сукобима“, једна од очигледних и неизбежних пратећих манифестација јесу и тзв. ненамераване последице, укључујући и значајне неочекиване губитке, пре свега у људству, али и у техници⁸⁸.

Оно што, генерално, представља највећи недостатак линеарног редукционизма, јесте немогућност овог приступа да узме у обзир међусобно деловање, односно интеракције укључених међународних субјеката, а што, посебно у ситуацији када их је више од два⁸⁹ (што је све чешће случај, готово правило, у оружаним сукобима вођеним у истраживаном периоду), представља значајан фактор који може опредељујуће да утиче на исход. За разматрање међународних односа са аспекта нелинеарности, интеракције су од кључне важности и то не само када је реч о интеракцијама непосредно укључених субјеката, већ и оних који припадају ширем систему, односно окружењу. Такође, у истој мери, значајне су и интеракције које се остварују на различитим хијерархијским нивоима укључених субјеката. Посматрајући холистички, ова чињеница у значајној мери дискредитује линеарни редукционистички приступ.

⁸⁸ У случају САД, почев од Вијетнама, преко Ирака, агресије на СР Југославију, итд. до данас, бројни су примери заблуде да је надмоћна војна сила довољна да би се сукоб брзо и лако окончао, без или са малим губицима.

⁸⁹ Могуће је извести аналогију са решавањем „проблема три тела“, односно проблема међусобног деловања више од два тела (тзв. „n-body problem“), који треба посматрати у његовом најопштијем контексту и применити на субјекте међународних односа.

У вези са тим, анализирајући доношење одлука у држави, Грејем Алисон (Graham T. Allison) је, у својој књизи објављеној 1971. године, не знајући много (или чак ништа) о нелинеарности, описао ову тврдњу на следећи начин: „Политички модел (или бирокрактски) владе не увиђа да постоји уједињујући актер, већ многи актери као играчи – играчи који се не фокусирају само на једно стратегијско питање, већ на многе различите међународне проблеме; играчи који не делују у условима у којима постоји конзистентан сет стратегијских циљева, већ у складу са различитим концепцијама националних, организацијских и личних циљева; играчи који доносе одлуке на нивоу владе, али не на јединствен начин, путем рационалног избора, већ затезањем и натезањем, што јесте политика“⁹⁰.

Указујући на далекосежност и могуће последице интеракција у међународним односима, као и природу ненамераваних исхода у дипломатији и безбедносној политици, Роберт Џервис (Robert Jervis), професор међународне политике на америчком Универзитету Колумбија, наводи:

„Никада не можемо радити само једну ствар. У жељи да уништимо инсекте, може се догодити да окончамо певање птица; настојећи да заштитимо окружење развијањем извора електричне енергије који не загађују окружење, градимо ветрењаче које убијају јастребове и орлове који улећу у оштрице; ... додавање редувантне безбедносне опреме чини неке несреће мање вероватним, али повећава шансе за настанак других због већег поверења оператера у опрему и ефеката интеракције тих средстава; ... летови у малим ваздухопловним формацијама изнад Хирошима, ради увежбавања бацања атомске бомбе, навикли су становништво на упозорења на ваздушне нападе, што се испоставило да су били лажне узбуне, и на тај начин смањили су број људи који су потражили заклон у склоништима 6. августа“⁹¹. Дакле, сваки корак који учинимо, свака активност коју предузмемо, имаће бескрајно

⁹⁰ Allison Graham T. *Essence of Decision: Explaining the Cuban Missile Crisis*. New York: Harper-Collins Publishers, 1971, 144. Наведено према: (Т. Ј. Czerwinski, 2008), стр. 28.

⁹¹ Jervis, Robert, “Complex Systems: The Role of Interactions,” in *Complexity, Global Politics and National Security*, ed. David Alberts and Thomas J. Czerwinski, National Defense University, Washington, DC, 1997, pp. 48–49.

много директних и/или индиректних последица, неке у виду ефеката које смо намеравали да остваримо, али и многе друге које нити су биле намераване нити су биле предвиђене и очекиване.

Примера ради, изградња и развој ефикасне војске и унапређење њених оперативних и функционалних способности у некој држави утицаће на одвраћање претње и очување мира и безбедности, али ће истовремено, условити да неке друге државе то протумаче као потенцијалну претњу и због тога почну да развијају пријатељске односе и сарадњу са њиховим ривалима. Такође, у истом случају, на војску ће бити потрошена знатна финансијска средства, која би, на пример, могла бити употребљена за задовољење социјалних потреба грађана, имајући у виду да унутрашња безбедност значајно зависи и од нивоа задовољства грађана својим економско-социјалним статусом. Што је систем сложенији и интеракције укључених страна учесталије и њихове импликације значајније, то је теже предвидети све могуће ефекте неке одлуке и на основу ње реализованих активности.

У истом контексту, Џозеф Нај истиче да: „Међународна политика није као лабораторијска наука. Контролисани експерименти не постоје због тога што је немогуће држати друге ствари константним, гледајући на једну ствар која се мења. Аристотел је рекао да неко може бити прецизан у некој науци онолико колико му то предмет (науке) допушта. Не покушавајте да будете сувише прецизни, ако ће прецизност бити лажна. У међународној политици, постоји тако много варијабли, тако много промена се појављује у исто време да су догађаји превише детерминисани (*overdetermined*) - постоји превише узрока“⁹².

Један од најубедљивијих и најпознатијих примера опречности линеарности и нелинеарности одиграо се у протеклом веку у Вијетнаму, а описао га је израелски војни историчар Мартин ван Кревелд (*Martin Van Creveld*), истичући да су, током Вијетнамског рата, САД биле предвођене можда најлинеарнијим руководством у својој историји, као и да је прекомерно робовање технологији у овом рату, посебно императив у погледу

⁹² Nye, Joseph Jr. S. *Understanding International Conflicts*, second edition. New York: Longman. 1997. p. 43.

извршавања контролне функције и централизације командовања и контроле која је узроковала „информациону патологију“, имао за последицу константну преплављеност Пентагона мало релевантним и најчешће редувантним информацијама (стотине хиљада на дан)⁹³.

Доста година касније, на Западу је покренута и спроведена тзв. „револуција у војним пословима“ (*Revolution in Military Affairs - RMA*). Упркос децентрализацији извршавања задатака, стратегијским и доктринарним променама и многим искуствима у реалним условима „на терену“, нелинеарни редукционизам је, као преферентни модел, несумњиво допринео подизању нивоа ефикасности и флексибилности, али је, у исто време, учинио још очигледнијом, са једне стране, улогу техничко-технолошког, а са друге, моралног фактора.

У том контексту, увиђајући ограничења која намеће размишљање у духу линеарног редукционизма, теорија хаоса обезбеђује неопходан алат за описивање, разумевање, тумачење и откривање домета предвиђања о томе како субјекти у процесу међународних односа остварују узајамну интеракцију у конкурентском, нелинеарном и динамичком окружењу, користећи, при томе, могућности савремене информационе технологије, што потенцијално драстично повећава не само број, већ и брзину интеракција. Као последица тога, повећава се неизвесност исхода, а предвидивост постаје све мање извесна опција.

2.2. Основе нелинеарне динамике

Релевантност теорије детерминистичког хаоса за истраживање друштвених феномена може се јасније уочити уколико се има у виду математички аспект понашања хаотичних система. Иако математичко представљање није својствено истраживачима у области политичких наука, нити је њихова уобичајена техника, разликовање линеарних и нелинеарних једначина је у овом случају значајно, јер разоткрива истовремено и

⁹³ Crevel, Martin Van. *Command in War*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1985, pp. 253–254.

релевантност, али и интелектуалне изазове које намеће математика нелинеарних система.

За линеарне једначине карактеристичан је принцип суперпозиције, који се, поједностављено, може објаснити тиме да се решења неке линеарне једначине могу сабрати, и тако дати ново решење исте једначине. То, такође, значи да линеарне једначине дозвољавају да се проблем „разбије“ на мање делове који могу генерисати неколико решења. Сума тих појединачних решења представља решење читавог конкретног проблема. Наведени принцип, међутим, не важи за нелинеарне једначине. Оне се не могу декомпоновати на мање делове на основу којих би се могло добити коначно решење. Нелинеарне диференцијалне једначине, као и феномени или проблеми који су њима представљени, морају се посматрати у својој свеукупности. Из тог разлога су и изузетно тешке за решавање.

Инхерентна нелинеарност друштвених феномена и потешкоће које носи њихово математичко представљање, стога, представљају посебан изазов са којим се суочавају истраживачи у области друштвених наука приликом покушаја разумевања сложености друштвених појава. Када је реч о математици нелинеарних једначина, чињеница да једноставна детерминистичка једначина може временом да генерише наизглед случајно или хаотично понашање, има све значајније рефлексије на друштвене науке. Типичан пример таквог понашања је тзв. логистичка једначина, која показује да је сасвим једноставан систем у стању да генерише веома сложено и хаотично понашање. Друштвени системи, иницијално релативно једноставни, временом могу да испоље веома сложено понашање.

Овако различито понашање линеарних и нелинеарних система, посматрано са аспекта њихових математичких карактеристика, резултује исто толико дивергентним понашањем тих система током времена. Линеарни системи, који се одликују стабилним односима међу променљивима, реагују на промене параметара или на спољашње „шокове“, регуларним, пропорционалним и стога, предвидивим променама понашања. Насупрот њима, нелинеарни системи могу да испоље своје понашање у неким временским периодима кроз линеарне, а у другима кроз нелинеарне

интеракције, у оквиру којих могу настати драматичне квалитативних промена у њиховој структури и понашању, прецизније – може доћи до бифуркације. Хаотично понашање, мада изгледа као случајно, јер се никада не понавља на исти начин, ипак није случајно, с обзиром да се догађа у оквиру дефинисаних математичких параметара и прати логику детерминистичке једначине. Ово сазнање је од суштинског, фундаменталног значаја за истраживаче. Такође, важно својство нелинеарних система је неизвесност, будући да није могуће предвидети исходе интеракција променљивих, узимајући у обзир како унутрашњу динамику система, тако и спољашње утицаје/поремећаје. Из тог разлога, на располагању је велики број најразличитијих исхода, што се посебно односи на понашање система у хаотичном режиму⁹⁴.

Са аспекта међународних односа и безбедности, о нелинеарној динамици се, како наводи Томас Червински⁹⁵ у својој књизи објављеној две године након одржавања конференције под називом „Сложеност, глобална политика и национална безбедност“ (Complexity, Global Politics and National Security Conference)⁹⁶, може размишљати „као о игри“ у којој учествују одређени играчи и која се реализује на одређеном простору који има две крајње зоне: на једном крају је равнотежно стање - еквилибријум, а на другом је хаос. Ниједна од наведене две зоне не представља пожељно крајње место, из следећих разлога:

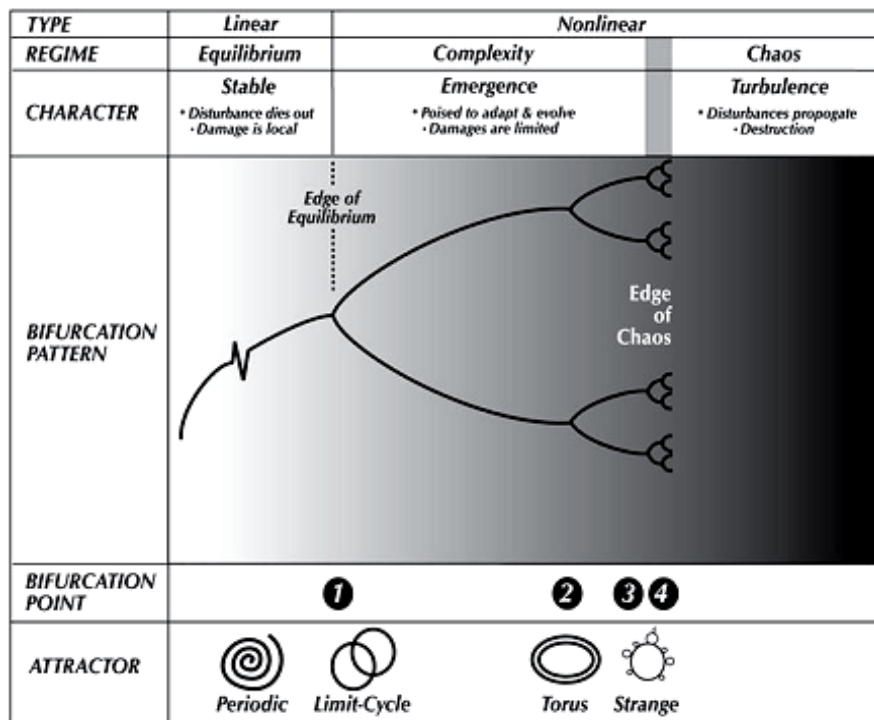
- у зони еквилибријума - стабилност и ред у потпуности онемогућавају било какав раст, иновацију, развој и прогрес;
- у зони хаоса - турбуленција и неред су до те мере изражени и интензивни да узрокују деструкцију, стање какво човеков ум није у стању да разуме, те је, самим тим, сваки вид његовог интервенисања обесмишљен.

⁹⁴ Kiel Douglas L. , and Euel W Elliot. *Chaos Theory in the Social Sciences: Foundations and Applications*, University of Michigan Press, 1996, p. 4-6.

⁹⁵ Czerwinski, Tom. *Coping with the bounds: speculations on nonlinearity in military affairs*. Reprint August 2003. DoD Command and Control Research Program, January 1998.

⁹⁶ Конференција је одржана 13. и 14. новембра 1996. године, у организацији NDU и корпорације RAND.

Између наведених крајњих зона налази се област сложености, која представља најинтересантнију од наведених зона⁹⁷, с обзиром да се у њој развијају сложени адаптивни системи.



Слика 2. Приказ бифуркација (добијен итерацијом логистичке једначине)⁹⁸

На Слици 2, простор на којем је приказана трајекторија система је обележен тачкама бифуркације, од 1 до 4. Свака бифуркација или раздвајање, јесте рачвање, гранање које представља изборе, могуће путање система.

Атрактор, који представља тачку или скуп тачака у простору где се акумулирају трајекторије динамичког система, може имати разнолику геометријску структуру, односно облик. Он може бити врло једноставан, у случају када се формира у виду стационарне или фиксне тачке. Атрактор се, такође, може јавити у виду граничног циклуса (limit-cycle) који представља затворену линију у фазном простору и обично настаје када фиксна тачка изгуби стабилност. Овој врсти атрактора, у временској димензији одговара правилно периодично кретање, односно осциловање. Дешава се да

⁹⁷ На пример, лед припада области еквилибријума, гас (или водена пара) области хаоса, а вода припада области сложености.

⁹⁸ Ibid. p. 36.

динамички систем осцилује на две међусобно независне фреквенције, па је његово кретање квазипериодично, а његов атрактор се може представити у виду торуса.

Међутим, с обзиром да хаотично кретање није стационарно нити периодично, њему одговара геометријска структура атрактора која је веома сложена и необичног изгледа, као што је то случај са „чудним атрактором“ који има фракталну структуру⁹⁹. Један од критеријума помоћу којих се утврђује да ли је систем прешао у стање хаоса јесте димензија његовог атрактора. Уколико је димензија фрактална, односно нецелобројна, то је поуздан показатељ да је систем хаотичан (нпр. димензија Лоренцовог атрактора износи 2.06). У супротном, ако је димензија целобројна, систем је у стационарном стању.

Као што приказује Слика 2, кроз прву тачку бифуркације, у којој се генеришу две алтернативе¹⁰⁰, може се повући линија која означава формалну границу између линеарности и нелинеарности: ивица еквилибријума. Затим следи друга тачка бифуркације, која генерише четири гране или могућности, потом трећа бифуркација са осам грана и тако даље. У контексту овог истраживања, важно је уочити да се бифуркације догађају на основу правила које подразумева да се оне појављују све брже. Тако је временска разлика између друге и треће тачке бифуркације само око 22% у односу на разлику између прве и друге. Свака наредна бифуркација догађа се у интервалу који је краћи у односу на претходни, стварајући тако ефекат компресије.

И поред тога што је хаос детерминистички, турбуленција отежава откривање правилности и модела по којима се догађа. Она, због начина на који смо навикли да разумемо појаве и процесе, делује бесмислено случајна. Ипак, постоје изузеци, и ова крајња линија, ивица хаоса, није увек тако стриктна и поуздана, односно, налази се у одређеном распону. Граница може

⁹⁹ Ivanović, Ana Z. "Pregled savremenih metoda koje se koriste u analizi vremenskih serija nelinearnih dinamičkih sistema", *Hemijska industrija* (5a) 63 (2009), 467–475, стр. 468.

¹⁰⁰ Процес бифуркације не подразумева једноставну линеарну детерминисаност, у смислу да А имплицира Б, нити случајни процес где су све опције отворене, већ је то комплексна промена. У првој бифуркацији, А имплицира Б или Ц, а која ће се од наведене две опције реализовати, зависиће од малих иницијалних варијација А. Видети: Byrne, David. *Complexity Theory and the Social Sciences*. London: Routledge, 1998, p 6.

зависити од конкретне примене, што значи да је ситуациона и условљена конкретним околностима. Када су у питању електронски рачунари, који су, у поређењу са човековим умом, само унапред програмиране машине, њихова способност да подражавају живот може захтевати границу која није дужа од треће тачке бифуркације. Човекове могућности могу да превазиђу електронске рачунаре и поменути баријеру коју представља трећа бифуркација, тачније могу да стигну чак и до четврте. За неке личности, међутим, границе могу бити чак и даље од тога, што потврђују успеси познатих ратних војсковођа Наполеона, Ромела и Патона и снага којима су командовали, а који су, понашајући се као врхунски сложени адаптивни системи, повремено показивали управо оне одлике које су омогућавале адаптацију чак и у најудаљенијим дометима, непосредно пре него што наступи хаос.

Уколико модел описан на Слици 2 применимо на међународне односе, конкретно, на надметање најутицајнијих држава света да у периоду након Хладног рата у условима мултиполарности, остваре доминантну позицију у односу на остале, јасно је да је основни циљ сваке од њих да супарника/супарнике „гурну“ у једну од две неповољне крајње зоне (еквилибријум или хаос), а да, истовремено, саме опстану у зони сложености. Ефикасно избегавање крајњих зона услов је који обезбеђује опстанак, док успех подразумева останак и кретање у оквирима зоне сложености, где се одвијају процеси учења, адаптације и развоја, који омогућавају прогрес. Највећи број људи (изузимајући најчешће вође екстремистичких покрета, револуционара, анархиста и сл.), институција и друштва, интуитивно се креће и успешно балансира у оквирима наведене зоне сложености.

Чак и из даље прошлости, из времена када концепти хаоса и сложености објективно нису могли бити научно описани и објашњени, постоје бројни примери инстиктивног и интуитивног понашања у складу са основним начелима нелинеарности на којима наведени концепти почивају. Међутим, упоредо са тим, још су бројнији примери који сведоче да је неразумевање нелинеарности довело до нежељених и понекад несврсисходних сукоба, значајних људских и материјалних губитака,

неправди, патњи и беспотребног трошења свих врста ресурса. Данас, с обзиром на достигнути ниво научног знања и степен свести о нелинеарности, за очекивати је да ће развој и будуће унапређење нелинеарних техника и алата, омогућити значајно побољшање способности за доношење оптималних одлука и налажење адекватних модела понашања и у међународним односима, укључујући агилност и брзу адаптацију кроз процес самоорганизације међународних субјеката, на окружење у којем су присутни и други системи (субјекти), који се и сами прилагођавају околностима које се непрестано мењају.

Овај процес би се, уз неопходна уопштавања, могао представити у виду циклуса који се реализује у неколико основних фаза. У иницијалној фази, субјекти међународних односа прикупљају информације о ситуацији и околностима у свом окружењу. Затим, сагласно расположивим информацијама, реагују имплементацијом одређених унутрашњих модела којима се руководе у усмеравању својих активности у функцији стабилизације актуелног стања. Истовремено, на основу расположивих информација израђују процене могућих будућих ситуација. Бифуркације (једна грана, две или више њих), односно избори за које се одређени субјект међународних односа у датим околностима опредељује у процесу адаптације, а ради стабилизације сопственог система, могу се показати сврсисходним тренутно, краткорочно или на дужи рок. Могућа опција је такође, и да, у конкретним околностима, ниједна од њих у датом моменту не може да обезбеди опстанак. Стога се историја може посматрати као низ записа управо о оним гранама бифуркације које су омогућиле адаптацију, стабилност и опстанак субјеката међународних односа у стално променљивом стратегијском окружењу. О онима који у томе нису успели, остало је само забележено историјско сведочанство.

Уколико у том контексту анализирамо Сliku 2, важно је уочити да бифуркација која се догађа у близини тачке означене бројем 4 има већи значај него она у близини тачке 1. Разлог је тај што сложени адаптивни системи имају највећи потенцијал да остваре напредак управо у зони која се налази на ивици хаоса, односно, што су ближе граници са крајњом зоном у

којој влада хаос, то је њихов развој извеснији и значајнији. Ту је, међутим, истовремено, због опасности од претераног приближавања хаосу, присутан и највећи ризик од „упадања“ у ту зону.

Читав овај екстремно сложен процес, поред тога, компликује и све бржи темпо процеса, односно све учесталије појављивање бифуркација (свака наредна бифуркација се дешава након знатно краћег временског интервала у односу на претходну и брже од претходне). С тим у вези, значајно је поменути да је, проучавајући теорију хаоса, математичар и физичар Мичел Фајгенбаум (Mitchell Jay Feigenbaum) утврдио је 1975. године да је, за све сложене динамичке системе, темпо по којем се убрзава догађање бифуркација исти, односно да до удвајања периода долази брзином која је константна и износи: 4.66921166091029.... Наведени однос разлика између вредности при којима се дешавају узастопне бифуркације са удвајањем периода назван је по њему и познат као прва Фајгенбаумова константа.

Услед тога, временска димензија све више добија на значају, јер често нема довољно времена ни да се сагледа и схвати новонастала ситуација, а камоли да се покушају исправити претходно почињене грешке. Сваки мали поремећај врло брзо достиже макроскопске размере. Раст грешке одвија се експоненцијално, па се, при сваком следећем кораку, нове грешке додају старим, чиме ситуација постаје све сложенија.

Управо у увиђању поменутог аспекта хаоса и сложености, кроз анализу примера из историје међународних односа, првенствено из периода након Хладног рата, лежи и потенцијални значај теорије детерминистичког хаоса за субјекте међународних односа, као својеврсно подсећање, опомена или усмерење приликом настојања да правовремено препознају и избегну иницирање активности и процесе који би их неповратно увукли у зону хаоса. У прилог ове тврдње, физичар Алвин Саперстајн (Alvin Saperstein), један од првих истраживача који је у доба Хладног рата применио теорију хаоса на међународне односе¹⁰¹, истиче: „Међутим, ово препознавање би захтевало да

¹⁰¹ Средином 80-тих година 20. века применио је математику хаоса на моделовање међународних сукоба. Видети шире у: Saperstein, A. M. 1984. „Chaos - A model for the outbreak of war“. *Nature* 309: 303-305.

метафора хаоса буде много више заступљена у „интелектуалној сфери“ Европе на почетку овог века, него што је то био случај у њутновско-редукционистичком друштву које се убрзано индустријализовало“¹⁰².

2.2.1. Нелинеарни и хаотични системи

Чак је и летимичан поглед на окружење довољан да потврди да природа не ствара праве линије, као и да процеси који се у њој одвијају не изгледају као линеарни. У научним круговима данас све више влада чврсто уверење да су многе, вероватно већина активности које се одвијају током времена нелинеарне¹⁰³.

Тако, на пример, Џејмс Мареј (James D. Murray), истражујући социјалне интеракције наводи да „последњих година постаје све јасније да је већина система изузетно нелинеарна“¹⁰⁴, а такође и да „ако је математички модел неког биолошког феномена линеаран, он је готово извесно ирелевантан са биолошког становишта“¹⁰⁵. У истом контексту, грчки математичар Фокас (Athanasios Spyridon Fokas) тврди да су „закони који управљају већином појава које се могу проучавати у физици, техници и друштвеним наукама, наравно, нелинеарни“¹⁰⁶, а у својим ставовима је још радикалнији Морисон (Foster Morison) који тврди да „линеарни системи не постоје у природи“¹⁰⁷.

Интересантно је приметити да је линеарна метафора веома уочљиво заступљена у области лингвистике и да се један број аутора чак противи термину „нелинеаран“, с обзиром да се њиме имплицира да линеарни односи представљају норму или стандард са којим треба да поредимо остале врсте

¹⁰² Saperstein, Alvin M. "Complexity, Chaos, and National Security: Metaphors or Tools?" in *Complexity, Global Politics and National Security*, ed. David Alberts and Thomas J. Czerwinski. Washington, DC: National Defense University, 1997, p 124.

¹⁰³ Williams, Garnett P. *Chaos Theory Tamed*, Joseph Henry Press, Washington, D.C. 1997, p 19.

¹⁰⁴ Murray, J. D. „Mathematical Biology: I. An introduction“, Third Edition, *Interdisciplinary Applied Mathematics*, Volume 17, Springer, 2002, p 146.

¹⁰⁵ Murray, J. D. 1991. „Mathematics-biology-nonlinearity“. *Nonlinear Science Today* 1(3), 1-5.

¹⁰⁶ Fokas, A. S. 1991. „Some Remarks on Integrability“. *Nonlinear Science Today* 1(3), 6-11.

¹⁰⁷ Morrison, F. 1988. „On chaos“. *EOS, Transactions of the American Geophysical Union* 69(25), 668-669.

односа¹⁰⁸. Стабилно и уређено сматра се нормом, а на услове који су различити од стабилних и уређених указује се негацијом – нелинеаран, несинхронизован, нерегуларан, апериодичан, аритмичан, итд. С тим у вези, Станиславу Уламу (Stanislaw Ulam), једном од највећих савремених математичара, приписује се добро познати и често навођени коментар да је употреба термина „нелинеарна наука“ слична као када бисмо за највећи део зоологије рекли да је то „изучавање животиња које нису слонови“¹⁰⁹.

У нелинеарним системима, неправилне, аритмичне и неочекиване промене препознајемо као хаос. Као фундаментална карактеристика која једнозначно одређује хаос истиче се да он никада, чак ни приближно, не понавља своје стање. На основу тога се намеће закључак да се систем понаша нерегуларно, међутим, у његовом понашању постоји одређени ред, јер систем следи детерминистичке, углавном диференцијалне, једначине. Хаотични системи нису стохастички, јер будућност хаотичног система зависи од иницијалних услова, а нису ни периодични, јер се њихово понашање никада не понавља.

Такође, нелинеарност није довољан услов за појаву хаоса. Хаотичност је уочена само у нелинеарним системима треће и више димензије¹¹⁰. У зависности од употребљених контролних параметара, системи могу да показују и хаотично и регуларно понашање. Пример је логистичка једначина¹¹¹, формулисана 1845. године, која обезбеђује модел промене бројности одређене популације током времена¹¹². Једначина гласи:

$$x_{t+1} = kx_t(1 - x_t)$$

¹⁰⁸ Campbell, D., J. Crutchfield, D. Farmer, E. Jen. „Experimental mathematics: the role of computation in nonlinear science“. *Communications of the Association for Computing Machinery* 28(4), 1985, 374-384.

¹⁰⁹ Ibid. p 374.

¹¹⁰ Доказано је да хаос не може да настане у ниже две димензије (*Poincare-Bendixon* теорема).

¹¹¹ Назива се још и „логистичка мапа“ јер постоји јединствено будуће стање за свако прошло стање, те је стога „прошлост мапирана у будућности“ (Peak, David and Michael Frame. *Chaos under Control: The Art and Science of Complexity*. New York: W. H. Freeman and Company, 1994. p. 138). Такође, позната је и као „логистичка функција“ (Devaney, Robert L. *A First Course in Dynamical Systems: Theory and Experiment*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1992. p. 12) и као „логистичка крива“ (Çambel, A. B. *Applied Chaos Theory: A Paradigm for Complexity*. London: Academic Press, 1993, p. 91).

¹¹² Логистичка једначина је често коришћен пример за илустровање теорије хаоса. Видети: Williams, *Chaos Theory Tamed*, 1997., pp 161-173.

У једначини,

x је број чланова одређене популације,

k (контролни параметар) је брзина пораста броја чланова популације,

t је почетни временски период,

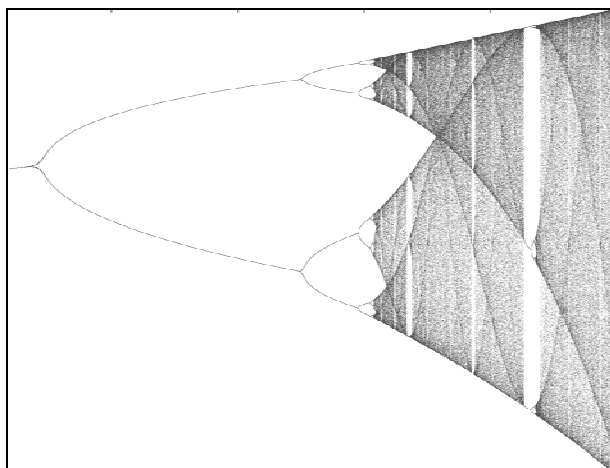
a_{t+1} је наредни период,

елемент $(1 - x)$ у једначини поставља практично ограничење за пораст броја чланова популације (рационално ограничење због постојања глади, болести и контроле рађања у реалном свету).

Када је контролни параметар мањи од три, овај једноставни систем нагиње ка тачки равнотеже, без обзира на иницијални ниво броја чланова популације. Када контролни параметар има вредност између 3 и 3.57, овај систем (тј. број чланова популације) тежи не само једној, већ великом броју вредности, која се сукцесивно удвостручује од 2 на 4, затим на 8 и тако даље. У случају да контролна променљива има вредност између 3.57 и 4, овај систем се креће ка хаосу, где број чланова популације наставља неправилно да варира. На већим вредностима контролног параметра k , систем може да се понаша било хаотично или нехаотично.

Проучавајући својства ове једначине, а нарочито одзив система у хаотичном режиму при врло малим и финим променама почетних услова, добија се директан доказ онога што се у теорији детерминистичког хаоса назива „ефекат лептира“ (butterfly effect). Наведени ефекат је први забележио Едвард Лоренц, човек који је, готово несвесно¹¹³, иницирао стварање нове гране науке.

¹¹³ Радећи у Технолошком институту у Масачусетсу (MIT) на развоју модела за прогнозу метеоролошких прилика, пре него што је отишао на паузу за кафу, Едвард Лоренц је, да би поновио израчунавања, унео у рачунар потребне податке, али без последње децимале, сматрајући да то не може значајније да утиче на резултат. Међутим, када је вратио, резултати које је показивао рачунар били су изненађујуће битно различити од очекиваних.



Слика 3. Логистичка мапа $2.9 < r < 3.99$

По правилу, сви хаотични системи су нелинеарни, али нелинеарни системи не морају нужно бити хаотични. Између осталог, нелинеарност значи да мала промена иницијалних услова може да резултује диспропорционалним ефектом. У контексту овог истраживања, као један од феномена који се јављају у међународним односима, а чија је природа у основи нелинеарна, а истовремено и хаотична, могао би се навест - рат. То је отворен динамичан систем у којем се процеси, услед сложеног узајамног деловања предвиђених, али и непредвиђених елемената и околности, неретко реализују на делимично или потпуно неочекиване начине.

Оно што рат чини нелинеарним хаотичним феноменом јесу његове основне системске карактеристике. Прво, утврђено је да је доношење стратегијских одлука, као интегрални део рата, хаотично¹¹⁴. Затим, то је осетљива зависност од иницијалних услова, због чега се почетни период рата може сматрати најзначајнијом од свих фаза у његовом вођењу. Одговорност доносилаца одлука и војних планера у почетној фази изузетно је велика, имајући у виду да су тада у ситуацији да мењају почетне услове који могу значајно, чак пресудно утицати на даљи ток рата. За очекивати је да ће им током рата бити на располагању врло ограничено и понекад недовољно време за сагледавање ситуације, одлучивање и реаговање на акције противника, као и на промене које се дешавају у окружењу, што указује да ће

¹¹⁴ Richards, Diana. „Is Strategic Decision Making Chaotic?“ *Behavioral Science*, July 1990, 219-232.

будући ток догађаја најчешће бити веома тешко усмеравати и контролисати. Хипотетички, уколико би рат био линеаран, крајњи резултат би увек био пропорционалан у односу на улазне вредности и *vice versa*. У том случају, уколико су познати ефекти дејства које је реализовано одређеном врстом и количином убојних средстава, могло би се једноставно израчунати колики би био учинак двоструко (троструко, итд.) веће количине исте врсте средстава. У нелинеарним системима, међутим, резултат може да буде експоненцијална функција улаза, дакле мале промене улазних вредности могу да резултују великим променама у излазним.

Излаз из линеарних система је увек резултат једноставног сабирања интеракција учесника. Нелинеарни системи, какав је рат, не подлежу принципу сабирања, а укупан излаз је најчешће већи, али може да буде и мањи, од збира интеракција. Такви излази у сваком наредном циклусу, односно, у даљем току војних дејстава, постају поново улази, понашајући се као петље повратне спреге (*feedback loops*), представљајући важан генератор процеса који могу да уведу нелинеарне ефекте у систем. Тако, на пример, велики претрпљени губици у људству и/или техници, као и нове информације прикупљене делатношћу извиђачких и обавештајних служби о ангажованим снагама и средствима, намерама или покрету противника, промени метеоролошких услова и других релевантних фактора, могу да наведу команданте да измене своју тактику, а из истог разлога могу да буду делимично ажурирани или у потпуности ревидирани и планови на оперативном и стратегијском нивоу. Све важнији фактор у том процесу адаптације на новонастале околности је благовременост реаговања.

Пруски теоретичар и генерал Клаузевиц је тврдио да за постизање крајњег циља рата, односно сламање воље непријатеља, држава мора усмерити све своје напоре у центар гравитације (немачки: *schwerpunkt*)¹¹⁵. Овај термин преузео је из физике, али га је користио на апстрактнији начин, подразумевајући под њим „средиште свеукупне моћи и покрета, од којег све

¹¹⁵ Clausewitz, Carl Von, *On War*, Michael Howard and Peter Paret, eds. and trans., Princeton, NJ: Princeton University Press, 1976, p. 595-596.

зависи. То је тачка против које треба да буду усмерене све наше енергије¹¹⁶. Сматрао је да ће, у готово свим околностима, за разлику од ситуације код физичког тела, постојати више центара гравитације, али је ипак наводио: „Први принцип јесте да се за крајњом суштином снаге противника мора трагати уназад све до најмањег броја могућих извора, а у идеалном случају до само једног“. Примери које је наводио за центар гравитације су: војска противника, његов главни град или главни савезник.

У вези са тим, важно је истаћи и да основне поставке теорије хаоса указују да се центри гравитације могу наћи тамо где постоји нелинеаран процес у систему противника. Пошто се, на основу почетних услова, не може предвидети будуће понашање хаотичног система, теорија хаоса сугерише да планери војних кампања или операција треба да буду више фокусирани на процесе у противниковом систему, него на податке о његовом актуелном стању. Ова теорија, такође, сугерише да основу за разумевање рата и могућности за контролу и манипулацију његовим исходом, уз улагање што мање ресурса и напора, треба да представља управо идентификација нелинеарних процеса.

Поред тога, с обзиром да се излаз из система, односно резултат војног деловања процењује на основу остварених ефеката на систем противника, као и да га је, због његове природе, тешко или немогуће квантификовати, у случају када се односи, на пример, на утицај на његов борбени морал у смислу слабљења воље за отпором, увек треба узети у обзир и чињеницу да противник настоји, и често у томе успева, да прилагоди своје деловање и понашање другој страни/странама укљученим у сукоб, а што, са друге стране, условљава и адаптацију те/тих страна на измењене околности. Рат, генерално посматрано, као и све стране укључене у сукоб, пролазе кроз различита стања током његовог трајања, а у складу са тим, наглашено се манифестују карактеристике директно повезане са процесима

¹¹⁶ Ibid. Важећа савремена дефиниција центра гравитације која је у употреби у америчкој војсци је нешто измењена у односу на оригиналну Клаузевицеву и гласи: „Оне карактеристике, могућности или извори моћи из којих војне снаге изводе своју слободу акције, физичку снагу или вољу за борбом“ (Joint publication 1-02, *DOD Dictionary of Military and Associated Terms*). Видети такође и: Echevarria II, Antulio J. “Clausewitz’s Center of Gravity: It’s Not What We Thought”, *Naval War College Review*, Vol. LVI, No. 1, Winter 2003, pp. 71-78.

прилагођавања и самоорганизације својствене нелинеарним системима. То условљава да ток рата, као и његов исход, без обзира на ангажоване капацитете, буду у највећој мери непредвидиви¹¹⁷. Такође, извор нелинеарности и могућег хаоса у рату представља и психолошки аспект повезан са тумачењем понашања и дејстава противника. У вези са тим, Клаузевиц наводи: „... у стратегији је све веома једноставно, али то не подразумева да је и веома лако“¹¹⁸. Као пример истиче да, иако је обилазни маневар једноставан по свом концепту, тешко га је извести у реалним условима, јер увек постоји неизвесност у вези са реаговањем противника. У ратним околностима, мале акције противника често добијају већи значај у главама команданата него што то реално заслужују.

Фрикција, појам који у теорију у свом делу „О рату“¹¹⁹ уводи и објашњава Клаузевиц, такође је један од извора и генератора нелинеарности у рату¹²⁰. У литератури се често наводи као део синтагме „магла и фриксија“ (*fog and friction*). И овај термин Клаузевиц је преузео из физике и он означава силу која изазива поремећај деловања и која оно што је једноставно чини тешким, а тешко – наизглед немогућим. Иако није употребљавао терминологију карактеристичну за нелинеарност, будући да у његово доба ова област није била ни почела да се изучава, Клаузевиц је јасно уочавао њене ефекте и интуитивно разумевао непредвидивост и сложеност који проистичу из саме природе рата и то је укључио у своју теорију. Сматрао је да се у рату „безбројни инциденти који имају малу важност комбинују да би снизили општи ниво ангажовања, тако да увек остајемо прилично осујећени у постизању намераваног циља“. Другим речима, увиђао је да излази нису пропорционални улазима. Изворе овог сниженог нивоа ангажовања идентификовао је као опасност, физички напор, грешке у обавештајној делатности и случајност, које се комбинују како би створиле општу атмосферу у којој је сваки појединац у могућности да осујети командантову

¹¹⁷ Potkonjak-Lukić, Brankica. „Frikcija kao izvor nelinearnosti u ratu“. *Zbornik radova XXXV Simpozijum o operacionim istraživanjima*, Beograd: Saobraćajni fakultet, 2008.

¹¹⁸ Clausewitz, Carl von. *On War*. Edited by Anatol Rapoport. New York: Penguin Books Ltd., 1982, p. 243.

¹¹⁹ Klauzevic, Karl fon.: *O ratu*, Vojno delo, Beograd, 1951.

¹²⁰ Beyerchen 1992, pp 59-90.

намеру¹²¹. По његовом мишљењу, у рату морају да постоје барем две стране које реагују једна на другу, а ове акције и реакције обликују систем са динамичком повратном спрегом који се не може тумачити као збирни и који зависи од контекста како у погледу извођења, тако и исхода. Бејерхен наводи: „Јасно је да однос између постигнутих резултата и употребљених средстава не функционише на линеаран начин. Константно узајамно деловање је интерактиван повратни процес који представља унутрашње својство рата – вођење било ког рата утиче на његов карактер, а његов измењени карактер делује повратном спрегом на политичке одлуке које усмеравају његово вођење“¹²². Овакав понављајући процес с повратном спрегом је обележје нелинеарних, потенцијално хаотичних система.

Поред њега, и војни аналитичар Бери Вотс (Barry Watts) је проучавао Клаузевицев концепт опште фрикции, указујући да је рат нелинеаран феномен, што се показало како на интуитивном нивоу тако и у једноставним математичким моделима. Закључује да „интеракција понављајуће повратне спреге може, на тај начин, да увећа и најмање разлике, укључујући и оне које су производ људских одлука, као и да учини резултате борбе структурно непредвидивим“, што значи да не постоји довољна количина појединости или информација која може да учини резултате потпуно предвидивим. Као последица тога, ефекти фрикции не могу бити елиминисани, нити значајније умањени¹²³.

Фриксија је у већој или мањој мери присутна у сваком рату. Њу чине наизглед небитни догађаји, случајности и некад срећне или несрећне околности или својства која могу имати одлучујући утицај на исход рата. Она, између осталог, може бити ментална и да се, на пример испољи као неодлучност о томе шта би требало и на који начин следеће предузети. На догађаје у рату неповољно утичу многи фактори, између осталог неодговарајуће метеоролошке прилике, онеспособљено наоружање и опрема, недостатак и непоузданост информација, емоционални и психолошки

¹²¹ Klauzevic, Karl fon: *O ratu*, Vojno delo, Beograd, 1951.

¹²² Beyerchen 1992, pp 59-90

¹²³ Watts, Barry D. *Clausewitzian Friction and Future War*. Washington DC: National Defense University, 1996, pp. 115, 119-20.

фактори, као што су опасност, страх или паника и многи други. Неки догађаји који имају несразмерни утицај у односу на њихов значај, резултат су случајности. Овај облик нелинеарности је изразито тешко предвидети, међутим треба настојати да се искористи на најбољи могући начин. Фрикција може бити наметнута споља, на пример, дејствима противника, метеоролошким приликама или условима терена, или може бити последица деловања унутрашњих фактора, као што су погрешне процене, лош план, сукоб одговорних личности у процесу одлучивања или недовољна мотивисаност и ерозија борбеног морала. Иако стратеги, као и команданти на оперативном и тактичком нивоу доносе одлуке засноване на јасним и очигледним разлозима, понекад, међутим, значајне одлуке могу бити нелинеарно засноване и могу зависити од релативно споредних фактора и околности у датом моменту. Све ово наводи на закључак да су и сам ток рата, као и његов исход, у највећој мери непредвидиви.

У контексту разматрања рата као нелинеарног, хаотичног феномена, важно је напоменути да је још древни кинески писац и мислилац Су Цу Ву, увиђајући међусобну повезаност и условљеност стратегијског, оперативног и тактичког нивоа рата, уочио фракталну природу рата и одлику самосличности својствену фракталима, наводећи да: „Оно што успева на тактичком нивоу може успети и на вишим нивоима“, и да је „Управљање многим исто што и управљање неколицином“, подразумевајући под тим да су начела и процеси у рату у основи исти, без обзира на ниво на којем се сукоб води¹²⁴.

Могло би се рећи да данас постоји општа сагласност да је непредвидивост кључна одредница савременог безбедносног окружења, које су сви субјекти међународних односа, чини се, постали у потпуности свесни тек након терористичких напада у САД 11. септембра 2001. године. Сагласно томе, у стратегијским документима из области безбедности и одбране и анализама и проценама актуелног стратегијског окружења великог броја држава, непредвидивост и неизвесност се наводе као његове фундаменталне

¹²⁴ Sun Cu. *Умеће ратовања*. превео и приредио Tomas Kliri, Beograd: IP Babun, 2009.

карактеристике. То је уједно и очигледан индикатор нелинеарности и хаотичности међународних односа. Оваква констатација, без обзира на њену објективност, може, међутим, да делује поражавајуће и обесхрабрујуће на све оне који се баве питањима безбедности и одбране, али и на саме грађане који очекују од својих држава да им осигурају безбедно окружење.

2.2.1.1. Осетљивост на почетне услове - „ефекат лептира“

Опште је познато да наизглед небитни и готово безначајни догађаји у одређеним околностима могу иницирати низ сукцесивних дешавања која, у коначном, могу изазвати суштински значајне и по обиму несагледиве ефекте. Као илустрација, у литератури о нелинеарности се често наводи једна енглеска средњовековна песма:

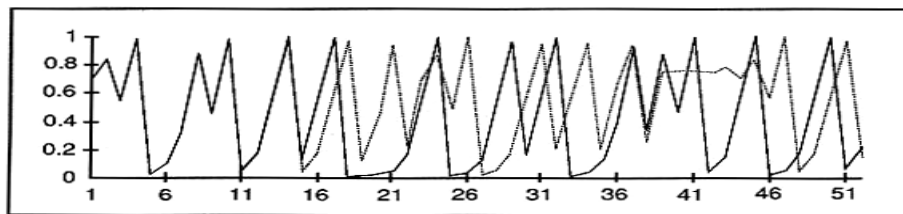
„Због једног ексера отпала је потковица,
Због потковице изгубљен је коњ,
Због коња изгубљен је и јахач,
Због тог јахача изгубљена је битка,
Због те изгубљене битке – пала је краљевина“¹²⁵.

Осетљивост на почетне услове представља фундаменталну карактеристику система чијим се изучавањем бави теорија хаоса. Захваљујући, у највећој мери, популарној литератури¹²⁶, ова карактеристика, позната као „ефекат лептира“, вероватно је најширој јавности близак пример који објашњава како мале промене улазних вредности (било да су намерне или су последица непрецизности приликом уноса) могу да се увећају и доведу до непредвидиво великих ефеката у виду квалитативних промена понашања система. У том контексту, позната је и често навођена илустрација „ефекта лептира“ којом се сугерише да замах лептирових крила у Пекингу

¹²⁵ Најстарија писана верзија наведених стихова потиче из средњовековне енглеске књижевности (John Gower: „Confesio Amantis“, 1390.).

¹²⁶ Gleick, James. *Chaos: Making a New Science*. New York: Penguin, 1987, p 306. Ова књига је много допринела популаризацији теорије детерминистичког хаоса. Преведена је на српски језик.

може да доведе до појаве урагана у Јужној Америци¹²⁷. У математици, наведено својство није ново, познато је као „осетљива зависност“ (*sensitive dependence*), те су стога и неке од импликација које из њега проистичу познате. Изучавање хаоса довело је до њиховог наглашавања на битно другачији начин, али и до размишљања о осталим импликацијама те појаве. Осетљивост на почетне услове, као заједничка карактеристика свих хаотичних система, а уједно и разлог што је њихово понашање, дугорочно, веома тешко, чак и немогуће предвидети, може се уочити у свим научним дисциплинама, од метеорологије до економије и од политичких наука до физике¹²⁸. Поред тога што хаотичне системе чини апериодичним, екстремна осетљивост на почетне услове значи да није могуће одредити садашње услове довољно прецизно да би се у потпуности предвидела њихова будућност. Овај став илуструје Слика 4 на којој је приказан дијаграм узастопних вредности променљиве x , као резултата добијених из нелинеарне једначине $x_{i+1} = 4x_i - 4x_i^2$. За једну приказану криву, иницијална вредност x била је 0.7, а за другу је износила 0.70001.



Слика 4. Дивергенција од скоро идентичних услова код хаотичног система¹²⁹

¹²⁷ Џејмс Глајк је истражио порекло синтагме „ефекат лептира“ и дошао до податка да она води порекло од назива рада који је Едвард Лоренц излагао 1972. године на годишњем састанку Америчке асоцијације за унапређење науке (American Association for the Advancement of Science). Рад је носио назив: „Предвидивост: Да ли замах лептирових крила у Бразилу доводи до торнада у Тексасу?“ Видети: Gleick, 1987, p. 322 и Kellert, Stephen H. *In the Wake of Chaos: Unpredictable Order in Dynamical Systems*. The University of Chicago Press, 1993, p. 12

¹²⁸ Литература о хаосу је обимна и број објављених радова наставља да се повећава. Неки илустративни примери радова из набројаних области су: Lorenz, Edward. „Deterministic Nonperiodic Flow“, *Journal of the Atmospheric Sciences*, 20 (1963); Brock, William, Hsieh, David and Blake LeBaron. *Nonlinear Dynamics, Chaos and Instability*, Cambridge, MA: The MIT Press, 1991; Richards, Diana. „A Chaotic Model of Power Concentration in the International System“, *International Studies Quarterly* 37, 1 (1993):55-72; Blümel R./ WP Reinhardt. *Chaos in Atomic Physics*, Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

¹²⁹ Преузето из: Nicholls, David, Todor Tagarev. „What Does Chaos Theory Mean for Warfare?“. *Aerospace Power Journal*, Fall 1994.

Уочава се да је у почетку немогуће разликовати једну криву од друге, али временом, чак и толико мала разлика између ове две вредности х увећава се све док њихово понашање не постане потпуно неповезано. У овој фази, краткорочна предвиђања још су могућа, јер мали утицаји немају времена да нарасту до великих, међутим, и краткорочна предвиђања зависе од тога колико је систем осетљив на мале промене у том моменту¹³⁰.

Значај овог концепта је у томе што објашњава како је могуће управљати неким системом помоћу система једначина, а да он и даље буде непредвидив, с обзиром да не можемо знати иницијалну вредност система довољно прецизно да бисмо предвидели коју путању ће систем следити. Треба, међутим, имати у виду да „... не ствара сваки лептир олују на великој удаљености сваки пут када се помери са цвета на цвет. Када би то био случај, тада уопште не би ни било стабилности у климатском систему, а чак и краткорочне прогнозе – на пример, вероватноћа да ће сутра падати киша – постале би немогуће. Стога, треба приметити да, исто као што одређени „мали догађаји“ могу значајно да утичу на шири систем, они такође могу и да остану незапажени. Не подразумева се да је њихов утицај обавезан, већ је само вероватан, што, са друге стране, уверава да се хаотични систем понекад руководи тим ситним догађајима, а у другим приликама, уопште не реагује, без обзира што је суочен са можда милионима таквих малих интеракција у исто време“¹³¹.

Уколико наведени став посматрамо као метафору, вероватна намера је била да се посредно укаже на потребу фокусирања на могућност и потенцијал утицаја деловања појединачних субјеката и догађаја наизглед потпуно небитног или маргиналног значаја, на промену следа догађаја који би се десио да „лептир није замахнуо крилима“. У том контексту, многе личности које су својим открићима, радом, поступцима и саветима посредно оствариле значајан утицај на доношење одлука судбоносних за велики број

¹³⁰ Ibid.

¹³¹ Kissane, Dylan. *The Illusion of Anarchy: Chaos, Complexity and the Origins of World War One*, paper presented at 2nd CEU Graduate Conference in the Social Sciences in Budapest, Hungary, 6th May 2006, pp 11-12.

људи, понекад и за читаво човечанство, остале су заувек незабележене у историји и непознате јавности.

Посматрано из другог угла, потребно је такође рећи и да би замах лептирових крила могао не само да изазове, већ и да спречи појаву урагана, што је такође једна од опција. У том смислу, Едвард Лоренц је, у свом излагању на 139. састанку Америчке асоцијације за унапређење науке, одржаном 29. децембра 1972. године, између осталог, истакао да „ако замах лептирових крила може да буде инструмент за изазивање торнада, он такође може да буде и инструмент за спречавање торнада“¹³².

Разматрање осетљивости на почетне услове у контексту међународних односа, посматраних као нелинеаран динамички систем, значајно је стога што указује да ефекти неке одлуке или догађаја иницијално малих размера и значаја, било када и било где, могу да се испоље у неслућено великим, чак експоненцијално увећаним размерама и одразе се на шири, регионални или глобални систем. Екстремна осетљивост међународних субјеката и процеса у међународним односима на недовољну поузданост или недовољност информација, као и на промене „иницијалних услова“, код таквих сложених система је неизбежна и мора се узети у обзир приликом дефинисања реалистичних политичких и стратегијских циљева. Догађа се да одређена информација или сазнање не буде на располагању у време када се доноси важна одлука или предузима нека активност. То може да резултује непредвидивим последицама које је немогуће контролисати и које могу да имају велики разорни потенцијал и изазову несагледиве последице.

Без претендовања да се наведу стварни разлози и интереси који су иза тога стајали (с обзиром да званична потврда није експлицитно објављена), овај ефекат је највероватније више пута коришћен у периоду након Хладног рата у сврху манипулисања јавним мњењем у настојању да се обезбеди подршка, односно разлог који би оправдао извођење војне интервенције. Типичан пример је војна интервенција 2003. године у Ираку, иницирана од

¹³² Lorenz, Edward. Predictability: "Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil Set off a Tornado in Texas," *American Association for Advancement of Science, 139th Meeting, December 29, 1972.* eaps4.mit.edu/research/Lorenz/Butterfly_1972.pdf.

стране САД, уз подршку савезника, због наводно доказима поткрепљеног и потврђеног постојања постројења за производњу хемијског оружја, а што и даље изазива озбиљне сумње да је у питању дезинформација, али су зато последице општег социјалног, материјалног и сваког другог вида разарања и пустошења ове земље и даље несагледиве и тешко је сагледати до које мере ће се оне даље настављати.

Упоредо са глобалним ширењем мреже која омогућава комуникацију у реалном времену, као и других врста глобалних мрежа, „ефекат лептира“ који имплицира непредвидивост, изненађење и хаос, има све већи утицај на аспекте глобалних односа: безбедност, трговину, финансије, транспорт и друге системе/мреже, те ће услед тога неизбежно наставити да игра све већу улогу у разумевању и суочавању са растућом претњом од тероризма, организованог криминала и покушаја долажења у посед оружја за масовно уништење¹³³. Ова карактеристика, осетљивост на иницијалне услове, налази своју паралелу у компаративној политици у оквиру настојања да се покаже како формативне карактеристике структура и одлука ограничавају будуће процесе и догађаје¹³⁴, с обзиром да је одређене правце деловања, једном утврђене, готово немогуће вратити уназад, а као последица тога, политички развој често бива прекидан критичним моментима или тачкама рачвања које уобличавају основне контуре друштвеног живота¹³⁵.

У савременом свету, политике се морају утврђивати, циљеви и стратегије дефинисати, а одлуке доносити уз присуство свести о томе да се не може рачунати, ни у теорији нити у пракси, да је исход изванредан. Једино што јесте извесно је потреба да се, у мери којој то омогућавају научни домети, спозна стварност и, сагласно томе, развијају способности за реаговање. Сходно томе, нова нелинеарна научна парадигма, нови начин

¹³³ Mautner-Markhof, Frances. Order and Chaos in the 21st Century: Do We Need a New „Standpoint for Seeing and Judging Events“?, Schriftenreihe der Landesverteidigungsakademie – Studien und Berichte zur Sicherheitspolitik 1/2004, Wien, p 33.

¹³⁴ Zuckerman, Alan S. “Reformulating Explanatory Standards and Advancing Theory in Comparative Politics,”. In *Comparative Politics*, edited by M. I. Lichbach&Zuckerman, Alan S. Cambridge: Cambridge University Press. 1997.

¹³⁵ Pierson, Paul. “Increasing Returns, Path Dependence and the Study of Politics”. *American Political Science Review*, 94 (2): 2000, pp 251-267.

сагледавања и просуђивања догађаја и околности мора да одражава ту нову свест, постављајући захтеве у погледу квалификација и способности одговорних за руковођење, оперативно деловање и реаговање које мора бити сагласно специфичним одликама, понашању и захтевима сложених динамичких система.

2.2.1.2. Неприменљивост принципа сабирања

Код линеарних система, излаз из система је у линеарном односу са улазом, што значи да ће, уколико се улаз удвостручи, и излаз бити двоструко већи; уколико је улаз троструко већи, излаз ће бити утростручен и тако даље. За разлику од линеарних, код нелинеарних система који показују изузетну осетљивост у погледу улазних података (иницијалних услова), излаз, односно резултат, може бити несразмерно већи или мањи.

Из тог разлога, на нелинеарне, укључујући и хаотичне системе, не може се применити принцип адитивности или сабирања. За овакве системе важи да целина није једнака збиру њених делова, те се стога, њихово понашање не може анализирати са становишта редукционизма и објаснити као збир понашања његових делова. Напротив, с обзиром да се стања тих система представљају нелинеарним једначинама, излаз из система је условљен експонентом, тригонометријском функцијом или логаритмом који се појављује као њен обавезни члан.

2.2.1.3. Вишеструка стабилна стања

Хаотични системи могу, током свог трајања, имати вишеструке атракторе, што значи да могу имати и вишеструка (квази)стабилна стања. Типичан пример таквог понашања је клима на Земљи. Упркос мањим варијацијама и променама које се константно, у дужем временском периоду дешавају као последица емисије великих количина штетних гасова у атмосферу, садашња клима је релативно стабилна. С друге стране, на основу резултата научних истраживања, поуздано се зна да је клима на Земљи била знатно другачија током леденог доба. Са аспекта сагледавања

карактеристика хаотичних система, наша садашња клима и клима леденог доба представљају два (квази)стабилна стања климе на Земљи. Разлози за промену климе леденог доба још нису у довољној мери научно објашњени, али не би било изненађујуће да су они сасвим безначајни, што би само даље нагласило значаји могуће непропорционалне и несразмерне ефекте нелинеарности хаотичних система, као последице изузетне осетљивости на почетне услове.

На сличан начин, државе, као основни субјекти међународних односа, могу, током свог постојања, а сагласно својим националним интересима и политичким циљевима, друштвено-историјским околностима и ситуацији у свом окружењу, да мењају своју спољну, безбедносну и одбрамбену политику, а да то не ремети њихову стабилност. Овакво реаговање је пожељно, чак и неопходно јер представља прилагођавање актуелним околностима. Тако су, у периоду након Хладног рата, у потрази за оптималним решењима у погледу осигурања сопствене безбедности и повољне позиције у међународним односима, одређене државе постале чланице Европске уније и/или НАТО савеза, док су друге кроз демократске промене и процес економске транзиције настојале да се адаптирају у складу са новонасталом ситуацијом. Неки субјекти међународних односа, међутим, у измењеним околностима, некада због објективних унутрашњих, али и у одређеним случајевима и због споља наметнутих разлога и ограничења или настојања других субјеката да остваре своје интересе, нису успели да се благовремено прилагоде. Последица тога су тзв. „пропале државе“ (failed states), „отпадничке државе“ (rogue states), немири, кризе и општа социјална нестабилност у великом броју земаља у свету са значајним последицама, које се огледају, пре свега у људским жртвама (све више цивилним), лошој хуманитарној ситуацији, али исто тако и у експлоатацији природних ресурса од стране утицајних држава и моћних појединаца.

У истом контексту, и оружане снаге могу драстично да измене своју организацију, начин и средства за вођење рата. У условима израженог несклада војних капацитета и доктрина страна учесница у сукобу, пре свега у тзв. асиметричним ратовима, уобичајено је прибегавање технолошки слабије

од њих герилском рату. Будући да је рат хаотичан, а да противнички системи могу да егзистирају у различитим стабилним стањима, за адекватно супротстављање стратегији и снагама противника, потребно је бити спреман за изузетно брзе промене сопственог система. Из тих разлога, већина савремених оружаних снага примењује начело модуларности које подразумева да се организацијско-формацијска структура ангажованих снага може релативно лако и брзо прилагодити додељеним задацима, не доводећи при томе у питање стабилност система.

2.2.1.4. Самоорганизација

Једно од значајних својстава хаотичних система јесте способност самоорганизације. Системи који поседују ову способност су флексибилни, адаптивни и самоеволуирајући. Самоорганизација захтева да буду испуњење две кључне претпоставке: отвореност система и интегритет система. Отвореност подразумева да систем мора перманентно да прикупља и анализира информације о свом ближем и даљем окружењу и чини их доступним свим елементима система. Системи треба да настоје да изграде двосмеран однос и активну интеракцију са сопственим окружењем. Циљ је да се, на овај начин, систем континуирано одржава у стању динамичке равнотеже, избегавајући улажење у крајње зоне стабилности и хаоса. Чак и у ситуацији када околности или нерационалне и погрешне одлуке донете у одређеном тренутку неминовно „вуку“ систем ка зони хаоса, систем треба да тежи конструктивном и, колико год је то изводљиво, контролисаном понашању.

Друга, не мање важна претпоставка се односи на интегритет система, у смислу одрживости његове целовитости и доследности основним начелима на којима је успостављен. Систем треба да се мења, али на осмишљен и сврсисходан начин који ће му омогућити да остане конзистентан и доследан себи. Промене не смеју бити последица случајности или стихије, већ детаљне анализе, у правцу који је користан са аспекта његових интереса и циљева.

У контексту овог истраживања, наведену одлику система илуструју локални оружани сукоби након Хладног рата, вођени као последица политичких или дипломатских неуспеха у остваривању интереса моћних и утицајних држава света. Такозвани „асиметрични ратови“, иницирани од стране САД и НАТО савеза са позиција значајне војно-технолошке надмоћи у односу на противнике, условили су изузетно ефикасну и неочекивану адаптацију која је довела до самоорганизације технолошки слабијих страна у сукобу. Отпор који је СР Југославија пружила током агресије НАТО 1999. године веома је илустративан пример да, поред планирања, спонтано формирање реда у систему, односно самоорганизација, игра значајну улогу.

2.2.1.5. Адаптабилност

Адаптабилност подразумева способност система да се континуирано прилагођава контексту, односно актуелним променама околности у свом окружењу, како спољашњем, тако и унутрашњем. Добитник Нобелове награде за физику, Мареј Гел-Ман (Murray Gell-Mann), некада професор на америчком Институту Санта Фе (Santa Fe Institut) у Новом Мексику, дефинисао је три нивоа адаптације, који се јављају на три различите временске скале. Ови нивои адаптације приказују способност (или неспособност) система да, помоћу промене стратегије опстанка, одржи корак са променама. Краткорочно, јавља се директна адаптација у оквиру које систем или организација реагују на одређене спољашње промене на утврђене специфичне начине. На дужој временској скали, модел по коме је претходно реализована адаптација може да буде замењен другим и то, првенствено због евентуалних неповољних догађаја који су последица до тада практикованог модела адаптације. На најдужој временској скали, сведоци смо да у процесу еволуције неки системи нестају, док други опстају. Уколико њихова еволуциона шема опстанка није адекватна, може се догодити да ти системи или организације не опстану и напосто нестану¹³⁶.

¹³⁶ Gell-Mann, Murray. "The Simple and the Complex" in *Complexity, Global Politics, and National Security*, ed. David Alberts and Thomas J. Czerwinski, Washington, DC: National Defense University, 1997.

Приликом разматрања адаптабилности као инхерентног својства нелинеарних и хаотичних система, намеће се потреба да се, бар у најкраћим цртама, прикаже још једна важна теорија, која је, у врло јасном смислу, комплементарна теорији детерминистичког хаоса - теорија сложености¹³⁷. Основне поставке теорије хаоса почивају на ставу да мали узрок може имати несразмерно већи ефекат, а теорија сложености, насупрот томе, да сложени догађаји и последице могу имати једноставан узрок.

Будући да је сложено понашање блиско повезано и комплементарно са хаосом, европски научници Андерла (George Anderla), Данинг (Anthony Dunning) и Форџ (Simon Forge) су предложили да хаос и сложеност треба интегрисати и изучавати заједно, у оквиру дисциплине која би носила назив „хаотика“ (chaotics)¹³⁸. Предмет изучавања теорије сложености јесу сложени адаптивни системи. Понашање ових система не може се предвидети. Они се не могу делити на компоненте које би се проучавале изоловано од осталих, не подлежу принципу сабирања и могу спонтано да еволуирају до стања самоорганизоване критичности, у којем понашање система лежи у зони сложености, између стабилности и хаоса.

„Који оквир боље описује преуређивање које се сада одиграва у свету него саморганизована критичност?“¹³⁹ истицао је Стивен Ман 1992. године алудирајући на период по окончању Хладног рата. Илуструјући сложеност ситуације, навео је као пример последње године бившег СССР-а, који су „традиционалисти видели како се креће ка стању катастрофе, залажући се за кохезију и јачање центра. Насупрот томе, самоорганизована критичност нас наводи на сагледавање мноштва разноврсних актера у критичном стању који ће, после катастрофичног преуређивања, неминовно напредовати ка једном од привремених стабилних стања. Да би модел био користан, нема потребе за стабилношћу: критичност види „совјетски хаос“ као део објашњивог процеса.

¹³⁷ енгл. Complexity theory - теорија комплексности; у духу српског језика преведено је као: теорија сложености.

¹³⁸ Anderla, Georges, Anthony Dunning and Simon Forge. *Chaotics : an agenda for business and society in the 21st century*. Twickenham, England: Adamantine Press, 1997.

¹³⁹ Mann, Chaos Theory and Strategic Thought Autumn 1992, p. 61.

Критичност поздравља успон тих република и пад савезне владе као предуслов новог, продуктивног метастабилног аранжмана¹⁴⁰.

Уврежено традиционалистичко схватање и склоност ка стабилности, због страха од неизвесности које доносе промене, не дозвољава нам да хаос сагледамо као креативну снагу. Исти систем у различитим временским периодима може да показује ред, хаос или самоорганизујућу сложеност, у зависности од контролног параметра. Начини на које су електронски рачунари били коришћени за разумевање хаотичног понашања физичких система, сугерисали су и начин на који се они могу користити при моделовању међународних односа и рата.

У контексту адаптабилности, али и анархичности као једне од њихових кључних одлика, међународне односе је потребно сагледавати као сложени адаптивни систем. За ове системе је карактеристично да, преко антиципирања и условних акција, али без централизованог усмеравања (посредством самоорганизације), испољавају кохерентност током промена. Такође, инхерентни су им механизми који омогућавају да мали улази у систем произведу велике промене. Ове механизме је лакше открити уколико познајемо опште принципе којима се руководи динамика сложених адаптивних система. Њихово познавање обезбедиће усмерење за делотворнији приступ проблемима који су засновани на оваквим системима, чије све наведене карактеристике показују међународни односи.

2.2.1.6. Предвидивост

Са аспекта разматрања предвидивости, значајно је на почетку имати у виду да се динамички системи разликују по томе како се мењају током времена. Тако је будуће понашање стохастичких система потпуно независно од претходног, иницијалног стања система и може се окарактерисати једино као вероватноћа¹⁴¹. Са друге стране, периодични системи се током времена

¹⁴⁰ Mann, Chaos Theory and Strategic Thought Autumn 1992, p. 61.

¹⁴¹ На пример, сем уколико коцкице нису посебно подешене, њихово следеће котрљање, након што су бачене, ни на који начин не зависи од претходног.

правилно враћају на исте услове¹⁴². Они су предвидиви, с обзиром да када је познат један период, сви други морају бити идентични.

За разлику од њих, хаотични системи нису ни стохастички, јер будуће стање система зависи од иницијалних услова, нити су периодични, јер се њихово понашање никада не понавља на идентичан начин, с обзиром да је изузетно осетљиво на иницијалне услове и стога, бесконачно мале разлике у иницијалним условима изазивају велике промене у понашању система¹⁴³. Незамисливо је, на пример, да би услови на Земљи икада више могли да се понове у облику у ком су били раније, те, стога, време као метеоролошка појава на Земљи никада неће бити периодично. Треба, међутим, имати у виду да, иако теорија хаоса објашњава одређене аспекте времена као метеоролошке појаве, довољно је имати у виду недавна искуства - екстремне метеоролошке појаве (урагани, велике количине падавина које узрокују разорне поплаве, клизишта и сл.) да би се потврдило да прогнозирање временских прилика није постало савршено. Проучавање хаоса омогућило је метеоролозима само да утврде у којој мери је реално очекивати да њихове прогнозе буду прецизне.

Понашање хаотичних система опредељују иницијални услови, али не увек у једнакој мери. Ако се хаотични систем налази у делу свог фазног простора у коме су иницијални услови критични, тада је могућ велики број бифуркација, односно различитих исхода. Уколико се, међутим, систем налази у области свог фазног простора у коме иницијални услови нису критични, тада је само један исход вероватан. У пракси, метеоролози користе ово понашање тако што у моделе које развијају уводе мале промене иницијалних услова. Ако оне изазову мале варијације у предвиђању, то значи да је систем у делу свог фазног простора у коме иницијални услови нису критични и да ће предвиђање вероватно бити тачно. Ако мале промене иницијалних услова изазивају велике девијације у будућем понашању,

¹⁴² Пример периодичног система је часовник са клатном.

¹⁴³ Често коришћен пример за такву осетљивост је време као метеоролошка појава, које је толико осетљиво на иницијалне услове да се верује да замах лептирових крила у Америци може на крају да изазове тајфун у Кини. Видети: Gleick, James. *Chaos: Making a New Science*. New York: Penguin Books, 1987, p 20.

метеоролози знају да ће њихова прогноза вероватно бити погрешна. У том контексту, математичар Џејмс Јорк (James Yorke) је истицао да је „корисно знати унапред када је немогуће нешто предвидети“¹⁴⁴. И као што је случај у метеорологији, савремена информатичка технологија омогућила је да се и приликом моделовања међународних односа искористи наведено понашање хаотичних система.

У оквиру предвиђања и планирања, као основних функција стратегијског менаџмента у свакој, па и одбрамбеној организацији, укључујући и војну, они којима су на располагању знање и довољно моћна технологија идентичан приступ примењују и у компјутерској симулацији оружаних сукоба и рата, у функцији утврђивања када је вероватно да предвиђања буду прецизна. Штавише, постоје разлози због којих овај приступ може да буде применљивији на рат него на метеоролошке појаве. Суштинска разлика је та што, за разлику од примене у метеорологији, где природа диктира промену иницијалних услова сасвим независно од човекове воље, у овом случају постоји могућност да се они свесно, намерно и одмерено промене. У критичним областима фазног простора хаотичног система са високим степеном неизвесности, може се утврдити које услове би требало променити да би се систем покренуо ка положају у фазном простору у којем је исход предвидив и пожељан. Иницијални услови који се могу мењати и прилагођавати актуелној ситуацији су, између осталог, број и врста ангажованих снага, укључујући и средства која су им на располагању. Поред тога, компјутерски симулациони модел би могао да послужи и за одређивање који иницијални услови и које променљиве, уважавајући интеракције и каузалне односе који постоје међу њима, имају највећи утицај на предвиђања¹⁴⁵.

На основу наведеног, може се извести закључак да могућности које пружа примена теорије хаоса на моделовање најразличитијих појава,

¹⁴⁴ Peterson, Ivar. „In the shadow of chaos: keeping chaotic orbits honest takes a keen mathematical eye“, *Science news*, December, 3, 1988. The Free Library. <http://www.thefreelibrary.com/In%20the%20shadows%20of%20chaos:%20keeping%20chaotic%20orbits%20honest%20takes%20a%20keen...-a06875152>. Приступљено 19.04.2014.

¹⁴⁵ Nicholls and Tagarev, 1994.

укључујући и међународне односе, ипак не нуде савршена решења. За то има више разлога. Пре свега, ради се о изузетној сложености генерисања вештачког социо-техничког модела који укључује велики број разнородних елемената и релација међу њима на више нивоа, а који не морају увек (у реалном свету чести су изузеци од правила) следити правила понашања предвиђена конкретним моделом, будући да је немогуће предвидети све опције. Такође, користећи поново аналогију са метеоролошком прогнозом, потребно је имати у виду често подсећање да и поред значајне подршке коју им пружа савремена сателитска сензорска технологија, средства за комуникацију и све моћнији електронски рачунари, метеоролози и даље не могу да гарантују тачност својих прогноза за наредни период дужи од три дана. Како се дужина временског периода на који се прогноза односи повећава, експоненцијално се повећава и неизвесност промена, а самим тим и непоузданост предвиђања. Наведена аналогија применљива је на предвиђање и у свим осталим нелинеарним динамичким, укључујући и хаотичне системе.

Захваљујући савременим медијима и средствима за комуникацију, јавност је у великој мери постала свесна непредвидивости читавог низа догађаја, криза и нереда, као и неизвесности која их прати, што утиче да се грађани, или велики број њих, не осећају довољно безбедно. Из тог разлога, ред и поредак се у јавности све више доживљавају као примарна суштинска вредност. Кризе, изненадне и брзе промене и ситуације које нису у потпуности, или уопште нису под контролом, карактеришу модерне организације, сваки сложени систем, па и међународне односе. Политички лидери и менаџери због тога морају да буду спремни да се убудуће баве хаотичним феноменима и да у складу са тим управљају сложеним организацијама¹⁴⁶.

Из тог разлога, процес стратегијског планирања изузетно је сложен, захтева флексибилан приступ, не само за дугорочни и средњорочни, већ и за

¹⁴⁶ Farazmand, Ali, (2003) „Chaos and transformation theories: A theoretical analysis with implications for organizational theory and public management“, *Public Organization*, Vol. 3, December, pp. 339-372.

краткорочни период, а посебно је отежан у условима који се налазе на ивици зоне хаоса, што је чест случај у савременом окружењу које карактеришу изузетно брзе, динамичне и стога све мање предвидиве промене. Поред адекватности промене вредности параметара, брзина реаговања постаје кључни фактор ефикасног одговора на промене ради усмеравања система ка преферентном стању. У складу са тим, потребно је узети у обзир да циљеви који су предвиђени плановима, пре свега они који се односе на дужи рок, не могу бити, током читавог трајања дефинисаног периода, у потпуности адекватни, те ће бити неопходно њихово повремено преиспитивање и кориговање ради усаглашавања са актуелним стањем у окружењу, реалним потребама и могућностима. Уколико то није случај, упорно настојање на достизању циљева утврђених у првобитно формулисаном плану, заснованом на прогнозама које, како време пролази, постају све мање поуздане, а неретко и потпуно превазиђене, може да има за последицу усмеравање развоја система у погрешном правцу, а у најгорем случају, чак и угрожавање његовог опстанка. У прилог томе говоре и налази истраживања из области теорије хаоса који су понекад до те мере радикални да наглашавају непотребност планирања уопште, будући да увек треба бити спреман за све могућности. Савремено окружење у коме се повећавају и фреквенције и амплитуде промена, налаже све чешће ревизије и усклађивање планова, што значи да се временски период током којег су усвојени планови валидни, све више скраћује и све више приближава времену које је потребно да би се они израдили. Овим се заиста губи сваки смисао дугорочног планирања¹⁴⁷. Ова тврдња се математички може представити на следећи начин:

$$t = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{T}{x} \Rightarrow t \rightarrow 0$$

При томе је:

t - временски период у коме се план примењује, односно временски период у коме план остаје непромењен;

¹⁴⁷ Stefanović, I. "Prilog strategijskom poslovnom planiranju sa aspekta teorije haosa", *Nauka i biznis*, br. 2, januar-mart 2007.

T - референтни временски период (нпр. једна година);

x - број планова који се примењују у току референтног временског периода¹⁴⁸.

Упркос томе што су достигнућа теорије хаоса научно заснована и логична, она се у пракси ипак не могу у потпуности прихватити и применити, већ само донекле имплементирати у процес планирања. Чињеница је да државе, као основи субјекти међународних односа, у остваривању својих функција, међу којима је једна од примарних да осигурају безбедност, као предуслов свеукупног развоја, треба да израђују планове и да се на њих ослањају. Наведена ограничења, међутим, имплицирају неопходност развоја већег броја алтернативних планова, који ће, сагласно претпостављеним сценаријима, узимати у обзир различите вредности релевантних ситуационих фактора и тиме обезбеђивати примерен одговор система у различитим варијантама будућности.

2.3. Настанак и развој теорије детерминистичког хаоса

Реч „теорија“ потиче од грчке речи „theoria“ (θεωρία), чије је значење: гледање, посматрање или поглед. Стога је теорија метод увида или начин погледа на свет. У природи саме науке јесте да сазнања која нуде теорије нису непроменљиве, коначне и трајне истине. Теорије су увек привремене и примењују се све док не настану савременије и савршеније. Стога није и не може бити циљ научних теорија да понуде универзалну истину, већ да, у одређеном времену и на датом степену развоја науке, понуде најбоље могуће објашњење света. Теорије се могу међусобно упоређивати, али ниједна није неприкосновена и ни од једне се не може очекивати да буде апсолутна и коначна. Теорије су својеврсни концептуални алати или методе у систему научног знања¹⁴⁹. Научне теорије морају имати одређен степен истинитости; унутрашњу систематичност и неопходан степен кохерентности; одређен

¹⁴⁸ Ibid.

¹⁴⁹ Милосављевић, Славомир, Иван Радосављевић, *Основи методологије политичких наука*, Београд: Службени гласник, 2003., стр. 182.

степен општости; проверљивост; комуникабилност и развојност¹⁵⁰. Међутим, поред тога, потребно је да теорије имају и практичне импликације.

Како наводи Стефан Келерт (Stephen Kellert), сваки покушај дефинисања теорије хаоса мора бити суочен са чињеницом да највећи број научника и математичара веома ретко употребљава наведени израз и радије говоре о „изучавању хаотичних појава“, или „истраживању динамичког хаоса“¹⁵¹. Он такође, наводи да се у овој синтагми, под „хаосом“ не подразумева несхватљив неред или метеж, како је то уобичајено у језику свакодневне комуникације, али исто тако, и да се ни под „теоријом“ не подразумева садржај овог појма онако како га иначе у науци разумемо и препознајемо. По његовом мишљењу, не постоји једноставна и свеобухватна теорија свих хаотичних појава, већ скуп теоријских модела, математичких алата и експерименталних техника, те стога још не постоји стандардна дефиниција теорије хаоса¹⁵². Наведени аутор, истичући да је теорија хаоса „млада област научног истраживања која се протеже кроз многе установљене научне дисциплине, замагљујући старе дистинкције и стварајући нове“, посебно је нагласио синергетски потенцијал теорије хаоса да повеже научне области и на тај начин отвори нове могућности за истраживање бројних проблема реалног света. Унапређујући домете класичне физике, хаос обезбеђује нови поглед на свет који нас окружује. У том контексту, Келерт је предложио следећу дефиницију: „Теорија хаоса је квалитативно изучавање нестабилног аperiodичног понашања у детерминистичким нелинеарним динамичким системима“¹⁵³.

Ова теорија је, на Западу¹⁵⁴, почела да се развија 60-тих година 20. века радом америчког метеоролога Едварда Лоренца (Edward Norton Lorenz, 1917–2008)¹⁵⁵, чија су истраживања поставила темеље ове теорије. На

¹⁵⁰ Ibid. стр. 182-183.

¹⁵¹ Kellert, Stephen. *In the Wake of Chaos: Unpredictable Order in Dynamical Systems*. Chicago: University of Chicago Press, 1993.

¹⁵² Ibid.

¹⁵³ Kellert, Stephen. *In the Wake of Chaos: Unpredictable Order in Dynamical Systems*. Chicago: University of Chicago Press, 1993.

¹⁵⁴ Истраживања о хаосу спроведена су такође и у СССР-у.

¹⁵⁵ Иако је Лоренц „открио“ хаос 1961. године, његово откриће је први пут објављено у: Lorenz, Edward. „Deterministic Nonperiodic Flow“, *Journal of the Atmospheric Sciences* 20:130-141

почетку своје каријере, Лоренц је радио на прогнози времена у америчкој војсци и истовремено се стручно усавршавао. У овој научној дисциплини је 1948. године докторирао на Технолошком институту у Масачусетсу (MIT), где је, потом, наставио да ради. Лоренц, који се сматра творцем и првим истраживачем у области теорије хаоса је, радећи на проблему прогнозе времена, развио једноставан модел заснован на низу диференцијалних једначина, намењен за симулацију метеоролошких прилика.

Анализирајући различите временске промене, свео је симулацију глобалног метеоролошког предвиђања на 12 једноставних једначина, од којих је свака одређивала промену притиска, температуре, влажности ваздуха, јачину и смер ветра, као и остале параметре. Такав редукционистички поступак био је у складу са класичном физиком, али уз разлику која ће се касније показати као пресудна: једначине које је поставио нису биле линеарне. Применом модела на електронском рачунару¹⁵⁶, Лоренц је, игром случаја, не уневши сасвим прецизно вредност једног параметра, открио да наизглед неважна, сасвим мала разлика у вредности једне од променљивих величина у почетним условима, доводи до невероватно великих промена временских прилика које је његов модел предвиђао за неки наредни период¹⁵⁷.

Године 1961., желећи да провери одређену временску прогнозу, за чију је првобитну симулацију користио бројеве до шест децимала, Лоренц је унео само прве три децимале, очекујући да мале промене параметара неће имати значајнијег утицаја на добијену прогнозу, те да ће она бити веома слична првобитној. Међутим, иако је та разлика на почетку била мања од хиљадитог

(1963) У оквиру овог рада први пут је објављен дијаграм који је приказивао оно што ће касније бити названо „чудни атрактор“ (strange attractor). Наведени објављени рад остао је незапажен читавих десет година, све док научници (математичари, физичари, хемичари, биолози, економисти...) нису, сасвим независно од његовог рада, почели да се интересују за многе неправилности у природи. Још у то време, удомаћио се термин детерминистички хаос, који значи да узрочно-последичне везе у системима могу бити потпуно математички (детерминистички) описане, а да се системи ипак понашају непредвидиво.

¹⁵⁶ Електронски рачунар Royal McBee LGP-30 заснивао се на технологији вакуумских цеви која је карактеристична за рачунаре прве генерације. Имао је могућности којима данас располаже џепни калкулатор са једноставним програмима. Видети у: Kautz, Richard. *Chaos: The Science of Predictable Random Motion*. Oxford University Press, 2011, p 145.

¹⁵⁷ Видети: Pritchard, Joe. *The Chaos Cookbook – A Practical Programming Guide*, Second Edition, Oxford, England: Butterworth-Heinemann, 1996, p. 109, и Gleick, 1987, pp 11-31.

дела (1/1000), промене које је изазвала у систему биле су толико велике да су, након веома кратког времена, временске прилике које је на екрану приказивао рачунар биле сасвим непрепознатљиве у поређењу са оним до којих су доводили прецизно задати почетни услови¹⁵⁸. Ово је говорило у прилог томе да се прецизност података изражена кроз децимале, колико год да их има, не може занемаривати јер значајно утиче на резултат, односно, да у нелинеарним динамичким системима, мала промена улазне вредности може да доведе до великих промена излазних вредности¹⁵⁹. Ово откриће, осетљивост на почетне услове, представља једну од фундаменталних карактеристика теорије хаоса и познато је као „ефекат лептира“.

Намеравајући да изради тачну дугорочну метеоролошку прогнозу, током бројних испитивања, Лоренц је дошао до закључка да повећање броја параметара и података о њиховим вредностима (брзина ветра, атмосферски притисак, влажност ваздуха, температура, итд.) не доприноси тачности дугорочне временске прогнозе, односно, да ће, колико год података буде прикупљено, неки од њих недостајати или ће бити недовољно прецизно измерени, те ће прогноза увек бити нетачна. Закључио је да је разлог у томе што се динамички системи, попут времена као метеоролошке појаве, састоје од изузетно великог броја повезаних и међусобно зависних елемената, чија је суштинска одлика да су крајње осетљиви на иницијалне услове. У коначном, број утицаја од којих зависи понашање неког динамичког система је бесконачан, а при томе, они су толико су осетљиви да на њих може утицати и нешто наизглед сасвим безначајно.

Значај овог Лоренцовог открића и његове импликације очигледне су и валидне и данас, јер, имајући у виду сложеност сила и процеса циркулације течности и гасова у атмосфери који утичу на обликовање метеоролошких прилика, и даље их је немогуће поуздано дугорочно прогнозирати. Чак и најсавременији електронски рачунари и програми за прогнозирање времена

¹⁵⁸ Gleick, 1987, p. 16.

¹⁵⁹ Још је на почетку прошлог века Поенкаре тврдио да мале разлике у почетним условима не стварају мале разлике и у наредном периоду, већ да се оне експоненцијално повећавају и играју огромну улогу у будућим стањима, чинећи тако свако предвиђање непрецизним за кратке временске периоде, а практично немогућим за дуже.

у стању су да на основу огромне количине доступних података из свих крајева света произведу прогнозу само за наредних десет дана, али, после два-три дана и те прогнозе постају недовољно поуздане, а после шест или седам дана оне најчешће нису релевантне. Лоренц је потврдио да су динамички системи одређени својим узроцима, што значи да када бисмо могли да знамо апсолутно тачно све узроке, могли бисмо предвидети будуће стање тих система.

Основу његовог рада представља један од најпознатијих хаотичних система, по свом творцу назван Лоренцов систем. Први модел за предвиђање метеоролошких прилика који је Лоренц развио састојао се од 12 нелинеарних диференцијалних једначина и показивао је хаотично понашање. Лоренц је наведени систем поједноставио, свдећи га на систем од три једначине, који је одговарао гасу затвореном у кутију, са извором топлоте на дну и са три степена слободе.¹⁶⁰ Наведени систем једначина гласи:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= \sigma(y - x) \\ \frac{dy}{dt} &= rx - y - xz \\ \frac{dz}{dt} &= xy - bz\end{aligned}$$

При томе је:

σ – однос вискозности и топлотне проводљивости флуида,

r – разлика температура између дна и врха система, и

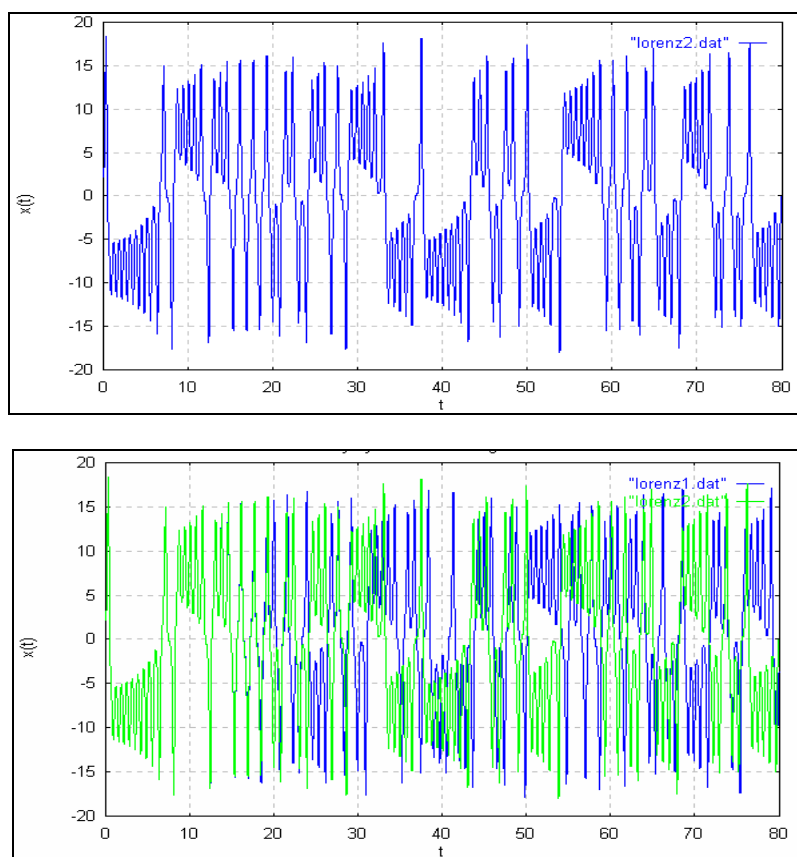
b - однос ширине и висине кутије.

Ове једначине представљају веома компликован нелинеарни динамички систем. Будући да нелинеарност није довољан услов да би систем био хаотичан, Лоренц је установио да наведени параметри морају имати

¹⁶⁰ Hrg, Dalibor. *Kaos u diferencijalnim једнадџбама*, <http://www.fer.unizg.hr/download/repository/Kaos%20u%20dif%20jedbama.doc>. Приступљено 09.03.2010.

точно одређене вредности које, у том случају, постају константе. Те вредности су следеће: $\sigma = 10$, $r = 28$ и $b = 8/3$.

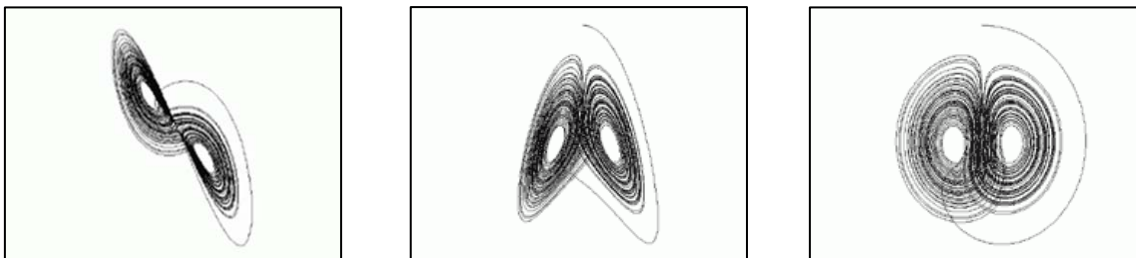
Да би се показала осетљивост система на иницијалне услове, на Слици 5, на дводимензионалном $x(t)$ дијаграму, приказана су решења Лоренцовог система једначина за два различита почетна услова. На приказаном дијаграму, крива (трајекторија) плаве боје је решење за иницијалне вредности тачака $(2.345677; 1; 5)$, док крива зелене боје представља решење у случају када је промењена шеста децимала x_0 тачке и у овом случају почетни услови су $(2.345676; 1; 5)$.



Слика 5.: Приказ осетљивости Лоренцовог система на малу промену иницијалних услова¹⁶¹

¹⁶¹ Ibid.

Уочава се да, после краћег почетног периода током којег се трајекторије поклапају, долази до значајне дивергенције њихових путања, захваљујући изузетно малој промени вредности једног од параметара¹⁶².



Слика 6.:

Дводимензионални (по координатним равнима) приказ трајекторије Лоренцовог атрактора у фазном простору

Решења Лоренцових једначина никада се не смирују у виду равнотежног стања или периодичног понашања. Она, напротив, осцилују на нерегуларан, аperiodичан начин, на основу чега се изводи закључак да је такав систем непредвидив. Мале почетне разлике увећавају се великом брзином, отежавајући прогнозирање, или га у потпуности обесмишљавајући¹⁶³. Иако на први поглед делује парадоксално, хаос јесте детерминистички (без стохастичких елемената). У оба случаја временске еволуције наведеног система добија се неочекивани ред у хаосу, графички представљен у виду „лептирових крила” или Лоренцовог атрактора.

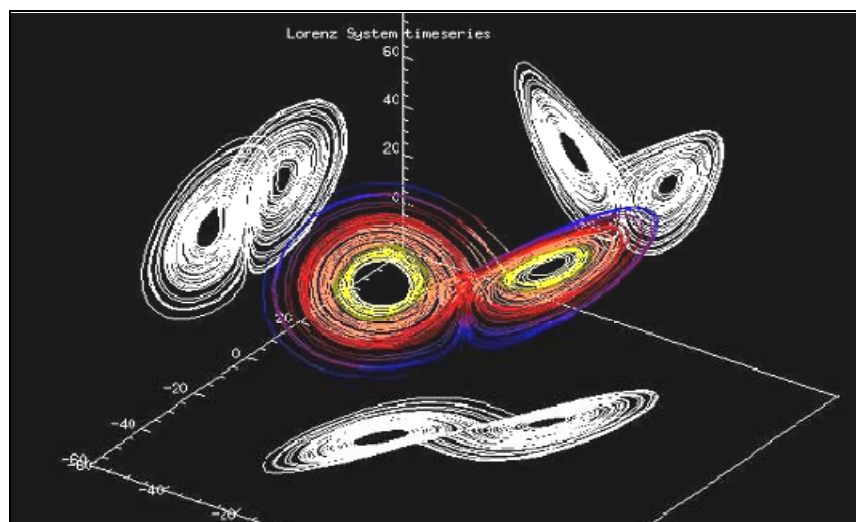
На графичким приказима, на којима је дводимензионално приказана трајекторија Лоренцовог атрактора, уочавају се два подручја на којима се трајекторија приближава замишљеним тачкама. Ту међутим, долази до удаљавања, почев од најмањег радијуса према већем на једном крилу, следи прелазак на друго крило, и тако у бесконачност. Путање су веома блиске, али су увек различите, што значи да се одређено стање система, описано са три параметра, никада не понавља на идентичан начин.

¹⁶² Ibid.

¹⁶³ Kuzmanović, Dragoslav i dr. *Uvod u teoriju haosa*. Beograd: Saobraćajni fakultet, Rudarsko-geološki fakultet, 2013, str. 8.

Мада је то тешко уочљиво на дводимензионалном графикону, трајекторија никада не пресеца саму себе ни у једној тачки, што представља поуздан индикатор да је систем хаотичан. Она се, такође, упркос томе што је потпуно непредвидива, креће у врло ограниченом простору и никада не „бежи“ у бесконачност. Иако је хаотична, трајекторија није „случајна“, тачке које је чине не појављују се неправилно и неповезано, како се појам хаоса најчешће схвата, већ је, напротив, њен облик јасан и карактеристичан. Она кружи бесконачно око две фиксне тачке, формирајући облик који је налик на лептира. Касније је откривен велики број атрактора најразноврснијих облика, али је управо тај граф, Лоренцов атрактор у виду лептирових крила, у научној заједници постао препознатљиви заштитни знак теоретичара хаоса.

Решење Лоренцовог система може се графички приказати у фазном простору и у три димензије: $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$. Тродимензионални приказ је представљен на Слици 7.



Слика 7.: Тродимензионални приказ Лоренцовог атрактора (Преузето из: Bhutta, Adeel Aslam. *Chaos Theory & Fractals: Their Applications in Real Life*, Research Project, Applied Signal Processing, July 18, 1999, p. 5.)

Након овог открића, многи научници су према њему били скептични извесно време. Сматрали су да је овај модел сувише једноставан, јер садржи много мањи број променљивих од оног који би, по њиховом мишљењу, био у стању да обезбеди прецизност и нису били спремни да прихвате да ће

поуздану дугорочну временску прогнозу практично увек бити немогуће израдити. Међутим, током наредних неколико година, а на основу експерименталних доказа, морали су да прихвате да је Лоренц био у праву¹⁶⁴.

Премда су одређена сазнања о нелинеарности и хаосу постојала и раније, стварање једне целовитије научне замисли каква је теорија детерминистичког хаоса, омогућила је тек употреба брзих и моћних електронских рачунара, почетком 70-тих година прошлог века. Наведена теорија је, поред теорије релативности и квантне теорије, представљајући изузетно значајан научни искорак, обележила протекли век и нашла своју примену у многим областима, пре свега у области природних, а потом и друштвених наука.

Готово је извесно да ће будућа истраживања у области детерминистичког хаоса омогућити да се сагледа у којој мери је хаос који може да се јави у нелинеарним динамичким системима, чије одлике показује највећи број реалних система, укључујући и оне који су предмет истраживања друштвених наука, погодан за коришћење и у којој мери је могућа његова контрола.

2.3.1. Појам и карактеристике хаоса

Теорија хаоса заснована је на математици нелинеарних система. Стога се термин којим се означава појам „хаос“ први пут јавља 1975. године¹⁶⁵,

¹⁶⁴ Видети у: Kautz, Richard. *Chaos: The Science of Predictable Random Motion*. Oxford University Press, 2011, pp. 160-161.

¹⁶⁵ Као израз за означавање математичког појама, термин „хаос“ су први пут употребили математичари Ли и Јорк у свом раду: Li, T. J. and Yorke, J. A. „Period three implies chaos“. *Amer. Math. Monthly* 82 (1975) 985-992. Међутим, и пре тога, било је уочено да једноставне функције могу да доведу до веома компликоване динамике. Један од кључних за развој хаотичне динамике је рад Шарковског из 1964. године: Šarkovskii, A. N. „Coexistence of cycles of a continuous mapping of the line into itself“. *Ukrain. Mat. Z.* 16 (1964), pp. 61-71.

Током седамдесетих и осамдесетих година 20-тог века јавило се изузетно велико интересовање за хаотичну динамику и учињени су различити покушаји да се прецизно математички одреди појам хаоса. У том контексту, посебно су значајни радови: Collet, P. and Eckmann, J. P. „Iterated Maps on the Interval as Dynamical Systems“. *Progress in Physics*, 1, Birkhäuser, Basel, 1980. ; Šarkovskii, A. N., Kolyada, S. F., Sivak, A. G. and Fedorenko, V. V. *Dynamics of One-dimensional Mappings*. Naukova Dumka, Kiev, 1989. (Russian); Block, L. S. and Coppel, W. A. „Dynamics in One Dimension“. *Springer Lecture Notes*, 1513, Springer Verlag, Berlin, 1992.

управо у литератури ове научне дисциплине. За давање назива теорији хаоса заслужан је математичар Џејмс Јорк (James York) са америчког Универзитета Мериленд (University of Maryland). Израз је први пут у том контексту употребљен у често цитираном коауторском чланку под насловом: „Период три указује на хаос“¹⁶⁶. У наведеном раду, Ли (Tien-Yien Li) и Јорк су објаснили појаву која настаје када се у неком једнодимензионалном систему појави регуларни циклус периода три. Тај ће систем, током своје временске еволуције, показивати правилне циклусе, али и циклусе који су хаотични. Јорк је, током својих истраживања, дошао до те важне и необичне спознаје и показао да је немогуће поставити систем који ће се понављати у осцилацији с периодом три, а да при томе не створи хаос¹⁶⁷.

Међутим, имајући у виду да математичари дефинишу хаос¹⁶⁸ на начин који није близак истраживачима у области друштвених наука, који своје дефиниције уобличавају у текстуалној дескриптивној форми, а из разлога што такве, математичким језиком формулисане дефиниције неће значајно допринети јасноћи и ближем расветљавању садржаја овог истраживања, оне овде неће бити наведене.

Детерминистички хаос дефинише се као неуређено (апериодично) или нерегуларно стање или кретање неког система, изазвано детерминистичким динамичким законима¹⁶⁹. На основу ове дефиниције може се извести неколико закључака о суштинским карактеристикама хаоса:

- динамички систем је онај који се он временом мења;

И док је до краја 80-тих година прошлог века хаотична динамика била предмет ограничен углавном на публикације истраживачког карактера, књига: Devaney, R. L. *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems*. Benjamin/ Cummings, Menlo Park CA, 1986. означила је тачку када је хаос (као математички појам) постао популаран и почео да бива заступљен у универзитетској литератури, попут: Holmgren, R. A. *A First Course in Discrete Dynamical Systems*. Springer, New York, 1994. или Elaydi, S. *Discrete Chaos*. CRC Press, Boca Raton, 1999.

¹⁶⁶ Li, T. Y., Yorke, J. A. 1975. „Period Three Implies Chaos.“ *Amer. Math. Monthly* 82: 985-992.

¹⁶⁷ Sardar, Z., Abrams, I., 1998: *Introducing Chaos*. Пријевод Лопас, V., 2001: *Kaos*. Zagreb: Naklada Jesenski Turk, str. 1-176 str., Цитирано према: Karlo Bezak, *Bifurkacije šumata obične jele* (Abiesalbamill.), стр. 13.

¹⁶⁸ Три дефиниције хаоса које се сматрају најзначајнијим са аспекта математике дали су: Ли и Јорк (Li&Yorke), Блок и Копел (Block&Coppel) и Девани (Devaney). Више о томе видети у: Bernd Aulbach and Bernd Kieninger, „On Three Definitions of Chaos“, in: *Nonlinear Dynamics and Systems Theory*, 1(1) (2001) 23–37.

¹⁶⁹ Белић, Миљивој Р. „Детерминистички хаос“. *Свеске физичких наука*, СФИН, год. III, број 3 (1990) 1-187, стр. 2.

- аперидично и нестабилно понашање система значи да се оно никада не понавља;
- иако је хаотично понашање сложено, оно може да има једноставне узроке¹⁷⁰;
- нелинеаран систем је: изузетно осетљив на почетне услове; излаз из система није пропорционалан улазу; систем не подлеже принципу додавања (сабирања) и може да укључи синергетске реакције у којима целина није једнака збиру њених делова¹⁷¹;
- услед тога што је систем детерминистички, хаотично понашање није произвољно, упркос томе што због своје аперидичности и непредвидивости може тако да изгледа¹⁷²;
- због нестабилности, аперидичности и осетљивости на почетне услове, понашање хаотичног система није предвидиво, упркос томе што је он детерминистички;
- последња карактеристика хаоса, иако није укључена у наведену дефиницију, односи се на итерацију и повратну спрегу, у којој се излаз из система користи као улаз у следећем циклусу израчунавања¹⁷³.

Због наведених карактеристика, теорија детерминистичког хаоса заснива се на сложеним једначинама којима се описује неки процес. Један од услова да систем постане хаотичан јесте да једначине којима је описан садрже нелинеарне чланове (нпр. $\sin(x)$, x^2 и др.). Уз екстремну осетљивост на почетне услове, коју је још почетком 20. века предвидео Поенкаре¹⁷⁴, могуће је да и најједноставнији системи покажу непредвидива својства.

¹⁷⁰ Williams, Garnett P. *Chaos Theory Tamed*, Joseph Henry Press, Washington, D.C. 1997, p 7.

¹⁷¹ Beyerchen, Alan. „Clausewitz, Nonlinearity, and the Unpredictability of War“, in *International Security*, Winter 1992, p. 62.

¹⁷² Gleick, p. 306.

¹⁷³ Pritchard, p. 32.

¹⁷⁴ Француски математичар и филозоф Лаплас у свом делу „Филозофски есеји о вероватноћама“ („Philosophical Essays on Probabilities“) наводи: „Уколико би ум који би у било ком датом моменту познавао све силе које покрећу природу и узајамне положаје свих ствари и бића која је чине, био у стању да те податке подвргне анализи, могао би да сведе на само једну формулу кретање највећих тела универзума, као и најмањег атома; за такав ум ништа не би могло да буде неизвесно; а будућност, исто као и прошлост била би пред његовим

Израчунавања којима се утврђује постојање хаоса се, од почетних услова, настављају поступком итерације¹⁷⁵. Када вредности добијене израчунавањем теже некој одређеној вредности, она представља атрактор периода и то може бити тачка, линија, раван итд. У случајевима када добијене вредности теже двама или већем броју различитих вредности, реч је о атракторима виших периода. Може се, такође, догодити да атрактор нема никакву периодичност и да се вредности израчунавања не приближавају и не теже некој одређеној вредности, већ су наизглед насумице разбацане у простору, када говоримо о хаотичном атрактору.

Повећање броја атрактора, односно бифуркација, води у хаос. Постоје различите врсте бифуркација, а један од најпознатијих примера јесте бифуркација с удвостручењем периода, коју је 1845. године, на примеру популацијске једначине, формулисао белгијски математичар Верхулст (Pierre François Verhulst). Да би описао како се из године у годину мења популација одређене врсте животиња на некој територији, осмислио је функцију која укључује раздобља обиља, прекомерност популације и изумирања. Основна

очима." Укратко, Лаплас је тврдио да из познавања почетног стања универзума и сила по којима се управља, проистиче прецизно познавање његовог коначног стања. Њутнова механика је тврдила то исто. Међутим, у реалном свету прецизно познавање иницијалног стања није могуће. Иако смо тога свесни, типично је да претпоставимо да уколико су иницијални услови за два посебна експеримента готово идентични, онда ће и коначни услови бити, такође, готово идентични. За већину система са равномерним понашањем, та претпоставка је тачна, али је за одређене нелинеарне системе она нетачна, а резултат је детерминистички хаос.

Крајем овог века, Анри Поенкаре (Henri Poincaré), француски математичар и физичар, веома је прецизно разумео ту могућност и у свом делу „Наука и метод“ у којем је настојао да објасни став научника о томе како направити селекцију међу безброј чињеница које се нуде, с обзиром да сваки избор подразумева неку врсту жртвовања, записао: „Веома мали узрок који измиче нашем опажању одређује извештај ефикасности који не можемо да не приметимо, а онда кажемо да се тај ефекат догодио због случајности. Када би сасвим тачно познавали законе природе и стање у универзуму у одређеном иницијалном моменту, могли бисмо да прецизно да предвидимо стање истог универзума у наредном моменту. Али чак и када би било тако да природни закони не представљају за нас никакву тајну, и даље бисмо иницијално стање познавали само апроксимативно. Ако би нам то омогућило да предвидимо наредно стање са истим степеном апроксимације, то би било све што нам је потребно, и могли бисмо рећи да је тај феномен предвидив, да се руководи законима. Међутим, није увек тако; може се десити да мале разлике у иницијалним условима произведу веома велике разлике у коначном феномену. Мала грешка у претходном производу ствара веома велику у наредном. Предвиђање постаје немогуће и добијамо неочекивани феномен.“ Видети у: Poincaré, H. *Science and Method*. translated by Francis Maitland, with a preface by the Hon. Bertrand Russell, F. R. S. Thomas Nelson & Sons, London.

¹⁷⁵ Резултати добијени на основу почетних вредности користе се као улазни подаци за други круг израчунавања истог израза (на пример: $x_1=f(x_0)$, $x_2=f(x_1)$, $x_3=f(x_2)$ итд.), и тако даље.

претпоставка је била да је пораст популације ограничен могућностима раста егзистенцијалних средстава за живот.

У свом раду, објављеном 1845. године¹⁷⁶, Верхулст је решење једначине назвао „логистичка функција“, те је по аналогији, и једначина касније названа „логистичка једначина“. Наведени модел су 1920. године поново открили Перл (Raymond Pearl) и Рид (Lowell Reed), који су и допринели популаризацији и примени ове једначине. Једначину су проучавали и Меј (Robert May), Јорк (James Yorke) и Фајгембаум (Mitchell Feigenbaum). Роберт Меј, физичар, математичар и биолог, у свом раду објављеном 1976. године, под насловом: „Једноставни математички модели са веома компликованом динамиком“¹⁷⁷, указивао је на сложеност исхода једначина којима се описују промене популације одређене врсте животиња. Математички модел који је користио била је популацијска (логистичка) једначина, следећег облика: $x_{n+1} = rx_n(1 - x_n)$

У наведеној једначини:

x_n - представља бројност садашње популације неке врсте на неком подручју, у n -том тренутку (години) у процентима,

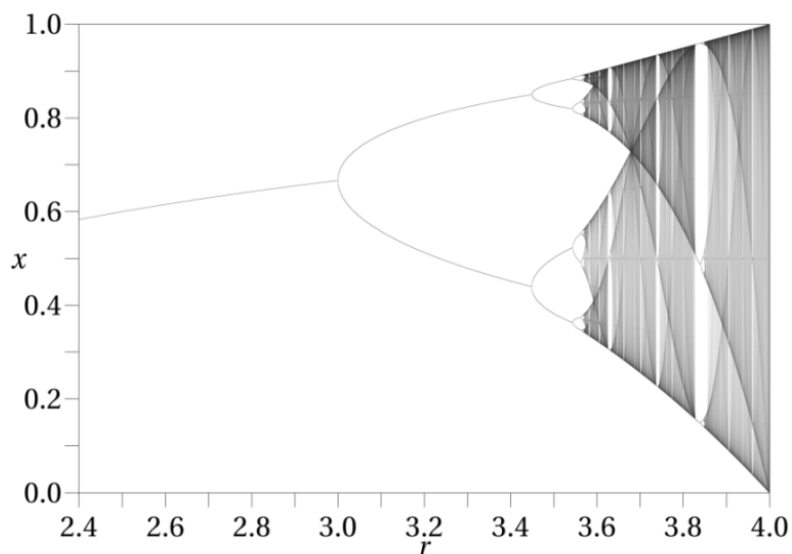
r - је контролни параметар, тј. константа која одражава брзину размножавања и расположива средства за живот.

Пораст параметра r доводи до повећања бројности популације, међутим, при вишим вредностима параметра r , уочено је да популација почиње да осцилира између две вредности. Када је вредност параметра виша од три, као резултат бифуркације, популација се раздваја у две, што значи да је популација прешла из једногодишњег у двогодишњи период¹⁷⁸.

¹⁷⁶ Verhulst, Pierre François. „Recherches mathématiques sur la loi d'accroissement de la population“. *Nouveaux mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*, 1845.

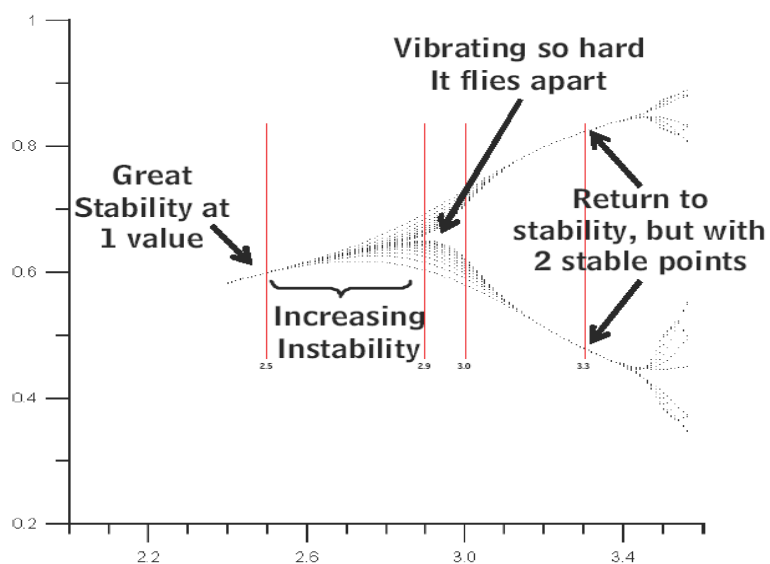
¹⁷⁷ May, Robert M. "Simple mathematical models with very complicated Dynamics", *Nature*, Vol. 261, June 10, 1976.

¹⁷⁸ Gleick 1987, p. 72- 73.



Слика 8.: Дијаграм бифуркације логистичке једначине

Даљи раст параметра r условљава да се број тачака изнова подвостручава, али је понашање иако сложено, и даље правилно. Након даљег повећања вредности параметра r , усред стања хаоса, уочено је да су се стабилни периоди вратили¹⁷⁹.



Слика 9.: Приказ прве и друге бифуркације (преузето из: „Teaching Chaos and Complex Evolutionary Systems Theory at the Introductory Level.“ *James Madison University*. 13 July 2009.
www.jmu.edu/geology/ComplexEvolutionarySystems/IncreasingInstability.htm)

¹⁷⁹ Sardar, Ziauddin and Iwona Abrams. *Introducing Chaos*. Edited by Richard Appignanesi, Cambridge: Icon Books Ltd., 1999, p 18.

Тиме је потврђена замисао да биолошким системима управљају нелинеарни механизми. Такође, Меј, Фајгембаум и Шарковски (А. Н. Šarkovskii) показали су како се за одређене вредности контролног параметра r , у систему никада неће успоставити равнотежа.

Као последица почетака развоја теорије детерминистичког хаоса и увиђањем да већина реалних система показује нелинеарне и хаотичне карактеристике, дошло је до преиспитивања постојећих модела, као поједностављених математичких репрезентација, пре свега у области физике. То стога, што је приликом истраживања хаоса и његових ефеката откривено да системи могу прелазити из хаотичних у регуларне и обрнуто, као и да хаотично понашање могу показати и неки сасвим једноставни системи. Један од једноставних примера преласка регуларног у хаотично понашање је кретање клатна. Помаком из равнотежног положаја, клатно се креће периодично. Сила која га враћа у равнотежни положај сразмерна је углу отклона ($F = -mg\alpha$). Међутим, то важи само за отклоне који нису већи од 5-6 степени. Ако је клатно круто, отклон може бити и до 180 степени и тада повратна сила за угао зависи по релацији $F = -mg\sin\alpha$, што значи да кретање више није линеарно. У том случају, ударимо ли клатно довољно јако, кретање се амплитудом пола круга, а мало јачи ударац изазваће кружно кретање око тачке у којој је клатно причвршћено. Кретање клатна није трајно, јер се, као последица отпора, јавља трење које га успорава. Решење је деловање на куглицу силом довољном да она настави своје једнолично кретање. С обзиром да то није могуће извести користећи сваки пут једнаку силу, то ће сасвим мала разлика у јачини силе имати за последицу да регуларни (периодични) систем постане хаотичан.

Насупрот томе, постоје и примери да хаотични системи прелазе у регуларне. Тако, на пример, приликом инфаркта, срце из регуларног система периодичних откуцаја прелази у хаотични режим. Међутим, деловањем благих електрошокова може се успоставити поновна периодичност рада срца, а такав прелаз из хаотичног у регуларно стање омогућава једно специфично својство хаоса, које се односи на тзв. „прозоре правилности“ (windows of order). Ови „прозори правилности“ крију се унутар подручја

хаоса и представљају кратке интервале током чијег трајања систем напушта стање хаоса у којем се иначе налази, да би се затим, веома брзо вратио у своје претходно стање.

Наведени интервали су јасно уочљиви на дијаграму бифуркације на приказаном на Слици 8., у виду беле траке. Релативно велики „прозор правилности“ почиње у близини вредности параметра $r = 3.83$ ¹⁸⁰. Ови интервали се догађају периодично и изузетно су значајни са аспекта контроле и управљања хаосом, с обзиром да отварају могућност да се тада, брзо, пажљивим дозирањем спољашњег деловања, систем у довољној мери стабилизује како би наставио да се понаша као регуларан систем. Ово је још један доказ да се унутар хаоса крију одређене правилности, а један од разлога те правилности је и својство фракталности, с обзиром да атрактори имају фракталну (самосличну) природу.

2.3.1.1. Фазни простор и трајекторија

Концепт фазног простора¹⁸¹ који припада областима физике и математике, користи се за представљање нелинеарне динамике система и хаоса.

Фазни простор (*phase space*) или, како га још називају простор стања (*state space*)¹⁸², јесте апстрактан математички n -димензионални простор (са n степенова слободе) у којем се приказују сва могућа стања неког система, а чије координате представљају варијабле потребне за дефинисање стања датог динамичког система. Уобичајено је да на графикону буду приказане три или мањи број варијабли, а најчешће је то дводимензионални приказ неке варијабле (на ординати) у односу на време (на апсциси). Скуп свих

¹⁸⁰ Strogatz, Steven H. *Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering (Studies in Nonlinearity)*, Westview Press, 2001.

¹⁸¹ Крајем 19. века концепт фазног простора развили су Лудвиг Болцман (Ludwig Boltzmann), Анри Поенкаре (Henri Poincaré) и Вилард Гибс (Willard Gibbs). Видети шире у: Nolte, David D. „The tangled tale of phase space“. *Physics Today*, 01/2010; 63(4).

¹⁸² Један број стручњака прави мању техничку разлику између „фазног простора“ и „простора стања“.

трајекторија неког система представљен у две димензије назива се **фазни портрет** (*phase portrait*).

За описивање хаоса који се јавља у ситуацијама у реалном свету, увек је неопходно укључити велики број варијабли¹⁸³. Начелно, концепт фазног простора важи за сваки број варијабли, али реално постоји тешкоћа да се визуелно представи фазни простор са више од три променљиве или више од три димензије¹⁸⁴. Праћење динамике система помоћу графикана један је од најбољих начина за разумевање понашања динамичког система. При томе, вредности параметара морају бити изражене цифрама са прецизним интервалима и нултом тачком као стандардом. За представљање и тумачење еволуције динамичког система, најчешће се користи техника конструисања криве, која се назива трајекторија (низ узастопних тачака које приказују тренутна стања система) у фазном простору, а на основу временских серија параметара датог система. На графиконима обично не постоји посебна оса за време¹⁸⁵, већ се оса на којој се оно приказује користи за друге варијабле (време се не појављује директно, већ у релативном смислу, као низ тачака), будући да што је више димензија (броја координата) фазног простора, то ће бити потпунији опис стања система.

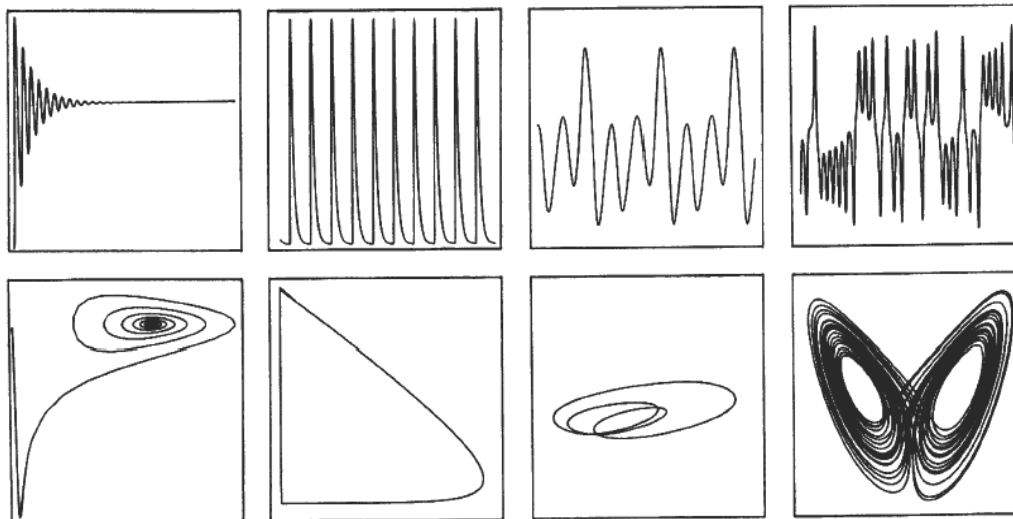
Приказ фазног простора обезбеђује посматрање еволуције динамичког система на визуелно очигледнији начин него што је случај код временских серија, које са статистичког аспекта приказују низове података о вредностима параметара система. Исто тако, пошто неке временске серије могу да буду веома дуге, због чега их је тешко приказати на једном графикону, њихово приказивање у фазном простору компримује све расположиве податке у јединствен простор којим је могуће управљати. Структура, коју можда не видимо на приказу временских серија, често се, на врло упечатљив начин, појављује на приказу фазног простора. Због наведених предности, у истраживањима у области теорије хаоса користи се

¹⁸³ У неким случајевима, постоје начини да се не узму у обзир ефекти највећег броја њих и да се анализа поједностави.

¹⁸⁴ Заправо је немогуће нацртати такав графикон, а да при томе осе и даље међусобно буду под потребним угловима.

¹⁸⁵ Brown, C. *Chaos and Catastrophe Theories*. London: Sage Publications, 1995.

фазни простор који истраживачима омогућава довољно прегледан визуелни увид у динамику понашања система, ради његове лакше и ефикасније анализе.

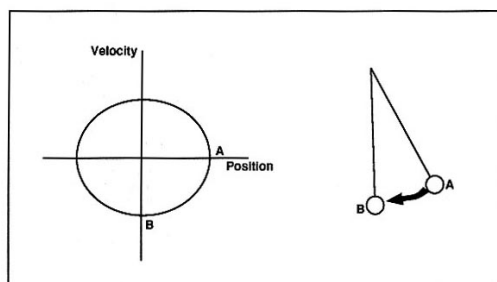


Слика 9. Упоредни приказ временских серија и фазних портрета (Слика и објашњење су преузети из: Gleick, James. *Chaos: Making a New Science*. New York: Penguin Books, 1987, p. 50)

На Слици 9. приказана су два начина представљања идентичних података којима се описује понашање различитих динамичких система током неког временског периода. У горњем реду приказани су дијаграми временских серија, а испод - њима одговарајући фазни портрети. Први приказани систем конвергира ка стабилном стању, које је представљено тачком у фазном простору; други систем је периодичан, те је у фазном простору приказан као циклична орбита; трећи је такође периодичан, али су циклуси сложенији, то је циклус „периода 3“; док је последњи систем хаотичан, што се јасно уочава на основу структуре која се јавља у фазном простору у виду „чудног атрактора“.

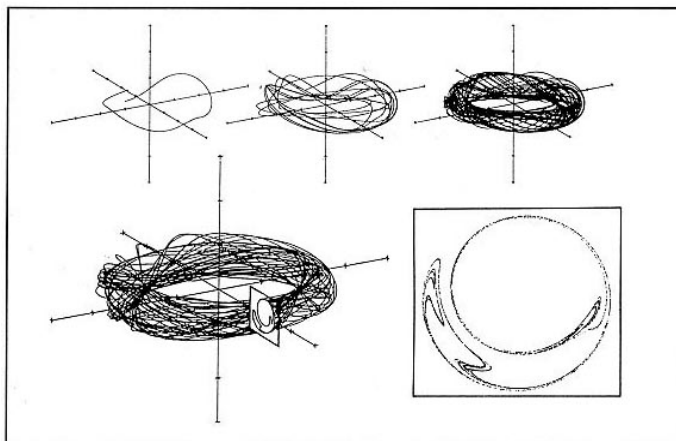
Нешто очигледнија дистинкција је представљена на наредне две илустрације. Трајекторија, конструисана у фазном простору за периодични динамички систем, какав је једноставно клатно, приказана је на Слици 10. У случају када нема трења, кретање клатна остаће на елиптичној путањи приказаној на кривој фазног простора, која представља атрактор датог

система. Атрактор је периодичан (атрактор граничног циклуса), јер се путања система идентично понавља у сваком обртају.



Слика 10.: Илустрација фазног простора клатна

Насупрот томе, Слика 11. приказује атрактор хаотичног система у фазном простору, који представља замршени скуп путања које се не пресецају, због чега је и добио назив „чудни атрактор“. Мада на први поглед атрактор изгледа потпуно дезорганизовано, детаљнијом анализом открива се да је атрактор организован, али на неконвенционалан начин. Путање у фазном простору хаотичног система никада се не подударају, а када би се то догодило, систем би постао периодичан.



Слика 11.: Приказ чудног атрактора и Поенкареове мапе (Преузето из: Gleick, James. *Chaos: Making a New Science*. New York: Penguin Books, 1987, p 143)

У доњем десном делу слике приказан је дводимензионални попречни пресек атрактора, који се назива Поенкареова мапа¹⁸⁶ или Поенкареов пресек. Поенкареов пресек даје јаснију представу о динамици система,

¹⁸⁶ Ibid. p 143.

његову структуру чини очигледнијом и представља квалитативни показатељ појаве хаоса у систему. На основу његовог изгледа у дводимензионалној равни, може се одредити карактер кретања које га генерише у вишедимензионалном фазном простору. Код хаотичног кретања не могу се разазнати правилне фигуре у пресеку јер се хаотична трајекторија никада не враћа у исту тачку.

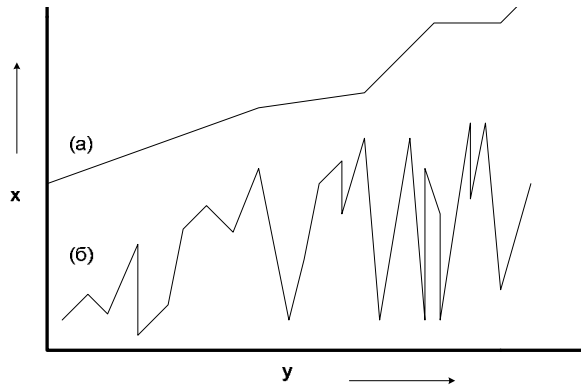
2.3.1.2. Временске серије

Временске серије представљају још један начин на који се може представити динамика система. То је хронолошки уређени низ података којима се одређена појава описује, објашњава, предвиђа њено даље кретање и, манипулацијом величинама које је условљавају и којима је одређена, настоји остварити контрола над њом. Временске серије нумеричких вредности обично се представљају графички и статистички, а за њихову анализу користи се више различитих метода.

Један од најчешће коришћених начина представљања временских серија је дводимензионални графикон, на којем се уочава промена амплитуде одређеног параметра током времена. На Слици 12, као примери су приказане хипотетичке временске серије за два различита система¹⁸⁷. Уколико нумерички изражена вредност не постоји, временска серија се може симулирати коришћењем одређеног правила, обично математичке једначине којом се описује како се неки квантитет мења, полазећи од познатог почетног стања. Слика 12. (б) приказује хаотичну динамику и представља пример који је генерисан помоћу следеће једначине: $x_{t+1} = 1.9 - x_t$ ¹⁸⁸

¹⁸⁷ Williams, Garnett P. *Chaos Theory Tamed*. Washington, D.C.: Joseph Henry Press, 1997, p. 15.

¹⁸⁸ Grebogi, C., E. Ott, J. A. Yorke "Crises, sudden changes in chaotic attractors, and transient chaos". *Physica D* 7, 1983., 181-200.



Слика 12. Хипотетичке временске серије

Симулирана временска серија (б) има неколико кључних обележја. Она показује сложено и несистематично кретање, укључујући велике и изненадне квалитативне промене (уместо једноставну криву, тренд, циклус или еквилибријум). Образац дате временске серије који не показује никакву правилност, није настао као резултат случајног процеса, већ је управо супротно, проистекао је из одређене једначине. Стога, хаотична секвенца делује као насумична (случајна), али је у ствари детерминистичка, што значи да поштује неко правило (закон, једначину, процедуру). Штавише, за дате вредности константи и улазних вредности, будући резултати су предвидиви. Једначина која је генерисала хаотично понашање је једноставна. То значи да сложено понашање нема обавезно сложено порекло.

Хаотично понашање се догодило са само једном варијаблом (x). То значи да хаос не мора да настане из интеракције великог броја варијабли, већ да је довољна једна. Узорак је у потпуности само-генерисан (*self-generated*), што значи, независно од било каквог утицаја константе. Хаос се развија без икаквих спољашњих утицаја. Будући да не постоје услови за грешку у једначини, нерегуларна еволуција догађа се без директног утицаја грешака у рачунању при узимању узорка или мерењу.

Откриће да дезорганизовано понашање, као и оно које изгледа сложено може да буде генерисано елементарном детерминистичком једначином или једноставним узроком, било је значајно за многе научнике. Оно што је необично јесте што је доста година раније у многим областима у којима су вршена истраживања прихваћена слична идеја: скупови малих

ентитета (честица) показују насумично (случајно) понашање, мада се појединачне честице управљају према законима физике.

2.3.1.3. Атрактори

Атрактор је део фазног простора ка којем конвергирају и где се акумулирају трајекторије динамичког система. У зависности од карактеристика и динамике појединих система, атрактори могу бити различити. Атрактор може бити врло једноставан, у случају да се формира у виду стационарне или фиксне тачке. Може се, такође, јавити у виду граничног циклуса (*limit-cycle*) који има облик затворене линије у фазном простору и обично настаје губитком стабилности фиксне тачке. Овој врсти атрактора, у временској димензији одговара правилно периодично кретање, односно осцилације.

Дешава се да динамички систем осцилује на две међусобно независне фреквенције, па је његово кретање квазипериодично, а његов атрактор се може представити у виду торуса. Међутим, с обзиром да је хаотично кретање апериодично и није равнотежно, њему одговара веома сложена и необична геометријска структура атрактора, као што је то случај са „чудним атрактором“ који има фракталну структуру.

Један од индикатора да је систем прешао у стање хаоса је димензија његовог атрактора. Уколико је димензија фрактална, односно нецелобројна, то је поуздан показатељ да је систем хаотичан (нпр. димензија Лоренцовог атрактора износи 2.06) и у том случају говоримо о хаотичном или „чудном атрактору“¹⁸⁹. „Чудни атрактор“ је ограничени део фазног простора у којем се одвија бесконачно кретање система које се никада не понавља на идентичан начин. Одговарајућа трајекторија би се могла представити графички као бесконачна линија у коначном простору која никада не сече саму себе. Ова врста атрактора је стабилна, нискодимензионална и апериодична. У истраживању понашања динамичких система, атрактори

¹⁸⁹ У супротном, ако је димензија целобројна, систем је у стационарном стању.

имају вишеструки значај, пре свега услед тога што, захваљујући „ефекту лептира“, хаотични системи могу неочекивано лако и брзо направити помак из једног „чудног атрактора“ ка другом. Импулс у виду промене услова не мора бити велики, али мора бити довољан да „гурне“ систем ка новој трајекторији.

У контексту међународних односа, у реалним условима, у процесу пост-конфликтне реконструкције и опоравка у Авганистану, на пример, свака нова активност чија је реализација била планирана, морала је бити пажљиво и свеобухватно анализирана са аспекта њеног потенцијала да изазове поремећај система са одређеним негативним, али ненамераваним последицама. Као пример, могло би се навести снажно реаговање талибанских екстремиста на увођење промена у образовање жена¹⁹⁰. Иако се званично није доводила у питање сврха имплементације овог програма, као ни то да ће његови ефекти у будућем развоју ове земље бити од изузетне важности, било је јасно да је он конзистентан једино са западним културним моделом и идејама. Он је, са друге стране, представљао нагли, чак драматичан отклон од вековне традиције Афгана, у оквиру које је образовање жена тек почињало да бива прихваћено. Из тог разлога се испоставило да ови образовни програми представљају такву промену параметара која би могла да дестабилизује систем и избаци га из постојећег стања, било да је оно у том тренутку равнотежно или хаотично. Упркос томе, наведени пример не значи да коалиционе снаге не треба да настоје да уведу позитивне промене у друштвену стварност ове земље. Напротив, суштина је у томе да, када поступају на такав начин, морају бити свесни и да рачунају с тим да чак и наизглед мале промене могу да уведу систем у стање хаоса или, уколико то већ јесте случај, да резултују променом атрактора. Понекад се, такође, догађа да трајекторија динамичког система, пре него што се устали на одређеном делу фазног простора, у виду наизглед стабилне путање или

¹⁹⁰ Bearak, Barry. "As War Enters Classrooms, Fear Grips Afghans," *New York Times*, 10 July 2007; http://www.nytimes.com/2007/07/10/world/asia/10afghan.html?_r=1&oref=slogin. Приступљено: 15.07.2013.

атрактора, релативно дуго флукутира и показује неправилно и непредвидиво понашање.

Тако су, у случају Авганистана, реакције јавности на употребу ваздухопловне моћи за борбу против Талибана и касније талибанских побуњеника показивале знатне осцилације током процеса у којем се друштвени систем ове земље кретао у правцу стабилнијег, отвореног друштва. У почетку, бомбардовање је прихватано као неопходно за ограничавање присуства противника на одређеној територији, али је временом, с обзиром да је колатерална штета у виду цивилних жртава била неочекивано велика, почело да се, од стране становништва доживљава као пример америчке неосетљивости према авганистанском народу. Уколико постоји свест о могућности да дође до таквих промена перцепције и понашања током имплементације одређених мера и политике, онда то обезбеђује солидну основу за припрему и прилагођавање пре него што наступе негативне реакције¹⁹¹.

2.3.1.4. Бифуркације – пут у хаос

Појам бифуркације је од кључног значаја за карактеризацију детерминистичког хаоса и непосредно је повезан са стабилношћу система. При промени вредности неког контролног параметра, нелинеарни системи имају тенденцију да драстично квалитативно промене своје понашање и, при томе, могу да постигну вишеструка стабилна стања. Појава бифуркације је поуздан индикатор да систем улази у нерегуларни режим, са потенцијалом да доспе у стање хаоса, с обзиром да сама нелинеарост не изазива хаос.

Постоје математички критеријуми за настанак хаоса који обезбеђују начин да се утврди који нелинеарни системи (представљени системом једначина) неће достићи стање хаоса. То се постиже применом теореме Поенкаре-Бендиксон, која је један од кључних теоријских резултата у нелинеарној динамици. Једноставнију верзију ове теореме дао је Поенкаре,

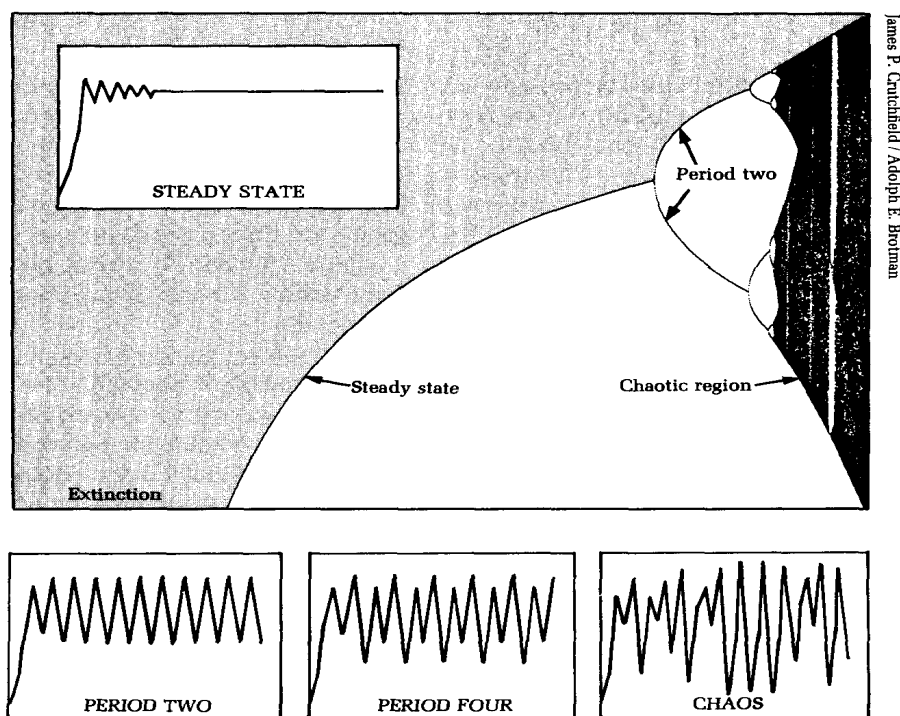
¹⁹¹ Dobson, Rhea E. *Chaos theory and the effort in Afghanistan*. U.S. Army War College, Carlisle Barracks, Pennsylvania 17013, 2008, p 24.

док је 1901. године шведски математичар Ивар Бендиксон (Ivar Otto Bendixon) формулисао прецизнији доказ. Наведена теорема гласи: Ако систем једначина који описује реалан динамички систем можемо представити у следећем облику:

$$\frac{dx}{dt} = f(x, y),$$

$$\frac{dy}{dt} = g(x, y)$$

онда се у оваквом систему (услов је да димензија система $n < 3$) неће појавити хаос, при чему f и g морају да буду непрекидне, дифернцијабилне функције. Дакле, ако је трајекторија система ограничена на затвореној ограниченој области која не садржи фиксне тачке, онда се трајекторија мора приближавати затвореној орбити, а сложеније понашање није могуће¹⁹².

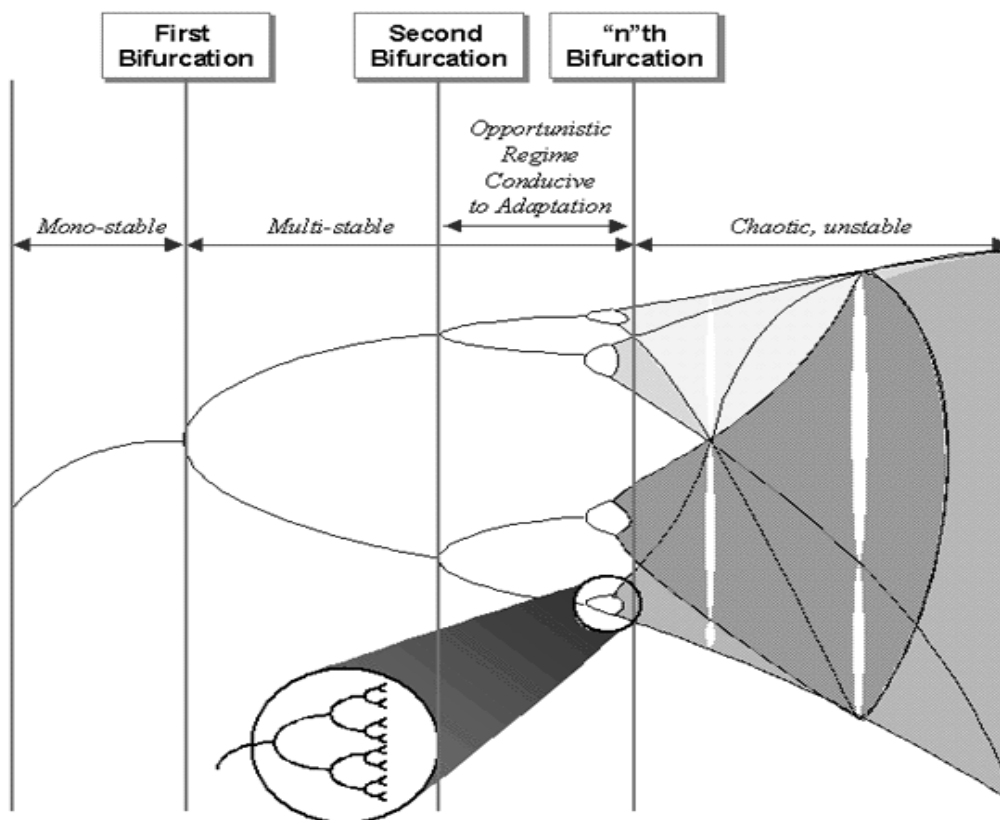


Слика 13.: Настанак хаоса бифуркацијом (Преузето из: Gleick, 1987, p. 71) ¹⁹³

¹⁹² Kuzmanović, и други 2013, стр.102.

¹⁹³ Видети и: Radivojević, Vlada, Milan Rajković, Dejan Timotijević, Marko Car. „Deterministički хаос у EEG signalu“. *Svest naučni izazov 21. veka*. Priredili Dejan Raković, Đuro Koruga. Beograd: Evropski centar за mir i razvoj (ECPD) Univerziteta за mir Ujedinjenih nacija, 1996: 217-240.

Постоје различите врсте бифуркација, а један од најпознатијих примера је бифуркација са удвостручењем периода.



Слика14.: Дијаграм бифуркације
(Извор: Beckerman, Linda P. *The Non-Linear Dynamics of War*, .Science Applications International Corporation ASSET Group, www.carlesco.org/beckermn/nonlindy.htm)

На Слици 14. приказан је дијаграм бифуркације који илуструје распон понашања нелинеарних система. Уколико дође од нарушавања контролног параметра, односно значајније промене услова у којима функционише, систем иницијално има на располагању два стабилна стања или два атрактора. Атрактор представља основну карактеристику нелинеарног динамичког система и означава стабилно стање ка којем ће се систем кретати временом. Број могућих стања која могу да буду стабилна за систем је ограничен. Даљим променама долази до наредних гранања, што резултује брзим повећањем броја стабилних стања (броја атрактора). Сасвим на десној страни приказаног дијаграма нелинеарни системи улазе у хаотичан, нестабилни режим, тј. у стање хаоса. Хаотични системи изгледа да имају

неограничен број потенцијално стабилни стања, међутим, они се никада не „смирују“ у тим стањима, те се сматрају нестабилним.

Дијаграм бифуркације приказује читав, веома широк, дијапазон понашања (динамике) која могу да испоље нелинеарни системи. Уколико је систем моностабилан, што значи да је стабилан само у једном стању, односно да је његов једини атрактор еквилибријум, поремећаји којима је изложен узрокују да се он поново нагло враћа у своје стабилно стање, не остављајући, при томе, могућност за адаптацију. У складу са претходно наведеним врстама стабилности, уочава се аналогија са асимптотски стабилним равнотежним стањем. Уколико наведено применимо на међународне односе, који су предмет овог истраживања, као пример би се могла навести држава која за постизање својих циљева користи искључиво рат испљивања, без обзира на поремећаје и околности (тј. природу противника) које су биле узрок њиховог уласка у рат¹⁹⁴.

На слици је, такође, приказана област у којој је могућа адаптација и у којој постоји мноштво расположивих стања. Код многих нелинеарних система може се изазвати рачвање које се понавља, тако што се једноставно повећава величина контролних параметара. Област у којој је могућност за прилагођавање највећа је она која непосредно претходи области хаоса („ивица хаоса“). Оно што, у том процесу, представља изазов јесте опасност условљена тиме што нарушавање динамике система високом амплитудом („улаз“) или промена конфигурације система (број међусобних повезивања) може да доведе до вишеструких бифуркација и гурне овај систем у област хаоса¹⁹⁵.

¹⁹⁴ Beckerman, 1999.

¹⁹⁵ Пример за ову бифуркацију која се понавља могло би бити понашање становника Могадиша у Сомалији, током операције хватања вођа Аидидовог клана. Стање грађана Могадиша који су водили свој нормалан дневни живот доживело је бифуркацију услед узнемиравања од стране америчких снага, тј. бифуркацију на оне који су и даље водили свој уобичајени дневни живот и оне који су подизали барикаде и палили ватре као позив на супротстављање. Како је акција снага САД одмицала, грађани Могадиша су у све већем броју напуштали своје дневне обавезе и гомилали се на попришту акције. Грађани који су били наоружани, отварају ватру на америчке снаге са кровова, прозора и са локација из масе. Пошто су америчке снаге узвраћале ватру ка окупљеној маси која је била састављена и од наоружаних и ненаоружаних грађана, гомила људи је одговорила на ово узнемирење још једном бифуркацијом. Сада су се усмерили ка Американцима и све више се укључивали и

Време које је потребно да се систем доведе до стабилног стања, а које се назива прелазни режим, с обзиром да је стање привремено, такође је показатељ стабилности система. Високо стабилни системи, уколико су нарушени, показују кратке прелазне режиме и веома брзо се враћају у своје претходно стање. Међутим, уколико наведено покушамо да применим на рат који се догађа у реалном времену, у том случају је време прелазног режима једнако оперативном временском опсегу. Атрактори су такође привремени (у прелазном режиму), што значи да, иако систем увек тежи и креће се ка стабилном стању (атрактор), пре него што до њега стигне, може да буде поремећен, и у том случају наставља ка следећем стабилном стању. Аналогно са тим, динамика рата се може сматрати хаотичном. Штавише, постизање стабилних стања током извођења ратних операција апсолутно није пожељно, јер условљава предвидивост, а она као последицу има повећану осетљивост на дејства противника. Детерминанте стања система представљају контролни параметри. Уколико се они споро мењају, структура атрактора система може да се промени, доводећи до другачијег скупа стабилних стања. Типичне врсте контролних параметара су оне које утичу на „улазе“ (филтрирају, појачавају или гуше) који нарушавају систем и интеракције, пошто они постају облик „улаза“ за сваког „извршиоца“.

Неки нелинеарни системи су у стању да се константно рачвају читавим путем све до области хаоса. Они показују својство понављајуће повратне спреге, где „излаз“ из претходног циклуса, путем повратне спреге постаје уједно и „улаз“ за следећи циклус. Пошто је вредност „улаза“ та која наводи систем на бифуркацију, ова повратна спрега може или да повећа број

нису више били само сведоци догађаја, већ су активно помагали наоружаним Сомалијцима против Американаца у условима интензивних ватрених дејстава. Током ватрених дејстава, Сомалијци су се више пута гомилали и разилазили (осциловали између ова два стања, при чему су попришта акције била један атрактор, а безбедна места (заклони) други. Милиција се прилагодила америчкој ватри, намерно се окружујући цивилима и кријући своје оружје под одећом. Када су припадници сомалијске милиције оборили хеликоптер Black hawk ручним ракетним бацачем, место пада летелице постало је ново место догађаја и Сомалијци су нагрнули ка њему. Ту су поново прешли у наредно стање, освету, секући тела мртвих чланова посаде авиона их и парадирајући около са њиховим остацима. Били су чак и у још једном стању када су поставили екипу сниматеља и кренули у акцију тражења откупа за пилота. Преузето из: Beckerman, 1999.

стања или да га смањи, а што опет зависи од тога да ли повратна спрега узрокује да се „улаз“ (контролни параметар) повећа или смањи.

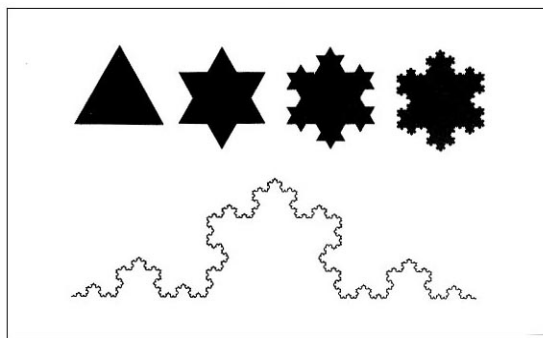
2.3.1.5. Фрактали – слике хаоса

Атрактори система у хаотичном режиму, тзв. „чудни атрактори“, увек имају фракталну димензију. Фрактале дефинишемо као објекте са разломљеним, нецелобројним димензијама¹⁹⁶, који показују самосличност (*self-similarity*). Ово својство може бити испољено у виду идентичних или приближно идентичних облика. Концепт фрактала је на први поглед тешко разумљив, с обзиром да се веома разликује од начина на који смо навикли да посматрамо и разумемо објективну стварност, и то пре свега у погледу димензија. Фрактална геометрија је, за разлику од класичне Еуклидове, суштински важна за теорију хаоса.

Премда је теорија хаоса почела да се развија тек крајем 20. века, људи су одувек били окружени фракталима, али их као такве нису препознавали (облаци, обалска линија, пахуље снега...). У 17. веку, немачки филозоф и математичар Лајбниц (Gottfried Wilhelm Leibniz) је дефинисао понављање самосличности, међутим узео је у обзир да само линија може бити себи слична. Од тада, па све до 19. века, није се појавила слична дефиниција. Тек 1872. године, Карл Вајерштрас (Karl Weierstrass) је дао пример функције којом је дефинисао самосличност, али је његова дефиниција била сувише апстрактна. Шведски математичар Хелге фон Кох (Niels Fabian Helge von Koch) је 1904. године дао геометријску интерпретацију сличне функције, која је данас позната као Кохова пахуљица. То је један од најпознатијих фрактала, није хаотичан, његова димензија је између 1 и 2, а изгледом подсећа на снежну пахуљу¹⁹⁷.

¹⁹⁶ Објекат који има фракталну димензију нпр. 1,5 је више од линије, а мање од равни.

¹⁹⁷ Наведени фрактал се конструише тако што се почне са једнакоугаоним троуглом чија дужина странице износи 1. Затим се на средини сваке од страница додаје нови троугао чија је величина једанка трећини првог и тај поступак се понавља безброј пута. Дужина спољашње ивице ће износити $3 \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} \dots$ и тако бесконачно. Извесно је да ће добијена површина бити мања него што би износила површина круга описаног око првобитног троугла.



Слика 15.: Кохова пахуљица

Иако ограничава одређену површину, дужина обима овог облика је бесконачна¹⁹⁸. Димензију Кохове пахуљице израчунао је Манделбро и она износи 1.26^{199} , што указује да је димензија њеног обима између линије и равни. Облик обима Кохове пахуљице је самомерљив, а то значи да је његов изглед увек исти, без обзира да ли се посматра голим оком или помоћу микроскопа. Другим речима, фрактале је могуће увеличавати бесконачно много, при сваком новом увећању виде се детаљи који пре увећања нису били видљиви, а при томе је количина приказаних детаља отприлике остала иста.

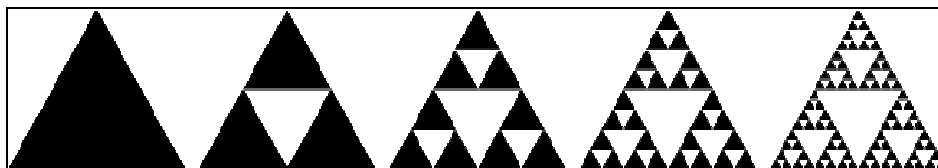
Чињеница да су атрактори хаотичних система, тзв. „чудни атрактори“, фрактали, чини их значајним за проучавање хаоса. Атрактори попут Кохове пахуљице јесу бесконачне криве које се никада не секу у оквиру одређене површине или запремине. Ако је систем хаотичан, он ће имати „чудни атрактор“, а Поенкареова мапа ће показивати одлике фрактала. То значи да ће Поенкареова мапа остати иста без обзира на величину²⁰⁰. Услед тога, Поенкареова мапа, визуелним описивањем, може да се користи за утврђивање да ли је систем хаотичан, а такође, омогућава и да се израчуна величина атрактора. Уколико величина атрактора није цео број, онда је извесно да је систем хаотичан. Нешто касније, 1915. године, пољски математичар Сиерпински (Wacław Sierpinski) је осмислио узорак фрактала

¹⁹⁸ Изглед и конструкција Кохове пахуљице подсећају на обалску линију. Видети шире: Mandelbrot 1967.

¹⁹⁹ Gleick, James. *Chaos: Making a New Science*. New York: Penguin Books, 1987, p 102.

²⁰⁰ Ibid. 144.

помоћу троугла. То је један од најједноставнијих примера фрактала са фракталном димензијом која износи 1.585.



Слика 16.: Троугао Сierпинског

Истом историјском раздобљу у којем је настао троугао Сierпинског, припада и читав низ скупова приказа фрактала, попут оних које су створили Анри Поенкаре, Феликс Клајн (Felix Klein), Пијер Фато (Pierre Fatou), Гастон Јулија (Gaston Julie) и Георг Кантор (Georg Cantor). Сви су се они, крајем 19. и почетком 20. века, бавили проучавањем фракталних облика добијених итерацијом, међутим, будући да у то време нису постојали електронски рачунари, нису ни могли да уоче сав њихов значај и лепоту. Већина истраживача је сматрала да су то само криве линије, а не димензионални објекти²⁰¹, а такво поимање задржало се све до краја прошлог века. Тада се за самосличност почео интересовати Манделбро (Benoit Mandelbrot), који је, након низа истраживања и мерења дужине британске обале, заснованих на ранијем раду Ричардсона (Lewis Fry Richardson), осмислио термин фрактал и дефинисао значење овог појма 1975. године. У својој књизи „Фрактална геометрија природе“²⁰², Манделбро је дефинисао фрактал као геометријски облик који се може поделити на бесконачно много делова који су, на различитим скалама величине (размерама), сами себи слични. Књига је илустрована атрактивним рачунарским приказима који су и данас најчешћа представа фрактала.

Примена фракталне геометрије је веома важна са аспекта предвиђања. Ако на пример, ратовање посматрамо као хаотични динамички систем, његови атрактори морају бити фрактални, што подразумева да поседују све

²⁰¹ Фрактали имају димензију која не износи цео број, па тако Кохова крива има димензију 1.26, што значи да је између једне и две димензије, односно између линије и равни. Због такве своје димензије, која се представља у виду разломка или децималног броја, су и добили назив фрактали (engl. *fractal* = разломак).

²⁰² Mandelbrot, B. B. *The Fractal Geometry of Nature*. W. H. Freeman and Company. 1982.

претходно наведене одлике фрактала. Управо су из тог разлога, покушаји да се анализира сваки аспект противничког система осуђени да буду узалудни, јер ће увек постојати још неки ниво за анализу. Затим, имајући у виду однос тактичког, оперативног и стратегијског нивоа, могло би се очекивати да, уколико се одређено деловање на једном нивоу показало успешним, оно буде успешно и на осталим нивоима.

Уколико се мала размера понаша једнако као велика, што је правило код фрактала, у том случају можемо да користимо посматрање мале размере да бисмо предвидели понашање велике. То значи да би, кад год је то могуће, требало тестирати одређене стратегије у мањој размери, а тек уколико би се последице евентуалног пораза у том случају могле сматрати небитним, применити је на већу. То, такође, значи да технике за анализу које су корисне на једном нивоу, могу да буду корисне и на осталим нивоима. У том контексту, на пример, петља OODA (observe–orient–decide–act) која је првобитно предложена за тактички ниво борбе ловачке авијације²⁰³, успешно се примењује и на оперативном и стратегијском нивоу.

Такође, хаотични карактер рата може се одразити и на припреме и организовање за рат. Може се претпоставити да је Сун Цу (Sun Tzu) подразумевао управо ту чињеницу када је у својој књизи навео: „Уопштено, управљање мноштвом је исто што и управљање неколицином“²⁰⁴, сматрајући да су принципи организовања за борбу у основи исти, без обзира на размере борбе и организациони ниво.

2.3.2. Механизми контроле хаоса

Контрола неког процеса значи да ће познате намераване последице уследити након намерно изазваних акција. До појаве првих прихватљивих решења за контролу хаоса, у пројектовању контролних система, главни фокус је био на постизању асимптотске стабилности у односу на тачку

²⁰³ Boyd, John R. *A Discourse on Winning and Losing*. Unpublished paper, Air War College, Air University, Maxwell AFB, Ala., August 1987.

²⁰⁴ Sun Tzu, *The Art of War*. preveo Samuel B. Press, 1961, str. 90.

еквилибријума. При томе, хаотично или неко друго кретање које се може јавити само у нелинеарним системима, није сматрано делом пројектовања контроле, с обзиром да су нелинеарни системи по правилу „линеаризовани“, а затим су на њих примењиване методе за пројектовање линеарне контроле.

Специфична својства нелинеарних динамичких система представљају посебан проблем када их треба математички и логички описати, моделовати, обликовати и контролисати. У литератури из области контроле нелинеарних система наводи се да су експерти за област контроле годинама користили традиционалне линеарне методе да би контролисали системе који имају потенцијал за настанак хаоса. Ипак, о томе се није размишљало као о „контролисању хаоса“, јер је хаос или било какво друго кретање које се разликовало од асимптотске стабилности или држања правца, било изостављано²⁰⁵. У прилог томе говори и став да се, услед тога што нам „познате математичке методе не нуде довољно моћна средства да аналитички нападнемо проблеме са којима се суочавамо... линеаризација веома често користи у функцији поједностављивања“²⁰⁶, те се из наведеног и сличних ставова, може се закључити да се контролни системи и даље најчешће баве линеарним системима, међутим, пажљивије разматрање ипак омогућава да се сагледава њихов целокупни потенцијал.

Да одређени механички системи могу да испоље хаотично кретање уочио је Поенкаре 1892. године²⁰⁷. Ипак, идеја да се детерминистички модели

²⁰⁵ Vincent, T. L. „Chaotic Control Systems“. *Nonlinear Dynamics and Systems Theory*, 1(2) (2001) 205–218.

²⁰⁶ Vukić, Zoran, Ljubomir Kuljača, Dali Đonlagić, Sejid Tešnjak. *Nonlinear Control Systems*, New York: CRC Press, 2003.

²⁰⁷ Њутнова физика означила је велики напредак у науци и донела готово апсолутну прихваћеност детерминистичког становишта да се све може описати научним законима. Међутим, већ тада је уочено да постоје одређена питања која наука тога времена није била у стању да објасни. Једно од таквих било је и међуделовање три тела. Његовим решавањем бавио се француски научник Поенкаре, који је на основу својих теоријских истраживања, открио да дешавања не морају увек бити строго детерминистичка. Наиме, он је у расправи о „проблеми три тела“ у књизи о кретању планета из 1892. године открио да прорачун међусобног деловања три тела у великој мери зависи од тачности почетних услова којима је израчунавање започето. Показало се да мале промене почетних услова могу да изазову велике промене у коначном исходу. Била је то прва озбиљна сумња у саме основе Њутновог детерминизма, којој се тада није придавало много пажње, будући да без одговарајуће техничке подршке, његови закључци нису могли бити поткрепљени конкретним прорачунима. Хаос је извесно време остао заборављен, све док, средином 20. века открићем математичара фон Нојмана, први електронски рачунари нису омогућили да овом проблему

дискретних или континуалних нелинеарних динамичких система могу понашати хаотично није привукла ширу пажњу све док Лоренц 1963. године²⁰⁸, Роберт Меј 1976. године²⁰⁹ и други истраживачи нису известили о хаотичном понашању у веома једноставним динамичким моделима.

Највећи допринос контроли хаоса дала су тројица истраживача: От (Ott, E.), Гребोगи (Grebogi, C.) и Јорк (York, J. A.), који су 1990. године објавили свој први рад²¹⁰ у којем су посебно истакли да хаос може да буде погодан за постизање циљева контроле. Метод, које се, по почетним словима њихових презимена, назива OGY метод, односи се на стабилизовање једне од нестабилних периодичних орбита садржаних у хаотичном атрактору, коришћењем малих поремећаја неког од временски осетљивих параметара система. Хаотично кретање омогућава да овај метод буде делотворан с обзиром да, на тај начин, бивају укључене све нестабилне периодичне орбите. Потребно је једноставно сачекати да хаотично кретање доведе систем близу одговарајуће нестабилне периодичне орбите и тада опрезно и дозирајући применити контролу.

Од тада су се у литератури појавиле многе варијанте ове методе²¹¹, као и други радови који су се бавили контролом хаотичних система²¹²,

научници поново посвете потребну пажњу. Видети: Poincaré, H. (1892). *Les Méthodes Nouvelles de la Mécanique Celeste*. Gauthier-Villars, Paris. In English: NASA Translation TTF-450/452, U.S. Federal Clearinghouse, Springfield, VA, 1967.

²⁰⁸ Lorenz, E. N. *Deterministic non-periodic flow*. *J. Atmos. Sci.* 20 (1963) 130–141.

²⁰⁹ May, R. M. *Simple mathematical models with very complicated dynamics*. *Nature* 261 (1976) 459–467. Биолог Роберт Меј је међу првима показао да једноставни модели не морају да имају једноставно понашање. Познат је по томе што је проучавао понашање одређене популације током времена и открио и данас веома познату, логистичку једначину која се користи за описивање популационих трендова. Она може да генерише невероватно сложене резултате, при чему мале варијације улазних података могу да изазову или популациону експлозију или изумирање одређене популације. Видети: James Gleick, *Chaos: Making a New Science*, New York: Viking Penguin Inc., 1987. p. 69.

²¹⁰ Ott, E., Grebogi, C. and York, J. A. *Controlling chaos*. *Physical Review Letters* 64 (1990) 1196–1199.

²¹¹ Chen, G. and Dong, X. „Control of Chaos – A Survey“. *Proceedings of the 32nd “IEEE Control and Decision Conference*, San Antonio Texas, Dec. 15-17, 1993.

²¹² Chen, G and Dong, X. „From chaos to order – perspectives and methodologies in controlling chaotic nonlinear dynamical systems“. *International Journal of Bifurcation and Chaos* 3(6) (1993) 1363–1409.

Hartley, T. and Mossayebi, F. „A classical approach to controlling the Lorenz equations“. *International Journal of Bifurcation and Chaos* 2(4) (1992) 881–887.

Paskota, M., Mees, A. I. and Teo, K. L. „Stabilizing higher periodic orbits“. *International Journal of Bifurcation and Chaos* 4(2) (1994) 457–460.

укључујући и feedback контролу Лоренцових једначина²¹³. Наведени радови били су фокусирани на проблем пројектовања стабилизирајуће контроле за системе који би без контроле били хаотични. Међутим, пошто хаос може да буде искоришћен да би се неки систем „померио“, односно усмерио ка различитим тачкама у фазном простору или простору стања, стога није било у питању само интересовање за хаотичне системе, већ за хаотично кретање које се може креирати као део укупног пројекта контроле²¹⁴. Том приликом, била је важна чињеница да се хаос лако може генерисати у многим нелинеарним системима уз помоћ контроле путем отворене петље (*open-loop control*), где се не користи feedback, већ се контролише улаз у систем (*input*). Уколико нам је на располагању модел процеса помоћу којег знамо како се може генерисати хаос, онда можемо искористити параметре да бисмо сазнали када је највећа вероватноћа уласка у хаотични режим²¹⁵.

Предвиђање будућности система који је у хаотичном режиму је немогуће, али пажљивијим проматрањем уочавају се правилности и законитости које обезбеђују боље разумевање многих природних и друштвених појава. Ми не знамо колики ће бити износ варијабле у идућем кораку неког хаотичног система, али зато можемо утицати на параметре који воде у хаос и на тај начин предвидети тренутак уласка система у област хаоса. У математичком моделу, то се постиже променом параметара, уз помоћ електронског рачунара, а у реалном животу, ако и када је то могуће – потребно је променити услове, да бисмо као резултат добили ред или хаос, зависно од наших намера и потреба. Тако, на пример, хаос повећава брзину

Judd, K., Mees, A., Teo, K.L. and Vincent, T. L. *Control and Chaos*. Birkhäuser, Boston, 1997.

²¹³ Alvarez, J. „Nonlinear regulation of a Lorenz system by feedback linearization techniques“. *Dynamics and Control* 4 (1994) 277–298.

Singer, J., Wang, Y. Z. and Bau, H. H. „Controlling a chaotic system“. *Physical Review Letters* 66(9) (1991) 1123–1125.

²¹⁴ Vincent, T. L., Schmitt, T. J. and Vincent, T. L. „A chaotic controller for the double pendulum“. In: *Mechanics and Control*. (Ed.: R. S. Guttalu), New York: Plenum Press, (1994) 257–273.

Vincent, T. L. „Controllable targets near a chaotic attractor“. In: *Control and Chaos*, (Eds.: by K. Judd, A. Mees, K. L. Teo, and T. L. Vincent), Boston: Birkhäuser, 1997.

Vincent, T. L. „Control using chaos“. *IEEE Control Systems* 17(6) (1997) 65–76.

²¹⁵ Тако, иако можда нећемо знати када ће се догодити невреме на мору, моћи ћемо да упозоримо поморце на опрез код одређених вредности температуре, притиска и осталих релевантних параметара. Ова чињеница је изузетно важна са аспекта безбедности, с обзиром на драстичну промену климе и све чешћу појаву екстремних временских прилика које изазивају велике људске жртве и материјална разарања у свету.

хемијске реакције тако што интензивира процес мешања супстанци, представљајући моћни механизам за преношење топлоте и масе.

Међутим, у многим ситуацијама хаос је непожељан феномен који може, на пример, да доведе до додатног механичког замора конструкционих елемената услед њиховог нерегуларног вибрирања. Потреба и могућност амортизирања нерезонантне енергије у хаотичном режиму може довести параметре система на нижи ниво од оног који је неопходан са аспекта безбедности. Зато је јасно да је способност да се хаос контролише, односно, да се примени, појача или сузбије, од великог практичног значаја. У области контроле хаоса, почетком деведесетих година 20. века чињени су одређени теоријски и експериментални напори да се изврши конверзија хаоса у периодично кретање. Нови домен нелинеарне динамике који се и даље снажно развија, контролисани хаос, потекао је на основама истоименог пионирског рада објављеног 1990. године, аутора: Ott E., Grebogi C., Yorke J²¹⁶. Од тада је синтагма „контролисани хаос“ ушла у терминологију физичара који се баве нелинеарним динамичким системима, али је наведени појам све чешће у употреби и у литератури који се односи на савремене међународне односе, са неколико варијанти назива, попут: „хаос којим је могуће управљати“ (*manageable chaos*), „усмеравани хаос“ (*guided chaos*), „контролисана нестабилност“ (*controlled instability*) и томе слично.

Све дефиниције хаоса засноване су на екстремној осетљивости хаотичне динамике на иницијалне услове. У реалном свету, сваки систем бива узнемирен спољашњим утицајима, док се у рачунарској симулацији поремећаји догађају као последица заокруживања бројева (неуношења свих децимала неког броја). Ако је систем хаотичан, тада мали поремећај временом расте експоненцијално, драстично мењајући понашање тог система. Ово својство хаотичних система значајно компликује реализацију и анализу експеримената. Међутим, управо тај разлог може да постане и извор наде, у смислу да пошто је систем осетљив на мале поремећаје, можемо да их

²¹⁶ Наведено према: Bolotin, Yuri, Anatoli Tur, Vladimir Yanovsky, „Chaos: Concepts, Control and Constructive Use“, *Understanding Complex Systems*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.

искористимо да би га контролисали. Ова идеја чини окосницу OGY метода контроле²¹⁷.

Интересантно је приметити да је у том пионирском раду већ било присутно веома дубоко разумевање очекиваног циља контроле хаоса: „Неко може пожелети да одређени систем користи у различите сврхе или у другачијим условима, у неким другим временима. Тако се пред систем, у зависности од употребе, постављају различити захтеви. Ако је систем хаотичан, ова врста ситуације са вишеструком употребом могла би се реализовати без промене укупне конфигурације система. Насупрот томе, у одсуству хаоса, за сваку употребу били би неопходни потпуно одвојени системи. Таква вишенаменска флексибилност је кључна за више форме живота, и ми, стога, спекулишемо да би хаос могао бити неопходан састојак у њиховом регулисању од стране мозга”²¹⁸.

Метод OGY и његове бројне варијације које су временом настале, засновани су на фундаменталном концепту глобалне реконструкције система условљене малим поремећајем. Они се користе за контролу хаоса и када су у питању апстрактни модели, али и различити конкретни системи, почев од најједноставнијег клатна, па до толико сложених биолошких система као што су људско срце²¹⁹ и мозак. Практично, било који динамички систем може да буде објекат контроле, с тим што треба имати у виду да динамика система може да буде хаотична временски или просторно, као и да су за контролу просторно хаотичне динамике потребне само мање модификације метода који се користе за контролу система који су временски хаотични²²⁰.

Једна од најпривлачнијих карактеристика развијених метода контроле јесте тај да није неопходно имати аналитички модел система који је подвргнут контроли. За улазну информацију која описује динамику система

²¹⁷ Ott E., Grebogi C., Yorke J. „Controlled chaos“, *Phys. Rev. Lett.* 64 (1990):1196–1199.

²¹⁸ Ibid.

²¹⁹ Garfinkel A., Spano M. L., Ditto W. L., Weiss J. N. „Controlling cardiac chaos“, *Sci.* 257 (1992):1230–1235.

²²⁰ Динамика појединих система је хаотична истовремено и временски и просторно, што за сада и даље представља изазов и основну тешкоћу, мада је и у тој области учињен значајан напредак.

може се користити низ експерименталних података за било коју димензију, а управо та особина метода контроле отвара могућност за њихову примену у практично сваком систему, уколико његова динамика садржи хаотичну компоненту.

Истраживање и развој метода којима је могуће контролисати хаос велики је изазов за научнике и релативно нова интердисциплинарна област која ће несумњиво имати све већи утицај на многе системе и процесе осетљиве у погледу времена и енергије, као што су електрична кола и уређаји високих перформанси, мешање течности, хемијске реакције, биолошки системи (нпр. процеси у људском мозгу, срцу), управљање кризама, безбедност података, као и доношење важних одлука у вези са политичким, економским или војним догађајима. Због његове унутрашње динамичке сложености, некад се веровало да се хаос не може ни контролисати ни предвидети, те, да, стога, није искористив. Међутим, напредак постигнут у новијим истраживањима показао је да хаос не само што је могуће контролисати и краткорочно предвидети, већ он може да буде користан и вишеструко применљив у реалном свету.

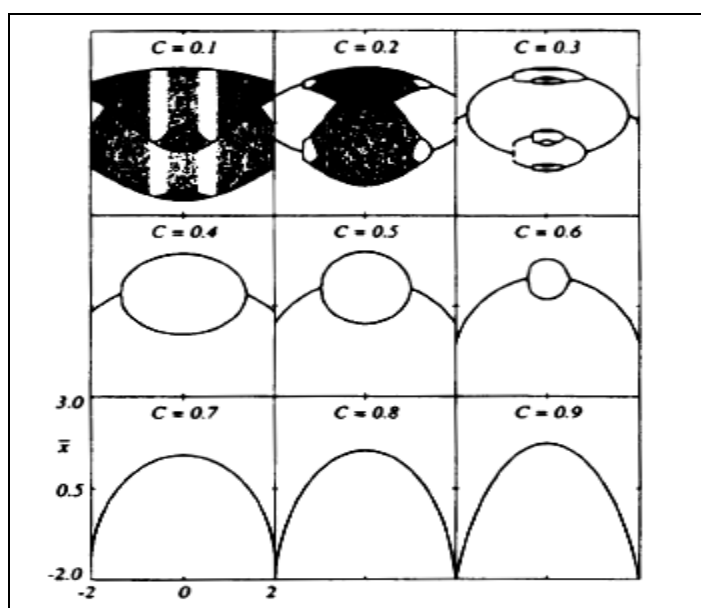
Са једне стране, контрола хаоса односи се на ситуације у којима се настоји да се хаотична динамика ослаби или елиминише тамо где је штетна, док са друге стране, она подразумева генерисање хаоса, његово одржавање или интензивирање, онда када је користан. Контрола се реализује применом одређених конвенционалних и неконвенционалних метода као што су: промена параметара на микроскопском нивоу, праћење бифуркације, смањење ентропије, фиксирање стања, фазно кашњење и контрола помоћу feedback-а и адаптације²²¹.

Много је практичних разлога за контролу или уређивање хаоса. Пре свега, реаговање хаотичног, дакле нерегуларног, неуређеног система садржаваће врло мало смислене информације и тешко да ће бити од користи с обзиром да хаос може да доведе системе до штетних или чак

²²¹ Chen, G. "Chaos, Bifurcation, and Their Control". *Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering*, 1998.

катастрофалних ситуација. У таквим проблематичним случајевима, требало би, што је могуће више редуковати хаос, или га потпуно сузбити²²².

Недавна истраживања показују да хаос може да буде, у одређеним околностима, користан. Све је веће интересовање да се искористи сама природа хаоса, посебно у одређеним системима и процесима осетљивим у погледу времена и енергије. Разлог који највише мотивише је запажање да хаос омогућава да се истраже све динамичке могућности неког система. Када је хаос под контролом, он пружа изузетну разноврсност својстава, богатство флексибилности и обиље прилика (могућности).



Слика 17.:Када је хаос подвргнут контроли (C је константна осетљивост управљања помоћу feedback-а) може се генерисати и модификовати велика разноликост динамике (Преузето из: Guanrong, Chen. „Chaos: Control And Anti-Control“, IEEE Circuits and Systems, The Institute Of Electrical And Electronics Engineers, Inc., Volume 9, Number 1, March 1998, p. 5)

Слика 17. приказује како се променом константне осетљивости управљања помоћу feedback-а, на једноставној квадратној мапи могу генерисати бифуркација удвојеног периода (*period-doubling bifurcation*), као и

²²² На пример, стабилизацијом хаоса може се избећи погубни слом напона у електроенергетским мрежама или смртоносна срчана аритмија, или се може регулисати динамика реаговања механичких и електронских уређаја, помоћи да се добро организује предузеће којим није било адекватно управљано, да достигне стање стабилне равнотеже и при томе постиже оптималне перформансе, итд.

хаос, а затим се он може стабилизovati у равнотежним стањима у различитим периодима.

Осетљивост хаотичних система на мале поремећаје може се искористити за брзо усмеравање трајекторија система ка неком жељеном циљу уз минималну енергију потребну за контролу. Тако, на пример, одговарајућа модификација хаотичне динамике, као што је конверзија стабилности или одлагање бифуркације, не само што могу значајно да прошире оперативни домет машина или млазних мотора, већ такође могу да унапреде вештачку интелигенцију неуронских мрежа, као и да повећају ефикасност шифровања/дешифровања у комуникацијама путем сигнала и слике. Мешање флуида је још један пример у којем хаос не само што је користан, већ је и пожељан у ситуацији када два флуида треба потпуно да се измешају, а потребна енергија сведе на минимум. За ту сврху, много је лакше када је динамика кретања честица два флуида хаотична, јер је на други начин тешко остварити њихово мешање у потпуности. Хаос у процесу мешања је, исто тако, важан у применама које укључују загревање, као што је случај са загревањем плазме за реактор за нуклеарну фузију. У том процесу, таласи топлоте се убризгавају у реактор за који се најбољи резултати постижу када је конвекција топлоте унутар реактора хаотична.

У контексту биолошких система, изгледа да је контролисани биолошки хаос важан са аспекта начина на који људски мозак извршава своје задатке. Постоје одређене сугестије да људски мозак може тренутно да обради масу информација, у ком случају би способност људских бића у контролисању можданог хаоса могла да буде основни разлог. Недавна лабораторијска проучавања откривају да и у физиолошким системима постоје карактеристике које подсећају на хаос. На пример, у људском срцу, износ унутарћелијског Ca^{2+} регулисан је са два процеса на начин на који је сличан систему удвојених осцилатора. Медицинска евиденција открива да контролисање хаотичне аритмије на адекватан начин може бити нов, сигуран и повољан приступ конструисању паметних „пејсмејкера“ (*pacemaker*) за регулисање срчаних откуцаја. Данас су, мотивисана мноштвом таквих потенцијалних примена у стварном свету, интензивирани

истраживања о контроли хаоса. Контролисани хаотични систем, по својим унутрашњим својствима, није аутономан и у највећем броју случајева не може се конвертовати у аутономни систем, пошто контролер као функција времена тек треба да се пројектује. Могуће временско кашњење, бука и ефекти удвајања често чине да су контролисани хаотични системи Љапунов-нерегуларни и тополошки екстремно сложени, а као резултат тога, многе постојеће теорије и методологије за аутономне системе више нису применљиве.

Врло интересантна достигнућа у оквиру теорије хаоса остварена су у области контроле хаоса. Могло би се показати да традиционалне методе теорије контроле потенцијално могу да доведу до хаотичних решења, као резултат напора да се путем контроле систем доведе у стабилно стање. Контролна сила која користи кашњење feedback-а могла би да покуша да контролише систем, али као резултат би се могле јавити хаотичне осцилације. Једна од могућих опција је, да се, уместо да се покуша да се систем на силу доведе до жељеног стања, искористи информација о геометријској структури атрактора система за довођење система у близину стабилног циљног стања. Онда ће унутрашња динамика помоћи у довођењу система ближе жељеном стању.

Један другачији приступ базиран је на принципу слагања (*matching*) и он искоришћава стабилне домене хаотичних система. Нелинеаран динамички систем одговориће са изузетном осетљивошћу на контролну силу која је близу његовој унутрашњој динамици (нелинеарна резонанца). Ако се систем поремети таквом резонантном силом док се налази у неком стабилном домену, тај вид контроле отвореном петљом може бити веома делотворан. Симулације показују да се деловањем веома мале силе систем може довести из једног атрактора до другог који је пожељнији.

3. МЕЂУНАРОДНИ ОДНОСИ ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА СА АСПЕКТА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА

У оквиру овог поглавља дат је општи осврт на сагледавање међународних односа после Хладног рата у савременој политичкој теорији. У контексту нове парадигме у теорији међународних односа, истражене су нелинеарност, сложеност, адаптабилност и неизвесност као фундаменталне појаве које одређују карактер међународних односа. На примерима мултиполарног, биполарног и униполарног модела дистрибуције моћи, указано је на значај улоге коју теорија хаоса може да има у разумевању, објашњавању, али и усмеравању будућег развоја међународних односа.

На почетку овог дела, дат је преглед општих карактеристика стања безбедности у међународним односима после Хладног рата, са освртом на анализу оружаних сукоба вођених током овог периода. У склопу садржаја о физиономији и општим карактеристикама оружаних сукоба са аспекта теорије детерминистичког хаоса, истраживани су феномени нелинеарност, фрикција и магла рата које је пруски теоретичар Клаузевиц уочио и анализирао још средином 19. века. Амерички теоретичар и стратег Џон Бојд увидео је доминантну улогу нелинеарности и повратне спреге у сукобима и на тој основи развио концепт петље OODA (orient-observe-decide-act). Наведени концепт је применљив на све процесе који имају за циљ доношење одлуке, те је размотрена њена примена на међународне односе, а у ужем смислу - на сукобе. Такође, сагледана је и могућност контроле и управљања хаосом у међународним односима, односно могућа примена ове теорије на управљање кризама у свету.

3.1. Промене и опште карактеристике међународних односа после Хладног рата

Међународним односима након Хладног рата успостављена је нова расподела моћи и утицаја у свету. Након рушења Берлинског зида и распуштања, изненађујућом лакоћом и невероватном брзином, огромне војне алијансе - Варшавског пакта, окончана је глобална конфронтација на

линији Исток - Запад²²³, чиме је међународни поредак значајно реконструисан. Предвидиви односи две суперсиле из доба Хладног рата на први поглед су омогућавали већи степен безбедности. Током Хладног рата, који се одликовао биполарном једноставношћу и претњом обостраним нуклеарним уништењем, ако занемаримо неколико кризних ситуација, може се констатовати да је одвраћање било изузетно успешно. То се, међутим, односило само на директно сучељавање две стране, док су безбедносне последице за периферију, па и за неке чланице блокова, биле непредвидиве и највећим делом условљене међусобним договором тадашњих хегемона. Нестанком блокова и појавом једне хиперсиле створен је вакуум који је попуњен новим безбедоносним изазовима, проширењем на већи број осетљивих области и новим престојавањем држава у међународном поретку. Терористички напади изведени 11. септембра у САД представљали су очигледан пример промена насталих у сфери безбедности, којим је и практично осведочен раскид са илузијама о извесности и предвидивости, на којима је био утемељен „Њутнов универзум“.

Уколико се поново, на кратко, у овом контексту, вратимо на раскид са Њутновим детерминизмом и поставкама класичне науке, јасно је да су се промене условљене прихватањем становишта о нелинеарности, а тиме и непредвидивости и неизвесности света, рефлектовала и на безбедносни

²²³ Политичко-саветодавни одбор Варшавског пакта је 25. фебруара 1991. године на свом ванредном заседању у Будимпешти донео одлуку о распуштању војне организације овог савеза (одлука је ступила на снагу 31. марта 1991. године). Варшавски пакт је у потпуности званично распуштен на састанку у Прагу 1. јула 1991. године. (Видети у: Scott, James Wesley: *EU Enlargement, Region Building and Shifting Borders of Inclusion and Exclusion*, Ashgate Publishing Limited, 2006, p. 75).

Процес дезинтеграције Совјетског Савеза је формализован 8. децембра 1991. године, на састанку званичника Русије, Белорусије и Украјине у Белорусији, договором о стварању Заједнице независних држава и потписивањем Беловешког споразума. „У том документу се наводи да СССР престаје да постоји као субјект међународног права и геополитичке реалности. Међутим, имајући у виду историјску блискост, везе међу становништвом, итд., стране су се договориле да формирају Заједницу независних држава.“ (Видети у: Grinyaev, Sergei: „A Failed Project. Devoted to the 20th Anniversary of the CIS“. *21st Century*, No 2(10) 2011, p. 83). Декларацијом потписаном у Алма-Ати, 21. децембра 1991. године, од стране 11 новостворених независних држава (са изузетком Грузије, која се придружила овом савезу 1993. године), формално је престао да постоји СССР. Са правног аспекта, неколико дана након тога, 25. децембра, тадашњи совјетски председник Горбачов је поднео оставку, а 26. децембра 1991. године је совјетски Парламент усвојио резолуцију о распуштању Совјетског Савеза. Овим правним чином је суштински измењен однос снага у међународним односима и окончан Хладни рат.

аспект међународних односа. Будући да су током периода Хладног рата, сагласно детерминантама класичне науке, била општеприхваћена јасна рационална правила утврђена међународним правом, са исто тако јасним санкцијама у случају њиховог непоштовања, тако је и понашање субјеката међународних односа, који су такође били јасно дефинисани као суверене државе, било је у највећој мери предвидиво. Због своје уређености, овакав систем био је у стању да се одржава у стању равнотеже, упркос мањим повременим поремећајима. С обзиром да су „правила игре“ била јасна, свима позната и углавном поштована, овакав систем није омогућавао велика одступања у погледу понашања субјеката који су га чинили, нити их је толерисао. Чињеница да су почеци „новог начина размишљања“ претходили окончању ере биполаризма, само је „долила уље на ватру“ и допринела ономе што ће почети да се догађа након урушавања постојеће констелације моћи у међународним односима.

У складу са новим околностима, измењена је листа традиционалних изазова, ризика и претњи безбедности и наговештени нови будући циљеви и измењена улога војног чиниоца у међународним односима. Ново поимање безбедности не исцрпљује се само војном моћи, већ се проширује на поље економије, спољне политике, унутрашње безбедности, екологије и социологије. Посматрана историјски, безбедност је одувек била нераздвојно повезана са државом и њеним војном силом. Иако одбрана од напада споља остаје централни проблем безбедности, историјска пракса, пре свега пракса последње деценије 20. века, показује да држава може бити значајно угрожена и унутрашњим потресима, економским и друштвеним поремећајима, нарочито у друштвима која нису успела да у довољној мери изграде осећај идентитета и социјалне кохезије.

Померање садржаја безбедности ка ширем подручју друштвене стварности, при чему невојни фактори угрожавања безбедности заузимају све значајније место, утиче да се извор моћи државе помера се са строго војних фактора ка технологији, образовању и контроли тржишта и све већем значају научних сазнања и информационе технологије. Безбедност се посматра интегрално, а национална безбедност је директно условљена

безбедношћу суседних држава и целог региона коме дотична држава припада. Транснационални карактер појединих безбедносних изазова, ризика и претњи, попут организованог криминала, корупције, тероризма, илегалних миграција данас се сматра једном од последица глобализације, иако је „већ почетком седамдесетих година двадесетог столећа безбедност држава и других субјеката (подржавних и наддржавних, владиних и невладиних) тражена у вишестраној међународној сарадњи, институционализму, деловању транснационалних и мултинационалних актера: искључива надлежност у питањима безбедности је још тада делимично измештена изван државних институција; истовремено, све се мање одређивала само стањем војне моћи земље о којој је реч - будући да и изазови и претње ... нису више били претежно усмерени само на државе с једне, и нису више били претежно војне природе, с друге стране“²²⁴. Јасно је да је таква ситуација била веома плодно тло за знатно релаксираније понашање војно и економски моћних субјеката међународних односа, како у погледу релативизације тумачења и поштовања постојећих правних норми, компромитовања суверенитета и мешања у политичку реалност и унутрашње ствари других држава, игнорисања ауторитета и надлежности УН, етичких питања, самовољног и негитимног предузимања војних интервенција, наступања са позиција силе, увођења нових норми и томе слично.

Ипак, поред негативних импликација, наведени период је, у склопу позитивних трендова глобализације, био обележен све већим повезивањем и јачањем сарадње и међузависности савременог света. Веровало се, испоставило се - неосновано, да свет улази у нову фазу међународних односа у којој ће се проблеми и сукоби решавати на основу поштовања начела међународног права и мирног решавања спорова без употребе војне силе, кроз сарадњу и партнерство у економском, политичком и војном смислу, изградњу поверења и јачање дијалога на регионалном и глобалном нивоу. Упркос напорима међународних организација, попут Уједињених нација, није

²²⁴ Симић, Д. Р. *Наука о безбедности*. Београд: Службени лист СРЈ, 2002. стр. 39.

дошло до тренда смањивања сиромаштва, глади и болести на планети, пре свега због неравномерне расподеле финансија и социјалног раслојавања, негативних ефеката економских и политичких подела у свету, криза и оружаних сукоба.

По нестанку Варшавског пакта, као најмоћнијег потенцијалног противника, Северноатлантски савез се нашао у ситуацији да више није било разлога за његово постојање, па се очекивало да ће то бити увод у процес исто тако брзог демонтирања војних структура Запада. Међутим, НАТО не само што је опстао, него је кроз трансформацију проширио своје функције и просторе деловања и самопрокламовао право деловања широм света, при чему је испољио наглашени интерес за ширење на Исток, на новостворене државе на постсовјетском, евроазијском простору. Ова идеја и импликације тог процеса и даље представљају једно од све релевантнијих питања савремених међународних односа, а посебно у контексту кризе у Украјини која, суштински, представља прекретницу у изградњи постхладноратовског међународног система²²⁵. Данас, НАТО на међународној политичко-безбедносној сцени посебно карактеришу настојање да ојача своју улогу кроз управљање кризама у глобалним оквирима, спремност да појача колективну одбрану и инвестира у даљи развој способности, као и позиви на сарадњу са међународним партнерима да се унапреди заједничка безбедност. На последњем самиту НАТО у Велсу нису донете стратегија и јасне смернице како одговорити на веома сложену ситуацију у којој се Северноатлантски савез налази, имајући у виду актуелна кризна жаришта у свету.

²²⁵ На глобалној сцени долази до свеобухватног погоршања односа Запада и Руске Федерације Украјински конфликт САД жели да, преко ЕУ, претвори у нови Хладни рат, при чему су појединачни интереси европских држава (примарно економски) потиснути у други план. Украјина представља кључну земљу за Русију и за водеће државе ЕУ, САД и њихове геополитичке интересе у Европи. Кијевска политика у постсовјетском периоду стално се мењала, у зависности од резултата избора, притисака из САД и ЕУ, цене транспорта руског гаса, економске ситуације, тако да су били и на страни Запада и на страни Истока. Укључивањем Украјине у политичко-економско-војне интеграције (НАТО и ЕУ), САД у садејству са Бриселом покушавају да остваре свој циљ, долазак до границе европског дела Русије, како би испољавањем латентне претње покушале да спутају њене амбиције да поврати статус глобалне силе. Русија, са друге стране, настоји да задржи Украјину у својој интересној сфери, не само као колевку сопственог етничког, историјског и државотворног идентитета, већ и као земљу која цивилизацијски, економски и војно-стратегијски баражира офанзивни простор Запада до руских граница. Видети: Степић, Миломир: *Геополитика неоевроазијства*. Београд: Институт за политичке студије, 2013., стр. 58-59.

Ипак, формално-правни престанак постојања СССР-а није истовремено означио и затварање једног поглавља историје, што су показали драматични догађаји који су уследили у деценијама након тог правног чина. Дезинтеграција ове државе као историјски процес постепено се одиграла као резултат слабљења функционалних веза између постсовјетских држава и ограничавања могућности за међусобну сарадњу. Увиђајући последице наведеног, један од приоритета руске спољне и безбедносне политике, био је, наравно, да одговори на неповољан развој догађаја и покуша да ослаби даље трендове удаљавања постсовјетских држава, настојећи да, као стожер око којег су оне одувек биле окупљене, одржи дугом историјом изграђиване везе. Актуелна догађања управо доказују да је процес реинтеграције овог простора у току. За Русију, уколико жели улогу велике силе и глобалног актера у светској политици, поновно интегрисање овог простора је геостратегијска нужност. Стога је логична и прагматична последица распада СССР-а била је та да су републике које су дуго, од 1922. до 1991. године, чиниле ову државу, зарад заједничких интереса, али и историјске блискости, иницирале нови модел интеграционих процеса на простору некадашње заједничке државе, како би умањиле последице распада и унапредиле међусобне односе. Поред њихове географске близине, томе су допринеле и бројне везе и међузависност успостављена током дугог постојања бивше заједничке државе, не само политички и географски, већ и заједничким располагањем природним ресурсима, резервама енергената, радном снагом, привредном и саобраћајном инфраструктуром, одбрамбеним и војним потенцијалима, тржиштем, технологијом, науком, образовањем, културом итд²²⁶.

У контексту процеса који се спроводе у функцији значајне реконструкције међународних односа са циљем промене дистрибуције моћи главних актера у међународној политици, на простору Евроазије²²⁷, у

²²⁶ Ковач, Митар, Бранкица Поткоњак-Лукић, Ненад Димитријевић. „Евроазијске интеграције и њихове рефлексије на Републику Србију“. *Војно дело*, јесен 2014, Београд: ВИЗ.

²²⁷У геополитичком смислу, термин Евроазија најчешће се користи као синоним за постсовјетски простор, односно територију коју обухватају државе проистекле из распада Совјетског Савеза. Овај простор обухвата балтичке државе Естонију, Летонију и Литванију; централноазијске државе Казахстан, Киргистан, Таџикистан, Узбекистан и Туркменистан; закавказке државе: Грузију, Јерменију и Азербејџан; источноевропске државе Украјину,

периоду након Хладног рата развијају се различити интеграциони процеси, који су резултовали стварањем неколико регионалних организација²²⁸ које стварају широку платформу сарадње и партнерства. Евидентно је да се идеја о евроазијским интеграцијама, основни покретач интеграционих процеса, која у континуитету постоји међу државама постсовјетског простора и има дубоку геополитичку позадину обједињавања средишњег простора Евроазије, руковођена пре свега економским интересима држава и неопходношћу повезивања националних привреда ради економског опоравка, успешно реализује у пракси и неспорно има дугорочни потенцијал. Она је прагматично средство за решавање постојећих проблема свих укључених земаља, при чему је економска модернизација кључни изазов. Пројектовани циљ имплицира потребу обезбеђивања повољнијег места у оквиру међународне поделе рада, мању зависност од нафте и природног гаса, јачање индустрије на бази кооперације и подизање нивоа конкурентности на светском тржишту. У функцији остваривања тог циља реализује се и сарадња држава на овом простору у области науке, технологије и образовања. У социјалној сфери, кључни циљеви интеграције односе се на изградњу и очување трајног међународног и међурелигијског мира и обезбеђење безбедног и стабилног окружења које погодује развоју друштва и омогућава одржавање веза међу грађанима држава укључених у интеграције²²⁹.

Белорусију и Молдавију; и Русију која због своје доминантне улоге у региону представља посебну целину. Осим што у територијалном погледу представља огромно пространство, Евроазија поседује и значајан демографски потенцијал и природна богатства, пре свега нафту, природни гас, пламените метале, руде и водне ресурсе. Са геополитичког аспекта, такође, читав овај простор је изузетно значајан.

²²⁸ Заједница независних држава, Царинска унија, Јединствени економски простор, Организација договора о колективној безбедности, Шангајска организација за сарадњу Идеја је да на темељима Царинске уније Русије, Белорусије и Казахстана од 01. јануара 2015. године настане нова Евроазијска економска унија. Почетну сагласност да приступе овом савезу су дале Јерменија, Киргистан и Таџикистан. Споразум о оснивању Евроазијске уније су, на заседању Врховног Евроазијског економског Савета, потписали руски председник Владимир Путин, председник Белорусије Александар Лукашенко и председник Казахстана Нурсултан Назарбајев, 29. маја 2014. године у Астани, главном граду Казахстана. Применом наведеног споразума, од 01. јануара 2015. године, отпочеће нова фаза у интеграционим процесима на постсовјетском простору.

²²⁹ Vinokurov, Yevgeny. „Pragmatic Eurasianism: Prospects for Eurasian Integration“. *Russia in Global Affairs* Vol. 11, No. 2, April – June 2013.

Наведени интеграциони процеси могу се разложно објаснити теоријом детерминистичког хаоса. Одлике које карактеришу хаотичне системе, попут осетљивости на почетне услове, бифуркације, вишеструких стабилних стања, самоорганизације, адаптације, лако се могу препознати као инхерентна својства уколико као систем анализирамо СССР, пре и после његовог формално-правног распада.

Период након Хладног рата, због драматичне промене стратегијског окружења, карактерише и ново поимање концепта безбедности, субјекти угрожавања безбедности све више се померају са држава на појединца, оружане групе, терористичке организације, затим измењена листа изазова и претњи, који све више постају транснационални, непредвидиви и асиметрични а, у складу са тим, редефинишу се и улога, мисије и задаци војске. У склопу нове безбедносне парадигме, на агенди су се нашли нови изазови и претње безбедности, као што су: тероризам, надметање великих сила око контроле енергетских ресурса; деловање екстремистичких група, пре свега религијски мотивисано; организовани криминал; претња ширења оружја за масовно уништење; климатски поремећаји; оскудица хране и воде; сиромаштво и други изазови и претње безбедности у чијој су основи међуетничке тензије; покушаји сецесије; културне и верске разлике, које су најчешћи узроци криза, унутрашњих сукоба и локалних ратова.

Тзв. „неуспешне државе“, у којима је присутно институционално и персонално преплитање власти и криминала са неизграђеним институцијама додатно су допринеле нестабилној безбедносној ситуацији у свету, као и примена „насилне глобализације“ и употреба војне силе кроз унутрашње сукобе и агресије. Заливски рат 1991, агресија на СР Југославију 1999. године²³⁰, рат у Ираку 2003. године²³¹, као и сукоби вођени на постсовјетском простору и у Авганистану значајно су, по својим специфичностима, обележили почетни период након Хладног рата.

²³⁰ Ангажовањем искључиво ваздухопловне компоненте својих оружаних снага, НАТО је настојао да оствари потпуну технолошку супериорност и сведе ризик од губитака на апсолутни минимум.

²³¹ Напад САД на Ирак 2003. године представља примену у пракси доктрине *превентивног рата*, у складу са Стратегијом националне безбедности САД из 2002. године.

Светска економска и финансијска криза, која је уследила, због њеног преливања из кључних финансијских центара на неразвијена подручја у свету, изазвала је значајне проблеме и дужничке кризе у појединим земљама, праћене политичком нестабилношћу и подстакла ширење таласа социјалног незадовољства и масовне грађанске немире. Безбедносно најнестабилнијим и најугроженијим подручјима у свету у овом периоду могу се сматрати Блиски исток, као и Северна Африка која, уз мноштво грађанских сукоба и изразито тешке хуманитарне ситуације, карактерише и ширење смртоносних заразних болести. Расположиве информације и трендови указују да ће ово подручје и у наредном периоду остати изразито нестабилно. Тзв. „Арапско пролеће“ у низу земаља Северне Африке произвело је нестабилне режиме и изазвало низ грађанских ратова са тенденцијом преливања сукоба на територије суседних земаља, узрокујући хуманитарне кризе у погледу збрињавања великог броја избеглица. Посебно су у том погледу карактеристични: кризе у Тунису и Египту, немири и међународна интервенција у Либији, криза у Сирији, нови сукоби у Ираку, као и сукоб Израела и Палестинаца у појасу Газе.

Данас, у ситуацији када САД, под окриљем украјинске кризе, све очигледније настоје да изврше нову реконструкцију међународних односа, конфронтирајући се са Руском Федерацијом, Европска унија, чини се, све више постаје политички и војни полигон САД у остваривању њених интереса. Могло би се рећи да је стратегијски интерес САД за ширење НАТО у суседство Руске Федерације, прецизније до њених граница, комплементаран стратегијском интересу Европске Уније за приступ највећој житници у Европи и стратегијском интересу најмоћније земље у ЕУ, Савезне Републике Немачке, да преко Украјине обезбеди најкраћи копнени пут до тзв. топлих мора. Подређивање европских интересима САД у битној мери осликава смањени капацитет Уније да делује као самостални политички субјект, али и њен неадекватан безбедносно-одбрамбени капацитет који је чини зависном

од наставка сарадње са САД²³². У том контексту, може се логично очекивати појачано груписање војних ефектива НАТО на територији централне и источне Европе²³³. Ипак, тешко је бити уверен да САД, будући да су значајно економски ослабљене, без обзира на и даље присутну супериорност у војном погледу, реално имају моћ да наметну контролу и глобализацију свог утицаја на Евроазију и цео свет.

Доживљавати моћ као циљ било је и остало за већину држава у готово свим временима фундаментално погрешно и увек стратегијски нелогично²³⁴. Неспорно је да моћ одређене државе јесте капацитет за деловање у спољним пословима, међутим, уколико се има у виду стара римска изрека. „*Posse quia posse videntur.*” („Моћ има онај ко изгледа тако као да је има“), јасно је да моћ није само ствар конкретних ресурса, она је, истовремено, и психолошки феномен, условљен перцепцијом. Сходно томе, моћ је у великој мери релативна категорија, постоји разлика између конкретне и перцепиране моћи, јер, у коначном, нико у суштини не зна колика је стварна моћ неке државе, а камоли како се моћ неколико држава пореди. Могућност да се перцепције моћи могу значајно разликовати од стварне моћи, отвара многе перспективе за утицај на преобликовање међународних односа²³⁵.

Имајући у виду да се САД већ извесно време суочавају са комплексном ситуацијом у вези са очувањем своје војно-техничке доминације, пре свега у финансијској сфери, затим реакције дела света, али и домаће јавности, поводом њиховог интервенисања у готово свим кризним жариштима у свету, посебно код дела муслиманске популације, као и да, пре свега Кина и Русија појачаним напорима настоје да унапреде свој статус глобалних сила, реално је очекивати да ће се, у наредном периоду, одржавати променљива равнотежа моћи, базирана на сарадњи, савезништвима и партнерствима

²³² У оквиру неформалне групе Квинт, САД, заједно са најутцајнијим државама Европе (В. Британија, Француска, Немачка, Италија) пресудно одлучују о спољној политици ЕУ.

²³³ Конгрес САД разматра нацрт Закона о заустављању руске агресије у Европи, а којим се предвиђа стално базирање снага НАТО у Пољској и балтичким државама. Поред тога, САД планирају интензивирање активности на развоју система противракетне одбране у Европи, иако Москва тај поступак карактерише као непосредну безбедносну претњу.

²³⁴ Deibel, Terry L. *Foreign Affairs Strategy: Logic for American Statecraft*. Cambridge University Press, 2007, p 157.

²³⁵ Deibel, 2007, p 193.

држава, ради очувања њихових националних интереса, осигурања сопствене безбедности и задовољења барем дела геополитичких амбиција.

3.2. Промишљање међународних односа после Хладног рата у савременој политичкој теорији

Развој теорија у оквирима савременог међународног политичког дискурса, мотивисан потребом да се систематски и са научног становишта приступи сагледавању и расветљавању насталих и предвиђању будућих промена у међународној арени, коинцидирао је са окончањем Другог светског рата.

Међународне односе теоретичари промишљају узимајући у обзир и усредсређујући се на њихове различите аспекте. Упркос томе што прихватају и одређене опште ставове, који се углавном односе на анархичност и сложену међузависност у међународним односима, наведена чињеница опредељујуће утиче на разлике које се јављају у виђењима и тумачењима како структуре међународног система, тако и понашања субјеката који га чине и мотива који њихово понашање одређују. Због изражених одступања у погледу основних претпоставки на којима се теорије међународне политике базирају, разликују се и опис, објашњења и предвиђања развоја међународних односа. То се, последично, рефлектује у непостојању конзистентности, целовитости и јединства теоријског оквира, односно у теоријском плурализму који је веома изражен у овој области.

Увиђајући несклад који постоји између теорија²³⁶, које спадају у домен апстрактног (али се очекује да имају и практичне импликације) и реалног

²³⁶ „Теорије су суштински важна средства која користимо да бисмо организовали чињенице.“ Видети: Nye, Joseph S., Jr. *Understanding International Conflicts*, Longman, New York, 1997, second edition, p. 9:

“Теорије су генерализације о политици. Стога, оно што је за политикологе битно јесте разумевање образаца који се појављују кроз време, или на више места у исто време.” Видети: Rourke, John T. *International Politics on the World Stage*, Duskin/Mcgraw- Hill, New York, 1999, seventh edition, p. 21;

„Теорија је скуп хипотеза које постулирају односе између варијабли или услова, развијених да опишу, објасне, или предвиде феномене и дају рецепте о томе како позитивне промене треба да буду испланиране да се остваре одређени етички принципи.“ Видети: Kegley W. Charles, Jr., Wittkopf, Eugene R. *World Politics - Trends and Transformations*, Wadsworth, Belmont, Ca., 2004, Ninth edition, p. 32;

света међународне политике, и сами теоретичари у овој области су свесни да „теорије не објашњавају свако питање у светској политици“²³⁷ и да стална трансформација међународног система, било да је реч о променама на нивоу читавог система или његових појединих делова, а пре свега квантитативни и квалитативни аспекти међународних интеракција, доводе до тога да „ниједан појединачни приступ не може “ухватити” сву сложеност светске политике“²³⁸.

Да би била успешна, теорија међународних односа би требало да буде важна компонента одговорног вођења политике са аспекта међународне безбедности. Истовремено, основ сваке научне теорије мора бити пажљива анализа практичне политике, како оне успешне, исто толико и оне неуспешне. Имајући у виду сложеност реалног међународног система, чини се да је свака теорија међународних односа унапред осуђена на некомплетност.

Како наводи Кенет Волц (Kenneth Waltz), међу обесхрабрујућим одликама студија о међународној политици је то што је огроман рад уложен током претходних деценија резултовао веома малим позитивним помаком у експликативној моћи. Како наводи овај аутор: „Изгледа да ништа није акумулирано, чак ни критике“²³⁹ и са правом поставља питање о томе како је могуће да су теорије међународних односа превиделе суштинске аспекте

„Најједноставније, теорије су рефлексивно мишљење... Ми се ангажујемо у теоретисању када мислимо са дистанце и апстрактно о нечему. Видети: Brown, Chris. *Understanding International Relations*, Palgrave, London, 2001, Second Edition, p. 8;

„Теорија је нека врста средства за поједностављивање које вам допушта да одлучите које су чињенице битне, а које не. Добра аналогија је са наочарима за сунце са сочивима различите боје: ставите пар црвених и свет изгледа црвен, ставите пар жутих и он изгледа жут“. Видети: Smith, Steve, John Baylis (Eds.). *Globalization of World Politics*, Oxford University Press, New York, 2001, Second Edition, pp. 3- 4;

„Ја дефинишем теорију као слику, ментално формирану, о ограниченом подручју или домену активности. Теорија осликава организацију подручја и везе између његових делова. Неограничени материјали било ког подручја могу бити организовани на безброј начина. Стварност је сложена; теорија је једноставна. Путем поједностављивања, теорије уводе суштинске елементе у игру и показују односе узрока и међузависности- или сугеришу где они да се траже“. Видети: Waltz, Kenneth Neal „Evaluating Theories“, in Vasquez A. John, Colin Elman (Eds.). *Realism and the Balancing of Power - A New Debate*, Prentice Hall, New Jersey, 2003, p. 50.

²³⁷ Mearsheimer, John J. *Tragedy of Great Power Politics*, New York: W.W. Norton, 2003, pp. 8-11.

²³⁸ Walt, Stephen M. “International Relations: One World Many Theories.” *Foreign Policy*, No 110, Special Edition: Frontiers of Knowledge, Spring 1998, pp. 29-32, 34-46.

²³⁹ Waltz, Kenneth N. *Theory of International Politics*. New York: McGraw-Hill, 1979, p. 18.

међународног система, што их је осудило, ако не на неуспех, а оно бар на ирелевантност. Основна сумња у валидност теорија утемељена је на концептуалној и емпиријској слабости објашњења и предвиђања догађаја којим је окончан Хладни рат. Евидентно је да су празнине у досадашњем теоријском корпусу разумевања политичке динамике у свету постале посебно очигледне након политичких дешавања која су резултовала распадом Совјетског Савеза, а тиме и окончањем Хладног рата. Индикатор неадекватне или недовољне теоријске изграђености науке о међународним односима било је то што су се ови догађаји и брзе макрополитичке промене на глобалном нивоу испољиле потпуно неочекивано за теоретичаре из области политичких наука²⁴⁰. Из тог разлога, популарност и досадашња успешност примене теорије хаоса могли би се објаснити и са психолошког аспекта.

Бар када је реч о предвиђању, важно је истаћи да не постоји јединствен, од свих прихваћен став о томе шта је циљ теорија у области друштвених наука. Ако прихватимо да је њихов циљ да дају објашњења, онда домет предвиђања које су у стању да понуде не би требало да представља стандард на основу којег оцењујемо. Поред тога, да би оценили валидност неке теорије, неопходно је да то чинимо крајње опрезно и уважавајући услов постојања потребне временске дистанце, што је посебно специфично у периодима значајних и драматичних промена у свету, када је потребно да прође доста времена пре него што природа наредне фазе постане очигледна. У прилог томе, Џон Миршајмер (John Mearsheimer) 2001. године у свом делу „Трагедија политике великих сила“ истиче да „оно што се до сада догодило заиста изгледа контрадикторно у односу на предвиђања офанзивног реализма ... премало времена је прошло“²⁴¹. Међутим, тешко да би се могла оспорити логика критичара наведеног аргумента, да, у случају овако отворене опције у смислу неограниченог додатног времена за потврду,

²⁴⁰ Непредвидиви и неочекивани догађаји карактеристични су за све научне дисциплине које се баве изучавањем нелинеарних динамичких система. То је посебно карактеристично за геологију и метеорологију у погледу предвиђања снажних земљотреса, као и екстремних метеоролошких појава, које својом разорном моћи све више утичу на глобалну безбедност, а није их могуће предвидети. Све је више сличних примера у свету, али и у нашој земљи.

²⁴¹ Mearsheimer J. *The Tragedy of Great Powers Politics*, 2001, p 390.

одређене пројекције тока развоја међународног система, некада не могле бити оповргнуте. Упркос томе, у трагању за адекватним решењем, логично је размотрити постоји ли аналогија са другим системима, односно, утврдити да ли одређени системи имају нешто заједничко са системом међународних односа, што би могло да утиче на способност и прецизност предвиђања.

Током последњих деценија, истраживачи из различитих области науке су закључили да многи системи показују нелинеарно понашање и сложеност која се може уочити у понашању, у неким случајевима хаотичном (у математичком смислу), док у другим показује уређене моделе. Теорија хаоса указала је да разнородни системи могу да имају фундаменталне сличности у погледу карактеристика које одређују моделе њиховог понашања.

Са аспекта теорије међународних односа, изузетно сложене околности коју су наступиле окончањем Хладног рата, довеле су до бројних критика тада доминанте теорије структурног реализма, превасходно из разлога што она није предвидела такав расплет догађаја. У вези са тим, Волц истиче да завршетак Хладног рата није означио промену система, већ су у питању промене у систему, које се, иначе, све време догађају у мањем или већем обиму²⁴². Потврда наведеног става и његова додатна елаборација, која је у сагласности са теоријом детерминистичког хаоса, могу се наћи и код других аутора, где се истиче да се „често чује у медијима да је бивши Совјетски Савез „пропао“. Напротив, лако се може видети да је он, на изврстан начин, и даље ту. Становништво није уништено, исти градови су још ту, људи и даље обављају исте послове, итд... Сагласно поставкама теорије детерминистичког хаоса, ова ситуација могла би се објаснити тиме да Совјетски Савез није нестао, већ је, уместо тога, једноставно доживео бифуркацију и еволуирао у сложеније фазно стање истог система²⁴³. Овом новом фазном стању сада може да буде потребна нека нова категоријална именица да га опише, али елементи бившег система остају“²⁴⁴.

²⁴² Waltz, Kenneth N.: „Structural Realism after the Cold War“. *International Security*, Vol. 25, No 1 (Summer 2000), pp. 5-41

²⁴³ Лед може да постане вода која уопште не личи на лед, али је и даље H₂O.

²⁴⁴ *Chaos, Complexity, and Sociology: Myths, Models and Theory*, editors Raymond A. Eve, Sara Horsefall, Mary E. Lee, Sage Publications, 1997, p. 272.

Волц, такође, очигледно настојећи да укаже на могуће оправдање за поменути ситуацију, подсећа да „проблем три тела“²⁴⁵, који тек треба да реше физичари, и у вези са тим, поставља питање да ли се истраживачи у области политичких наука надају да ће постићи бољи успех у погледу утврђивања динамике односа три или више држава у међусобној интеракцији. Случајеве који леже између једноставне интеракције два ентитета и статистички предвидивих интеракција више њих најтеже је размрсити²⁴⁶.

Рефлексије изненађујућег завршетка Хладног рата у последњој деценији 20. века наметнуле су одређени број епистемолошких проблема двома, у то време доминантним теоријама међународних односа - неореализму и конструктивизму. Суштину расправе заступника наведених теорија представљао је концепт фундаменталне промене. Неореалисти су настојали да мирни колапс Совјетског Савеза уклопе у своје основне поставке о опстанку државе као њеном примарном циљу и генерално нису били склони да верују да ће новонастала ситуација отворити могућност за фундаменталне системске промене. Насупрот њима, конструктивисти су сматрали да овај догађај доказује и потврђује ставове њихових теорија о утицају и ефектима идеја и норми на међународну политику, као и да ће крај биполарности донети не само системску трансформацију, већ и фундаменталну промену начина вођења међународне политике.

²⁴⁵ Познатим проблемом „три тела“ („three body problem“ - израчунавање путања три небеска тела у међусобном деловању) иницијално се бавио француски научник Поенкаре (Henry Poincaré, 1854-1912). Он је закључио да за наведени проблем не постоји „формула“ за решење, јер показује „осетљиву зависност од почетних услова“. У свом делу „Наука и метод“ (H. Poincaré. *Science et Methode*, Bibliotheque Scientifique (1908). Eng. trans. By F. Maitland, Dover Publications, New York (1952)), навео је следеће: „Веома мали узрок који промакне нашој пажњи детерминише одређени ефекат који не можемо да не видимо, а онда кажемо да је ефекат последица случајности. Када бисмо прецизно познавали законе природе и стање Универзума у иницијалном моменту, могли бисмо прецизно да предвидимо стање у том истом Универзуму у наредном моменту. Али, чак и у случају да природни закони немају више никаквих тајни за нас, ми бисмо и даље могли да иницијалну ситуацију познајемо само приближно. Уколико би нам то омогућило да предвидимо наредну ситуацију са истом апроксимацијом, то је све што нам је потребно, и рекли бисмо да је тај феномен предвиђен, да њиме управљају закони. Али није увек тако; може се догодити да мале разлике у иницијалним условима произведу веома велике у коначном феномену. Мала претходна грешка, произвешће огромну грешку касније. Предвиђање постаје немогуће и имамо неочекивани феномен.“ Преузето и преведено из: „The Impact of Chaos on Science and Society“, edited by Celso Grebogi and James A. Yorke, United Nations University, 1997.

²⁴⁶ Ibid. p. 192.

По многим својим поставкама, неореализам је остао изузетно значајна, и по мишљењу многих, доминантна интелектуална творевина у корпусу теорија међународних односа. Иако се мали број теоретичара међународних односа може сврстати у ред чистих (изворних) неореалиста, многи од њих, ако не и већина, и даље се позивају на неореализам као важну основу са којом пореде своје теорије. Могло би се чак рећи да теорија међународних односа на почетку 21. века, у правом смислу речи представља одговор Волцу, као типичном представнику неореализма или структурног реализма, насталог као покушај да се у истраживањима међународне политике примени научни метод. Иако садржи многе од кључних претпоставки класичног реализма у погледу људске природе и моћи, неореализам се експлицитно фокусира на системски ниво појава и ограничења. Кључне поставке неореализма, како их је изложио један од водећих заговорника ове теорије, Миршајмер, су следеће: међународни систем је анархичан - не постоји централни ауторитет (врховна власт); велике силе „инхерентно поседују одређене војне способности“; државе никада не могу бити сигурне у намере других држава (ситуација тзв. безбедносне дилеме); опстанак је примарни циљ држава; државе су рационални актери²⁴⁷. У одсуству врховне власти, државе се ослањају на себе како би осигурале опстанак, а то „резултује постојањем три општа модела понашања: страх, самопомоћ и максимизирање моћи“.²⁴⁸ Тим основним претпоставкама био је руковођен развој теорије неореализма и на њој заснована предвиђања, у оквиру којих су, почетком 90-тих година прошлог века, водећи теоретичари неореализма су, без обзира на спорења међу њима, понудили јасну визију за период који је уследио.

У својим радовима, неореалисти Џон Миршајмер²⁴⁹ и Кенет Волц²⁵⁰ објавили су веома усаглашен и јасан скуп предвиђања будућег стања међународних односа. Иако се не слажу апсолутно по свим питањима,

²⁴⁷ Mearsheimer J., *The Tragedy of Great Powers Politics*, 2001, pp 30-32.

²⁴⁸ Ibid. p. 32.

²⁴⁹ Mearsheimer, John J. „Back to Future: Instability in Europe after the Cold War“. *International Security*. 15(1) (1990):5-56.

²⁵⁰ Waltz, Kenneth N. „The Emerging Structure of International Politics“. *International Security* 18(2) (1993):44-79.

сличности које постоје значајно надјачавају разлике, а њихова предвиђања структуре система у настајању веома су слична. Имајући у виду да је теорија неореалиста много општија и конзистентнија у односу на многе од конкурентних теорија, не треба да изненађује што је изнедрила кохерентну и проверљиву визију будућности. Премда наведени аутори не репрезентују све теоретичаре који заступају становиште неореализма, њихова мање-више заједничка визија је посебно интересантна, управо из разлога што је, иницирајући бројне и дуготрајне расправе, доказала свој изузетан утицај на теорију међународних односа.

Углед ових аутора и јасноћа њихових визија били су гаранција да ће наведени, као и каснији њихови радови, имати значајне и трајне ефекте у овој области, представљајући тему многих расправа о будућности међународног система. Поред тога, њихова заједничка визија остала је најближа чистом Волцовом неореализму, примењујући његове централне претпоставке и очекивања о исходима у међународним односима. Експланаторна и предиктивна моћ неореализма може се сагледати уколико се са наведеном визијом упореди постојећи, савремени свет. Визија будућности наведених аутора, између осталог, се заснива на тврдњи да униполарност не може да потраје. Класична теорија равнотеже моћи, која чини саму суштину неореализма, заговара став да државе теже повезивању како би компензовале моћ највећег субјекта (елемента) система и на тај начин осигурале сопствену безбедност. Веровали су да ће, будући да су САД евидентно биле најмоћнија сила у свету на крају Хладног рата, остале државе, временом, почети да стварају равнотежу у односу на њих. Ипак, неизвесност ће остати константа, с обзиром да ниједна држава не може да буде сигурна у погледу намера друге/других држава. „Временом,“ писао је Волц, „неуравнотежена моћ биће стављана на пробу реаговањима слабијих који ће се, с правом или не, осећати угроженима“²⁵¹. Развој мултиполарног система сматрају неминовним, а државе у анархичном међународном систему треба да до максимума изграде своју потенцијалну моћ путем само-

²⁵¹ Waltz, K. N., *The Emerging Structure of International Politics*, 1993, p.79.

помоћи. Оне државе које за то имају адекватне предуслове, а буду неуспешне у стицању статуса велике силе, могу очекивати да ће, за свој неуспех, бити кажњене. Шта више, Волц, државе које имају потенцијал да постану велике силе, а одлуче да то не учине, сматра „структуралним аномалијама,“ а не правилом и тврди да ће, пре или касније, међународни статус земаља расти у складу са њиховим материјалним ресурсима²⁵². Наведени аутори су, такође, идентификовали одређене државе као најозбиљније кандидате за стицање статуса велике силе и то на основу емпиријских мерења њиховог потенцијала. По њима, Русија ће се извесно опоравити и тежити самопотврђивању, а Миршајмер помиње и Велику Британију, Француску, и претпоставља да би се ту могла наћи чак и Италија. Тачан број нових полова утврдио би се временом, али без обзира на њихов број, тврдили су да је „извесно да ће се ... мултиполарност појавити у новом европском поретку“²⁵³.

Појава мултиполарности, као ефекта уравнотежавања моћи, представља онај део предвиђања који је најважнији за неореалистичку теорију. Одатле, логично следе њихова следећа предвиђања, која су, за разлику од наведеног, дата више као вероватноће. У том контексту, неореалисти сматрају да НАТО савез (North Atlantic Treaty Organization) не би требало да опстане, будући да савези постоје да би одговорили на специфичну претњу и не би требало очекивати да трају дуго након што је та претња отклоњена. Миршајмер је предвидео да НАТО „може да траје на папиру“, али да ће престати да „функционише као савез“²⁵⁴. Волц је истицао да морамо да се запитамо колико ће дуго НАТО трајати као ефикасна организација, с обзиром да организације заправо стварају њихови непријатељи, а савези се организују ради супротстављања постојећој претњи.²⁵⁵ Неореалисти су сматрали и очекивали да ће распад НАТО савеза бити неминован. Као реакција на растућу небезбедност у процесу стварања мултиполарног света, државе ће се вероватно окренути нуклеарном оружју. Упркос напорима САД, „нуклеарно оружје ће се ипак ширити, са новим

²⁵² Ibid, p. 59.

²⁵³ Mearsheimer, J., Back to the Future: Instability in Europe after the Cold War 1990, p. 31.

²⁵⁴ Ibid. p. 5.

²⁵⁵ Waltz, K. N., The Emerging Structure of International Politics, 1993, p. 75.

члановима који ће се повремено придруживати овом клубу”²⁵⁶. “Највероватнији сценарио, као последица Хладног рата,” писао је Миршајмер, “је наставак нуклеарне пролиферације у Европи, при чему, “није вероватно да ће том пролиферацијом бити добро управљано”²⁵⁷.

Многи неореалисти, укључујући и Волца, тврдили су да је биполарни систем стабилнији од мултиполарног²⁵⁸, на основу чега се може закључити да ће нестанак биполарности вероватно бити праћен повећањем сукоба²⁵⁹. Сходно томе, Миршајмер, пише да ће наредна деценија „вероватно бити у значајнијој мери склона насиљу него што је био случај у последњих 45 година ... престанак хладноратовског поретка ће вероватно повећати шансе да се рат и веће кризе јаве у Европи. Многи посматрачи сада сугеришу да рађа ново доба мира; заправо истина је супротна томе”²⁶⁰.

Неореализам несумњиво представља најкохерентнију теорију међународне политике, која је, на основу својих кључних претпоставки, створила визију будућности. Разумљиво је, такође, да се многи теоретичари који су, по својој вокацији, неореалисти, не би у потпуности сложили барем са делом наведене верзије будућности, међутим, она ипак представља добру екстраполацију изворне Волцове неореалистичке теорије. Ако је за неореалисте кључни појам моћ, за конструктивисте би се могло тврдити да су то идеје. Наведени заговорници неореалистичке теорије били су примарно усредсређени на структуру и дистрибуцију моћи у систему, предвиђајући ефекте које би униполарност изазвала у том систему. Визија конструктивиста укључује препознавање значаја идеја у развоју оних норми у међународном систему (или друштву) које ограничавају државе и приморавају их на одређено понашање у будућности.

Једна од доминантних идеја, идентификована у оквиру ове визије, укључује глобални рат, који је, по први пут у историји, како се тврди, можда

²⁵⁶ Sagan, Scott D., Kenneth N. Waltz. *The Spread of Nuclear Weapons: A Debate*. New York: W.W. Norton, 1995, p. 51.

²⁵⁷ Mearsheimer, J., *Back to the Future: Instability in Europe after the Cold War 1990*, pp. 37, 39.

²⁵⁸ Waltz, K. N., *The Stability of a Bipolar World*. *Daedalus* 93: (1964), 881-909.

²⁵⁹ Deutsch, Karl, David J. Singer. “Multipolar Power Systems and International Stability.” *World Politics* 16: (1964), 390-406.

²⁶⁰ Mearsheimer, J., *Back to the Future: Instability in Europe after the Cold War 1990*, p. 6, 52.

постао застарео. И док је неореалистичка визија будућности конзистентна, усаглашена и кохерентна, предвиђања конструктивиста су сасвим другачија. Истина је да, како тврде неки критичари, да неки од њих сматрају да конструктивизам нема шта да каже о будућности, али о томе не постоји општа сагласност. Неореалисти заснивају своја предвиђања о вероватном смеру будућности на елементу који је, по њима, централни за понашање држава, а то је структура система. Њихова визија будућности изграђена је на претпоставци да понашање држава покрећу непроменљиве системске карактеристике, чинећи немогућом фундаменталну промену правила по којима систем функционише. С обзиром да се структура која је обликовала понашање држава није променила, они сматрају да се нису промениле ни снаге које мотивишу понашање држава. „Игра политике,“ тврди Колин Греј, „не мења се из века у век, а камоли из деценије у деценију“²⁶¹. Визија будућности коју су дали неореалисти подразумева да су закони којима се руководи понашање држава вечни, што им је дало добро полазиште за екстраполацију у будућност.

Пропаст Совјетског Савеза допринела је и помогла успону једног другачијег приступа међународним односима са потпуно другачијим поставкама од неореализма о томе како се у понашању држава јавља фундаментална промена. Ако су, за неореалисте, максимизирање моћи или осигурање опстанка доминантни мотиви држава, тешко је у том контексту разумети зашто су лидери Совјетског Савеза одустали од оба. Неореалисти су дали своје објашњење за окончање Хладног рата. Волц је, на пример, тврдио да се „Хладни рат завршио управо онако како је то било очекивано сходно структурном реализму“; не због идеја или унутрашњих слабости Совјетског Савеза, већ због тога што је „нестао биполарни систем света“²⁶². Такве таутологије, међутим, показале су се небудљивим за многе аналитичаре и, као резултат, током 90-тих година 20. века „идеје“ су се вратиле у теорију

²⁶¹ Gray, Colin S. „Clausewitz Rules, OK? The Future Is the Past-with GPS“. In *Interregnum: Controversies in World Politics, 1989-1999*, edited by Michael Cox, Ken Booth and Tim Dunn. New York: Cambridge University Press, 1999.

²⁶² Waltz, Kenneth N. „Structural Realism after the Cold War.“ In *America Unrivaled: The Future of the Balance of Power*; edited by G. John Ikenberry. Ithaca: Cornell University Press, 2002, p. 65.

међународних односа, као главна независна варијабла. Крај Хладног рата „помогао је поновном рађању изучавања идеја у овој области и допринео успону конструктивизма као главне теоријске школе,“ по мишљењу Стефана Брукса и Вилијама Волфорта великим делом због тога што су идеје изгледа имале доста везе са пропашћу Совјетског Савеза²⁶³. Овај догађај не може се схватити ако се не схвате „гласност“ и „перестројка“, а „брзе промене које су се јавиле тешко да су имале икакве везе са променама совјетских или америчких способности“²⁶⁴.

Теорија коју заступају конструктивисти покрива широк распон учења које, у својим коренима, покушава да врати људски фактор у изучавање међународних односа, тиме што уводи идеје, норме, културу и језик са периферије анализе у његов центар. Широк оквир конструктивиста укључује критичке теоретичаре, постмодернисте, феминисте и друге, те стога не изненађује што он, упркос напорима од стране Александра Вендта²⁶⁵ и других, није једна, обједињена теорија међународних односа, какав је Волцов неореализам. Можда би га пре требало сматрати приступом, обимним корпусом мишљења повезаног потребом да људски фактор, упоредо са државом, буде поново усађен у промишљање међународне политике. Немогућност или одбијање да артикулишу обједињујућу и усаглашену теорију политике, конструктивисти не виде као слабост, већ као природни резултат препознавања и прихватања да је међународни систем, попут људских бића која га чине, сложен, мултидимензионалан, противречан себи и у сталном стању кретања и промена, и да га није могуће ваљано обухватити једном кохерентном теоријом²⁶⁶. Међутим, одређене теме ипак уједињују конструктивисте. На пример, сви они који потпадају под оквир конструктивизма, сложиће се са Робертом Дахлом²⁶⁷ да су уверења,

²⁶³ Brooks, Stephen G., and William C. Wohlforth. "Power, Globalization, and the End of the Cold War: Reevaluating a Landmark Case for Ideas." *International Security*, 25(3) 2000-2001: 5-53, p. 5.

²⁶⁴ Kratochwil, Friedrich. "The Embarrassment of Changes: Neo-Realism as the Science of Real/politik without Politics." *Review of International Studies*, 1993, 19:63-80, p 73.

²⁶⁵ Wendt, Alexander. *Social Theory of International Relations*. New York: Cambridge University Press, 1999.

²⁶⁶ Hopf, Ted. "The Promise of Constructivism in International Relations Theory." *International Security*, 1998, 23(1): 171-200, pp 196-197.

²⁶⁷ Dahl, Robert. *Polyarchy*. New Haven: Yale University Press, 1971, p. 193.

идеологије и идеје често „главне независне варијабле,“ које не треба игнорисати. Изграђен на основама критика дотадашњих теорија међународних односа, конструктивизам је изродио другачије визије будућности које нису фокусиране на структуралне константе, већ, уместо тога, на људе као елементе политике. Визије будућности које се појављују на основама конструктивизма не деле заједничке претпоставке о понашању држава, а ни уверење да су правила по којима се систем влада, вечна и непроменљива.

„На фундаменталном нивоу, неореализам и конструктивизам сударају се око вековног питања да ли је људска делатност дефинисана континуитетом или променом“²⁶⁸. Неореалистичке теорије су безвремене и, стога, дају јасне индикаторе о ширим назнакама будућности. Због њиховог нагласка на могућности фундаменталне промене, конструктивисти се, као група, понекад доживљавају као више оптимистични него што су то заступници неореализма. Екстраполација експланаторних варијабли које су важне за конструктивисте, произвела је разноврсне визије будућности. Добро познати „сукоб цивилизација“ Семјуела Хантингтона, на пример, има јасне конструктивистичке корене, с обзиром да заступа став да ће културни идентитети у наредном веку постати упадљивији. „Вредности, култура и институције значајно утичу на то како државе дефинишу своје интересе,“ наводи Хантингтон²⁶⁹, умањујући утицај национализма и структуре у својој визији. Уобичајене су оптимистичне визије, барем за глобални север. Предвиђања неких теоретичара садрже јасну победу у историјској борби око идеја. Прилично злокобна објава о „крају историје“ Френсиса Фукујаме не препоручује да свет престане за бележи догађаје, јер су се најинтересантнији развоји већ догодили. Уместо тога, тврдио је да се економски и политички либерализам тријумфално појавио на крају 20. века, и поразио неке идеолошке противнике силом оружја, а друге - силом убеђивања. Фукујамина визија света у којем доминирају либералне велике силе и у којем није

²⁶⁸ Fischer, Markus. "Feudal Europe, 800-1300: Communal Discourse and Conflictual Practices". *International Organization* 46(1992):427-466 p. 428.

²⁶⁹ Huntington, Samuel. R. *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order*. New York, Touchstone, 1996, p 34.

вероватан идеолошки рецидивизам повезан је са теоријом демократског мира. За конструктивисте, институције су од примарног значаја, јер су корисне у превођењу идеја и уверења у политику, како сматра Киохејн²⁷⁰. Са становишта конструктивиста, демократија помаже да мир буде донет друштву које га жели, али институције саме не могу да наметну мир ниједној држави.

Визија будућности која је у најоштријем контрасту у односу на визију неореалиста артикулисана је најјасније од стране Џона Муелера, који је тврдио да је еволуција идеја и норми довела до „превазиђености глобалног рата“. Ова идеја, ако се комбинује са теоријом равнотеже претње (balance-of-threat theory) Стефана Волта²⁷¹, ствара визију будућности која се значајно разликује од визије неореалиста. Укључивање Волтових идеја у визију будућности конструктивиста може да делује необично, с обзиром да он сам себе сматра неореалистом. Међутим, када је тврдио да државе уравнотежавају претње, а не моћ, Волт је унео конструктивистичке елементе у суштину неореалистичке теорије, будући да је уочио да не представља сва објективно мерљива моћ инхерентну претњу другим државама, те стога, сва моћ неће бити предмет уравнотежавања. Аргумент да државе уравнотежавају претњу, а не моћ, комбинује елементе конструктивизма са неореализмом, тиме што додаје перцепцију (и према томе – људску димензију) уравнотежавању моћи. Ако је глобални рат постао превазиђен, онда велике силе не би требало да се осећају угрожено због активности њихових суседа. Ако је Волт у праву да државе уравнотежавају претњу, онда у свету не би требало да буде понашања које подразумева балансирање у периоду после светског рата. Визија будућности конструктивиста не предвиђа да ће надмоћна моћ САД бити уравнотежавана од стране других држава у систему. Према томе, конструктивисти сматрају да након окончања Хладног рата успон нових великих сила или повратак на мултиполарност

²⁷⁰ Keohane, Robert O. and Joseph Nye. "International Institutions: Two Approaches." *International Studies Quarterly* 32 (1988): 379-396.

²⁷¹ Walt, Stephen M. *The Origins of Alliances*. Ithaca: Cornell University Press, 1987., Walt, Stephen M. "Keeping the World "Off-Balance": Self-Restraint and U.S. Foreign Policy." In *America Unrivaled: The Future of the Balance of Power*; edited by G. John Ikenberry. Ithaca: Cornell University Press, 2002.

није вероватан. Сходно мишљењу конструктивиста, а насупрот виђењу неореалиста, намере других држава су спознатљиве, барем што се тиче офанзивних војних операција. Оне државе које изаберу да не постану велике војне силе неће бити структурне аномалије које је описао Волц, већ рационални актери који одговарају на смањење претње. Како сматрају конструктивисти, успон нових великих сила и крај униполарног момента су опције које нису вероватне, а превазиђеност светског рата доводиће постепено до ширења мира и у нестабилне зоне, јер потенцијални противници неће моћи да нађу спољну подршку у свету који није идеолошки подељен.

У коначном, убрзо након окончања биполарности појавиле су се битно другачије визије од стране две главне школе у теорији међународних односа. Једна од њих се заснивала на претпоставкама о равнотежи моћи и предвиђала је крај униполарности, брз и снажан успон нових великих сила, крај НАТО савеза, пролиферацију нуклеарног оружја и повећање системске нестабилности и сукоба. Друга је била заснована на претпоставци да ће еволуција норми довести до превазиђености светског рата, као и на уравнотежавању претњи. Она је предвиђала да се велике силе неће понашати уравнотежавајуће, да неће доћи до успона других великих сила или настанка мултиполарности, да неће бити нуклеарне пролиферације, као и да ће постепено доћи до смањења насиља у свету. Тако ће, за Волца и Миршајмера, непроменљиве системске одлике покретати државе да се понашају на утврђен, раније одређен начин, док су се, за Муелера, Џервиса и Манделбаума, десиле значајне промене у основној природи система и понашање држава се са њима већ ускладило.

У вези са наведеним, без претензија да обухвати комплетан преглед теорија међународних односа, ово истраживање је, пре свега, усмерено ка доказивању да су теорије једноставне, а стварност сложена и да нико не може са извесношћу предвидети како ће међународни односи изгледати у будућности. У том контексту, није намера овог истраживања да сугерише неку нову теорију међународних односа, већ да укаже на чињеницу да напредак остварен у проучавању теорије детерминистичког хаоса и

сложених нелинеарних система може да обезбеди савременије и релевантније сагледавање процеса и њихових ефеката у међународној арили.

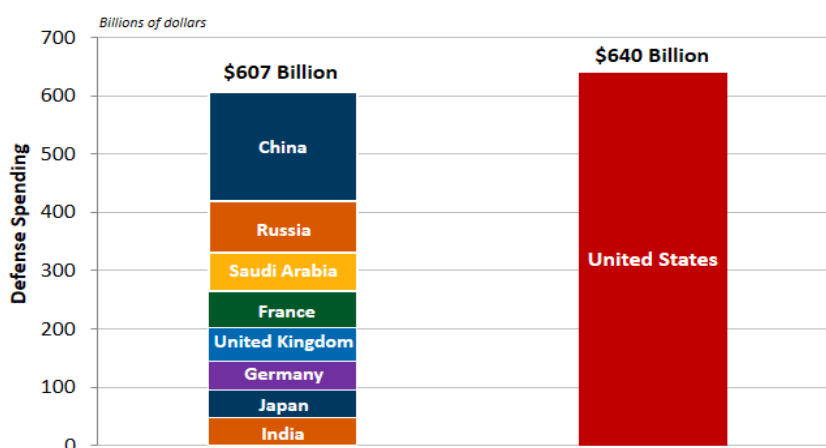
Посматрањем и анализом међународног система као нелинеарног динамичког система могло би се боље разумети какви се домети и резултати могу очекивати од теорија међународних односа и на тај начин превазићи ситуација која доводи до неоснованих критика и изневерених очекивања. Концепт нелинеарних динамичких система, дакле, не претендује да буде нова теорија међународних односа, већ адекватна парадигма за стварање, анализу и дискусију ове теорије. Он може да помогне да се открију, ако не и предвиде будућа конфигурација и понашање међународних субјеката, или барем да се утврди шта можемо, а шта не можемо очекивати да буде предвиђено, колико прецизно и под којим околностима.

3.3. Мултиполарна, биполарна и униполарна дистрибуција моћи са аспекта стабилности међународног система

Историјске околности и доминантне суштинске одлике међународног стратегијског окружења опредељујуће су утицале да линеарна парадигма, фокусирана на структурну стабилност и равнотежу моћи, остане доминантна у теорији међународних односа, политици националне безбедности и одбране, као и у војним пословима, све до окончања Хладног рата. Разлози за наведено се, у првом реду, односе на интеракције две велике силе СССР-а и САД и војних блокова које су предводили, у периоду током којег је главна одредница била биполарна дистрибуција моћи.

Уколико прибегнемо поједностављивању и применимо већ помињану аналогију из области физике о међусобном деловању два тела (*two body problem*), овакво међународно окружење може се окарактерисати као условно линеарно, а стање као равнотежно и релативно стабилно, без обзира што је та стабилност у различитим периодима и повремено кризним историјским околностима показивала одређене варијације у погледу стабилности. Било је, наравно, и много разлога да се очекује избијање сукоба између ова два супарника, с обзиром да је реч о периоду од 45 година интензивног надметања, узајамних антагонизама и увреда, претњи и страха

од нуклеарног и конвенционалног оружја. Иако током Хладног рата није долазило до директног сукобљавања две суперсиле, због могућег нуклеарног рата, оне су се, у својству савезника других држава, индиректно оружаном конфронтирале. Типични примери били су ратови у Вијетнаму и Кореји, познати и као тзв. заступнички ратови. Током трајања Хладног рата, доминантан начин решавања сукоба била употреба војне силе, што је било, али и остало дуго након његовог окончања, главни инструмент моћи САД, тада једине суперсиле и НАТО савеза који предводи. Упркос слабљењу њене економске моћи, ова држава је и данас, по војно-технолошким параметрима, најмоћнија на свету. И поред смањења буџета за одбрану, најављеног и у наредним годинама, ова држава, у поређењу са другима, издваја убедљиво највише средстава за ове намене.



Слика 18.: Буџет за одбрану САД у поређењу са буџетима осам других држава (Извор: Peter G. Peterson Foundation (Према подацима Stockholm International Peace research Institute – SIPRI Military Expenditure Database, pgpf.org/Chart-Archive/0053_defense_comparison))

Управо заснивање војне стратегије САД на ангажовању надмоћне војне силе против технолошки слабијег противника у значајној мери је доводило до линеаризације сукоба²⁷², с обзиром да је постојала увереност да уколико је предност у војној сили изразито велика, нелинеарне карактеристике инхерентне ратовању (о којима се у то време није озбиљније размишљало),

²⁷²Czerwinski, Tom. *Coping with the bounds: Speculations on Nonlinearity in Military Affairs*, Reprint August 2003, DoD Command and Control Research Program, January 1998, p. 9.

највероватније неће бити довољне да поремете жељене исходе. Међутим, то није увек био случај, што се, у случају САД, најбоље показало по броју људских жртава које су претрпели током дуготрајног рата у Вијетнаму, током којег су њихови противници показали висок степен способности за адаптацију.

Завршетак Хладног рата, распад СССР-а као „највећа геополитичка катастрофа 20. века“, по мишљењу Путина²⁷³, дестабилизујући равнотежу моћи у међународној арени, истовремено је представљао велики изазов и означио значајан преломни моменат како за новонастале државе на постсовјетском простору, тако и за једину преосталу суперсилу – САД. Од тренутка ишчезавања биполарног америчко-совјетског света, САД више нису имале озбиљног ривала, а таква међународна позиција омогућила им је да креирају и усмеравају ток међународних односа у целини. У вези са тим, неореалиста Џозеф Нај је чак наглашавао да Америка, која располаже снагом без преседана, има обавезу да води свет²⁷⁴. У истом тону, Збигњев Бжежински истиче да „САД немају други избор него да буду вођа у светским пословима. Не поставља се питање да ли ми то желимо или не, у питању је да ми то морамо“²⁷⁵.

Стога је било потребно да политичари и војни стратежи трасирају нову мапу пута како би се премостила настала ситуација и, у то време, прилично неизвесна будућност. Ради тога је било неопходно развити, усвојити и применити адекватан интелектуални приступ, иновативни оквир који би омогућио да се савлада изазов и умањи ризик од могућих последица измењених спољашњих и унутрашњих безбедносних претњи. Кључна реч тог периода постала је адаптација, и сходно томе расла је и свест да стратегијски планови морају да буду довољно флексибилни како би обезбедили стално прилагођавање непредвидивој и неизвесној будућности. Решење је, међутим, већ било на располагању. Нудиле су га тзв. „нове науке“, пре свега

²⁷³ “Putin deplors collapse of the USSR,” *BBC News*, [news.bbc.co.uk/2/hi/4480745.stm](https://www.bbc.com/news/4480745.stm).

²⁷⁴ Ивановић, Ж. „Пут у царство добра води у апокалипсу“, Зборник *Ка царству добра или апокалипса*, (приредио Ж. Ивановић), Београд, 2003, стр. 9-10.

²⁷⁵ Brzezinski, Zbigniew. „America in the World Today“. *Complexity, Global Politics, and National Security*, Edited by David S. Alberts and Thomas J. Czerwinski. National Defense University: Washington, D.C. 1997, p 13.

иновативне и креативне идеје и интердисциплинарна истраживања у области теорије хаоса и сложености, која је у годинама које су претходиле овим догађајима почела да спроводи група научника (група је формирана 1984. године) у америчком Институту Санта Фе²⁷⁶. Могућност практичне примене резултата до којих су дошли истраживачи овог Института, бавећи се различитим научним дисциплинама (физичари, економисти, биолози, археолози, неуролози...) и истражујући сложено понашање система реалног света, уочили су прво физичари и метеоролози. Врло брзо се увидело да је применљивост резултата ових истраживања, који су се односили највећим делом на сложене адаптивне системе, укључујући и теоријске поставке детерминистичког хаоса, готово универзална, те су они нашли своју примену и у области међународних односа. Без обзира што је већина људи наклоњена ставу да је често истицана, релативна предвидивост која је владала у време биполарне стабилности у међународним односима била повољна околност јер је доносила приличну дозу извесности и сигурности, ипак, објективно посматрано, треба признати да само одржавање *statusa quo*, не обезбеђује прогрес. Стабилност не имплицира развој елемената система. Напротив, тек у нестабилним стањима, системима се пружају шансе да током своје динамике напредују ка повољнијим стањима²⁷⁷.

Један од првих истраживача који су са тог новог аспекта покушавали да утврде истраживали зависност „поларности“ у међународним односима и њихове стабилности, био је амерички физичар Алвин Саперстајн (Alvin M. Saperstein). У наведеном контексту, посебно је значајан његов рад објављен

²⁷⁶Институт Санта Фе су основали 1984. године научници: George Cowan, David Pines, Stirling Colgate, Murray Gell-Mann, Nick Metropolis, Herb Anderson, Peter A. Carruthers и Richard Slansky. Сви наведени, сем двојице (Pines и Gell-Mann) били су научници који су припадали Националној Лабораторији у Лос Аламосу (Los Alamos National Laboratory). Формирањем Института, научници су настојали да установе форум за реализацију теоријских истраживања изван традиционалних дисциплинарних ограничења буџета за науку академских одељења и владиних агенција.

Национална Лабораторија у Лос Аламосу у Новом Мексику основана је 1942. године и ту су вршена истраживања, развијана је и произведена прва атомска бомба у оквиру пројекта Менхетн (Manhattan Project) током Другог Светског рата.

²⁷⁷ Илустративан пример који потврђује наведено представља изјава министра спољних послова Катарине Велике „Оно што престане да расте, почиње да трули.“, као одговор на питање зашто огромна Руска империја и даље тежи освајањима. Видети: Ulam, Adam B. *Understanding the Cold War: A Historian's Personal Reflections*, New Brunswick, New Jersey: Transaction Publishers, 2002.

1991. године под насловом „Дуги мир“ – резултат биполарног надметања у свету?²⁷⁸ у којем је представио нелинеаран математички модел развијен са циљем потврђивања хипотезе, често навођене као неспорна констатација, да је биполарна равнотежа моћи у међународним односима стабилније стање од мултиполарне. Будући да је као један од главних разлога релативне стабилности која је континуирано одржавана у околностима мање или више грубог нарушавања „међународног система“ био његова биполарност, Саперстајн је претпоставио да би мултиполарни свет, који би чиниле три велике силе или и већи број њих, био мање стабилан, те би, стога, избијање светског рата била опција са вишим степеном вероватноће. Разлог Саперстајновог истраживања проблема стабилности каква је постојала у доба Хладног рата није била само његова интелектуална радозналост, већ је оно било усмерено и ка будућности. Антиципирајући догађаје, очекивао је да ће се, због брзог успона нових светских сила (нових и старих), свет временом трансформисати у мултиполаран²⁷⁹. Налази таквог научног истраживања свакако су могли представљати одређену врсту усмерења за светске политичаре и доносиоце одлука и навести их да сваку будућу промену пажљиво размотре и анализирају, а такође и оне које би могле бити изазване њиховом евентуалном тежњом да растући неравнотежу избалансирају.

Упоређивање ове две врсте система (биполарни и мултиполарни) кроз истраживачки поступак реалних система је очигледно било немогуће. Пре свега, мултиполарни светски систем какав је постојао у време пре Другог светског рата, а који је могао да послужи као историјски модел за поређење, разликовао се биполарног још по много чему другом осим у погледу поларности, а пре свега у томе што нису поседовале нуклеарно оружје. Стога је алтернативни приступ подразумевао креирање и анализу математичког модела светског система. Модели, као поједностављивање стварности, увек садрже ограничења и произвољне претпоставке о реалном систему, те се из тог разлога, резултати добијени њиховом анализом не могу сматрати

²⁷⁸ Saperstein, Alvin M. „The „Long Peace“ -- Result of a Bipolar Competitive World?,” *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 35, No. 1 (Mar., 1991): pp. 68-79

²⁷⁹ Ibid. p. 69.

поузданим и дефинитивним, али се не доводи у питање њихова корисност као одређених усмерења креаторима политике. У том смислу, његово истраживање није било прво такве врсте посвећено проблему трке у наоружању и стабилности криза.

Још крајем 60-тих година прошлог века Томас Саати је, примењујући линеаран приступ, радио на развоју модела контроле наоружања и разоружања²⁸⁰, при чему је контролу наоружања дефинисао као: „покушај држава да наметну произвољна ограничења у погледу инструмената и последица сукоба“. Такође, моделовањем наведеног проблема бавили су се и други истраживачи, али је квалитативан скок ка усвајању нелинеарних модела уочљив крајем 80-тих година у оним моделима у којима се трага за хаотичном еволуцијом варијабли укључених у модел²⁸¹.

Карактер решења у детерминистичким „хаотичним моделима“ које је анализирао Саперстајн, могао је бити ламинаран („глатки режим“, „стабилан“, предвидив) или хаотичан („нестабилан“, турбулентан и непредвидив), у зависности од вредности које су биле додељене параметрима модела. Подразумевало се да прелазак из ламинарног у турбулентни ток указује на транзицију из стања мира ка рату, а могућност транзиције ка хаосу представљала је нестабилност кризе у светском систему који описан тим моделом²⁸². Саперстајн је хаос повезивао са избијањем рата и сматрао да, услед тога што хаос имплицира непредвидивост, он подразумева и неизвесност, као и да је већина ратова резултат нетачне процене, погрешне перцепције и лошег предвиђања²⁸³. Истражујући проблем

²⁸⁰ Видети: Saati, Thomas L. *Mathematical Models of Arms Control and Disarmament*, New York: Wiley, 1968.

²⁸¹ Saperstein, A. M. „Chaos - A model for the outbreak of war“. *Nature* 309(1984): 303-5; Saperstein, A. M. „Predictability, chaos, and the transition to war“. *Bulletin of Peace Proposals* 17(1986):87-93; Saperstein, A. M. „Chaos and the making of international security policy“. In *The ubiquity of chaos*, edited by Saul Krasner. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 1990.; Saperstein, A. M. and G. Mayer-Kress. „A nonlinear dynamical model of the impact of SDI on the arms race“. *Journal of Conflict Resolution* 32(1988):636-70.; Schrodtt, Philip A. „A model of sporadic conflict“. In *Conflict processes and the breakdown of international systems*, edited by Dina A. Zinnes, 101-18. Denver, CO: University of Denver Monograph Series in World Affairs, 1984. Наведено према: A. M. Saperstein, 1991, pp. 69-70.

²⁸² A. M. Saperstein, *Chaos and the making of international security policy* 1990, pp. 69-70.

²⁸³ Са друге стране, постоје истраживачи који верују да у корену рата лежи висок ниво неизвесности и да су недостатак јасноће, реда и предвидивости главне препреке за избијање

стабилности мултиполарног света, заснован на нелинеарном - хаотичном приступу, он је првобитно развио биполарни модел, који је потом проширио додатним односима и параметрима тако да укључује три стране. Пратећи динамику таквог система, закључио је да је триполарни систем мање стабилан у односу на биполаран, с обзиром да се, како реаговање на трећу страну постаје све значајније, свака од две стране првобитно укључене у тај модел временом све више суочава са неизвесношћу²⁸⁴. Повезивање неизвесности и нестабилности у међународном систему са избијањем рата није нова идеја. На то је указивао и Волц, који истиче да „неизвесност и погрешна рачуница, уместо да државе учине довољно опрезним и дају шансу миру, узрокују ратове“²⁸⁵.

Повећање броја „полова“ у међународним односима у вези је са порастом сложености система (модела), а доводи до смањења режима његове стабилности. У вези са тим, Саперстајн упозорава да је, уколико имамо у виду да ће реални свет увек бити сложенији од најсложенијег модела који су научници у стању да генеришу, логично закључити да ће он бити још мање стабилан од таквог модела. Такође, ако је модел стабилан у одређеном режиму параметара, то опет не значи да ће реалан систем у истом режиму бити стабилан, али је, зато извесно да ће у случају нестабилности модела, одговарајући реалан систем бити нестабилан²⁸⁶. То наводи на закључак да је у будућем периоду потребна изузетна обазривост субјеката међународних односа, да би се мир очувао.

Имајући у виду наведено, у контексту савремених међународних односа, без обзира на повећан број (врсту) субјеката међународних односа, као и разноликост компонената и инструмената њихове моћи, што утиче на сложеност генерисања одговарајућих модела, теорија детерминистичког хаоса је од изузетне користи будући да обезбеђује методолошке и практичне алате за рано упозорење на постојање нестабилности, у функцији превенције

рата. Видети: Singer, J. David, Stuart Bremer, and John Stuckey. „Capability, distribution, and major war, 1820-1965“. In *Peace, war, and numbers*, edited by Bruce M. Russett, 19-48. Beverly Hills: Sage, 1972. Наведено према: А. М. Saperstein, 1991, p.70.

²⁸⁴ Saperstein, A. M. 1991, p. 71.

²⁸⁵ Waltz, Kenneth N. *Theory of international politics*. Reading, MA: Addison-Wesley. 1979, p. 168.

²⁸⁶ Saperstein, A. M. 1991, p. 72.

оружаних сукоба и ратова. Потребно је да се постојећи механизми превенције криза даље развијају, путем јачања сарадње међународних субјеката, у складу са принципима и нормама међународног права. Такође, имајући у виду свеобухватну и недељиву визију безбедности, неопходно је да међународни субјекти утичу да се у случају безбедносних криза путем интензивних преговора, као и уважавања интереса сукобљених страна, пронађе обострано прихватљиво и одрживо решење.

3.4. Нелинеарни динамички системи као нова парадигма у теорији међународних односа

Услед све чешћих драматичних и наглих промена у међународном окружењу, а које, ни у прошлости није било могуће ни објаснити нити адекватно реаговати на њих искључиво користећи класичне линеарне анализе, пре свега је неопходно да сваки субјект међународних односа, како би био у стању да адекватно усмери своје активности, створи што целовитију и објективнију слику окружења у којем се налази и, на основу тога сагледа сопствену позицију у њему. С обзиром да линеарне аналитичке методе за ову сврху нису биле успешне у прошлости, не може се очекивати да то буду ни у будућности.

Остварујући значајне резултате и проширујући домете у истраживању широког спектра појава, савремена наука данас омогућава да се методолошки оквир унапреди, а линеарна анализа комбинује или, тамо где је то потребно и изводљиво, потпуно замени нелинеарном. Мареј Гел-Ман (Murray Gell-Mann)²⁸⁷, дефинисао је наведени изазов на следећи начин:

„Када се бавимо неким нелинеарним системом, посебно ако је он сложен, није довољно размишљати о том систему у смислу делова или аспеката одвојено, а на крају комбиновати те анализе у настојању да се опише цео систем. Такав приступ није, сам по себи, успешан начин за разумевање понашања тог система. У том смислу, има истине у старој изреци да је целина више од збира њених делова... Од кључног је значаја да научимо

²⁸⁷ Добитник Нобелове награде за физику и један од научника, чланова групе експерата који су основали Институт Санта Фе.

да допунимо те специјализоване студије оним што називам сировим (непрерађеним) погледом на целину“²⁸⁸.

Присуство нелинеарности не представља ништа ново, никакву „револуционарну“ промену, како се то понекад представља, јер, без обзира да ли смо то до сада увиђали или не, она је одувек била и јесте неминовност. Ради се искључиво о препознавању објективног стања стварности и разбијању илузије о линеарном свету. Нема сумње да је подизању свести о нелинеарности појава и процеса допринело информационо доба и технолошка средства која га прате. Међутим, прагматично коришћење тих све доступнијих средстава, није увек праћено и одговарајућим нивоом познавања општих и посебних теоријских научних сазнања о природи појава које се истражују, као и методама које је упутно применити.

Имајући у виду све претходно наведено, јасно је да појаве и процеси у међународним односима немају, попут линеарних математичких једначина, само једно могуће, дозвољено и очекивано решење, да код њих улази и излази (условно: узроци и ефекти) нису пропорционални, да су појаве непредвидиве, с тим да у одређеним оквирима и околностима показују одлике самоорганизације.

Инхерентна непредвидивост међународних односа значајно онемогућава конвенционално планирање и чини га непоузданим, док решења (стања) до којих спонтано могу да еволуирају кроз процес самоорганизације, отежавају или понекад у потпуности спречавају контролу над њима. Чињеница да је, без обзира на ниво анализе, објективно немогуће израдити модел таквог система који би укључивао све укључене елементе, везе које постоје међу њима и процесе који се одигравају у међународним односима, легитимише редукционизам, као праксу разлагања

²⁸⁸ Czerwinski, Tom. *Coping with the bounds: Speculations on Nonlinearity in Military Affairs*, Reprint August 2003, DoD Comand and Control Research Program, January 1998, p. iii. Наведени аутор у својим предавањима о нелинеарност студентима америчког Универзитета националне одбране (National Defense University) примењује приступ који подразумева комбиновање линеарних и нелинеарних техника. У преговору ове књиге, која обрађује импликације нових нелинеарних наука на националну безбедност и војне послове, генерал-потпуковник Ричард Чилкоут (Richard A. Chilcoat) председник овог Универзитета наводи: „Убеђен сам да ће способност да се постигне успех у нелинеарном окружењу морати да буде међу кључним компетенцијама ратника или државника 21. века...“

компликованог и великог проблема на делове којима је могуће управљати, вршити њихову анализу и доћи до решења. То важи како за линеарне системе, тако и за нелинеарне. Ипак, линеарни и нелинеарни редукционизам фундаментално се разликују по дOMETИМА и резултатима својих анализа. Код линеарних појава, с обзиром на њихова основна карактеристична својства, пре свега адитивност, пропорционалност и предвидивост, у ситуацији када располажемо подацима о једном делу дате појаве, лако можемо извући закључак и о целини. Код нелинеарних појава, то апсолутно није могуће, јер нам познавање дела не говори ништа или скоро ништа о целини. Стога се, као логичан закључак намеће да, без сагледавања целине, са што је више могуће детаља, није могуће донети валидан закључак.

Са друге стране, истина је, такође, да никада не можемо у датом моменту располагати свим информацијама, нити је могуће тврдити да је њихова селекција по критеријумима релевантности, потпуности и употребљивости, коректно и објективно извршена. Теорија детерминистичког хаоса указује управо на могућност да информација, детаљ или појединац који је наизглед небитан, носи такав потенцијал да је у стању да опредељујуће детерминише исход.

Савремена телекомуникациона техничка средства су са једне стране олакшала прикупљање, обраду и дистрибуцију информација, које су често доступне у „реалном времену“, али су, исто тако и довела до сатурације информацијама која може да води у ентропију, неслућених могућности злоупотребе, а што је најважније, условиле су да једном када неки процес отпочне, време за реаговање буде значајно „компримовано“. У вези са тим, не треба да забрињава што се често стиче утисак да постоји значајан јаз између напретка постигнутог у природним наукама и прилично минималног успеха у разумевању динамике друштвене реалности са аспекта њима својствене нелинеарности, нестабилности и неизвесности у понашању друштвених система. Научници из области друштвених наука дуго су тврдили да је овај релативни јаз настао као последица постојања разлике у сложености феномена које ове две научне области изучавају. Међутим, теорија хаоса наводи на то да је овај јаз између научних области у највећем делу вештачки.

Док научници у области природних наука интензивно истражују сложене природне феномене, они такође морају да се носе и са изазовима који су дуго служили да би се друштвене науке држале у другоразредној научној позицији. Теорија хаоса изгледа да представља средство које обећава ковергенцију ових наука, а које би послужило да унапреде разумевање и природних и друштвених феномена²⁸⁹.

Стога је потребно разложно, не критикујући теорије међународних односа због немогућности да предвиде будуће стање система међународних односа, прихватити да су домети предвиђања, због низа наведених чињеница, пре свега одлика нелинеарних и хаотичних система, и у овој области веома ограничени, као и наша могућност да значајније утичемо на догађаје и контролишемо међународну стварност. Нема сумње да се чине одређени покушаји у том правцу, међутим, реалност у сасвим довољној мери доказује да таква настојања превазилазе очекивања и понекад делује као да и ненамерно изазивају читав низ бифуркација и нежељени и неконтролисани хаос из којег је тешко наћи адекватан излаз и оправдати пред јавношћу последице акција које су предузете.

Из тих разлога, потребно је да теорије међународних односа инкорпорирају у своје основне поставке достигнућа теорије детерминистичког хаоса и усвоје нову парадигму нелинеарних динамичких система, чиме би допринеле својој доградњи и на адекватан начин се уклопиле у савремене научне токове.

3.4.1. Међународни односи као нелинеаран динамички систем

Када говоримо о међународним односима као о нелинеарном динамичком систему, пре свега имајући у виду њихову потенцијално хаотичну природу, поштујући методолошку коректност у истраживању, основна појмовна одређења синтагми релевантних за наведени садржај (нелинеаран систем, динамички систем, хаотичан систем и сл.) укључена су у део који обрађује основне категоријалне појмове.

²⁸⁹ *Chaos Theory in the Social Science*. Editors L. Douglas Kiel, Euel Elliott. Michigan Press, 1987.

Део синтагме чини придев „динамички“, у значењу да је у питању систем који се временом мења, што је очигледна чињеница коју је излишно доказивати. Односи међународних субјеката се догађају у динамичком контексту, у контексту у којем прошлост и будућност показују одређене разлике и воде систем иреверзибилном трајекторијом. Она се може пратити у фазном простору и тумачити као дугорочан интерактиван процес који систему нуди прилике да се уреди и прилагоди насталим тензијама које се појављују унутар и ван његових граница. Пратећи и анализирајући дугорочну трајекторију, може се разликовати детерминистичко и недетерминистичко понашање. Систем ће се понашати детерминистички када је, у односу на било коју тачку његове трајекторије, узимајући у обзир његову прошлу еволуцију, наредна тачка предвидива. Аналогно томе, недетерминистичко понашање динамичког система је такво за који се, за дато стање из његове трајекторије и познајући претходну еволуцију, не може предвидети наредно.

Нелинеарност, као својство система међународних односа, детаљно је размотрено у досадашњем садржају и подразумева, у техничком смислу, одређено понашање које се јавља код динамичких система, а које се, такође, може открити у светском систему. По својој природи и динамичким карактеристикама, међународни односи, чији се распон креће од сарадње, тензија и криза, до сукобљавања, јесу нелинеарни. У историји међународних односа постоје бројни примери из праксе који иду у прилог тврдњи о нелинеарности међународних односа, а њену непобитну потврду представљају непредвиђени догађаји попут распада СССР-а, терористичких напада 11. септембра, тока и досадашњих исхода војних операција у Ираку и Авганистану, али и актуелна војно-политичка ситуација на Блиском истоку, у Северној Африци, Украјини. Непредвидивост развоја догађаја у светској арени подстакла је истраживаче да овом питању посвете више пажње, не би ли тако дошли до решења којима би се омогућило адекватније прилагођавања стално променљивим околностима у стратегијском окружењу.

Стога, сагледавање могућих узрока, начина за спречавање, ублажавање или отклањање евентуалних негативних ефеката до којих ова његова суштинска одлика може да доведе, захтева познавање основних поставки на којима се нелинеарност темељи. Тим пре, што наведено својство не само што се рефлектује на актуелне, већ и детерминише домете предвиђања будућих догађаја у сфери међународних односа. Такође, наведено својство међународних односа значајно утиче како на ефикасност процеса одлучивања и валидност донетих одлука, тако и на ваљану заснованост и применљивост средњорочних и дугорочних процена и планова у области безбедности и одбране.

Имајући у виду контекстуални оквир, потребно је нагласити да већ постоји велики број усвојених синтагми које се употребљавају у области међународних односа у чијем се саставу налази термин „систем“ (као што су на пример: светски систем, систем међународне безбедности, итд.), што сведочи да је он већ извесно време присутан у терминологији политичких наука у оквиру интелектуалних напора да се дефинише и прецизно опише структура и понашање субјеката у међународном окружењу. Појам система је, као такав, опште применљив и у све науке инкорпориран из опште теорије система. Систем је дефинисан елементима од којих се састоји и односима међу њима, али се не може у потпуности дефинисати једноставним сабирањем његових конститутивних делова. Он представља низ елемената и односа између њих, при чему целина показује одређена својства која нису карактеристична за делове посматране појединачно. Сагласно томе, систем поседује својства чија анализа мора да узме у обзир њихову онтолошку природу, с обзиром да целина не постоји без делова, али и да се не може у потпуности њима објаснити. То, међутим, не подразумева аналитичку стандардизацију конститутивних елемената система. Напротив, ниједан од тих елемената нема исти значај, ни улогу у оквиру веће структуре, као што ни везе међу њима немају исти интензитет и домет. Систем чине елементи који комуницирају између себе, заштићени су одређеном границом, а налазе се у окружењу које чине други системи.

У истраживаном случају, систем чине субјекти међународних односа који имају своје улоге у међународној арени. То су, пре свега, државе, али и међународне организације, недржавни актери, наднационалне и трансационалне компаније и многи други колективитети, као и појединци. Изразито велики број субјеката који данас чини структуру овог система (за разлику од некадашњег у којем су једини легитимни субјекти биле државе) узрокује да њихове интеракције, захваљујући процесу глобализације и умрежавању омогућеном све доступнијом и софистициранијом телекомуникационом техником, из дана у дана постају све сложеније и „неухватљивије“, уносећи турбуленцију и нарушавајући у сваком моменту успостављену системску равнотежу. Јасно је да се до те мере сложен динамички систем непрестано налази у стању уравнотежавања, адаптације и саморганизовања, што, ако се узме у разматрање и стање анархије у међународним односима, довољно говори о томе колику су наведени механизми агилни и моћни.

Концепт самоорганизујуће сложености нуди веома прецизан опис међународног поретка као континуирано променљивог, самоадаптирајућег и самоорганизујућег система кога чине подсистеми, али и релативно самостални ентитети који се крећу у правцу све веће сложености. С обзиром на све већу сложеност и повезаност међународног система, насталу као последица растућег броја независних међународних и трансационалних актера од завршетка Хладног рата наопамо, овај концепт у значајној мери одговара реалности. Као нелинеаран хаотичан систем, са аспекта њиховог специфичног својства које се односи на екстремну осетљивости на почетне услове, тзв. ефекат лептира, јасно је, такође, и да сасвим мали улаз у систем са толико елемената и интеракција може резултовати несагледивим последицама. Теорија детерминистичког хаоса је склона да нас подсећа да акције могу имати непредвиђене последице и да свака одлука која може да доведе до тензија у међународним односима и евентуално сукоба, може да има непредвидиве консеквенце. Истовремено, постаје очигледно и да је, без обзира на објективне, мада у пракси веома ограничене могућности, у погледу примене детерминистичког хаоса у смислу контроле оваквог сложеног

социо-техничког система какав представљају међународни односи, израда његовог математичког модела у који би могли да се уклопе подаци како би се извукли корисни закључци, а који би могао да у правом светлу одсликава стварност, као предуслова за то, све мање извесна опција.

Када је реч о односима којима су повезани елементи структуре овог система, они су првенствено утемељени на моћи, било да је она „тврда“ или „мека“. Неки од односа који их повезују могу бити ојачани одређеним елементима на рачун других односа, стварајући тако убачени подсистем у главном систему²⁹⁰. Тако се, у оквиру система, могу наћи и подсистеми, с тим да није неопходно да подсистем делује у складу са системом. С обзиром да понашање није хијерархијско, одређено понашање на нивоу система не имплицира исто понашање и на нивоу подсистема. Није неопходно да интереси система и подсистема коинцидирају. Они могу да буду и антагонистички, међутим, тај антагонизам може бити значајан извором нестабилности, који угрожава не само еквилибријуме подсистема, него и систем као целину. Уколико систем доживи слом, то је често резултат свих врста тензија и отпора који се јављају на нивоу његових подсистема. Еквилибријум у систему зависи од еквилибријума у подсистемима, али се не може у потпуности објаснити само преко њих (не исцрпљује се кроз њих). Зато се подсистеми могу дефинисати као низови елемената који имају способност самоорганизовања у оквиру система, који у датим условима окружења, учествују и доприносе понашању система, испољавајући утицај на њега.

3.4.2. Импликације нелинеарности и теорије детерминистичког хаоса на стратегију и војну доктрину Сједињених Америчких Држава

Још од последњих деценија Хладног рата, постојале су основне назнаке и одређене потврде тезе да стручњаци за одбрану у САД, у настојању да војну доктрину што више прилагоде стратегијском окружењу и свом традиционалном противнику, изучавају и усвајају концепте и резултате

²⁹⁰ Beyerchen, A. (1992). „Clausewitz, Nonlinearity, and the Unpredictability of War“. *International Security* 17 (3):59-90.

истраживања из области нелинеарних наука, укључујући и теорију детерминистичког хаоса.

Нова технолошка достигнућа у виду ласерски навођених бомби, средстава за осматрање, комуникацију и обраду података омогућавала су развој нових војних способности, а истовремено је, због пораза који су војне снаге САД претрпеле у Вијетнаму, створена и друштвена и политичка атмосфера која је погодовала настојањима да се у сфери одбране предузму одређени реформски захвати. На институционалном нивоу, последица наведених фактора било је успостављање нове организационе целине Министарства одбране САД која ће надгледати процес реформе, у виду Уреда за мрежне процене (Office of Net Assessment – ONA), 1973. године, за чијег је првог директора био постављен Ендрју Маршал (Andrew W. Marshall). Маршал се тежишно бавио анализом моћи и слабости Совјетске армије. Исте године, формирана је Команда за обуку и доктрину (Training and Doctrine Command – TRADOC), са основним циљем да изврши промену начина на који се копнена војска обучавала и борила²⁹¹.

Систематизујући „најбоље праксе“, постепено су у војну доктрину инкорпорирани концептуални развоји који су подразумевали све већу заступљеност маневарског приступа ратовању и примену петље ООДА, са посебним фокусом на изненађењу, брзини, мобилности, децентрализацији командовања, задржавању иницијативе и манипулацији неизвесношћу на борбеном простору, стварајући на тај начин предуслове за квалитативно другачији приступ промишљању и пракси војне делатности. Кумулативно, све то је довело до формулисања прве званичне војне доктрине оперативног нивоа, под називом „Активна одбрана“ (Active Defense) 1976. године у приручнику FM 100-105 Operations. Због критика на рачун одређених контраверзних ставова садржаних у овом документу, јер је доктрина била „сувише конзервативна и сувише одбрамбена“²⁹². Године 1982. усвојен је ревидирани документ FM 100-105 Air Land Battle (Ваздушно-копнена битка), који је предвиђао ослањање војних снага САД на системе оружја засноване на

²⁹¹ Tuck, Christopher. *Understanding Land Warfare*. New York: Routledge, 2014, pp. 98, 99.

²⁹² Tuck, 2014, p 99.

информационој технологији, како би ставиле под контролу други совјетски ешелон снага, успоравајући совјетско напредовање довољно дуго да америчке снаге преокрену ситуацију у своју корист и пређу у офанзиву²⁹³.

Премда се нелинеарне науке не наводе експлицитно, у наведеној доктрини се о борбеном простору говори као „нелинеарном“ и „хаотичном“, на којем су за победу кључни преузимање иницијативе, офанзивна дејства, као и креирање и искоришћавање хаоса и конфузије ради наношења непријатељу диспропорционалних, негативних ефеката²⁹⁴.

Неколико година потом, 1989., још један вид америчке војске, Поморскодесантне јединице су такође објавиле своју ревидирану доктрину „Ратовање“ (Warfighting)²⁹⁵, која је испољила значајан утицај не само на начин ратовања Маринаца, већ и на остале видове војске, посебно њима сродни вид - Морнарицу. Садржај ове доктринарне публикације је, на много јаснији и специфичнији начин од доктрине Копнене војске, указивало на потребу генерисања нелинеарног и хаотичног борбеног простора. Задатак Маринаца био је да „постигну успех у хаотичном окружењу“ и искористе хаос „као оружје против непријатеља који с њим не излази на крај једнако добро“. Како доктрина није и не сме да буде статична, и овај документ је касније ревидиран, да би, између осталог боље описао природу рата, нагласио његову сложеност и непредвидивост и проширио дефиницију рата тако да

²⁹³Romjue, J. L. *From Active Defense to Airland Battle: The Development of Army Doctrine, 1973–1982*. Fort Monroe, VA: Historical Office, United States Army Training and Doctrine Command, 1984, pp. 32–33.

²⁹⁴ Hall M.W.M. „A theoretical perspective of airland battle doctrine.“ *Military Review*, March 1986, pp. 41–42.

²⁹⁵ Аутор наведене доктринарне публикације мајор Џон Смит (John Schmitt) био је један од излагача на „Конференцији о сложености, глобалној политици и националној безбедности“ одржаној 1996. године, у Вашингтону, у организацији Универзитета националне одбране (National Defense University - NDU) и РАНД корпорација (RAND Corporation). На наведеном скупу је, током свог излагања изнео да теорија сложености заправо представља теорију командовања и контроле, јер обе теорије разматрају како широм дистрибуиране колекције великог броја агената који функционишу индивидуално, могу, без обзира на то, да се понашају као један, сврсисходни ентитет. Изнео је радикалну идеја да објекат команде и контроле не треба да достигне контролу, већ треба да читаву организацију одржава у стању сурфовања на рубу зоне која је „изван контроле,“ јер је тамо систем најадаптабилнији, најкреативнији, најфлексибилнији и највише испуњен енергијом. По његовом мишљењу, све док је сопствена страна у стању да напредује ка хаосу, у том случају се хаос може контролисати. Видети шире: Schmitt, John F., "Command and (Out of) Control The Military Implications of Complexity Theory", in *Complexity, Global Politics, and National Security*, ed. David S. Alberts and Thomas Czerwinski, Washington DC National Defense University, 1997.

њоме буду обухваћене и форме модерних сукоба²⁹⁶, јер „као и сам рат, и приступ ратовању мора да се мења“, али је суштински задржао своју основну поруку и стил²⁹⁷. И док се издање доктрине Поморскодесантних снага из 1989. године није директно позивало на нелинеарне науке, године 1996., сходно наређењу команданта Поморскодесантних снага да се нелинеарна наука експлицитно инкорпорира у њихову доктрину, мајор Џон Шмит је руководио активностима на ревизији не само *MCDP 1, Warfighting*, већ исто тако и *MCDP 1-1, Strategy*, и *MCDP 6, Command and Control*, од којих су све садржавале разматрања о значају нелинеарне науке за ратовање.

Наведена пракса ослањања на „нове науке“ у области одбране је постала озваничена и очигледна за време мандата председника Џорџа В. Буша (George W. Bush)²⁹⁸. Током 90-тих година 20. века, постхладноратовско безбедносно окружење није било више налик на оно које је постојало пре овог периода, будући да је СССР као традиционални противник САД био је уклоњен са међународне сцене, променили су се изазови, ризици и претње, безбедносна парадигма, те је било природно и очекивано да се ова чињеница рефлектује и на стратегијску и доктринарну сферу у САД, које су, у то време, уживале статус једине, униполарне силе и светског хегемона. Истовремено, значајно је да приметити да је распад СССР-а коинцидирао са неслућеним узлетом информатике и нелинеарних наука, укључујући и теорију детерминистичког хаоса. Наведени сплет околности довео до тога да су, у функцији прилагођавања и иновирања стратегије и војне доктрине, која је до тада била намењена искључиво за одговор на захтеве безбедносног окружења какво је постојало у време Хладног рата, сагласно новим спољнополитичким, безбедносним и одбрамбеним начелима и циљевима, а посебно као одговор на нападе 11. септембра 2001. године, експерти у овим

²⁹⁶ У наведеној доктринарној публикацији рат је дефинисан као „насилни судар интереса између или у оквиру организованих група који се карактерише употребом војне силе. Те групе које су традиционално биле успостављене националне државе, могу, такође, да укључе и недржавну групу - као што је међународна коалиција или фракцију у или изван постојеће државе - са сопственим политичким интересом и способношћу да генерише организовано насиље довољних размера да изазове значајне политичке последице“.

²⁹⁷ *Warfighting*, Washington, D.C.: Department of the Navy, Headquarters United States Marine Corps, 20 June 1997, p. 2.

²⁹⁸ Као 43. председник САД, био је на власти од 2001. до 2009 године.

областима почели да, анализирајући „научене лекције“, увиђају недостатке и ограниченост линеарне парадигме и посежу за новим алатима који су им били на располагању.

Измењено стратегијско окружење, са већим бројем и разноврсношћу потенцијалних претњи и могућих противника, по њиховим проценама било је теже предвидиво, хаотичније и опасније и наметало је потребу већег фокусирања на предности софистициране високе технологије која је могла да оружаним снагама САД обезбеди ватрену моћ, брзину и прецизност деловања, али и увид у ситуацију „на терену“ и командовање у готово реалном времену. Неспорно је да се, делом, овај процес, одвијао и у време биполарне структуре међународних односа, када је паралелно са нуклеарним паритетом, био условљен неопходношћу да САД квантитативну надмоћ СССР-а у конвенционалним снагама у Европи надоместе квалитативном супериорношћу²⁹⁹, са ослоном на коришћење предности информатичке технологије³⁰⁰ за развој војних снага које се све више ослањају на

²⁹⁹ *The Military Balance 1980–1981*. London: International Institute for Strategic Studies. 1980.

Tomes, Robert R. *U.S. Defense Strategy From Vietnam to Operation Iraqi Freedom: Military Innovation and the New American Way of War, 1973–2003*. London: Routledge, 2007. pp. 59, 70.

³⁰⁰ У сукобу између САД и Панаме 1989. године по први пут је примењен концепт децентрализованих, једновремено изведених вишедимензионалних операција. „У раним јутарњим часовима 20. децембра 1989. године, главнокомандујући Јужне команде САД Здружених оперативних снага за Панаму, извео је вишеструке, симултане, жестоке уводне операције како би започео операцију Just Cause. Падобранским десантом, снаге су заузеле кључне положаје на војном аеродрому Torrijos-Tocumen и међународном аеродрому, као и у бази панамских снага одбране у Rio Hato. Здружене оперативне снаге су искористиле ове положаје за прикупљање снага и за предузимање брзих напада на панамске снаге одбране. Командант Здружених оперативних снага је синхронизовао жестоке уводне операције са бројним другим операцијама укључујући и ефективно све могућности здружених снага. Снаге за падобрански десант биле су стратегијски распоређиване (у одређеним временским размацима), из континенталних база САД, неке у транспортним авионима C-141 Starlifter, а неке у споријим транспортним авионима C-130. Једна велика формација каснила је услед изненадне ледене олује на поласку са аеродрома - њене операције и усклађивање времена били су ревидирани у ваздуху. Чак је и време почетка напада било усаглашавано, због обавештајних података који су указивали на могући компромис. Извиђачки подаци Снага за специјалне операције (SOF) и тимова за директно ангажовање обезбедили су у последњим минутима информације о широкој дисперзији циљева. У време почетка напада, снаге за ваздушни десант, претходно распоређене снаге, снаге за специјалне операције и ваздухопловни елементи здружених снага једновремено су напали 27 циљева - већину њих у околини зоне Панамског канала. Као илустрација како су команданти здружених снага организовали и ангажовали снаге на начин који је одговарао ситуацији, командант Здружених оперативних снага ангажовао је копнене и Снаге за специјалне операције за напад на стратегијске циљеве, а *steth*-авионе за напад на циљеве тактичког и оперативног нивоа. Жестоке уводне операције, комбиноване са једновременим и пратећим нападима на

електронске системе за прикупљање обавештајних података са борбеног простора, командовање и контролу војних снага и упућивање прецизно навођеног „паметног“ оружја на циљеве³⁰¹.

Док су председник Џорџ В. Буш и спољнополитички стратеги говорили о „новом светском поретку“, амерички војни лидери предвиђали су свет пун изазова и непознаница. У таквом окружењу неспокојства и неизвесности, почињу јасно да се виде прва широко распрострањена и нескривена позивања на нелинеарну науку, комбинована са искуствима о стратегији и тактици борбеног простора из 1980-тих година 20. века. Иако један број аутора примећује да је рад утицајног војног теоретичара, пензионисаног пуковника Ваздухопловних снага САД, Џона Бојда (John Boyd) током 80-тих година 20. века био инспирисан, делом, оперативном праксом стеченом приликом његовог учешћа у борбеним дејствима у Корејском рату, али делом и сазнањима о нелинеарној науци, тек је од 90-тих година прошлог века евидентно распрострањено експлицитно позивање на нелинеарну науку у америчком одбрамбеном дискурсу.

Доктрина превентивног рата успостављена за време мандата председника Џорџа В. Буша и званично прокламована септембра 2002. године, око шест месеци пре отпочињања Ирачког рата, у контексту глобалног рата против тероризма, указује да су САД, које „данас ... имају позицију војне силе без премца и велики економски и политички утицај“, како се истиче у Стратегији националне безбедности САД из 2002. године³⁰², искористиле логику и потенцијал нелинеарних наука, ради остваривања

средства непријатеља за командовање и контролу и на кључне јединице, резултовале су преузимањем иницијативе и паралисале одлучивање непријатеља. Највећи део борбе био је завршен за 24 часа. Губици су били сведени на минимум. Био је то класичан *coup de main*.“ Преузето из: Joint Publication 3-0, *Joint Operations*, 11 August 2011, www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp3_0.pdf, p. 152.

Прва значајнија употреба оружја које функционише уз помоћ информационе технологије била је током операције Пустиньска олуја (Desert Storm) 1991. године у оквиру Заливског рата који је представљао сукоб између Ирака и коалиционих снага под мандатом УН и под вођством САД.

³⁰¹ Tomes, 2007, pp. 63, 67.

³⁰² “The National Security Strategy of the United States of America”, September 2002. www.state.gov/documents/organization/63562.pdf. Наведена доктрина изнова је потврђена марта 2006. године у Стратегији националне безбедности САД. Видети: “The National Security Strategy of the United States of America”, March 2006. www.comw.org/qdr/fulltext/nss2006.pdf.

доминантног утицаја на обликовање међународне стварности, ангажовањем своје надмоћне војне силе.

Резултати остварени у оквиру тзв. „нових наука“, подржани могућностима савремених информационих и комуникационих технологија, нашли су свој пут до најодговорнијих лица на највишим нивоима управљања националном одбраном у САД, као једном од фундаменталних функција државе, која, пре свега обезбеђује њен опстанак, а затим и свеукупни развој. Историјски посматрано, није новост да научно-технолошки прогрес, односно његови кључни резултати, константно, а с времена на време и револуционарно, у смислу увођења фундаменталних промена, остварују утицај на начин, могућности и способности појединих држава за одбрану. То се догађало у читавој историји оружаног сукобљавања у међународним односима. Исто тако, од креатора политике и доносилаца одлука у овој области одувек и очекивало да разумеју велике научно-технолошке промене и на њих адекватно одговоре кроз формулисање и спровођење стратегија и планова. У исто време када је у САД формулисана наведена доктрина превентивног рата, реторика која је укључивала основне концепте на којима почива нова нелинеарна научна парадигма и теорија хаоса, постепено је увођена и инкорпорирана у информативне и едукативне садржаје намењене припадницима америчке војске³⁰³, а истовремено, од стране теоретичара постмодернизма, увођена је и у популарну субкултуру америчке омладине.

Ипак, генерално посматрано, сам концепт превентивног рата³⁰⁴ крајње је проблематичан са аспекта поштовања основних норми међународног права. Претња је у највећој мери ствар перцепције, те стога што се превентивни напад реализује једино на основу тога што се сматра да би од стране одређене државе у једном тренутку могла да запрети опасност, међународно право такве ратове изричито забрањује. За разлику од ове

³⁰³ Од почетка 90-тих година може се уочити наглашено испољено интересовање америчке војске за нелинеарност и теорију хаоса, те, је сходно томе, утврђено да је велики број истраживачких пројеката, наставних материјала, чланака, семинарних и стручних радова у америчким војним едукативним установама написан управо о наведеним темама.

³⁰⁴ Такав је, на пример, био Ирачки рат 2003. године.

врсте рата, предупредивање (*preemption*)³⁰⁵, у условима постојања непосредности претње, у сагласности је са правом држава на самоодбрану које је гарантовано Повељом Уједињених нација и потпуно легитимно по међународном праву. Идеја на којој је највероватније било утемељено тадашње спољнополитичко понашање САД била је да се, имајући у виду неспорну анархичност међународног поретка, као и прилику коју пружа тзв. униполарни моменат, не дозволи да се међународно окружење развија спонтано, по сопственој логици и правилима својственим његовој унутрашњој динамици, већ да управо САД буду међународни субјекат који ће имати иницијативу, први повлачити кључне потезе и на тај начин га обликовати у складу са сопственим националним интересима.

Моћ коју су САД поседовале, у поређењу са свим осталим државама, омогућила им је да се понашају по другачијим стандардима него остатак света. Сви остали субјекти међународних односа тиме су доведени у позицију да делују у „реактивном моду“, али са јасном интенцијом, али и објективном војном моћи САД да увек буду „корак испред“. У том смислу, тзв. стратегија превентивног напада постаје карактеристичан начин понашања у међународним односима тада најмоћније светске силе. У светлу реалистичке теорије, објашњавајући политику САД, као „нормално понашање САД као суперсиле“, Роберт Џервис (Robert Jervis) у свом интервјуу наводи: „Превентивни рат? Да, ми то можемо. Нико други то не може. Није реч о томе да ли је то правично. То је наша улога, као велике силе. Али, ми водимо рачуна о свачијим проблемима. Они то неће бити у стању да ураде“³⁰⁶. Повезујући такав став са тзв. новим наукама, Син Лоусон истиче: „У периоду по окончању Хладног рата, оправдања за употребу силе проистекла су из друштвених представа у којима су нелинеарне науке играле важну улогу у омогућавању професионалцима за националну безбедност да концептуализују обећања и опасности технолошких промена. Концепти и

³⁰⁵ У Стратегији националне безбедности САД из 2002. године, термини „превентивни“ и „преемптивни“ коришћени су готово као синоними.

³⁰⁶ “American Foreign Policy in a New Era.” *Conversations with History, interview with Robert Jervis (transcript)*, 17.11.2005., conversations.berkeley.edu/content/robert-jervis. Приступљено 05.11.2014.

метафоре нелинеарне науке послужили су као кључни општи ресурс за артикулацију начина на који је друштво разумевало технологију и рат у информационом добу³⁰⁷.

Развој и употреба система наоружања и војне опреме израђене у складу са најновијим техничко-технолошким достигнућима са циљем да превасходно омогући информациону супериорност снага САД, требало је да изазове повећање нелинеарности на простору извођења операција. Такву ситуацију би снаге САД искористиле да све време задрже иницијативу, не дозвољавајући противнику да адекватно реагује на стално измењене околности, наносећи му значајне губитке и уводећи га у стање хаоса (како на физичком нивоу сукоба, тако и на менталном/психолошком), које он није у стању да контролише и на тај начин, остварујући константну тактичку, оперативну и стратегијску предност. Тежиште деловања је, пре свега, фокусирано на уништавање противникове воље за борбом и способности његових снага да изводе дејства и боре се као организоване јединице.

Истовремено, међутим, поштујући демократско начело транспарентности и отворености послова одбране, као и одговорности извршне власти да о садржајима и резултатима свог деловања информише најширу јавност, америчка и светска јавност је, кроз уводно обраћање председника САД, у оквиру садржаја Стратегије националне безбедности САД из 2002. године, упозната, да „У складу са нашим наслеђем и начелима, ми не користимо снагу да постигнемо једнострану предност. Уместо тога, настојимо да успоставимо равнотежу снага која истиче слободу човека: услове у којима све нације и сва друштва могу да бирају за себе предности и изазове политичке и економске слободе“³⁰⁸.

Након првог Заливског рата, Ендрју Крепиневич (Andrew F. Krepinevich), у извештају³⁰⁹ који је објављен 1992. године, под насловом

³⁰⁷ Lawson, Sean. „Surfing on the edge of chaos: Nonlinear science and the emergence of a doctrine of preventive war in the US.“ *Social Studies of Science* (Sage Publications, UK), May 2011: 22.

³⁰⁸ The National Security Strategy of the United States of America, September 2002, Уводни део.

³⁰⁹ У то време, Крепиневич је водио Центар за стратешке и буџетске процене (The Center for Strategic and Budgetary Assessments - CSBA), независни институт за истраживање јавне политике, који је био основан са циљем да промовише иновативно размишљање о планирању одбране и стратегијама инвестирања за 21. век. У својим истраживањима,

„Војно-техничка револуција: прелиминарна процена“, који је за потребе Уреда за мрежне процене, израдио војни саветник Ендрју Маршал, наводи се да би америчка војска требало да уради још доста тога, и у организационом и у доктринарном погледу, да би искористила потенцијал оружја чији је развој омогућила информациона технологија³¹⁰.

На основу примера из историје, било је јасно да је технолошка промена сама по себи недовољна за реализацију војно-техничке револуције, односно да је, за искоришћавање технолошке предности, од суштинског значаја иновирање оперативних концепата, организационе структуре и процеса набавки за потребе одбране. Тих година вођене су бројне дебате о наведеним темама и тиме систематски припреман терен за значајну трансформацију у области одбране која ће уследити у виду тзв. револуције у војним пословима (RMA), кроз усвајање оружја које се све више ослања на информациону технологију и умрежене модуларне организационе структуре. Ова трансформација је требало да у потпуности припреми оружане снаге САД за суочавање са изазовима наредног века. С обзиром да је превладало уверење да је једини могући одговор на изазове информационог доба био развој снага способних за брзо реаговање, до краја 90-тих година прошлог века, било је доста оних који су веровали да америчке снаге могу и треба да делују превентивно да би усмеравали промене и мењали иницијалне услове сложеног система међународних односа. Та идеја је највећим делом инспирисана концептима и метафорама које потичу из нелинеарних наука³¹¹. Домети остварени у области нелинеарних наука чине суштину војних теорија и стратегија која је кључна за напоре секретара одбране Доналда Рамсфелда (Donald Rumsfeld) у погледу војне трансформације, као и у погледу планирања и налажења оправдања за инвазију на Ирак у марту 2003. године³¹².

увиђали су јасну везу између стратегија одбране и буџета, у функцији унапређења ефикасности и ефективности одбране, ако и потребу трансформације оружаних снага САД.

³¹⁰ Krepinevich, A. F. Jr. *The Military-Technical Revolution: A Preliminary Assessment*. Washington, DC: Office of Net Assessment, Department of Defense, 1992.

³¹¹ Lawson, 2011.

³¹² Ibid.

У том контексту, важно је поново поменути један значајан научни скуп који јасно и недвосмислено сведочи о настојањима да се у област одбране инкорпорирају знања из нелинеарних наука. Реч је о „Конференцији о сложености, глобалној политици и националној безбедности“ која је одржана новембра 1996. године, у Вашингтону, у организацији Универзитета националне одбране (National Defense University - NDU) и РАНД корпорација (RAND Corporation), окупљајући на једном месту највећи број оних цивилних експерата и професионалних војних лица који су у својим писаним радовима о међународним односима и војним пословима током претходних година користили спознајне резултате из области нелинеарних наука, одговарајуће аналогije и могуће примене у међународним односима, безбедности и оружаним снагама. Наведена конференција је била иницијална прилика да се представе теорије у настанку о превентивном рату, инспирисане и оправдане позивањем на нелинеарне науке и послужила је као пробни камен за сав каснији рад о пословима националне одбране базиран на нелинеарној науци. Велики број излагача на овој конференцији имао је у наредним годинама значајан утицај на обликовање америчке одбрамбене политике³¹³. Теме које су разматране и о њима излагано на конференцији биле су посвећене теоријском разумевању и пракси вођења међународних послова и ратовања.

Једна од тема која је побудила посебно интересовање највећег броја излагача на конференцији, били су сложени системи. Структуру ових система чине бројни снажно узајамно повезани елементи са изузетно интензивним интеракцијама. Они се понашају на нелинеаран начин, што значи да показују изузетну осетљивост на промене иницијалних услова (ефекат лептира), најчешће се налазе у стању које је далеко од равнотежног, метастабилни су, константно се мењају и у непрекидном су кретању, што их чини инхерентно непредвидивим. То су „отворени системи, размењују енергију или материју (могло би додати и информације) са својим окружењима³¹⁴ и прецизније, они коеволуирају са окружењем, што значи да промене у таквом систему доводе

³¹³ Ibid.

³¹⁴ Schmitt, John F. „Command and (Out of) Control The Military Implications of Complexity Theory“, in *Complexity, Global Politics, and National Security*, ed. David S. Alberts and Thomas Czerwinski. Washington DC: National Defense University, 1997, p. 103.

до промена у окружењу, а због деловања повратне спреге, настају нове промене у самом сложенем систему. Коначно, међусобна повезаност, условљеност и нелинеарне интеракције елемената система, временом, кроз процес само-организације, резултују појављивањем образаца који се могу идентификовати. Укупне карактеристике тог система могу бити потпуно другачије од карактеристика његових конститутивних елемената, што значи да ти системи јесу „више од збира њихових делова,³¹⁵.

На основу излагања експерата који су учествовали на конференцији може се закључити да су сви они били сагласни да међународни систем по својим одликама представља сложен систем. У контексту теорије међународних односа, оваква представа о сложеним системима састављеним од агената у узајамном међудејству које се не повинује неким опште важећим правилима, добро се уклапа са начелима неореализма, доминантне теорије у америчким политичким наукама током Хладног рата. Сходно овој теорији, државе остварују међусобне интеракције у фундаментално анархичном међународном систему где су мир и рат појавни облици овог система, било да је он у стању равнотеже или ван ње.

У вези са наведеним, износећи своје ставове о могућим последицама које се односе на вођење спољне политике у сложенем међународном систему, поједини излагачи на конференцији, као што су Роберт Џервис и Џејмс Розенау (James Rosenau) исказали су опрез и скептичност у погледу извесности постизања жељених исхода у случају предузимања активности одређене државе у сложенем међународном систему, имајући у виду ефекат лептира, повратну спрегу и ненамерно настале последице. Роберт Џервис, професор међународних послова на Универзитету Колумбија (Columbia University), је чак упозоравао да би могло да се догоди да, због тога што поремећај система производи вишеструке промене, „резултати изненаде и актера који је ову промену иницирао,³¹⁶.

Политика је динамична категорија. Свака политичка одлука или активност рефлектује се на читав низ разноврсних субјеката и активности и

³¹⁵ Schmitt, 1997, p. 106.

³¹⁶ Jervis, 1997, p. 21.

доводећи до перманентног преобликовања ситуације, ограничавајући одређена понашања, а омогућавајући друга. Наглашавајући значај укупне системске повезаности и, с тим у вези, ефеката политичког деловања, Џервис истиче да ће, иако интуитивно увек очекујемо линеарне ефекте, политика, колико год она била усмерена ка конкретном циљу, увек имати вишеструке ефекте. Историја међународних односа обилује узајамно повезаним сложеним интеракцијама, међу којима посебно интересантан и илустративан пример представљају околности које су довеле до избијања Великог рата 1914. године.

Као пример, Џервис наводи да је амерички развој нуклеарног оружја највероватније довео до уздржаности Стаљина, повећавајући његову бојазан од рата и учинио га „мање кооперативним и мање спремним на компромисе, због страховања да не остави утисак да је слаб“³¹⁷. Исти аутор наглашава да у сложеним системима, као што су међународни односи, укупни ефекти до којих може да доведе једна карактеристика (или променљива величина) зависе од свих осталих присутних. Такође, услед тога што субјекти међународних односа својим деловањем утичу на промену окружења, не може се очекивати да ће идентично понашање, поновљено у неком каснијем историјском моменту, изазвати идентичне исходе. Стога, уколико је тачно да демократске државе не ратују међусобно у свету у којем постоје и други режими, могло би се закључити да би свет у којем би све државе биле демократске нужно био мирољубив. Међутим, он истиче и да би се, уколико би се таква ситуација и догодила, оне могле окренути и једна против друге.

Јасно је да је промена околности у нелинеарним међународним односима, очекивана и да један политички потез може да има вишеструке ефекте. У наведеном контексту, догађало се да многи доносиоци политичких одлука, размишљајући линеарно, редуccionистички, очекују да ће њихово деловање произвести жељени исход, а да ће, при томе, све остало остати исто, не увиђајући да ће својим понашањем довести до ширег поремећаја постојећих околности. Као пример се може навести процена Аргентине пре

³¹⁷ Holloway, David. *Stalin and the Bomb*. New Haven: Yale University Press, 1994, p. 272. Наведено према: Jervis, *Complex Systems: The Role of Interactions*, 1997. p. 22.

заузимања Фокландских острва (Falklands/Malvinas) од стране Британије, која се заснивала на ставу да Аргентина ужива широку међународну подршку у погледу права на ту територију. Ослањајући се на то, занемарили су да постоји вероватноћа да ће ова инвазија променити ту чињеницу, што се и догодило. На сличан начин може се објаснити и зашто се Садам Хусеин одважио да покрене инвазију на Кувајт. Охрабрен тадашњим уверавањима и исказаном разумевању других арапских држава за намере Ирака, био је убеђен да чак и ако САД буду интервенисале, моћи ће то да учине једино уз подршку и сарадњу арапских држава, које, у то време, нису показивале намеру да поступе на такав начин. Догодило се, међутим, супротно. Ирачка инвазија на Кувајт довела је до радикалног заокрета у перцепцији претње од стране Арапа, који су променили свој став.

Упоредо са онима који су указивали на могућност и опасност од нежељених исхода и вишеструких ненамераваних последица, на конференцији су изнети и оптимистичнији и конструктивнији ставови. Физичар са државног универзитета Вејн (Wayne State University) Алвин Саперстајн и дипломата Стивен Ман (Steven Mann) тврдили су да би креатори политике не само могли, већ и да би требало да искористе предности неминовног хаоса у међународном систему, како би га променили тако да то доведе до жељених и предвидивих резултата³¹⁸. По њиховом мишљењу, креатори политике би морали да буду способни да предвиде исходе и предузимају такве акције које ће довести до пожељних догађања или до избегавања неповољних будућих догађаја и околности. Управо у томе они виде значајну улогу експерата за област нелинеарности, који би пружили креаторима политике и доносиоцима одлука стручну подршку. Имајући у виду да су међународни односи динамични, нелинеарни и хаотични, Саперстајн је сугерисао да би усмеравање догађаја у жељеном смеру могло да се реализује на такав начин што би се остварио утицај на елементе нижег нивоа од оних који припадају систему за који постоји изражен интерес. Тако

³¹⁸ Наведена двојица аутора су о овој теми објавила више радова. Видети шире у: А. М. Saperstein, *Chaos - A model for the outbreak of war*, 1984; А. М. Saperstein 1995; Mann, *Chaos Theory and Strategic Thought*, Autumn 1992.

би се, на пример, у систему држава, жељени ефекат могао постићи уколико би се покушао извршити утицај на њихове грађане³¹⁹.

За Стивена Мана³²⁰ који је радећи у Министарству одбране, имао одређени утицај на политику Бушове администрације, нелинеарна наука је потврдила претпоставку неореалиста да је „у суштини, међународно окружење засновано на сукобу... Свет, као међународна арена је коректна метафора – и у тој арени не постоји закон,.. У свом осврту на спољну политику, Ман је сугерисао да би креатори политике требало да „препознају да хаос није увек лош, као ни да стабилност није увек добра,³²¹. Будући да је хаос неизбежан, сматрао је да би САД требало да га искористе ради остварења сопствених националних интереса, а такође и да што су дуже САД у стању да балансирају у области која се налази на рубу хаоса, а која истовремено пружа и највеће могућности, то ће дуже имати предност над било којим потенцијалним противником³²². С обзиром да је овакво гледиште било доминантно међу официрима високог ранга у Министарству одбране у периоду током којег је Доналд Рамсфелд обављао дужност секретара одбране³²³, а што обухвата и време непосредно пре терористичких напада 2001. године, разумљиво је што су они налазили оправдања и залагали се за вођење превентивног рата. Превентивни рат је, сагласно теорији детерминистичког хаоса, представљао начин за иницирање промене иницијалних услова у међународним односима и спречавање распрострања „ефеката лептира“ који потичу из недовољно интегрисаних региона света.

Поред Стивена Мана, једна од веома важних личности тога доба која је остварила утицај на обликовање званичне одбрамбене и безбедносне политике САД, био је вицеадмирал Артур Себровски (Arthur K. Sebrowski), који је такође био присутан на наведеној конференцији 1996. године. Себровски је имао водећу улогу у претакању идеја изложених на овој

³¹⁹ Saperstein, A. M. Complexity, Chaos, and National Security: Metaphors or Tools?, 1997, p. 57.

³²⁰ Mann, The Reaction to Chaos, 1997, p. 68.

³²¹ Ibid. pp. 67–68.

³²² Ibid.

³²³ Доналд Хенри Рамсфелд је био на функцији секретара одбране током два мандата. Први пут од 20.11.1975. до 20.01.1977. године, за време председника Форда, а други пут од 20.01.2001. до 08.11.2006. године за време председника Џорџа В. Буша.

конференцији о нелинеарној науци, ратовању и спољној политици у званичну политику Бушове администрације. Крајем октобра 2001. године, Рамсфелд је именован Себровског за директора новоформиране Канцеларије за трансформацију снага (Office of Force Transformation - OFT), која је успостављена на иницијативу секретара за одбрану лично, служила као кључно саветодавно тело секретара одбране, организационо се налазила у оквиру Канцеларије секретара одбране (Office of the Secretary of Defense - OSD) и представљао је кључно место за развој концепата и планирање развоја снага. Пре него што је постављен на ову дужност, Себровски је био председник Морнаричког ратног колеџа (Naval War College) у Њупорту.

Још током своје председничке кампање, Џорџ В. Буш је износио идеју о потреби трансформације гломазних и релативно статичних војних снага САД, какве су биле, имајући у виду међународне околности и безбедносне и одбрамбене потребе у доба Хладног рата, у мање, флексибилне, модуларне и мобилне снаге, уз коришћење тада расположивих, престижних техничко-технолошких могућности САД³²⁴. Ова његова замисао је операционализована посредством новоосноване Канцеларије за трансформацију снага, усвајањем и имплементацијом концепта „мрежноцентричног рата,“ (network-centric warfare - NCW). Себровски се, и пре него што је постао директор Канцеларије за трансформацију снага, снажно залагао за искоришћавање, на основама нелинеарне науке, значајне и неспорне информационе супериорности САД у односу на остале државе, која омогућава добро конципиране и прецизно усмерене иницијалне акције које ће генерисати изузетно брзе промене, при томе искључујући могућност за адекватно реаговање противника и осигуравајући успешност сопствених акција. Он је, као идејни творац мрежноцентричног ратовања, настојао да у област одбране и ратовања имплементира савремене идеје и софистициране техничке могућности које је донело информационо доба, глобално умрежавање технологије, као и донети истраживања у нелинеарним наукама. У складу са тим, ратовање је посматрано као сложени адаптивни систем, за који је требало осмислити

³²⁴ Bush, George W. *A Period of Consequences*. The Citadel Newsroom, 23 Sept. 1999, The Military College of South Carolina, www.citadel.edu/root/pres_bush, Приступљено 20.06.2014.

одговарајућу стратегију, функционалну структуру, техничку архитектуру, доктрину и организационо понашање које би обезбедило флексибилност и прилагодљивост као суштинске одлике војске способне да одговори на изазове и опасности непредвидивог и неизвесног пост-хладноратовског света.

У својој визији, Себровски је објашњавао да је “Универзум какав познајемо интегрисани систем система, сачињен од многих делова који динамички међусобно делују један на други. Будућа понашања таквих система је тешко или немогуће предвидети”³²⁵. Из тог разлога, суочени са стално променљивим и непредвидивим окружењем, “морамо планирати за широк распон претњи” и ослањати се на “способност прилагођавања одређеној ситуацији”, свдећи на минимум дугорочно обавезивање”³²⁶.

Амбициозно замишљен концепт мрежноцентричног ратовања био је усвојен као основни модел за трансформацију војних снага САД, која је, потом, годинама усмеравана у том правцу. Развој овог концепта представља сегмент, односно, један од пет кључних циљева трансформације која је покренута од стране Министарства одбране САД, познатија као *Револуција у војним пословима* (Revolution in Military Affairs - RMA), која представља „... највећу промену у природи ратовања коју је донела иновативна примена нових технологија, која, у комбинацији са драматичним променама војне доктрине и оперативних и организационих концепата, фундаментално мења карактер и извођење војних операција”³²⁷.

Концепт мрежноцентричног ратовања може се најједноставније описати као начин стратегијског промишљања који подразумева повезивање сензора, система командовања и контроле и борбених система у јединствену мрежу која омогућава изузетно брзо, готово у реалном времену, прикупљање података о ситуацији и снагама на борбеном простору, њихову анализу, доношење одлуке и извођење правовременог адекватног дејства. Нагласак више није на квантитету ангажованих борбених система, већ на значајном

³²⁵ Cebrowski, Arthur K. “President’s Forum”, *Naval War College Review* LII(2), 2000.

³²⁶ Ibid.

³²⁷ Дефиниција „револуције у војним пословима“ коју је дао др Ендрју Маршал, <http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/battle/chp3.html>. Приступљено 22.10.2011.

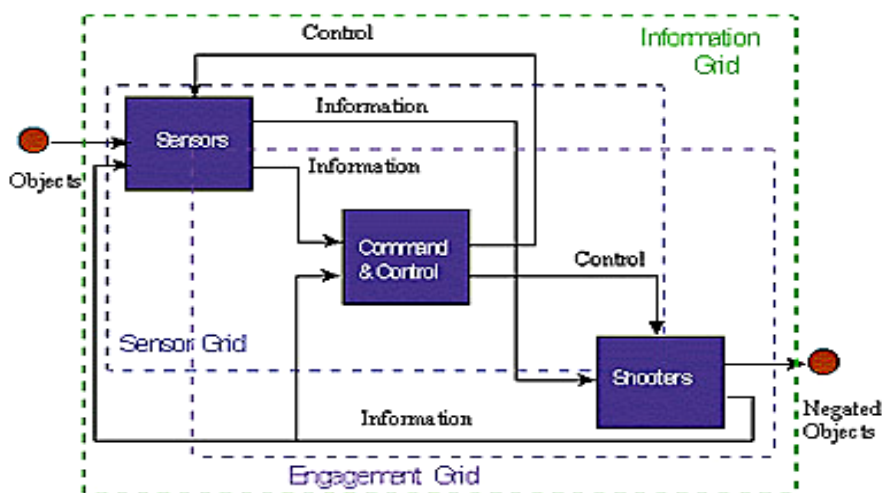
повећању могућности деловања који обезбеђује употреба савремених информатичких и комуникационих средстава заснованих на најновијој технологији. То значи да ће се број ангажованих борбених система у значајној мери смањити, јер ће, захваљујући деловању у мрежном окружењу, они бити у позицији да располажу са много више података који ће бити прецизнији и доступнији него што је то био случај раније, а који се односе на реалну ситуацију на борбеном простору, снаге, средства и намере противника, али и прецизну локацију и стање сопствених снага. Овај помак често је објашњаван преласком из „индустријског доба“ - када је моћ била производ масовности снага и средстава, ка „информационом добу“, у којем је основно извориште моћи – информација.

Први наговештаји идеје о концепту мрежноцентричног ратовања датирају из 1995. године, када је адмирал Вилијем Овенс³²⁸ (William Owens), увео концепт „систем система“ (System of Systems) у свом раду³²⁹ објављеном под истим насловом. Адмирал Овенс је, увиђајући потребу за квалитативном променом борбених способности америчке војске, иницирао повезивање система који су, у то време, развијани и употребљавани релативно самостално. У наведеном раду, он је описао развој таквог система који би се састојао од сензора за прикупљање обавештајних података, система командовања и контроле, као и прецизног оружја, а чија би сврха била да омогући боље познавање ситуације, брзу процену циљева и њихово додељивање борбеним системима дистрибуираним на борбеном простору. Знатно прецизније, исти аутор је, разматрајући неопходне предуслове за увођење овог концепта, посебно истакао неопходност развоја, интеракције и координације технологија које би омогућиле: прикупљање, обраду и обједињавање информација са великог географског простора у реалном

³²⁸ Од 1994. до 1996. године обављао је дужност заменика начелника Здруженог штаба оружаних снага САД.

³²⁹ Owens, William A. "The Emerging System of Systems," *U.S. Naval Institute Proceedings*, May 1995: pp. 36-39.

времену; брзо и прецизно достављање тих информација војним снагама; и брзу, прецизну и ефективну употребу војних снага са велике удаљености³³⁰.



Слика 19.: Модел процеса мрежноцентричног ратовања

Извор: Cebrowski, Arthur K. / John Gartska H. "Network-Centric Warfare –Its Origin and Future." *Proceedings Magazine*, Vol.124, no. 139 (January 1998).

На основу наведеног, јасно је да мрежноцентрично ратовање суштински почива на континуираном прикупљању обавештајних података, њиховој обради и извођењу борбених дејстава на основу њих, што овој компоненти даје готово пресудан значај. Поред тога, у ситуацији када западне земље, а пре свих САД, услед достигнутог нивоа свог технолошког развоја, имају изразиту предност у погледу могућности обезбеђења наведених способности оружаних снага, било је неспорно да имплементација наведеног концепта поседује потенцијал да ојача доминацију САД у погледу војне компоненте моћи, а да ће, за многе државе које заостају у развоју, пре свега информационе технологије, он представљати озбиљан изазов који ће или тешко моћи да превазиђу или ће, што је за највећи број њих била вероватнија опција, то бити немогуће.

У контексту војне трансформације применом мрежноцентричног ратовања, у документу *Здружена визија 2010*³³¹, коју је објавио Здружени

³³⁰ Owens, William A. "Foreword," in *The Information Revolution and National Security: Dimensions and Directions*, Stuart J. D. Schwartzstein (ed.), Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 1996, p.x.

Генералштаб оружаних снага САД, уведен је војни концепт *доминација пуног спектра* (Full-spectrum dominance), под којим се подразумева способност оружаних снага САД да остваре потпуну доминацију на борбеном простору, било да су у питању мировне операције или употреба војне силе у сукобу највишег могућег интензитета. Доминација пуног спектра произилази из предности коју пружа информациона супериорност, која представља једну од фундаменталних претпоставки за вођење мрежноцентричног ратовања и имплицира изузетно добро, готово реално познавање оперативне ситуације на читавом борбеном простору. Информациона супериорност представља стање поседовања информација помоћу којих се може стећи предност над противником или способност прикупљања, обраде и дисеминације информација, њихово правовремено искориштавање, али и онемогућавање противника да постигне исто. Она у великој мери умањује ефекте тзв. „магле рата“ (fog of war), синтагме коју је, као метафору за означавање неизвесности у погледу познавања ситуације у војним операцијама, увео Клаузевиц, мада је не отклања у потпуности. Истовремено, информациона супериорност омогућава и наметање брзог темпа извођења операција, скраћује време у процесу командовања и контроле и тиме повећава ефикасност реализације задатака. Постизања информационе супериорности омогућава управо наведени „систем система“.

Као посебан концепт, мрежноцентрично ратовање се први пут у јавности помиње 1998. године у чланку³³² чији су аутори Артур Себровски и Џон Гартска (John Gartska), а детаљније су га, у књизи под називом *Мрежноцентрично ратовање*³³³, разрадили Дејвид Албертс (David S. Alberts), Џон Гартска и Фредерик Штајн (Frederik Stein). Књига је настала је као резултат напора да се истражи, схвати суштина и артикулише моћ

³³¹ *Joint Vision 2010*. Washinton, DC: Office of the Chairman of the Joint Chiefs of Staff. www.dtic.mil/jv2010/jv2010.pdf. Приступљено 15.09.2013. Документ *Здružена визија 2020*, такође укључује садржаје који се односе на доминацију пуног спектра.

³³² Cebrowski, Arthur, John Gartska. „Network Centric Warfare“, *US Naval Institute Proceedings*, 1998

³³³ Alberts David S. , John J. Gartska / Frederik Stein. *Network Centric Warfare*. Command and Control Research Program – CCRP, 1998.

информационе супериорности у рату, из перспективе здружености³³⁴. Појам мрежноцентричног ратовања одређен је у овој публикацији следећим садржајем: „Мрежноцентрично ратовање (NCW) је засновано на усвајању новог начина промишљања - мрежноцентричног промишљања - и његовој примени на војне операције. Усредсређено је на борбену моћ која може да буде створена ефикасним повезивањем или радом у мрежи организације која води рат. Карактерише се способношћу географски дистрибуираних, односно удаљених снага да креирају висок степен заједничког познавања ситуације на борбеном простору, који може да се искористи преко само-синхронизације и других мрежноцентричних операција за реализацију намере команданта³³⁵.

Године 2001. аутори Албертс, Гартска, Ричард Хејс (Richard E. Hayes) и Дејвид Сигори (David A. Sigori) објавили су рад под називом *Разумевање рата у информационом добу*³³⁶, у којем су наглашене импликације преласка на мрежноцентрично ратовање, са циљем формулисања оперативне теорије ратовања. У наведеном раду се, између осталог, објашњава на који начин се врши посматрање и сагледавање окружења, а у том контексту се наглашава да се то чини у оквиру структуре коју чине три домена: физички, информациони и когнитивни. „Физички домен” је онај у којем се догађаји одигравају, а сазнања о овом домену прикупљају се помоћу сензора, као и обавештајним радом појединаца. Ови подаци се даље преносе кроз „информациони домен“, а затим стижу до „когнитивног домена“, где се врши њихова обрада и на основу њих обавља процена. Процена представља основу за доношење одлуке, која се, затим, реализује извршавањем наређења. Овај процес, у ствари, представља петљу OODA „посматрање-оријентација-одлучивање-акција“ (Observe–Orient–Decide–Act)³³⁷.

³³⁴ Здруживање, као војни термин, подразумева формирање јединствене структуре снага интегрисањем више видова (у зависности од решења приваћених у погледу организације оружаних снага различитих држава, видови могу бити: копнене снаге, ваздухопловство, морнарица, поморскодесантне снаге, итд.)

³³⁵ Alberts, Gartska / Stein, 1998., p. 88

³³⁶ Alberts, David S., John J. Gartska, Richard E. Hayes, David A. Sigori. *Understanding Information Age Warfare*. Command and Control Research Program – CCRP, 2001.

³³⁷ У литератури се назива и „Бојдов циклус“ (Boyd’s cycle), „Бојдова петља“ (Boyd’s loop) или „циклус одлучивања“ (decision cycle). Петља OODA (Orient-Understand-Decide-Act) је

За разматрање теорије мрежноцентричног ратовања значајна је и књига под називом *Моћ до ивице*³³⁸, која обрађује револуционарне промене у вођењу војних операција које имплицира увођење оваквог начина ратовања. У њој се, наиме наглашава да је савремено окружење у којем се изводе војне операције у тој мери сложено да је готово немогуће да оно буде у потпуности спознато, било од стране појединца, организације, па чак и војске. Ипак, модерна информациона технологија омогућава брзо и ефикасно прикупљање и заједничко коришћење информација до тог нивоа да онима који су на најнижим нивоима хијерархије - онима који непосредно извршавају задатке, обезбеђује да “вуку” информације из постојећих база, уместо да централизоване агенције покушавају да предвиде њихове информационе потребе и достављају им искључиво оне информације за које претпостављају да су им потребне. Циљ који треба постићи јесте да се осигура капацитет да се информације, истовремено са њиховим сталним прикупљањем, „обрађују на такав начин да читаво оперативно окружење и кључни односи између војних јединица у оквиру њега, могу да се опишу у времену које је што је више могуће приближно реалном”³³⁹. То се, међутим, рефлектује у виду значајне промене традиционалне структуре војне хијерархије, у смислу да она постаје “спљоштена”, односно, прецизније - долази до децентрализације командовања. Да би то било у пракси изводљиво, први корак ка томе јесте успостављање Глобалне мреже за размену информација (Global Information Grid - GIG). При томе, сва чворна места у мрежи комуникација су узајамно повезана, али само мали број њих се појављују као центри интензивне активности у одређеној таласној ширини. Ова Глобална мрежа за размену информација, представља, у ствари, физичку манифестацију доктрине мрежноцентричног ратовања³⁴⁰. Начела на којима се заснива

варијанта овог циклуса, у којој је фаза оријентације названа „разумевање“, али је њена суштина непромењена.

³³⁸ Alberts, David S., Richard Hayes. *Power to the Edge*. Command and Control Research Program – CCRP, 2003.

³³⁹ Freedman, Lawrence. “The Revolution in Strategic Affairs,” London: International Institute for Strategic Studies, *Adelphi Papers* 318, 1998.

³⁴⁰ Поткоњак-Лукић, Бранкица. „Основе концепта мрежноцентричног ратовања и мрежно подржане способности НАТО“. *Нови гласник*. Год. 15, бр.4 (2007), Београд: Војниздавачки завод, стр. 19-30.

мрежноцентрично ратовање су јасно формулисана и прате логички след: умрежавање снага омогућава и побољшава заједничко коришћење информација; заједничко коришћење информација и сарадња резултују бољим квалитетом информација и заједничког познавања ситуације; заједничко познавање ситуације омогућава сарадњу и самосинхронизацију, као и одрживост и брзину командовања; а то у коначном, доводи до изузетног повећања ефикасности у реализацији задатака.

Несумњиво је да је тадашњи естаблишмент одбране САД, као уосталом и државни, који га је у потпуности подржавао, имао довољно аргументоване разлоге да, у драстично измењеним околностима глобалног безбедносног окружења, настојећи да не само задржи, већ и дугорочно одржи позицију доминантне војне силе у глобалним размерама, уведе значајне промене и осавремени организацију, техничку опремљеност и доктрину свих видова војске. У коначном, општи крајњи циљ трансформације војске ка којем је она била примарно усмерена било је обезбеђење континуитета деловања са позиције једине преостале суперсиле у свету. Ове промене су, међутим, имале значајне импликације, не само на трансформацију војске САД, већ су се рефлектовале и на читав низ других држава³⁴¹, посебно ако се има у виду међузависност која се испољава у виду потребе достизања интероперабилности оружаних снага држава чланица и партнера у НАТО савезу, у којем је улога САД доминантна³⁴².

³⁴¹ За означавање концепта „мрежноцентричног ратовања“, државе и организације су га усвојиле увеле су различите термине и скраћенице. Међутим, суштина је иста и сви они означавају, генерално посматрано, исти појам. Једини општеприхваћен међу њима је термин *мрежноцентричне операције* (net-centric operations - NCO). Поред њега, користе се: NCW - Network Centric Warfare (САД, Норвешка, Аустралија...), NEC - Network Enabled Capability (НАТО, УК...), NBD - Network Based Defence (Шведска), итд.

³⁴² НАТО мрежно подржана способност (NNEC) представља способност Алијансе да обједини различите компоненте оперативног окружења, од стратегијског нивоа (укључујући Главни штаб НАТО) све до тактичког, кроз мрежну и информациону инфраструктуру. Овај концепт, НАТО је почео студиозније да развија након агресије на СР Југославију 1999. године, вероватно поучен искуством у погледу испољених слабости у прикупљању и размени информација и координацији командовања и контроле током наведене операције, у ситуацији када су борбена дејства заједно реализовале мултинационалне снаге из деветнаест држава. Паралелно са тим, интензивирани су и активности на достизању интероперабилности снага. НАТО мрежно подржана способност (NNEC) представља способност Алијансе да обједини различите компоненте оперативног окружења, од стратегијског нивоа (укључујући Главни штаб НАТО) све до тактичког, кроз мрежну и информациону инфраструктуру.

Одређене промене које су биле реализоване у почетној фази увођења овог концепта, могле су се уочити током ангажовања оружаних снага САД већ у првом Заливском рату, 1991. године. Промене су се односиле на значајно усавршене способности у области прикупљања података, комуникација, одређивања циљева и извођења удара, уз подршку Система глобалног позиционирања (GPS). Услед тога што је у великој мери коришћена прецизно вођена муниција (тзв. „пааметне бомбе“) за уништавање циљева у Багдаду, нису нанета значајнија оштећења другим објектима у овом граду. Због начина на који су на тој територији распоређени делови оружаних снага САД изводили своја дејства, операција „Пустинска олуја“ је, по неким изворима, проглашена за први „космички рат“³⁴³, с обзиром да су, током читавог трајања операције, системи базирани у космосу обезбеђивали не само обавештајне податке, већ су свакој појединачној јединици давали прецизна усмерења, укључујући информације о њиховој локацији, о снагама са којима се суочавају, као и о намерама и одлукама команданата у погледу њиховог даљег ангажовања³⁴⁴. Наравно, од тада се наставило са усавршавањем свих наведених и осталих система, а пре свега, реч је о унапређењима која се односе на квалитет и квантитет обавештајне подршке, расположивих информација, праксу у области командовања и контроле и извођење дејстава по циљевима³⁴⁵. Резултат тога је већа повезаност и боља координација војних снага приликом праћења ситуације, размештања снага и њихове употребе, за шта је потребно краће време, повећан је темпо извођења маневара и операција, а ефекти који се постижу су значајнији.

³⁴³ *Annual Report to the President and the Congress. Report of the Secretary of Defense.* Washington DC: GPO, February 1992, p. 85

³⁴⁴ Примера ради, за праћење и процену ситуације на терену, били су доступни сателитски снимци и видео-снимци у реалном времену са беспилотних летелица опремљених дигиталним камерама.

³⁴⁵ Унапређења се, примера ради, односе и на развој беспилотних летелица које се користе за извиђање, осматрање, коректуру артиљеријске ватре, ласерско озрачивање циљева, али и за дејство по одређеним објектима и лицима. Посебно је значајан развој система за аутоматско препознавање циљева (објеката дејства), као и наоружаних беспилотних летелица опремљених овим системима, које се данас налазе у оперативној употреби, пре свега за ликвидацију, од стране САД, терористичких вођа у Авганистану, Пакистану, Либији, Ираку, Јемену и Сомалији.

Да трансформација војске не може више бити општи одговор на апстрактне изазове информационог доба на борбеном простору, већ треба да има оправдање у контексту целовите америчке „гранд стратегије“ (Grand Strategy), увидело се након терористичких напада 11. септембра 2001. године. Из тог разлога је трансформација, какву су промовисали Себровски и Канцеларија за трансформацију снага, смештена у контекст обликовања америчке стратегије за „глобални рат против тероризма“. У тим околностима, било је потребно уградити трансформацију у неку врсту шире визије стратегијске будућности, односно, требало је проширити домете трансформације са борбеног простора до нивоа националне стратегије.

Руковођени том идејом, Себровски и Томас Барнет (Thomas P. M. Barnett) са америчког Морнаричког ратног колеџа (U.S. Naval War College) осмислили су и, током наредне три године, промовисали широм америчке одбрамбене заједнице и у медијима своју оперативну теорију света и пратећу војну стратегију³⁴⁶ која се односила на период после терористичких напада 11. септембра. Њихова теорија и стратегија су биле добро прихваћене, а посебно интересовање је изазвао Барнетов текст објављен децембра 2002. године у ексклузивном годишњем броју часописа *Esquire*³⁴⁷. Наредне године у марту, исти часопис је, само 18 дана пре америчке инвазије на Ирак, објавио Барнетов есеј „Нова мапа Пентагона“, у којем су сажете идеје које је он изложио у Пентагону, о томе „зашто идемо у рат, и зашто ћемо и даље ићи у рат“³⁴⁸. Теорија и стратегија Себровског и Барнета комбиновала је тофлеровски технолошки детерминизам информационог доба и неореализам са концептима из нелинеарних наука и заступала снажно ширење економске глобализације. Примећујући и наводећи да је највећи број америчког војног ангажовања током протеклих петнаест година био на локацијама „трећег света“, Барнет је предвидео да ће се америчке снаге највероватније распоређивати у те регионе света управо из разлога што они

³⁴⁶ Barnett, T. P. M. „The Pentagon’s new map.“ *Esquire* 139(3)(March 2003), p. 174.

³⁴⁷ Chaikivsky, A. “The best and the brightest: Society – Thomas Barnett”. *Esquire* 138(6) 1 December 2002, p. 163.

³⁴⁸ Barnett, 2003, p. 267. Касније објављена књига са истим насловом „Нова мапа Пентагона“ детаљно је објаснила теорију и стратегију коју су он и Себровски презентовали креторима политике, доносиоцима одлука и осталим члановима војног естаблишмента у Пентагону.

нису адекватно интегрисани у глобализовани свет. Свет је поделио на „функционално језгро“ (functioning core) и „неинтегрисане међупросторе“ (non-integrating gap) глобализације, описујући ове друге као „унесрећене...хроничним конфликтима који изнедравају нове генерације глобалних терориста“³⁴⁹. У том контексту, указивао је да су „неинтегрисани међупростори на мапи експедиционо бојиште за америчку војску у 21. веку“³⁵⁰. У вези са тим, тврдио је да је „потенцијал земље за америчко војно реаговање обрнуто пропорционалан у односу на њену глобализациону повезаност“, или једноставније, да „неповезаност дефинише опасност“³⁵¹.

Барнет је веровао да би ширење глобализације и преокрет ка информационом добу „повезало земље у узајамно осигураној зависности“, резултујући дугорочно мањом нестабилношћу и мањим бројем сукоба. Ипак, блиска будућност је била скопчана са одређеним опасностима изазваним процесом глобализације. Прва је била то што су глобални „сетови правила“ (тј. закони и норме међународног понашања) постали „раздешени“³⁵², што се одразило у виду драматичних преокрета у структури међународног система, природи моћи у систему, као и питањем ко је у стању да ту моћ поседује. Ако сагледамо „нивое анализе“ из неореалистичке теорије међународних односа, наводио је Себровски, „утврђујемо да се моћ креће ка нивоу већег система (уместо да је само на нивоу државе), док се насиље креће према доле - ка појединачном нивоу... Укратко, глобално умрежена информационо-комуникациона технологија омогућава и даје моћ³⁵³, оспособљава транснационалне, недржавне актере, као што је ал-Каида (al-Qa'ida), да поседују моћ и да утичу на „ниво већег система“, ниво који је некад био резервисан за државе“³⁵⁴. Технологија је, по његовом мишљењу, „истрчала

³⁴⁹ Barnett, 2003, p. 174.

³⁵⁰ Barnett, T. P. M. *The Pentagon's New Map: War and Peace in the Twenty-First Century*. New York: G.P. Putnam's Sons, 2004, p. 154.

³⁵¹ Barnett, 2003, p. 174.

³⁵² Barnett, T. P. M. *The Pentagon's New Map: War and Peace in the Twenty-First Century*. New York: G.P. Putnam's Sons, 2004, p. 22.

³⁵³ Оно што треба посебно нагласити јесте да технологија обезбеђује само средства, али не и начин на који се треба организовати и обављати делатност. (напомена аутора).

³⁵⁴ Cebrowski A. K. „Network centric warfare and transformation. Presentation to IDGA Network Centric Warfare conference.“ Arlington, VA, 22 January 2003.

испред“ управљања, а овако сложен међународни систем је, управо због његове чврсте повезаности, био више склон поремећајима, тј. ефекту лептира. Себровски је дефинисао „поремећај система“ као „феномен информационог доба ... вертикални шок за међународни систем из којег се шире хоризонтални таласи ... када се то догоди стварају се нова правила ... и створена је нова реалност. ... то је највећим делом оно чији смо сведоци били после 11. септембра“³⁵⁵. Он и Барнет су, у вези са тим, сматрали да је „време... да америчка војска још једном послужи као инструмент за извоз постављања правила кроз глобални рат против тероризма“³⁵⁶. Барнет је, поред тога, описао терористичке нападе 11. септембра као „поклон“, „велику услугу“ за амерички естаблишмент националне безбедности³⁵⁷. До тада, „пост-хладноратовско стратегијско окружење било је дефинисано хаосом и потпуном неизвесношћу, те је стога било потребно да бранимо све против свега“³⁵⁸. Веровао је да је потребно да САД раде на „осигурању крајњег циља глобализације – окончању рата какав познајемо“³⁵⁹. Средства за постизање тог циља у значајној мери би се ослањала на нову стратегију која подразумева нови „сет правила“ за превенцију, као средство за елиминисање рата. Главни циљ ове стратегије био је да прошири економску глобализацију на Трећи свет и да управља поремећајима система. Да би се то реализовало, Барнет наводи да САД морају, између осталог, да раде на томе да омогуће проток енергије из Међупростора до Језгра. Омогућавање тог протока енергије захтевало је један други проток, а то је проток безбедности из језгра до међупростора, посебно до Блиског истока³⁶⁰. Тако је термин „извоз безбедности“ постао само други израз за успостављање база, поморског присуства, активности реаговања на кризе и војну обуку, као и за употребу превентивног рата за уклањање непокорних (rogue) режима који представљају претњу глобализацији.

³⁵⁵ Ibid.

³⁵⁶ Cebrowski, A.K./ T. P. M Barnett. „The American way of war.“ *Proceedings of the U.S. Naval Institute* 129(1):(2003), pp. 42–43.

³⁵⁷ Barnett, *The Pentagon's new map*, 2003, p. 174.

³⁵⁸ Barnett, 2004, pp. 19–20.

³⁵⁹ Barnett, 2004, p. 2.

³⁶⁰ Barnett, 2002, p. 8.

“Једини амерички извоз јавног сектора који је временом само повећавао свој удео на глобалном тржишту јесте безбедност. Рачунамо да готово половина јавне потрошње одлази на безбедност, и за разлику од других држава, ми је заправо можемо извозити у иностранство у друге регионе у значајној мери и континуирано. И то је наша фундаментална трансакција у глобалној економији: ми увозимо потрошњу, а извозимо безбедност. То што делимо свој вишак безбедности са светом је оно што нас чини јединственим. Свака напредна индустријска држава може да прода оружје, али једино САД може да извози стабилност. Да, то доиста изазива много беса у неким касарнама, али далеко више стварну захвалност – и накнаду за наш „добар живот“³⁶¹.

Имајући у виду да је наведена *Стратегија глобалне трансакције* предвиђала да се Међупростор временом смањује, резултат је требало да буде „брзи пораст извозног тржишта за ... безбедност“³⁶². Као средство за постизање тог циља послужио је концепт трансформације америчке војске путем усвајања мрежноцентричног ратовања. Америчке војне операције и у Авганистану и Ираку, Себровски и Барнет су видели као прве кораке ка стварању такве будућности. Оне су, на нивоу борбеног простора, отвориле пут за будуће ратове, и у том смислу, свакако утицале на националну стратегију САД. Очекујући исти епилог и у будућим сукобима, Себровски истиче: „Ми желимо да сви наши непријатељи, садашњи и будући, погледају и кажу, „Како то раде? Видимо да се то догађа пред нашим очима, али не разумемо шта се заправо догађа, и не можемо да га зауставимо. То је моћ трансформације“³⁶³. Исто тако је Барнет³⁶⁴ у марту 2003. године, пре америчке инвазије на Ирак, објаснио да „војно ангажовање против режима Садама Хусеина у Багдаду није само неопходно и неизбежно, већ да је и добро“. Он је оправдавао тај рат, посматрајући Ирак као само први корак вишегодишњег плана за смањење „међупростора“:

³⁶¹ Barnett, T. P. M. / Gaffney, H. H. Jr. „The Global Transaction Strategy.“ *Transformation Trends*, 16 December 2002, p. 3.

³⁶² Ibid.

³⁶³ Cebrowski and Barnett, 2003: p. 3.

³⁶⁴ Barnett, The Pentagon's new map, 2003, p. 174.

„Разлог због којег подржавам одлазак у рат у Ирак ... је тај што ће резултујуће дугорочно војно опредељење коначно натерати Америку да се позабави читавим Међупростором као окружењем стратегијске претње. ... Блиски исток је савршено место за почетак. ... једино што ће променити то ужасно окружење и отворити врата променама, биће ако уђе нека спољна сила и одигра Левијатана с пуним радним временом. Обарање Садама ... натераће САД да одиграју ту улогу далеко целовитије него што су то чиниле током протеклих неколико деценија ... овај посао ће бити нешто сасвим друго... Слобода не може да процвета на Блиском истоку без безбедности, а безбедност је најутицајнији извоз јавног сектора ове земље“³⁶⁵.

На основу наведеног, али пре свега на основу ангажовања америчке војске у оружаним сукобима у свету, евидентно је у којој мери су теорије и стратегије које су изложили и заступали Себровски и Барнет имале дуготрајан и снажан утицај на америчку спољну и одбрамбену политику. Утицај њихових идеја је неспоран и данас. Државни секретар Рамсфелд видео је Канцеларију за трансформацију снага као свој врхунски приоритет. Са Себровским, којег је одабрао да води ову Канцеларију, и Барнетом, који је помагао Себровском и био његов избор, они су обликовали начин на који је Пентагон, у периоду између напада 11. септембра и инвазије на Ирак марта 2003. године³⁶⁶, видео своје непријатеље и планирао будуће ангажовање дела оружаних снага САД.

Канцеларија за трансформацију снага затворена је октобра 2006. године (месец дана пре него што је Доналда Рамсфелда заменио Роберт Гејтс (Robert Gates) на месту секретара одбране). Иако је трансформација војске, генерално посматрано, континуиран процес, добар део разлога за окончање рада ове Канцеларије треба тражити и у чињеници да је она одиграла своју улогу, обавила своју мисију за коју је била успостављена, усмеравајући процес војне трансформације ка развоју модерне војске информационог доба, примењујући, при томе, научна достигнућа тзв. „нових наука“.

³⁶⁵ Barnett, The Pentagon's new map, 2003.

³⁶⁶ Током борби у Ираку 2003. године први пут су, захваљујући оствареном напретку у том правцу, у већој мери, на нелинеарном борбеном простору, примењени елементи мрежноцентричног ратовања.

Нелинеарност и хаос постали су концепти са којима су припадници америчке војске били упознати на свим нивоима организације, будући да су садржаји о тим темама били обрађивани кроз наставне планове и програме, теме семинарских и стручних радова, а исто тако су често били присутни и у војним часописима, доктринарним публикацијама, борбеним упутствима, итд.

Готово без разлике, сви признају да су Себровски и Канцеларија за трансформацију снага имали дуготрајан утицај на америчку војску. Затварање ове Канцеларије, одлазак државног секретара Рамсфелда и развој противпобуњеничке (COIN) доктрине, представљали су наговештај постепеног одрицања од мрежноцентричног ратовања, трансформације и Бушове доктрине³⁶⁷. У том контексту, треба истаћи чињеницу да су се одређене идеје на којима се заснивао модел мрежноцентричног ратовања у пракси заиста показале недовољно адекватним, пре свега у ситуацијама и условима у којима су вођени тзв. асиметрични сукоби у периоду након Хладног рата, те се, стога, природно, од дела њих и одустало.

Од самог почетка имплементације мрежноцентричног ратовања, било је оних који су заговарали овај концепт и истицали добре стране и бројне предности које он пружа, али је, исто тако, било и његових противника. Као пример може да послужи компарација искустава из операција америчких оружаних снага вођених током и након операције Пустинска олуја. „Данас се далеко тежи циљеви остварују са мање од половине копнених снага и две трећине војних авиона ангажованих у Пустинској олуји, током које је обично било потребно и до два дана да планери одговорни за циљеве добију фотографију мете, потврде координате, испланирају задатак и доставе га посади бомбардера. Сада је слика мете доступна у готово реалном времену, са фотографијама и координатама које се достављају електронском поштом авиону који је већ у ваздуху. У Пустинској олуји, команданти батаљона, бригада и дивизија морали су да се ослањају на мапе, оловке и радио

³⁶⁷ Gates, R. M. "A Balanced Strategy." *Foreign Affairs* 88(1): 2009, pp. 28–40.

извештаје да би пратили кретање снага. Данас, команданти имају приказ снага у реалном времену на екранима својих рачунара³⁶⁸.

Насупрот томе, постоје и они који не деле овакво мишљење и изражавају веома скептичне ставове наводећи да би „иницијални планови за мрежноцентричне операције могли да буду озбиљно угрожени деловањем противника који користи примитивне, али делотворне технике, инспирисане идеологијом коју је тешко разумети, а такође и парирати јој, као и деловањем било ког противника који може да онеспособи рањиви GPS систем или употреби оружје са електромагнетним импулсима у ограниченом опсегу и тиме онемогући функционисање обавештајне делатности. Борбене јединице и команде, навикнуте да се ослањају на сателитске везе путем којих добијају информације, имале би, у таквој ситуацији, мало тога на шта би могле да се ослоне“³⁶⁹.

Ипак, примена концепта мрежноцентричног ратовања никада није у потпуности напуштена. Стога, остаје дилема да ли је актуелни модел, односно оно што је задржано од веома амбициозно осмишљеног и примењиваног претходног модела, такође, прилагођено актуелним околностима, садашњим и евентуално будућим противницима.

Када је реч о слабостима овог концепта, потребно је још једном подсетити, без обзира што је по много чему јасно, а понегде и очигледно, да су творци овог концепта ратовања познавали и имали у виду резултате остварене у оквиру тзв. „нових наука“, између осталог и теорије детерминистичког хаоса. У том контексту, нелинеарност, екстремна осетљивост на почетне услове (ефекат лептира), непредвидивост, донети могућности контроле и утицаја на понашање сопственог и система противника, свакако су морали бити узети у обзир приликом осмишљавања и развоја овог концепта, али и приликом процене изазова, ризика и претњи безбедности. Управо из тих разлога, зачуђује пренаглашено и често навођено изненађење догађањима 11. септембра и реаговања на начин који „оптужује“

³⁶⁸ Cheney, Richard. <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/2004/01/0401raduege.html>. Приступљено 21.09.2013.

³⁶⁹ Perrow, Charles. National Defence University, мај 2003, <http://www.ndu.edu/ctnsp/IAverMay03.pdf>. Приступљено 13.08.2012.

да амбициозан пројекат какав је мрежноцентрично ратовање није понудио адекватан одговор и није у потпуности оправдао своје постојање. Објективно, он то није ни могао.

Доста је разлога да се постојећи концепт мрежноцентричног ратовања преиспита и унапреди, посебно стога што је овај концепт, у основи, једнострано фокусиран на брзину и ефикасност америчких снага у извођењу „традиционалних“ војних мисија и задатака, при чему се мало пажње посвећује способностима противника, или се оне у потпуности занемарују. Штавише, верује се да „ако се противнички циљеви неутралишу од стране система за мрежноцентрично ратовање пре него што снаге противника буду у стању да се борбено ангажују против снага САД, у том случају, битка може да се заврши и пре него што почне“³⁷⁰.

Такође, постоје одређени аспекти стратегије који имају мало тога заједничког са брзином и ефикасношћу, те се може довести у питање достизање важних стратегијских циљева. Илустрације ради, наношењем брзих и ефикасних одлучујућих удара по снагама и објектима противника, у иницијалној фази сукоба (посматраној као традиционална војна операција), релативно лако и брзо се може постићи одређени жељени циљ (уништити или неутралисати противник), међутим, након тога, у фази стабилизације ситуације, која укључује и противпобуњеничко деловање, досадашња пракса показује да снаге намењене за мрежноцентрично ратовање немају потребне способности и нису у стању да остваре ову врсту стратегијског циља. Оне су, штавише, у потпуности бескорисне, будући да је за реализацију стабилизације, као крајњег стратегијског циља, неопходно дуготрајно присуство копнених снага на терену, укључујући и оклопне јединице, као и адекватна војна доктрина³⁷¹.

³⁷⁰ Holloman, Kimberly, Evidence Based Research, Inc., *The Network Centric Operations Conceptual Framework*, Presentation at the Network Centric Warfare 2004 Conference, Washington, D.C., Jan. 20, 2004, наведено према: Wilson, Clay. *Network Centric Warfare: Background and Oversight Issues for Congress*, CRS Report for Congress, June 2, 2004, fas.org/man/srs/RL32411.pdf. Приступљено 20.07.2014.

³⁷¹ Luddy, John. *The Challenge and Promise of Network-centric Warfare*. Arlington, VA: Lexington Institute, 2005, p. 12.

Поред овог значајног недостатка, зачуђујуће је, али истовремено и евидентно да, као технолошки неспорно доминантна страна у сукобу, САД унапред потцењују способности својих противника (у контексту теорије детерминистичког хаоса, посматране као сложени адаптивни системи), да се прилагоде ситуацији, ометањем сензора или блокирањем информација које су неопходне за вођење мрежноцентричног рата³⁷². Транспарентност Министарства одбране САД испољена у виду јавног објављивања не само намера и планова за вођење будућих ратова имплементацијом технологија мрежноцентричног рата, већ и детаљног приказа наведене концепције и мрежне архитектуре, такође се, осим у позитивном контексту демократске и цивилне контроле војске, може посматрати и као демонстрација надмоћи САД, давањем могућности будућим противницима да избегну „јаке стране“ и нападну „слабе стране“ приликом сукоба са оружаним снагама САД³⁷³.

Мрежноцентрично ратовање је конципирано тако да је његова реализација изузетно зависна од функционалности високософистициране информационо-комуникационе опреме, али исто тако и од енергије којом се напаја. То, као последицу, носи ризик високог потенцијала да, на пример, у случајевима недовољног или нередовног снабдевања енергијом, извођења дејстава на теренима са конфигурацијом тла која не омогућава пријем

³⁷² Типичан пример којим се може приказати адаптабилност противника у сукобу са оружаним снагама САД (додуше не из реалне ситуације) представља ратна игра „Миленијумски изазов 2002“ (Millenium Challenge 2002) пројектована да тестира нове технологије које се користе у мрежноцентричном ратовању, а у којој снаге САД изводе дејства у мрежном окружењу. Генерал-потпуковник Пол Ван Рајпер (Paul Van Riper), бивши председник Универзитета Поморскодесантних снага, био је одређен да командује снагама противника („плаве“ снаге биле су САД, а за „црвене“ се могло претпоставити да је био у питању Ирак) Том приликом, већ првог дана, користећи неконвенционалне методе, укључујући и преемптивни напад у којем је извршен удар крстарећим ракетама из ваздуха, са мора и копна, потопио је 16 америчких бродова. Рајпер је користио тактику тзв. рата четврте генерације, старе методе за преношење порука – мотоциклисте, светлосне сигнале какви су коришћени у Другом светском рату, поруке су у време позива за молитву преношене са минарета џамија). Након тога, одлучено је да се ратна игра рестартује и да се поново одигра у складу са упутствима које су обе стране добиле. Видети у: Borger, Julian. “Wake-Up Call.” *The Guardian*, 6 September 2002, www.theguardian.com/world/2002/sep/06/usa.iraq, Приступљено 16.11.2014.

³⁷³ Kaufman, Alfred I. “Be Careful What You Wish For: The Dangers of Fighting with a Network Centric Military,” *Journal of Battlefield Technology*, Vol 5, No.2. July 2002, and “Networking in an Uncertain World,” *Journal of Battlefield Technology*, Vol 5, No.3, Nov. 2002., наведено према: Wilson, Clay. *Network Centric Warfare: Background and Oversight Issues for Congress*, CRS Report for Congress, June 2, 2004, fas.org/man/srs/RL32411.pdf. Приступљено 20.07.2014.

сателитског сигнала, уништавања или губљења опреме и слично, доведе до немогућности пријема информација, комуникације са претпостављенима и осталим припадницима јединице, а у коначном може да доведе и до немогућности извођења планираних дејстава.

Одређене замерке, у смислу уочавања потребе за унапређењем, постоје и када се има у виду да је, током Заливских ратова, доминација САД у космичком простору углавном била последица тога што њихови противници у то време још нису имали развијене способности за коришћење космоса, па стога, космички системи САД ни на који начин нису били изложени претњама. Међутим, САД се више не могу ослањати на такву предност. Напротив, у будућности се очекује да и слабије техничко-технолошки развијене државе, па чак и недржавни актери прибегну употреби техника за електронско ометање или да нападну земаљска сателитска постројења. Нека недржавна група би, такође, могла да искористи технологије базиране у космосу, изнајмљивањем пропусног опсега сателита или куповином уређаја високе резолуције за графичко приказивање од снабдевача из Русије, Кине или неке друге државе које поседују или користе космичке уређаје.

Чињеница да су се досадашње операције, засноване на начелима мрежноцентричног ратовања, одвијале увек против слабијег противника који је деловао без те могућности и чије су снаге биле технолошки и доктринарно застареле, отвара питање могућег тренда развоја сукоба у оквиру концепта мрежноцентричног ратовања. И мада актуелно стање у међународним односима не наговештава такву могућност, извесно је да би у случају сукобљавања двеју страна које користе предности мрежноцентричног ратовања, дошли до изражаја други, традиционални чиниоци борбене моћи или борбених могућности који утичу на исход сукоба³⁷⁴.

Упркос томе, потребно је признати и посебно нагласити чињеницу да је улога технологије у војним пословима и оружаним снагама изузетно важна. Међутим, оно што не треба дозволити јесте да технологија буде та

³⁷⁴ Поткоњак-Лукић, *Основе концепта мрежноцентричног ратовања и мрежно подржане способности НАТО*, 2007.

која ће усмеравати и опредељујуће утицати на развој система одбране. Смер је управо супротан - технологија мора бити стављена у функцију развоја одређених идеја и концепата који су у надлежности и које иницира војска у складу са својим потребама и плановима развоја. Такође, не треба изгубити из вида и чињеницу да технологија обезбеђује изузетно моћне способности, али исто тако и да она, да би те способности биле на најбољи начин и максимално искоришћене, осим софистицираних средстава, захтева и промене у понашању, процесима и организацији, а пре свега, високо професионално обучене људе, који су у стању да у конкретним ситуацијама правовремено испоље иницијативу и преузму одговорност. На томе, уосталом, инсистира и савремена војна доктрина, која захтева иницијативу и креативност приликом њене примене.

У том контексту, увиђајући недовољну делотворност постојеће војне доктрине САД у пракси и, у вези са тим, неопходност изналажења и увођења нових решења и концепата који би морали бити примеренији и ефикаснији у дејствима против побуњеника, у америчким оружаним снагама покренута је процедура за израду новог доктринарног приручника. Бројни експерти из редова војске и академске заједнице разматрали су питање на који начин једина преостала суперсила треба да води противпобуњеничке операције.

Највећи број њих био је сагласан да савремено противпобуњеничко деловање представља хибридну врсту ратовања - комбинацију вековима старе „игре мачке и миша“ коју су током читавог протеклог миленијума водили побуњеници и државе, и захтева глобализованог света који карактерише брзи технолошки развој и доступност информација у готово реалном времену. У том контексту, евидентно је да је један од тешко променљивих аспеката побуњеничког деловања, с обзиром да представља једно од његових суштинских обележја - његово трајање, које се мери деценијама, а не месецима или годинама. Такође, искуство је показало да технологија не обезбеђује значајну предност у борби против побуњеника. Оно што је, у највећем броју случајева, одлучујуће утицало јесу психолошке, моралне и интелектуалне одлике руководства, разумевање културе и објективност политичких процена. Укратко, кључни фактори побуњеничког

деловања, који се нису променили, су дуго трајање, његова политичка, као и наглашено људска (насупротив технолошкој) природа³⁷⁵.

Највећим делом на основу поука из искустава из Вијетнамског рата, а у време када су америчке оружане снаге биле ангажоване у противпобуњеничким операцијама, како би се попунила доктринарна празнина за ову област (побуњеничка и противпобуњеничка дејства), 2006. године је израђена прва Здружена доктрина Копнене војске и Поморскодесантних снага (Army/Marine COIN doctrine)³⁷⁶. Ова доктрина, с обзиром да је приоритетно била фокусирана на заштиту становништва, а не на уништавање противника, имала је битно другачији приступ у односу на ранији период ангажовања америчких снага у сличним ситуацијама. Међутим, врло брзо по њеној примени, што је и разумљиво јер доктрина је динамична и подложна променама, а на основу уочених слабости и недостатака, уведене су додатне измене у њеном садржају, што је, у коначном, резултовало доношењем новог допуњеног доктринарног приручника са ознаком FM 3-24/MCWP 3/33.5, 2014. године, који обезбеђује детаљно израђен контекст проблема, проблем, као и његова могућа решења³⁷⁷.

Позивање на нелинеарну науку наставило је да игра важну улогу у дискурсу америчке одбрамбене заједнице³⁷⁸. Метафоре нелинеарне науке постале су круцијална реторичка средства за омогућавање јасног

³⁷⁵ Hammes, Thomas X. „Countering Evolved Insurgent Networks“, *Military Review*, July-August 2006, p. 18-26.

³⁷⁶ Аутор доктринарног документа FM 3-24 је генерал Дејвид Петреус (David Petraeus), кога је, фебруара 2007. године, председник Џорџ В. Буш именовao за новог команданта америчких снага у Ираку, а председник Обама 2010. године за команданта америчких снага у Авганистану. Борбени приручник FM 3-24, усвојен 2006. године, представља амерички војни одговор на доктринарну празнину која је постала очигледна тек након евидентних тешкоћа у операцијама Enduring Freedom (OEF) и Iraqi Freedom (OIF). Претходну доктринарну публикацију, намењену искључиво за противпобуњеничке операције, Копнена војска САД издала 20 година пре тога, а Поморскодесантне снаге чак 25 година пре. Имајући у виду да су војници наведених видова били ангажовани против снага побуњеника у Авганистану и Ираку, било је неопходно да им се обезбеди доктринарни документ који би садржавао начела и усмерења за извођење таквих операција које су се у пракси показале као врло комплексне и захтевне.

³⁷⁷ “Insurgencies and Countering Insurgencies, FM 3-24/MCWP 3/33.5.” *Headquarters, Department of the Army*, May 2014, fas.org/irp/dodder/army/fm3-24.pdf. Приступљено 20.11.2014.

³⁷⁸

изражавања дискурса безбедности после 11. септембра, који је укључио принцип превентивне употребе војне силе. Исто тако, оне су важне и за теоретичаре који настоје да схвате и објасне тај дискурс. Теоретичари су данас у јединственој позицији да наставе да се критички баве оним делом дискурса националне безбедности који је извукао поуке из нелинеарних наука. Те поуке су данас, могло би се рећи, много видљивије и очитије у конкретним применама у актуелним кризама и оружаним сукобима у свету, у којима су, као један од учесника, директно или индиректно, укључене и САД, него што је то случај у теоријским разматрањима. Све више се уочава тренд увиђања и прихватања чињенице да су, у међувремену, кроз процес адаптације и самоорганизације, и противници САД, у одређеној мери савладали лекције нелинеарних наука и научили како да искористе предности постојеће асиметрије у погледу доктрине, снага и средстава.

У наведеном контексту, потребно је сагледавати реформу руских конвенционалних оружаних снага, најављену након руско-грузијског рата августа 2008. године, као део програма који је постао познат као „нови изглед“ (New Look). Министар одбране Анатолиј Сердјуков најавио је кључне карактеристике ове реформе, 14. октобра 2008. године, у свом излагању на затвореној седници колегијума министра одбране³⁷⁹. Циљеви реформе која подразумева успостављање мобилних, мањих и модернијих снага, били су унапређење борбених способности и борбене спремности руских конвенционалних снага, имајући у виду оперативне недостатке испољене током „петодневног рата“ у Грузији, организацију и опрему руских конвенционалних оружаних снага базирану на решењима из 20. века. Реформа која је укључивала поновно опремање, реструктурирање и обучавање за сукобе 21. века. Најављени временски период потребан за њену реализацију био је између десет и двадесет година. Иако то није био део објављеног програма, ова реформа је била усмерена ка усвајању способности за мрежноцентрично ратовање, што постаје очигледно уколико се размотре

³⁷⁹ McDermott, Roger N. *Russian Perspective on Network-Centric Warfare: The Key Aim of Serdyukov's Reform*. Foreign Military Studies Office, 731 McClellan Avenue, Fort Leavenworth, KS, 66027, 2011.

циљеви реформе који су, између осталог, обухватили унапређење командовања, контроле и комуникација (СЗ), смањивање броја нивоа командовања и контроле, оптимизација система војног образовања, адаптација програма набавки са циљем достизања циља од 70% новог оружја и опреме до 2020. године³⁸⁰. Наводи се да развој способности мрежно-центричног ратовања у оружаним снагама САД, поред осталих држава чланица НАТО, али и интензивирање напора Кине да усвоје асиметричне мрежно-центричне способности каквим располаже САД, представљају геостратегијске факторе који су утицали на руску одбрамбену политику, с обзиром да је ова држава улагале напоре да усвоји модерне приступе војном сукобу, као одговор на заостајање у поређењу са ова два кључна актера евроазијске безбедности³⁸¹.

3.4.3. Анархија и међузависност у међународним односима

Термин „анархија“ потиче од грчке речи *αναρχία* (*anarkhia*), што се може превести као „без владара“, „безвлашће“, „супротно ауторитету“, а означава „стање друштва у коме потпуно престаје влада и сваког ауторитета, а фигуративно означава потпуни неред“³⁸². Овај термин, стога, у дискурсу који је у општој, свакодневној употреби, имплицира неку врсту нереди и хаоса³⁸³. Ипак, у теоријским промишљањима међународних односа анархија не имплицира недостатак реда, већ непостојање врховног ауторитета. С тим у вези, уобичајено да теоретичари међународних односа истражују међународни поредак, а не међународни неред у анархији³⁸⁴. То што не постоји највиши ауторитет који има моћ да контролише све субјекте, нити такав субјекат који има моћ да утиче на све остале, значи да интеракције међународних субјеката нису ограничене моћнијом силом. Чак и у случају

³⁸⁰ Ibid.

³⁸¹ Ibid.

³⁸² Вујаклија, Милан. *Лексикон страних речи и израза*. Београд: Просвета, 1980, стр. 44.

³⁸³ У наведеном контексту, термин „хаос“ је такође употребљен у свакодневном колоквијалном дискурсу.

³⁸⁴ Видети: Waltz, Kenneth N. „Realist Thought and Neorealist Theory.“ *Journal of International Affairs* 44(1): 1990, pp. 21-37; Bull, Hedley. *The Anarchical Society: A Study of Order in World Politics*. New York: Columbia University Press, 1995.

униполарног система у којем једна суперсила поседује утицај и моћ који се не могу мерити ни са једном другом појединачном моћи, анархија остаје константа³⁸⁵. Тако Волц тврди да се елементи у оквиру система могу сами за себе мењати или у односу једног са другим, међутим, суштинска, анархична природа система се не мења³⁸⁶.

Разлике присутне у теоријској дебати објашњавају се импликацијама различитих парадигми заступљених у промишљању међународних односа, без обзира што потичу из јединствене основне тачке: реалисти тврде да анархија укључује надметање; либерали да анархија представља изазове за сарадњу, мада се они могу савладати; а конструктивисти тврде да је анархија егзистенцијална, да импликације стварају сами актери у оквиру система, а да сама анархија нема импликације.

За многе теоретичаре који се баве међународним односима, анархија је остала у средишту теоријских тумачења међународних односа. Дуга листа најауторитативнијих теоретичара (од Тукидида до Хобса, Кара до Моргентауа, Волца до Миршајмера), потврдила је њену централну улогу у објашњавању међународне стварности³⁸⁷. Анархична природа међународног система, односно одигравање политичких интеракција у оквиру анархичне стварности света, готово је опште прихваћена од стране теоретичара науке о међународним односима. Стога се може закључити да, упркос постојању бројних неусаглашености, чак и супротстављености ставова заговорника различитих теорија у области међународних односа, код највећег броја њих постоји сагласност у погледу прихватања два концепта о природи система међународних односа, а то су: анархија и међузависност³⁸⁸.

³⁸⁵ Krauthammer, Charles. "The Unipolar Moment." *Foreign Affairs* 70(1): 1991, pp. 23-33.

³⁸⁶ Waltz, Kenneth N., „Structural Realism after the Cold War.“ *International Security* 25(1): 2000, pp. 5-41.

³⁸⁷ Видети радове наведених аутора: Thucydides. *History of the Peloponnesian War*. Harmondsworth, UK: Penguin; 1972.; Hobbes, Thomas. *Leviathan*. Harmondsworth, UK: Penguin; 1975.; Carr, Edward Hallett. *The Twenty-Years' Crisis, 1919-1939; An Introduction to the Study of International Relations*, London: Macmillan; 1946.; Morgenthau, Hans. *Politics Among Nations: The Struggle for Power and Peace*, New York: Knopf; 1967.; Waltz, Kenneth. *Theory of International Politics*. New York: McGraw Hill; 1979.; Mearsheimer, John. *The Tragedy of Great Powers Politics*. New York; Norton. 2001.

³⁸⁸ Kissane, Dylan. "Beyond Anarchy and Interdependence, New Thinking about an Old System", *2nd CEU Graduate Conference in the Social Sciences* in Budapest, Hungary, May 2006.

Међутим, почев од 70-тих година 20. века, појавио се нови талас теоретичара који су почели да преиспитују анархичност као преовлађујуће стање у међународном систему³⁸⁹, истичући значај међузависности у међународним односима и тврдећи да се искључиво наглашавањем анархичности не могу објаснити све интеракције међународних субјеката. Сматрали су да је међузависност бар исто толико важна као и анархија, ако не и важнија. Стога, анархију и међузависност теоретичари међународних односа виде као две примарне и општеприхваћене суштинске одлике система међународних односа.

Још је чувени грчки историчар Тукидид у свом делу „Пелопонески рат“, подсећао да не постоји централни ауторитет који има искључиви монопол над употребом силе, наводећи: „ако неки одрже своју независност, то је зато што су јаки, а то што их не узнемиравамо, то је зато што се плашимо“³⁹⁰. У овој реченици сажета је суштинска природа политике и анархичности, која подразумева непостојање више силе којој се може обратити, као ни заштитника слабих од јаких. Два миленијума касније, Томас Хобс је тврдио да је „природно стање“ оно у којем је човеков живот стални „рат сваког против сваког“, а што је резултат трајног стања анархије у којем се човечанство налази³⁹¹.

У радовима савремених теоретичара разматрање анархичности међународног система, заузима, такође, веома важно место. Едвард Кар и Ханс Моргентау су, на пример, сматрали да је анархија била заборављена чињеница међународне политике у идеалистичком промишљању о томе како би требало да изгледа међународни политички живот. Нешто касније, Волц је истицао да је анархија била и остала једина најважнија чињеница

³⁸⁹ Почев од рада Роберта Киохејна и Џозефа Наја „Моћ и међузависност: Светска политика у транзицији“ (Keohane, Robert O. and Joseph S. Nye. *Power and Interdependence: World Politics in Transition*, Boston, Little Brown, 1977.) и достижући врхунац са критиком Хелен Милнер из 1991. године под називом „Претпоставка анархије у теорији међународних односа“ (Milner, Helen. „The Assumption of Anarchy in International Relations Theory: A Critique.“ *Review of International Studies* 17 (1): 1991, 67-85).

³⁹⁰ Thucydides, 1972, Chapter XVII.

³⁹¹ Hobbes, Thomas. *Leviathan*. Harmondsworth, UK: Penguin, 1975.

међународног политичког живота³⁹². Волцова јасна мисао и напуштање аргумената о људској природи, које су до тада заступали реалисти, довели су до појаве структуралне реалистичке или неореалистичке теоријске парадигме у међународним односима. Иако га је фокусирање на догађања на нивоу система, ради објашњавања међународне реалности, одвојило од његових претходника реалиста, Волц се, да би дефинисао међународну арену, ослањао на идеју анархичности. По Волцу, државе нису и никада нису биле једини субјекти међународних односа, а њихов значај све више опада на рачун осталих субјеката. У стању анархије, субјекти међународних односа, да би остварили своје циљеве и сачували безбедност, морају се ослањати на средства која могу да створе и на решења до којих могу саме доћи. По његовом мишљењу, у анархичном поретку, у којем је природно стање међу државама – стање рата, а државе саме доносе одлуке хоће ли или не употребити силу, нужно начело за деловање јесте самопомоћ³⁹³. У оквиру офанзивног реализма, Миршајмер наставља да истиче значај парадигме анархичности. У својим радовима, он објашњава да је појава прошлих сукоба у међународном систему била директан резултат утицаја анархичности, и предвиђа будуће појављивање рата³⁹⁴. У свом познатом примеру, Миршајмер је тврдио да би распад Совјетског Савеза и окончање Хладног рата, без сумње, довели до сукоба и континенталне агресије у Европи³⁹⁵.

Упркос томе што нико од теоретичара не спори ову одлику међународног система, анархија је и даље предмет расправе, јер у доба глобализације изгледа да недостатак централног ауторитета није разлог који доводи до надметања и сукоба који дефинишу међународни систем, већ је то међусобна повезаност и међузависност коју су донели повећана прекогранична трговина, инвестиције, културна размена и путовања. Неки, због тога, тврде да је свет мање анархичан него што је међузавистан.

³⁹² Waltz, Kenneth. *Man, the State, and War*. New York: Columbia University Press, 1959; Waltz, Kenneth, *Theory of International Politics*. New York: McGraw Hill, 1979.

³⁹³ Volc, Kenet N. *Teorija međunarodne politike*. Beograd: Centar za civilno-vojne odnose, Alexandria press, 2008, str. 123.

³⁹⁴ Mearsheimer, John. *The Tragedy of Great Powers Politics*, New York; Norton, 2001.

³⁹⁵ Mearsheimer, John. „Back to the Future: Instability in Europe after the Cold War“. *International Security* 15(1): 1990, 5-56.

Међутим, међузависност и анархија нису узајамно искључива стања. Не постоји разлог због којег међузависност не би могла да се јави у анархичном систему, нити да међузависни систем не може да буде анархичан.

Наглашавање сложене међузависности савременог света јасније је уколико се три кључне претпоставке реализма изокрену. Тако се може сагледати свет у којем: државе нису једини важни актери (транснационални субјекти су такође важни); сила није једини важан инструмент (економска манипулација и коришћење међународних установа су доминантни инструменти); безбедност није примарни циљ (примарни циљ је благостање). „Сложена међузависност је ситуација у којој је степен еколошке, културне, друштвене и економске међузависности висок, а војне низак. То значи да је степен економске, еколошке и друштвене сарадње веома висок, а вероватноћа избијања рата готово равна нули“³⁹⁶. Међутим, наглашавање међузависности подразумева значајно другачије епистемолошко становиште у односу на претходно код којег је доминантан нагласак стављен на анархију, и то због тога што се имплицитно подразумева да сарадња у међународним односима не само што је могућа, већ је и вероватна и у току је³⁹⁷. Ипак, наведено становиште је у значајној мери у директном сукобу са анализом оних ставова у чијем фокусу је анархија и сходно којима се сарадња међународних актера генерално сматра за мање уобичајену, краткотрајну и специфичну за конкретни циљ³⁹⁸. У вези са тим, од недавно, међутим, у литератури је почела да се јавља још једна поставка – „хаос“ - са својим импликацијама на теорију међународних односа³⁹⁹. Појавио се један број савремених теоретичара који, настојећи да целовитије истраже и објасне природу међународних односа, а користећи се савременим сазнањима о нелинеарности и теорији хаоса, која омогућавају њихово сагледавање кроз

³⁹⁶ Keohane, Robert O. and Joseph S. Nye. *Power and Interdependence: World Politics in Transition*, Boston: Little Brown, 1977.

³⁹⁷ Keohane, Robert and Lisa Martin, „The Promise of Institutionalist Theory“, *International Security* 20(1): 1995, 39-51, p.39.

³⁹⁸ Mearsheimer, John, „Back to the Future: Instability in Europe after the Cold War“. *International Security* 15(1): 1990, pp. 15-16.

³⁹⁹ Dylan Kissane, „On the Problems in and the Possibilities for Mapping International Chaos“, *3rd Annual Graduate Conference in Political Science in Memory of Yitzhak Rabin Hebrew University*, Jerusalem, Israel 17th January 2008.

призму једне нове парадигме, иду корак даље од наведених концепција. Тражећи адекватно објашњење за природу међународног система које би било у стању да истовремено објасни и међузависност, која је евидентна у међусобним односима међународних субјеката, али и анархију, нашли су га у концепту хаотичног међународног система, тврдећи да концепт хаоса може да помогне у објашњавању понашања међународних субјеката.

У контексту већ наведених и објашњених кључних одлика хаотичних система, посебно је значајна осетљивост на почетне услове, односно наглашавање чињенице да наизглед неважан појединачни догађај може да има далекосежне последице по шири систем. Интеракције, чак и оне које се одигравају између два основна елемента у некој сложеној структури која представља хаотични систем, могу да утичу, и оне то и чине, на све остале елементе тог система. Међутим, и поред тога што знамо да је могуће да ефекти интеракције остварене и на том нивоу имају значајан утицај на систем у целини, ипак је непрактично и, реално, немогуће такве податке сакупити и анализирати. Заправо, наши модели никада нису у потпуности завршени и, стога, никад нису у потпуности реални. Такође, важно је истаћи и чињеницу да хаотични системи не морају увек да изгледају као такви. Стога се и анархија као једна од кључних и широм прихваћених одлика међународног система, може посматрати и као неодговарајућа интерпретација система који је у основи хаотичан. Чињеница да не постоји врховна власт у међународном систему, чини га, по дефиницији, анархичним системом, али, не спорећи такву констатацију, то и даље не искључује могућност да је он, уз то, и хаотичан систем.

3.4.4. Способност адаптације субјеката међународних односа

Једна од суштинских одлика природе међународних односа јесте њихова константна променљивост. У том контексту, дугорочно посматрано, развој и опстанак сваког од субјеката међународних односа условљен је сталним прилагођавањем његовог деловања, кроз интерактиван процес, осталим субјектима у окружењу, при чему се настоји да се искористе шансе и

избегну претње. С обзиром да највећи број реалних система показује нелинеарну динамику, „резултати њиховог деловања најчешће не могу предвидети, а исходи су, у највећем броју случајева, мањи или већи од збира улаза у систем. Мали улази могу да имају неочекивано велики ефекат, већи улази не морају да резултују увећаним ефектима, док насупрот томе, улаз може да има мали ефекат све дотле док се не постигне „критична маса“. Такође, улаз уопште не мора да има било какав ефекат, све док се не појави неки други улаз или услов. Коначно, „у систему, последични ланци се шире током времена и у многим областима ефекти деловања су увек вишеструки... „не можемо никад да радимо искључиво једну ствар“⁴⁰⁰.

У сложеним адаптивним системима међусобни односи елемената који их сачињавају представљају оно што их чини системом. Способност елемената да прекину са рутинама и на тај начин иницирају неуобичајене процесе повратне спреге јесте оно што доводи до системске сложености. Способност елемената да заједнички изађу на крај са новим изазовима јесте оно што их чини адаптивним системима⁴⁰¹. Уколико, као основу за истраживање, посматрамо сложене адаптивне системе, четири премисе су кључне, од којих се прва односи на самоорганизовање и својства која из тога проистичу. Пошто елементи сложеног адаптивног система граде односе један са другим, они формирају моделе понашања који се понављају и који формирају уређену целину. Током овог процеса, појављују се нова својства или атрибути⁴⁰². Друга премиса се односи на постојање адаптације и коеволуције. Сложени адаптивни системи имају способност да одржавају основне елементе структуре у оквиру прихватљивих граница (тј. они су

⁴⁰⁰ Jervis. „The Role of Interactions,“ in *Coping With the Bounds, Speculations on Nonlinearity in Military Affairs*, Thomas J. Czerwinski, Washington DC, National Defense University, 1998, pp. 260, 264, 261.

⁴⁰¹ Rosenau, James N. „Many Damn Things Simultaneously, Complexity Theory and World Affairs“ in *Complexity, Global Politics, and National Security*, ed. David S. Alberts and Thomas J. Czerwinski, Washington DC, National Defense University, 1997, p. 83.

⁴⁰² На пример, када човеков мозак испољава интелигенцију, он такође испољава самоорганизовање и појављивање нових својстава. Појединачне карактеристике саставних делова мозга (неурони, дендрити, неурохемијски трансмитери) нису битне за постојање интелигенције. Ипак, како мозак расте и сазрева, ове компоненте се организују тако да су у стању да контролишу функције човековог тела, а квалитет интелигенције јавља се из тог самоорганизованог, сложеног система.

препознатљиви као исти систем) одржавањем равнотеже између спољашњих захтева и унутрашњих потреба. Истовремено, они се мењају реагујући на своје окружење, као што се и окружење мења реагујући на систем, а ово еволутивно напредовање није линеарна прогресија. Периоди застоја или бесконачно малих промена обележени су изненадним „наглим скретањем“ или екстремном променом – феноменом означеним као “прекинуто стање равнотеже” („punctuated equilibrium“). Трећа кључна премиса заснива се на моћи догађаја који имају мали значај. Као што Розенау објашњава, „Мали, наизглед безначајни догађаји могу да доведу до значајних исхода, системи су у сваком тренутку осетљиви на услове који су преовлађујући у том тренутку и стога могу да иницирају процес промена које су суштинске и драматичне“⁴⁰³. Што је већи број променљивих величина који обликују одређени систем, то је теже претпоставити како и колико ће се промена једне од њих одразити на друге. Класични историјски пример овог концепта јесте убиство престолонаследика Фердинанда 1914. године које је покренуло читав низ догађаја који су условили почетак Првог светског рата. Последња премиса односи се на осетљивост на почетне услове, што значи и најмања промена иницијалних услова може довести до веома различитих исхода, али то не значи да су они увек лоши.

Суштина ових карактеристика сложених система може да се изрази и на нешто другачији начин. Коначно значење сложености састоји се од два повезана, али не обавезно и међусобно заменљива концепта, од којих ниједан није једноставно квантификовати. Први је сложеност система, с нагласком на структури или организацији, док је други - сложеност у понашању, с нагласком на тренутним активностима система током њиховог развоја (нпр. „ефекат лептира“ – модели метеоролошке ситуације мењају се када лептир замахне крилима на некој тачки Земљине кугле⁴⁰⁴). Оба концепта су неопходна када се описују сложени адаптивни системи.

⁴⁰³ Ibid. p. 86

⁴⁰⁴ Ilachinski, Andrew. *Land Warfare and Complexity, Part II An Assessment of the Applicability of Nonlinear Dynamic and Complex Systems Theory to the Study of Land Warfare (U)*. Alexandria VA Center for Naval Analysis, July 1996, pp. 49-50.

На основу наведеног, може се препознати распрострањеност карактеристика сложених адаптивних система у свим димензијама међународних односа. Стога, нелинеарна теорија међународних односа, мора да буде заснована на следећим основама.

- Постоји много више нелинеарних него линеарних система (било да се природно јављају, или их ствара човек), а нелинеарност доводи до сложености.
- Односи или везе између делова система су исто толико значајне као и сами делови, прецизније, без тих веза они немају никакво значење. Ове везе одређују контекст, а контекст дефинише систем.
- Не постоји „решење“. Сложеност се односи на процес и еволуцију, а не на проблеме и коначна стања.
- Адаптабилност је суштина сложеног система. Он је у стању да осећа и учи од свог окружења. Реакције на проблеме су осетљиве у погледу времена, јер се систем континуирано развија. Одређена реакција се неће поновити чак и ако је проблем исти, а проблем никада није сасвим исти.
- Интеракције које се дешавају на нижем нивоу резултују појавом ванредних понашања на високом нивоу⁴⁰⁵.

Међународни систем може се посматрати и као пример онога што су научници у америчком Санта Фе Институту називали „сложени адаптивни системи“. У свету природе, примери таквих система су мозак, екологија, ћелије, имунолошки системи и колоније мравца. Код људи, они подразумевају културне и друштвене системе као што су породице, политичке партије, али и систем међународне политике. Наведени системи се веома разликују једни од других, међутим, сви они поседују неколико важних заједничких одлика. Сваки од ових система сачињен је од мреже великог броја субјеката који делују паралелно. У међународној политици субјекти су државе, а уколико се померимо од виђења реалиста, то су и различите врсте недржавних актера. Но, без обзира на то како су класификовани, сваки од њих делује у оквиру

⁴⁰⁵ Ibid. pp. 139-40.

структуре која је производ његових интеракција са другим субјектима у систему. Сви субјекти у оквиру одређеног система, затим, делују и реагују на активности других субјеката, а као резултат тога, ништа није стално у њиховом окружењу. Штавише, сложени адаптивни системи имају више нивоа интеракције. Субјекти на неком нивоу служе као градивни елементи за субјекте на вишем нивоу. На пример, група суседних држава којима су блиски модели непријатељства и пријатељства, када је реч о перцепцији њихове сопствене безбедности успоставиће регионални безбедносни комплекс (нпр. Источна Азија), а који ће, ако се посматра заједно са другим таквим комплексима (Европа, Југоисточна Азија, Блиски Исток итд.) формирати глобални безбедносни комплекс који укључује и актуелне велике силе.

Коначно, сложени адаптивни системи се непрестано развијају. Они се стално мењају и преуређују своје градивне елементе током адаптације на варијације у својој структури или окружењу. На исти начин ће државе ући у нове режиме трговине или ће напустити старе и приклонити се новим савезима. На пример, са завршетком Хладног рата дошло је до фундаменталне промене у међународном систему. Као резултат тога, државе морају да се адаптирају на структуру међународне политике која је у настајању, ако ни због чега другог, а оно због сопственог опстанка⁴⁰⁶. Тако је, на пример, консолидовање Руске Федерације чији смо сведоци последњих година, створило многим америчким савезницима у Евроазији могућности за другачије међународно позиционирање и изградњу властитих сфера утицаја у непосредном окружењу, што утиче на слабљење "натоцентричног" безбедносног система у Европи.

У комбинацији, наведене карактеристике доводе до тога да је сложен адаптивни систем, по својој природи, нелинеаран. Најзад, такви системи представљају сложен образац који је састављен од различитих субјеката који узајамно делују и утичу једни на друге, посебно посредством свих врста директних и индиректних нелинеарних feedback односа. Сходно томе, деловање државе или било којег појединачног агента мења се са деловањем

⁴⁰⁶ Waltz, Kenneth. „The Emerging Structure of International Politics.“ *International Security*, Vol. 18, No. 2 (Autumn, 1993), pp. 44-79.

(у принципу: свих) осталих. Сложени адаптивни систем је, стога, производ прошлог понашања сваког субјекта. Тако је еволуција система условљена како историјом актуелног стања, тако исто и садашњим интеракцијама, а као резултат, она током дужег временског периода има тенденцију да покаже све врсте нерегуларности и веома је зависна од иницијалног стања система.

Чврсте међусобне везе елемената система могу бити двосекли мач. Превелики број међусобних веза може бити штетан, па чак и опасан, јер у тој ситуацији појединачни елементи могу бити тако многоструко и чврсто повезани са другима да губе могућност да делују независно, намећући им обавезу да заузимају компромисну позицију и стога не буду у могућности да достигну свој реални максимум у адаптацији. У том контексту, одређене интеракције које су „каналишуће“⁴⁰⁷, у ствари отежавају адаптацију и условљавају и присиљавају актере на фиксно стање, без обзира на друге улазе у систем. Тако, један улаз може да заталаса и блокира комплетне мреже међусобно повезаних елемената, који нису у стању да заједно синхронизовано спроведу адаптацију. Насупрот томе, уколико су елементи сувише лабаво међусобно повезани, они ће тежити оптимизацији на нижем нивоу. У случају да појединачни елементи себично оптимизују своју позицију не узимајући у обзир остале, недостатак њихове координације имаће за резултат дивље колебљиву, некоординирану могућност за адаптацију и опстанак групе као целине.

3.5. Кризе, оружани сукоби и ратови после Хладног рата

Током година које су уследиле након Хладног рата, свет је био суочен са великим бројем разноврсних криза, готово свих могућих појавних облика који се могу замислити: међуетнички и међуверски сукоби, грађански ратови, неуспешне и пропале државе, мали међудржавни ратови, сукоби са циљем овладавања природним ресурсима, герилски сукоби, тероризам,

⁴⁰⁷ Пример „каналишућих“ интеракција је синхронизација, с тим да овакав приступ може да буде успешан искључиво уколико читава мрежа међусобно повезаних елемената може успешно да реализује адаптацију. Међутим, она собом носи опасности да се противник прилагоди пре него што се сви елементи синхронизују.

екстремни метеоролошки догађаји, снажни земљотреси, финансијска криза и многи други догађаји који су носили огроман потенцијал за иницирање промена у систему међународних односа. Стога, има основа тврдити да је свет, без обзира на све што се догодило и што се догађа, ипак постигао релативну стабилност. Према проценама свих угледних светских научно-истраживачких института и агенција, претња од вођења глобалног рата је највећим делом отклоњена, добрим делом захваљујући томе што војна моћ више није доминантно средство за решавање међународних спорова, достизање циљева националне безбедности и остваривање националних интереса.

Из тог разлога се, оружани сукоби који су вођени у периоду по окончању Хладног рата, као и они који се и данас воде, тешко могу окарактерисати као ратови. У том контексту, потребно је истаћи да, иако је рат феномен који прати човечанство током готово читаве историје⁴⁰⁸, не постоји његова општеприхваћена дефиниција. Овај термин се употребљава неконзистентно како у широј јавности, тако и у научним и војним круговима. Време „класичних“ ратова који се воде међу државама је прошло и све је теже направити дистинкцију и повући оштру границу не само између рата и других оружаних сукоба, него чак и између мира и рата. Политичка свакодневица очигледно је много сложенија од бинарне конструкције рата и мира.

Након терористичких напада на Њујорк и Вашингтон 11. септембра 2001. године поново је покренута дискусија о појму „рат“, те се данас веома често у стручним радовима употребљава појам „нови ратови“. Ипак, ови „нови“ ратови, у којима главну реч воде господари рата и терористичке организације и групе, нису изум савремене епохе. Наиме, у периоду који је

⁴⁰⁸ Историјски посматрано, рат, као друштвена појава, условљена је и настаје са развојем приватног власништва над средствима за производњу, односно класног друштва. Постоје бројне терорије о рату, а између осталих, буржоаски идеалисти објашњавали су порекло рата биолошким узроцима. Тако је филозоф Томас Хобс објашњавао вечност и неизбежност ратова само човековом природом, а ратно стање јединим законом у односима држава и влада. Такође, Готфрид Фридрих Лајбниц рат сматра урођеним стањем човека које је условљено борбом за опстанак. Поред њих развиле су се и многе друге теорије, попут етичких, геополитичких и др.

претходио потписивању мира у Вестфалији, пре епохе државности, на сцени је била приватизована употреба ратног насиља. Данас се поново не може говорити о томе да, као што је то био случај од средине 17. до 20. века у Европи, државе имају монопол када је у питању вођење рата. Рат се у великој мери ослободио својих веза са државом, те би се готово могло рећи да је на сцени његова приватизација. „Самостални монополиста рата стоји раме уз раме се парадржавним и приватним актерима, са господарима рата, са повезаним терористичким групама, који воде ратове једни против других, али и против државе“⁴⁰⁹. Наглашавајући значај изучавања овог феномена, још пре две хиљаде година, познати кинески ратник и филозоф, Сун Цу наводи: „Рат је од суштинског значаја за државу – то је подручје смрти и живота, стаза опстанка и пропасти и стога се мора што боље проучити“⁴¹⁰. Без обзира на време када је овај став формулисан, не може се порећи његова актуелност и у савременом добу. Стога се данас, чини се, више него икада раније, с обзиром на мноштво нових модалитета у којима се овај феномен јавља, као и разноврсност карактеристика које га одликују, намеће као неопходност проучавање рата и формулисање дефиниције која би обухватила сву комплексност садржаја овог појма и одредила његов обим, на основу које би се могла извршити његова ваљана класификација у циљу систематског изучавања свих његових аспеката.

У теорији постоји читаво мноштво различитих интерпретација и дефиниција појма „рат“⁴¹¹. Међу класичним дефиницијама рата најпознатија је она коју у својој књизи „О рату“ наводи пруски војни теоретичар, Карл фон Клаузевиц, 1827. године. По његовом мишљењу: „Рат је акт силе, да

⁴⁰⁹ *Das Ende des "klassischen" Krieges. Warlords, Terrornetzwerke und die Zukunft kriegerischer Gewalt*, Herfried Münkler, in: Neue Zürcher Zeitung vom 14.09.2002, S. 73.

⁴¹⁰ Sun Tzu: *Умеће ратовања*, Београд: Mono & Мајана, Babun, 2004, стр. 13.

⁴¹¹ У античко доба, грчки филозофи идеалисти су тврдили да је „рат природно стање духа“ (Платон) и „природан начин стицања имовине“ (Аристотел). Његово класично значење садржано је у дефиницијама бројних теоретичара, међу којима је и Хуго Гроцијус, холандски филозоф, теоретичар права и државе, који је 1625. године је у свом делу „О законима рата и мира“, да би дефинисао овај појам цитирао Цицерона: „Рат је сукоб уз примену силе“, али наглашавајући да је реч о стању, а не о тренутној ситуацији и дефинишући рат као „стање сукобљавања страна“. Видети: Grotius, Hugo. *On the Law of War and Peace*. translated from the original Latin *De Jure Belli ac Pacis* and slightly abridged by A. C. Campbell, A. M., Kitchener, Ontario: Batoche Books, 2001. p. 6.

противника принудимо на потчињавање нашој вољи” и “Рат је само продужење политике другим средствима”⁴¹². Актуелност Клаузевицеве дефиниције, као и његове теорије о рату, потврђују радови бројних западних теоретичара који се баве војном делатношћу, те се с правом може рећи да савремену теоријску мисао у овој области карактерише својеврстан „повратак Клаузевицу“⁴¹³. У прилог томе говори и став Колина Греја (Colin Gray), професора на британском Универзитету Ридинг (Reading University), који наводи да сем политичке, рат има још многе друге димензије, међутим, његова вечита суштина садржана је у дефиницијама Клаузевица, будући да, како он сматра, ако насиље није примењено у политичке сврхе, онда то није рат. По мишљењу овог еминентног стручњака за област међународних сукоба, рат недвосмислено представља инструмент политике, што потврђује валидност и применљивост Клаузевицеве дефиниције и у савременом добу⁴¹⁴. У складу са наведеним класичним дефиницијама, најзначајнија карактеристика рата је систематска примена оружаног насиља. Такође, неспорно је и то да у сукоб морају бити укључене најмање две стране. И поред тога што о до сада наведеним ставовима постоји општа сагласност, спорења у вези са дефинисањем рата и даље постоје. Основни проблем који се јавља при идентификацији рата илустровао је Милтон Лајтенберг (Milton Leitenberg), истраживач на америчком Универзитету Мериленд (University of Maryland), који је 2003. године у истраживању које је обухватило око деведесет студија о рату указао на проблеме са којима је био суочен у покушају да, на основу великог броја истраживања и података, извуче закључке о ратовима после Другог светског рата: „Тешко да су било која два аутора користила исте дефиниције, критеријуме или податке. Категорије и фразе за описивање употребљаване су на случајан начин“⁴¹⁵. Оваква

⁴¹² Клаузевиц, Карл фон: *О рату*, Београд: Војно дело, 1951, стр. 41 и 53.

⁴¹³ Тешко да постоји научни рад из ове области који не узима у разматрање идеје Клаузевица и у коме нису цитирани његови ставови. Видети и: *Clausewitz and the 21st Century*, International Conference 21 – 23 March 2005, Department of Politics and International Relations, University of Oxford.

⁴¹⁴ Gray, Colin S. „How Has War Changed Since the End of the Cold War?“ *Parameters*, Spring 2005.

⁴¹⁵ Leitenberg, Milton. „Deaths in Wars and Conflicts in the 20th Century.“ Cornell University Peace Study Program, *Occasional Paper #29*, 3rd ed., 2003, pp. 7, 8.

ситуација је настала као резултат је утицаја више фактора. Пре свега, рат у свом класичном значењу, па чак и у оквирима онога што под њим подразумева Повеља Уједињених нација, није више доминантан, већ су то постали тзв. „нови ратови“ или „хибридни ратови“. Ако кренемо од његовог класичног разумевања, рат укључује две суверене државе, те је он међународни. Он има јасну тачку где почиње, а то је објава рата, а такође и јасну тачку где се завршава, а то је потписивање предаје или заједничког мировног споразума између две државе⁴¹⁶. Ове значајне правне претпоставке постављају временски оквир ратног стања, а такође и оквир за примену специфичних правила понашања која су пројектована тако да се смање губици у људству, борба води праведним средствима и борци заштите од прекомерне примене силе. Та правила су, између осталог, настала као реакција на искуства из изузетно окрутног Тридесетогодишњег рата (1618-1648) вођеног на тлу Европе, који је инспирисао теоретичаре попут Хуга Гроцијуса да размишљају о праведном вођењу рата и понашању у рату, као и о његовом етичком аспекту. Мир у Вестфалији потписан 1648. године донео је одлучујућу, револуционарну промену у погледу начина вођења рата, што би се могло описати као професионализација или формализација рата, с обзиром да је монопол над употребом војне силе био додељен националним државама. Велике стајаће војске и све скупља ратна техника учинили су рат непрофитабилним за приватни сектор. Од тада надаље, оружани сукоб није више био често неформалан и препуштен најамницима, милицији, чак и бандама које су зарађивале свој новац тргујући насиљем, већ је искључиво држава била у позицији да води рат и сноси трошкове, које је истовремено и настојала да смањи, успостављајући формалне механизме за то. Истовремено, зачета је и идеја о часном понашању у рату. Данас, стотинама година након тога, те неформалне структуре се враћају на сцену, а ратови најчешће укључују недржавне актере који су опоненти влади. Већином су то унутрашњи ратови, тј. воде се у оквиру одређене територије која је дефинисана као држава у смислу међународног права, а чак и када укључују

⁴¹⁶ Видети: члан 1 Хашке конвенције (III) који се односи на отпочињање непријатељстава из 1907. године.

две суверене државе, они најчешће почињу без објаве и чак се и не називају ратовима него „интервенцијама“. Као илустрација могла би навести, на пример НАТО кампања бомбардовања Савезне Републике Југославије, или кампања САД против Ирака.

Поред до сада наведеног, још једна од додатно отежавајућих околности која је неретко присутна приликом дефинисања појма рат јесте да неки од теоретичара, поступајући прагматично, примењују сопствене дефиниције рата како би реализовали претпостављене циљеве свог истраживања. У покушају формулисања дефиниције која би била довољно обухватна да укључи аспекте и форме данашњих ратова, а, са друге стране, довољно искључива да га одвоји од случајева масовног насиља или масовних демонстрација цивилне популације, норвешки Институт за истраживање мира из Осла (Peace Research Institute Oslo - PRIO) и шведски Универзитет Uppsala⁴¹⁷ дали су дефиницију ове друштвене појаве, која осим квалитативних, узима у обзир и квантитативне елементе. У дефиницији се истиче јасна дистинкција између оружаног сукоба и рата која се односи на интензитет сукоба⁴¹⁸. Истраживачи норвешког Института за истраживање мира и шведског Универзитета Uppsala кренули су од хијерархијски ширег појма, а то је оружани сукоб, који су дефинисали на следећи начин: Оружани сукоб је спорна неусаглашеност која се односи на владу и/или територију где употреба оружане силе између две стране, од којих је најмање једна влада неке државе, као резултат има најмање 25 губитака у људству који су се догодили у борби. Узимајући у обзир елементе структуре ове дефиниције, а са циљем отклањања могућих нејасноћа узрокованих недовољном терминолошком коректношћу, прецизирано је следеће:

⁴¹⁷ Wallensteen, Peter / Margareta Sollenberg, 2001. "Armed Conflict 1989-2000," *Journal of Peace Research* 38 (5): 629-644; Видети и: http://www.pcr.uu.se/research/UCDP/States_in_Armed_Conflict_Annual_Data_Eriksson1.htm. Приступљено 12.03.2009.

⁴¹⁸ У литератури се налази на бројне случајеве да се ова два термина користе као узајамно заменљива. Један од примера овакве праксе су *Женевске конвенције*, документ у којем се употребљавају оба термина, а разликовање се своди на то да је рат стање коме претходи објава, док термин „оружани сукоб“ покрива остале масовне спорове (члан 2. Женевске конвенције III).

- термин „употреба оружане силе“ односи се на употребу оружја ради побољшања општег положаја страна у сукобу, а која резултује губицима у људству;
- термин „оружје“ односи се на било која материјална средства за борбу, нпр. произведено оружје, али и на остала средства нпр. штапове, камење, ватру, воду итд., која се употребљавају као оружје;
- квантитативни параметар, односно ограничење које је употребљено и укључено у дефиницију оружаног сукоба је 25 погинулих у борби, у току једне године, за конкретан оружани сукоб;
- термин „страна“ односи се на владу државе или неку опозициону организацију или савез опозиционих организација;
- термин „влада“ усвојен је тако да обухвата и концепт слабих влада и стога се односи на страну која контролише државни капитал;
- термин „опозициона организација“ обухвата било коју невладину групу људи која је позната под одређеним називом и која употребљава оружану силу;
- дефиниција „државе“ је довољно широка да укључује и квази-државе са квази-владама, те укључује: међународно признату суверену владу која контролише одређену територију; или међународно непризнату владу која реално контролише одређену територију, а чији суверенитет није оспорен од стране друге међународно признате суверене владе која је претходно контролисала исту територију;
- термин „неусаглашеност“ се односи на узроке сукоба, укључујући статус територије (промена државе у погледу контроле над одређеном територијом – међудржавни сукоб, сецесија или аутономија – унутардржавни сукоб) или борбу за власт (промена политичког система, замена постојеће владе или промена њеног састава).

Након појмовно-терминолошког одређења, а на основу параметара укључених у дефиницију, уважавајући као основни критеријум интензитет сукоба, извршена је класификација оружаних сукоба на следеће три категорије:

- „Мањи оружани сукоб - више од 25 губитака у људству у борби годишње, за сваку годину у периоду трајања сукоба и мање од 1.000 губитака у људству током читавог трајања сукоба;
- Средњи оружани сукоб - више од 25, али мање од 1.000 губитака у људству у борби годишње и укупан број који је већи од 1.000 губитака у људству током читавог сукоба;
- Рат - више од 1.000 губитака у људству годишње за сваку годину током периода трајања сукоба“⁴¹⁹.

С обзиром да ограничење у наведеној дефиницији представља квантитативни параметар, односно губици у људству нанети у борби, а услед тога што је дистинкција потпуно вештачка, могло би се рећи да сукоби који као последицу имају релативно мали број губитака у људству на борбеном простору, али стотине хиљада, па чак и милион или више погинулих цивила, изгледају као тривијални догађаји. Из тог разлога, било је потребно укључити и дистинкцију између различитих типова оружаних сукоба⁴²⁰, узимајући у обзир критеријум структура које у њему учествују. С тим у вези, разматран је утицај специфичних структура које преовлађују само у извесним врстама оружаних сукоба⁴²¹. Категоризацијом оружаних сукоба по њиховим одликама, могуће је анализирати следеће преовлађујуће врсте оружаних сукоба, укључујући и ратове:

- Вансистемски оружани сукоби – догађају се између државе и недржавне групе изван територије ових држава⁴²² и представљају

⁴¹⁹ *Uppsala Universitet, Department of Peace and Conflict Research. Definitions.* November 3, 2014, www.pcr.uu.se/research/ucdp/definitions/, Приступљено 13.11.2014.

⁴²⁰ Наведена категоризација оружаних сукоба је само једна од бројних које су у употреби у савременој теорији. Уједињено Краљевство В. Британије и Северне Ирске, на пример, у својој доктринарној публикацији JDP-01 наводи следеће категорије: међудржавни сукоб, унутардржавни сукоб и сукоб са недржавним актерима.

⁴²¹ У оквиру истраживања која се реализују у шведском Универзитету Uppsala, формирана је и редовно се ажурира база података о оружаним сукобима - Uppsala Conflict Data Project (UCDP), која је заснована на наведеним дефиницијама и критеријумима.

⁴²² У пројекту Универзитета Мичиген „Correlates of War“, вансистемски ратови су подељени на колонијалне ратове и империјалне ратове, али та подела се овде не користи. Постоји неколико пројеката у свету који се баве истраживањем и формирањем база података о ратовима, као што су на пример: Uppsala Conflict Data Project (UCDP), Causes of War Project (AKUF) University of Hamburg и други. Један од њих је и наведени пројекат Универзитета Мичиген (University of Michigan) Correlates of War (COW) Project.

заоставштину из прошлости, с обзиром да се односе на процес деколонизације који је формално завршен, иако многи сукоби са употребом силе имају своје корене у наслеђу из времена колонијалних система. Последњи сукоб ове врсте окончан је 1974. године.

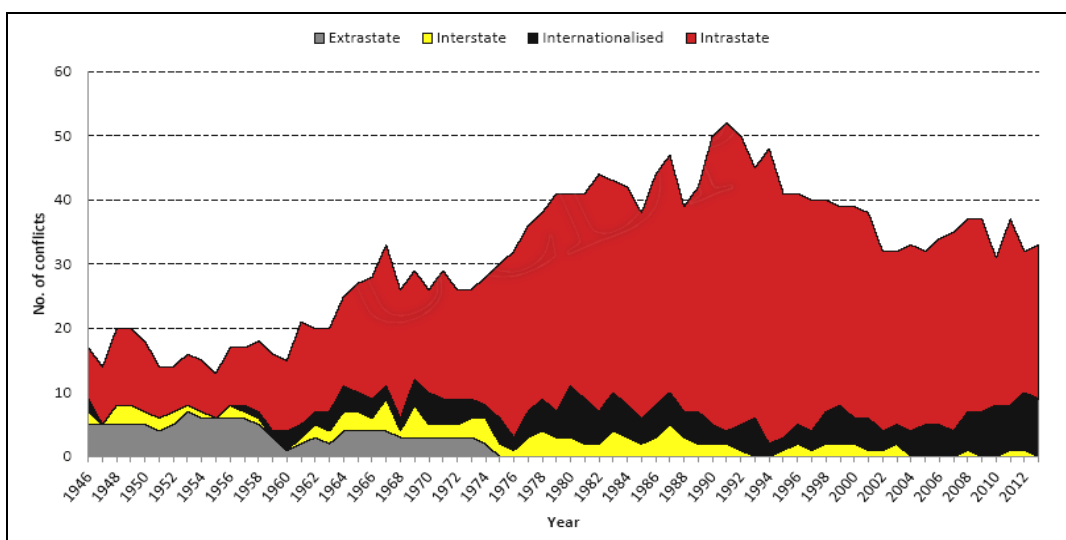
- Међудржавни оружани сукоби – догађају се између две или више држава. Овај тип оружаног сукоба се у основи односи на класично и евроцентрично разумевање рата, како је то већ раније описано, иако чак и велике силе, као што су САД, ретко кад објављују ратове. Ипак, две стране укључене у сукоб могу бити идентификоване у оквирима међународног система као две независне и суверене државе.
- Унутрашњи оружани сукоби – догађају се између владе неке државе и унутрашњих опозиционих група, без интервенције других држава. Унутрашњи оружани сукоб представља прототип већине „нових“ или „постмодерних“ ратова који су данас преовлађујући.
- Интернационализовани унутрашњи оружани сукоби – догађају се између владе неке државе и унутрашњих опозиционих група, уз интервенцију других држава. Интернационализовани унутрашњи оружани сукоби обухватају трећи тип, с тим што су укључене и стране које су ван територије државе на којој се оружани сукоб води. То могу бити једностране мере од стране једне силе, као и колективне мере о којима одлучује Савет безбедности УН, са свим познатим међуфазама (могу бити укључене регионалне организације, као што је Европска унија или Афричка унија, задужене за наметање мира или чак *ad hoc* коалиције држава, нпр. у „рату против тероризма“)⁴²³.

Искључиво на основу интензитета сукоба, изводи се разликовање између оружаног сукоба и рата, те је сходно томе: Рат - спорна

⁴²³ *Uppsala Universitet, Department of Peace and Conflict Research. Definitions.* November 3, 2014, www.pcr.uu.se/research/ucdp/definitions/, Приступљено 13.11.2014.

неусаглашеност која се односи на владу и/или територију где употреба оружане силе између две стране, од којих је најмање једна влада неке државе, као резултат има више од 1.000 борбених губитака у људству годишње, за сваку годину током периода трајања сукоба.

Међународне односе је током ере биполаризма, као последица ефикасног нуклеарног одвраћања током хладноратовског периода, карактерисала релативна стабилност, која је довела је до тога да су током овог периода историје, оружани сукоби, у највећем броју случајева, били локални, вођени унутар држава, а не између њих. Након окончања Хладног рата, са аспекта равнотеже моћи значајно је измењен међународни контекст, али је тренд опадања опасности од избијања међудржавних сукоба са употребом војне силе настављен⁴²⁴.



Слика 20. Оружани сукоби у свету, по врстама (вансистемски, унутардржавни, интернационализовани и унутрашњи сукоби), у периоду 1946-2013. година

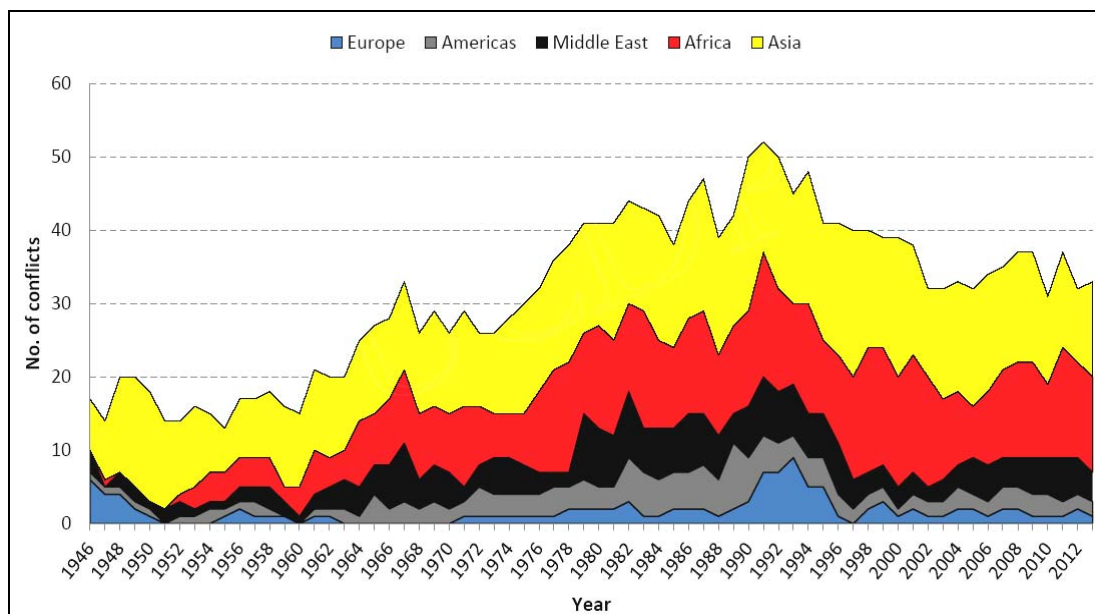
(Преузето из: *Uppsala Universitet, Department of Peace and Conflict Research, Armed Conflict by Type, 1946-2013.*
www.pcr.uu.se/digitalAssets/66/66314_1armed-conflict-by-type.pdf)

Наведени трендови наглог пораста броја унутардржавних ратова непосредно након Хладног рата, приказани су на Слици 20. У истом периоду,

⁴²⁴ Од 111 сукоба који су се водили од краја Хладног рата до почетка 21. века, 95 су били унутардржавни. Видети: Нај, Џозеф. *Како разумевати међународне сукобе*, Београд: Стубови културе, 2008.

дошло је наглог пораста броја оружаних сукоба који су вођени на територијама Азије, Африке, Блиског Истока и Европе (Слика 21.).

Примера ради, током 2012. године, сходно критеријумима који се примењују приликом класификације података у бази оружаних сукоба UCDP/PRIO (UCDP/PRIO Armed Conflict Dataset), вођена су 32 оружана сукоба на 26 локација у свету, што у односу на 2011. годину представља смањење за 5, с обзиром да је те године било забележено 37 сукоба. Од укупног броја од 32 оружана сукоба вођена 2012. године, 31 је био унутардржавни, а 8 (25%) од њих су били интернационализовани, што значи да су једној или обема странама у сукобу подршку пружале снаге страних држава. У вези са тим, посебно забрињава континуирани тренд који траје већ неколико година, а односи се на континуирано висок ниво интернационализованих унутрашњих оружаних сукоба⁴²⁵.



Слика 21. Оружани сукоби у свету, по регионима (Европа, Америка, Блиски Исток, Африка, Азија), у периоду 1946-2013. година

(Преузето из: *Uppsala Universitet, Department of Peace and Conflict Research, Armed Conflict by Type, 1946-2013.*

www.pcr.uu.se/digitalAssets/66/66314_1armed-conflict-by-type.pdf)

⁴²⁵ Themnér, Lotta & Peter Wallensteen. "Armed Conflicts, 1946–2012," *Journal of Peace Research* 50(4): 2013, pp. 509–521.

У периоду након окончања Хладног рата, једна од кључних одредница надметања најмоћнијих и најутицајнијих држава света ради остваривања њихових националних интереса, постало је пројектовање тзв. „меке моћи“ (soft power). У таквим околностима, веома важни чиниоци, како националне, тако и регионалне и глобалне безбедности, постају унутрашња безбедност и стабилност држава. У том контексту, постојање тзв. „неуспешних држава“ (failed states), у којима је присутно институционално и персонално преплитање власти и криминала са неизграђеним институцијама и чије владе нису у стању да ефикасно управљају на читавој или делу државне територије, услед појаве тзв. „безбедносног вакуума“ на њиховим територијама, погодује деловању различитих терористичких и криминалних организација и група, као и побуњеничких, радикалних етничких, идеолошких, верских и сепаратистичких покрета.

Када је реч о учесницима у оружаним сукобима, током овог периода приметан је све већи број оних у којима се, као једна од страна, појављују недржавни актери. Они, по правилу, прибегавају асиметричном ратовању и користе неконвенционалну тактику која укључује употребу силе, и то у форми тероризма, побуњеничког деловања, субверзија, саботажа, разноврсних активности организованог криминала, као и медијског и пропагандног деловања у циљу придобијања подршке јавности. Рат, у свом класичном значењу, дефинисан као међудржавни сукоб између војски страна у сукобу, у којем судар оружја одлучује о исходу, више не постоји. Уместо тога, налазимо се у добу „рата између људи“, у којем су војне снаге корисне само у мери у којој су у стању да се прилагоде сложеном политичком контексту и ангажују се против недржавних противника под критичким надзором глобалног јавног мњења⁴²⁶.

⁴²⁶ Smith, Rupert. *The Utility of Force: The Art of War in the Modern World*. New York: Alfred A. Knopf, 2007, pp. 3-28, 269-335.

3.5.1. Физиономија и опште карактеристике криза и оружаних сукоба после Хладног рата

Изучавање оружаних сукоба и рата као константно присутних друштвених феномена, захтева исто тако континуиране напоре да се спознају нови појавни облици и карактеристике које ти облици подразумевају. У том смислу, иако су неке од добро познатих класичних дефиниција довољно универзално формулисане да чак и данас одражавају суштину ових појава, оне ипак не задовољавају критеријуме за истраживање и ваљану анализу савремених форми оружаних сукоба који испољавају специфичне карактеристике и у којима постоји очигледна промене у начину на који се они данас воде, као и актера који у њима учествују.

Од краја Хладног рата, појмови „нови ратови“, „хибридни ратови“, „асиметрични ратови“ и смисаони њима слични, све више су налазили своје место у терминологији војног, одбрамбеног и безбедносног дискурса, скрећући пажњу на постојање значајних нових карактеристика савремених, у односу на раније оружане сукобе. У стручној литератури, као и на скуповима експерата и аналитичара за област међународних односа, безбедности и одбране, вођене су бројне расправе о томе да ли је дошло до промене природе рата и какве би, у вези са тим, могле бити евентуалне импликације на стратегију и развој оружаних снага у процесу припреме за суочавање са будућим безбедносним изазовима. Тако је, разматрању наведене теме, априла 2010. године, у Пенсилванији, одржана 21. годишња стратегијска конференција америчког Института за стратегијске студије (The Strategic Studies Institute), на којој је, у свом уводном излагању Мартин ван Кревелд (Martin van Creveld), изнео став да је „рат, током историје имао два различита значења“⁴²⁷. Елаборирајући такав став, истакао је да је једно од значења - Клаузевицево, доминантно у америчкој теоријској мисли, које рат дефинише као организовано насиље са циљем остваривања политичких циљева, а што рат одваја од етичких или нормативних структура. По његовом мишљењу, Клаузевиц и заступници његове теорије посветили су мало пажње питању да

⁴²⁷ Metz, Steven / Cuccia, Phillip. „Defining War for the 21st Century.“ *2010 Strategic Studies Institute Annual Strategy Conference Report*, Strategic Studies Institute, February 2011, p. 2.

ли је рат генерално посматрано, или да ли је неки конкретан рат, легалан или моралан. Етика и легалност остали су важни, међутим, у оквиру политичког, а не стратегијског оквира⁴²⁸.

На истом скупу, могло се чути и мишљење да су, по окончању Хладног рата, етички и правни аспекти хуманитарних интервенција постали посебно значајни, али и то да су терористички напади 11. септембра, демонстрирајући способности недржавних актера, јасно показали да државоцентричан правни оквир није више адекватан. У вези са тим, истакнуто је да је Бушова Стратегија националне безбедности представљала покушај да се променама у глобалном безбедносном окружењу приступи са позиција који излазе из оквира међународног права⁴²⁹. Неки од аналитичара су чак ишли толико далеко да су сугерисали да је сам концепт рата, на начин на који је до тада сагледаван, превазиђен, те да би, услед тога, требало спровести радикалну трансформацију система одбране у целини, ради његовог прилагођавања савременим формама рата⁴³⁰. Насупрот њима, они традиционалнији су инсистирали на континуитету, наглашавајући да је једино што је променљиво и што се јесте променило - карактер рата, а да је његова суштинска природа константна. Без обзира што, као што је то обично случај када је реч о супротстављеним гледиштима, ова расправа никада није окончана јединственим закључцима и дефинитивним одговором, она је несумњиво покренула важна питања и имала одређене импликације.

У вези са тим, тврдња да је рат променио своју природу и даље је често присутна у савременој литератури. Још је Клаузевиц наводио да рат има двојаку природу, објективну и субјективну. Објективна природа је перманентна, универзална природа рата. Сваки рат има карактеристике које су увек исте без обзира који је рат у питању или у ком периоду историје се води. То су: опасност, напрезање, неизвесност, случајност. Насупрот томе, субјективна природа рата увек је подложна променама, али, рат, без обзира какво се оружје употребљава, ко су стране у сукобу и шта је циљ ради којег се

⁴²⁸ Ibid., p. 3.

⁴²⁹ Ibid., p. 29.

⁴³⁰ Ibid., p. 1.

он води, не може да промени своју природу, упркос томе што су, пре свега, напредак технологије и процес глобализације очигледно изменили његову физиономију. Ако рат промени своју природу, онда он постаје нешто сасвим друго, те стога не треба мешати промену карактера рата са променом његове природе⁴³¹. Међу карактеристикама које одликују његову трајну природу, па дакле и савремени рат, су: фриксија, хаос, опасност и стрес. Термин „фриксија“ Клаузевиц је преузео из физике, а његово значење би се најприближније могло превести као „трење“⁴³². Фриксија представља силу која изазива поремећај деловања и која оно што је једноставно чини тешким, а тешко - наизглед немогућим. Како што Клаузевиц наводи: „Све је у рату врло једноставно, али најједноставније је и најтеже.“ Фриксија може бити ментална – неодлучност о томе шта треба следеће предузети, или физичка – резултат интензивне непријатељске ватре. Она може бити наметнута споља – деловањем противника или метеоролошких прилика, или може настати као последица, на пример, лошег плана или сукоба одговорних личности. Хаос представља једну од трајних карактеристика рата. Сукоб је, услед тога што представља деловање човека, увек неизvestан и хаотичан⁴³³. Некомплетна, непрецизна или контрадикторна информација доводи до стварања тзв. „магле рата“⁴³⁴, која ограничава перцепцију и ствара конфузију. Поред „магле и фриксије,“ која, у наведеном контексту, испољава негативан утицај, у литератури се наводе и други, ништа мање значајни извори нелинеарности, као што су: петља повратне спреге, процес доношења одлуке, психолошки аспекти тумачења дејстава противника, као и известан број других процеса у оквиру рата који су нелинеарни по својој суштини⁴³⁵.

У сукобу, свака страна покушава да намерно, користећи обманљивање, онемогући противника да прозре њене намере у погледу предузимања

⁴³¹ Gray, Colin S. „How Has War Changed Since the End of the Cold War?“ *Parameters*, Spring 2005.

⁴³² У преводу Клаузевицевог дела „О рату“, термин фриксија се наводи као: „трење“. Видети: Клаузевиц, Карл фон. *О рату*, Београд: Војно дело, 1951, стр. 84.

⁴³³ Nicholls, David / Todor Tagarev, „What Does Chaos Theory Mean for Warfare?“ *Airpower Journal*, Fall 1994, <http://www.airchronicles/apj/apj94/nichols.html>. Приступљено: 13.06.2010.

⁴³⁴ Ово је још један термин који се изворно јавља код Клаузевица. Видети: Клаузевиц, Карл фон. *О рату*. Београд: Војно дело, 1951.

⁴³⁵ Nicholls, D. / T. Tagarev. „What Does Chaos Theory Mean for Warfare?“, *Aerospace Power Journal*, Fall 1994.

будућих акција, повећавајући тако стање хаоса на борбеном простору⁴³⁶. Нужни предуслов да би се такво стање искористило и стекла одлучујућа превласт је да командант добро познаје свог противника, начин на који размишља, реагује и изводи дејства. Но, с обзиром да је оружани сукоб у својој основи непредвидив и хаотичан, његов исход је увек неизvestан, сем у неким тривијалним случајевима, те стога, случајност, такође може одиграти извесну улогу. Исто тако, савремене противнике треба посматрати као сложене системе који се брзо и релативно лако адаптирају, те су њихове акције тешко предвидиве. Примена силе у оружаном сукобу, или само претња њом, подразумева опасност, а сасвим природно, и страх. Сви људи, више или мање, осећају страх, а командант је тај чија је улога да помогне онима који су под његовом командом да буду довољно храбри да га превладају. Такође, свака борба је стресна активност. Ефекти опасности, страха, исцрпљености, самоће и неизвесности, у извесној мери неповољно утичу на снагу воље. Да би се постигла војна победа над непријатељем, неопходно је умањити вољу за борбом, како противничког команданта, тако и снага под његовом командом, истовремено одржавајући на високом нивоу вољу и морал сопствених снага. Томе може да допринесе претходно спроведена селекција људства и њихова квалитетна едукација и обука.

Генерално посматрајући, рат, као оружани сукоб, на исти начин као и друге друштвене појаве, пролази кроз континуиран еволутивни процес. Овај процес, током савременог доба, карактерише неколико кључних преокрета узрокованих значајним квалитативним променама, чији су доминантни покретачи били развој идеја и технологије. Као последица тога, може се разликовати неколико генерација рата. Онај ко је био у стању да препозна, разуме и имплементира ову генерацијску промену, могао да стекне одлучујућу предност, док су државе која су заостајале у прилагођавању променама отварале себи пут ка поразу.

Једну од прекретница у погледу промене физиономије и карактеристика оружаног сукоба представља распад СССР-а, чиме је битно

⁴³⁶ Echevarria II, Antulio J. „Optimizing Chaos on the Nonlinear Battlefield,” *Military Review*, 5 (September-October) 1997.

промењена равнотежа моћи у свету, а што је условило, развој мрежноцентричног приступа вођењу рата заснован на значајној технолошкој супериорности САД. Истовремено, као својеврстан одговор тзв. „асиметричних противника“, који су принуђени да се супротставе прилагођавајући своје деловање средствима и начинима који им стоје на располагању, развија се и тзв. четврта генерација рата. Концепт рата четврте генерације⁴³⁷ је 1989. године описао тим америчких аналитичара, укључујући Вилијема Линда (William S. Lind) у чланку објављеном у *Гласнику поморскодесантних снага* под насловом „Променљиво лице рата: ка четвртој генерацији“⁴³⁸. Реч је о повратку децентрализоване форме ратовања који у савременом добу воде терористи и побуњеници, а која означава известан губитак монопола националне државе над употребом војне силе. Рат четврте генерације се најједноставније може дефинисати као такав рат у којем један од главних учесника није држава, већ насилничка идеолошка мрежа.

Ипак, ако се има у виду стратегијска некомплементарност као повод за његов настанак, могло би се рећи да ова врста рата има своје дубоко оправдање. Карактеристика тих ратова је замагљивање линија између рата и политике, војника и цивила, мира и сукоба, борбеног простора и позадине. Фокусирани су на морални ниво рата, при чему његови актери настоје да убеду све стране, и оне неутралне, као и стране у сукобу, да је циљ за који се боре морално оправдан, те је стога, такав рат постао логичан избор за терористичке групе и остале асиметричне актере. Актери рата четврте генерације користе тактику која се сматра неприхватљивом од стране претходних генерација, како би ослабили вољу технолошки надмоћног противника за победом. Оно што је, међутим, евидентно, је да се и даље против противника који примењују рат четврте генерације води борба применом техника својствених ратовима друге или треће генерације.

⁴³⁷ Иако се модел рата четврте генерације не може, под тим називом, наћи у званичним документима Министарства одбране САД, наводи се у писаним радовима савремених војних теоретичара. Овај концепт су први пут описали аутори Вилијем С. Линд, пуковник Кејт Најтенгејл (Keith Nightengale), капетан Џон Ф. Шмит (John F. Schmitt), пуковник Џозеф В. Сатон (Joseph W. Sutton) и потпуковник Гери И. Вилсон (Gary I. Wilson), 1989. године.

⁴³⁸ Lind, William S. „The Changing Face of War: Into the Fourth Generation,“ *Marine Corps Gazette*, October 1989, pp. 22-26.

Типични примери ове генерације рата су, између осталог: рат на Косову, Либански грађански рат, проблеми у Северној Ирској, рат у Ираку и бројни други, а основни елементи на којима он почива су: висока технологија, тероризам, недржавна или транснационална основа, директан напад на културу противника, као и високо софистициран психолошки рат, посебно кроз манипулацију медијима⁴³⁹.

Посебно је значајно истаћи да међународне односе на крају 20. века карактерише вођење оружаних сукоба у чијој се позадини крију глобалне геополитичке претензије Запада, а које се, уместо класичним територијалним освајањима, настоје остварити пројекцијом моћи, кроз примену, у основи, посредне стратегије. Као кључни и опредељујући критеријум за селекцију циљаних територија може се препознати економски интерес, потенцијал који поседују, првенствено у необновљивим природним ресурсима (фосилна горива, ретки метали, дијаманти и др.)⁴⁴⁰. Супериорна војна моћ само је један у арсеналу инструмената који служе реализацији таквих циљева.

Поред тога, једнако су значајни и политички, дипломатски, културни, информациони, психолошки и други инструменти. Не треба заборавити ни значајно војно присуство у успостављеним војним базама и под плаштом мировних операција на кризним подручјима, које омогућава директно надгледање развоја ситуације, али и контролисања криза. Након извесног времена, и узроци и последице сукоба, као и страног војног ангажовања, и даље остају недовољно објашњени и недоречени. Остваривање утицаја кроз наметање погледа на свет и система вредности, одређивање динамике економског раста, оцењивање нивоа културе, стања у области људских права

⁴³⁹ Поткоњак-Лукић, Бранкица. „Одређење савремених ратних сукоба“, *Војно дело*, вол. 59, бр.3: 2007, стр. 155-168.

⁴⁴⁰ Не може се порећи да је један од мотива за ослобађење Кувајта од ирачке окупације био амерички економски интерес, с обзиром да је Кувајт био њихов важан трговински партнер. Да је, на пример, Кувајт пристао да буде ирачка провинција, опет би амерички интерес био да га силом одвоји од Ирака, али то онда не би било праведно. Чињеница да је вођење одређеног рата у националном интересу, не доводи у питање његов статус као праведног. Видети: Kemp, Kenneth W. *Just-War Theory & its Non-pacifist Rivals*. Presented at the International Studies Association – South Regional Meeting, Maxwell Air Force Base, Montgomery, Alabama, October 10, 1993. courseweb.stthomas.edu/kwkemp/Papers/JWTR.pdf.

и слободе медија, само су неке од пратећих појава одржавања мира и стабилизације стања на тим територијама, ради постизања трајног мира.

У разматраном периоду било је и више случајева предузимања тзв. хуманитарних војних интервенција⁴⁴¹, ради заштите становништва у сувереним државама у случајевима када је било процењено да постоје битне повреде људских права. Упркос томе што је, након усвајања Конвенције о спречавању и кажњавању злочина геноцида⁴⁴², 1948. године, председавајући Генералне скупштине УН објавио да је „премоћ међународног права прокламована једном заувек“⁴⁴³, пракса је показала да међународно право није било довољно ефикасно да спречи геноцид, ратни злочин, етничко чишћење и злочине против човечности. По окончању Хладног рата, груба кршења међународног хуманитарног права условила су потребу заштите становништва на територијама суверених држава, а број војних интервенција значајно је повећан у односу на претходних педесет година⁴⁴⁴. Поједине војне акције, тзв. хуманитарне интервенције, предузимане су без одобрења Савета безбедности УН⁴⁴⁵, те се јавила потреба да се ово питање

⁴⁴¹ Не постоји једнозначна и општеприхваћена дефиниција појма „хуманитарна интервенција“. Она се може дефинисати као активност коју предузима једна или више држава (или међународна организација), која укључује распоређивање војних снага и примену силе на територији која није под јурисдикцијом те/тих држава (међународне организације) у функцији спречавања или окончања патње страних држављана изазване људским фактором. Ова дефиниција изведена је из низа дефиниција наведених у: Mason, Andrew and Nick Wheeler. “Realist Objections to Humanitarian Intervention,” in *The Ethical Dimensions of Global Change*, ed. Barry Holden (Houndmills: Macmillan, 1996), p. 95; Finnemore, Martha. *The Purpose of Intervention: Changing Beliefs About the Use of Force* (Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 2003), p. 53; Welsh, Jennifer M. “Introduction,” in *Humanitarian Intervention and International Relations*, ed. Jennifer M. Welsh (Oxford: Oxford University Press, 2004), p. 3.; Vincent, R. J. qtd. in Wheeler, Nicholas J., “Humanitarian Intervention and World Politics,” in *The Globalization of World Politics: An Introduction to International Relations*, ed. John Baylis and Steve Smith (Oxford: Oxford University Press, 1997), p. 394. О овој теми видети: Ковач, Митар, Бранкица Поткоњак-Лукић, Саша Николић. „Примена норме одговорност за заштиту,“ Војно дело, вол. 63, бр. 4, 2011, стр. 49-66.

⁴⁴² The Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide¹ (Genocide Convention).

⁴⁴³ Цитирано према: N. Ruhashyankiko. „Study of the Question of the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide,“ UN Doc E/CN.4/Sub.2/416, (4 July 1978), стр. 118.

⁴⁴⁴ Чињеница је да су војне интервенције у тзв. хуманитарне сврхе некад предузимане, као што је то био случај у Сомалији, Босни и Херцеговини и Савезној Републици Југославији, али и да је у појединим случајевима потреба за адекватним реаговањем игнорисана, као у случају Руанде.

⁴⁴⁵ Актуелизовању проблема хуманитарне интервенције значајно је допринела НАТО интервенција 1999. године – агресија на СР Југославију. На заседању Генералне скупштине УН 1999. године, а касније и 2000. године, генерални секретар Кофи Анан обратио се

решава институционално на међународном нивоу, да се успоставе јаснија правила, процедуре и критеријуми како би се одредило да ли, када и како интервенисати. Било је потребно да се обезбеди легитимитет за војно интервенисање, у случајевима када је то неопходно, односно када се сви остали примењени приступи покажу недовољним или неадекватним, да се осигура да се војна интервенција спроводи искључиво у складу са њеном сврхом, ефикасно и да се при томе води рачуна о људским жртвама и институционалној штети и, да се, уколико је могуће, елиминишу узроци сукоба и повећају шансе да се обезбеди трајан и одржив мир. Стога је у Уједињеним нацијама 2005. године од стране шефова држава и влада одобрена примена новог приступа, познатог као „одговорност за заштиту“ (Responsibility to Protect - R2P). Завршни документ Светског самита УН одржаног 2005. године експлицитно је ограничио примену наведене норме на четири типа масовних злочина: геноцид, етничко чишћење, ратни злочин и злочин против човечности⁴⁴⁶. Суштину ове нове норме представља начело да државе, уз помоћ међународне заједнице, морају да делују у правцу спречавања масовних злочина, при чему је једнако важна и помоћ споља кроз „дипломатска, хуманитарна и друга мирна средства“⁴⁴⁷. Тек када се таква средства покажу као неуспешна, међународна заједница треба да, уз

међународној заједници како би покушали да постигну сагласност о томе какав приступ применити када је реч о том питању и постављајући кључно питање да ако је хуманитарна интервенција заиста неприхватљив напад на суверенитет, како реаговати на случајеве као што су Руанда, Сребреница – на масовна и систематска кршења људских права. На тај изазов и иницијативу генералног секретара реаговала је влада Канаде која је на тзв. Миленијумском заседању Генералне скупштине УН у септембру 2000. године објавила оснивање Међународне комисије за интервенцију и државни суверенитет - The International Commission on Intervention and State Sovereignty (ICISS) која би се бавила разматрањем тог питања. Успостављању ове комисије значајно је допринео бивши министар спољних послова Аустралије Гарет Еванс (Gareth Evans), који је имао примарну улогу у развоју и формулисању R2P.

⁴⁴⁶ Сагласно томе, R2P се не примењује на многе озбиљне претње људској безбедности које могу да буду изазване било климатским променама или заразним болестима, било неким мерама из домена државних политика, као што је нпр. суспензија остваривања одређених слобода грађана, затим, масовном корупцијом или државним ударима. За реаговање у тим случајевима, адекватније је прибегавање примени других инструмената за заштиту људских права у правним оквирима и институцијама.

⁴⁴⁷ То може да обухвати јачање капацитета државе кроз економску помоћ, реформу владавине права, изградњу политичких институција и слично; или, када насиље избије или је извесно да предстоји, кроз директно посредовање - медијацију. Видети: A/RES/60/1, Resolution adopted by the General Assembly, 2005 World Summit Outcome, 24. October 2005, para. 139.

посредовање СБ УН, прибегне мерама принуде које могу да укључе економске санкције или претњу увођењем санкција, ембарго на увоз оружја, или претњу која би се односила на процесуирање криваца пред међународним кривичним судом. У случају да се испостави да мирна средстава нису адекватна и да држава очигледно не успева да заштити своје становништво, тада - и једино тада - Савет безбедности УН треба да размотри употребу војне силе.

Ово питање постало је тема расправа у политичким круговима и у јавности, након имплементације приступа R2P у случају кризе у Либији, покренувши дебату о његовој ефикасности, али и евидентној селективности у примени. Након усвајања Резолуције 1970 СБ УН, која се први пут позвала на Либијску одговорност за заштиту цивилног становништва, а којом су наметнуте финансијске санкције и ембарго на наоружање, усвојена је и Резолуција 1973 која предвиђа увођење зоне забране лета и “свих неопходних мера за заштиту цивила и области насељених цивилним становништвом од претње или напада.... а искључујући стране окупационе снаге у било ком облику⁴⁴⁸”. Резолуцијом је затражено да власти Либије испуне своје обавезе у погледу поштовања међународног права, укључујући међународно хуманитарно право, поштовање људских права и права избеглица, као и да предузму све мере да заштите цивиле, задовоље њихове основне потребе, као и да обезбеде брзо и неометано достављање хуманитарне помоћи. Истовремено, уведена је зона забране лета изнад Либије, ембарго на испоруку оружја и замрзнута финансијска средства у иностранству.

Чињеница је, међутим, да ова резолуција, на изврстан начин, представља историјски чин, не само када је реч о улози УН, већ и савременог развоја међународног права. Међународна војна интервенција, која је потом уследила да би се заштитило цивилно становништво, и такође изазвала велики број цивилних жртава у тој земљи, упркос томе што је требало да усвојене мере ублаже, а не да погоршавају ситуацију у којој се налазио народ

⁴⁴⁸ S/RES/1973 (2011), Resolution 1973 (2011), S/RES/1973(2011).

Либије, отворила је бројне расправе о стварним циљевима држава учесница у војној интервенцији, као и о сврсисходности таквог реаговања. Не може се заобићи питање да ли се заправо ради о настојању да тзв. хуманитарне војне интервенције на територијама суверених држава добију правни легитимитет, тј. да се политичка одговорност за такво деловање наметне читавој међународној заједници кроз Уједињене нације, уместо да је преузму водеће западне државе, као што је то био чест случај у досадашњој пракси војног интервенисања у међународним односима. Такође, сада је одговорност подељена и на тај начин да подразумева и подршку из региона⁴⁴⁹ и од стране жртава сукоба. Оно што је, такође, индикативно, када су у питању САД и њихова улога у учешћу у војним интервенцијама у свету, јесте и то што је, по наводима неких аутора, и Ирачки рат имао доста додирних тачака са нормом R2P, те је разлог за непостојање воље у том тренутку за расправу о тзв. хуманитарним интервенцијама била тада започета инвазија на Ирак предвођена САД⁴⁵⁰.

Решење за најочигледнији дотадашњи проблем непостојања утемељења у међународном праву за претходно извршене западне војне интервенције рефлектује се у помаку који је учињен аргументима да је реч о читавом низу одговорности: за спречавање, реаговање и поновну изградњу. Развој концепта људске безбедности је допринео промени угла гледања на међународне интервенције, а заштита људских права, као основно и универзално начело, као и ширење демократских вредности представљају, посебно са моралног аспекта, плашт под којим се у савременом свету све чешће војно интервенише. У вези са наведеном нормом, често је позивање на тврдњу да је превенција њена најзначајнија димензија. Превенција подразумева да је могуће предвидети која ситуација може довести до геноцида или сличног облика насиља, међутим, поставља се питање да ли је

⁴⁴⁹ У свом говору, одржаном 30.09.2011. године, у Брислеу, Генерални секретар НАТО, Расмунсен, посебно је истакао да је НАТО за операцију у Либији имао „јасан мандат УН и подршку из региона“, Видети: *Towards NATO's Chicago Summit*, Speech by NATO Secretary General Anders Fogh Rasmussen at the European Policy Centre, Brussels, http://www.nato.int/cps/en/natolive/opinions_78600.htm. Приступљено 23.03.2010.

⁴⁵⁰ Bellamy, Alex. *Responsibility to Protect: The Global Effort to End Mass Atrocities*, London: Polity, 2009, p. 70.

могуће унапред проценити, са довољном дозом извесности, да нека ситуација потенцијално може изазвати масовне злочине над становништвом? Искуства из досадашње праксе, без обзира на коришћене методе, моделе, индикаторе и прикупљене податке, говоре да је то веома захтеван и у највећем броју случајева неуспешан подухват⁴⁵¹, мада постоје и позитивни примери који се могу навести⁴⁵². Исто тако, како проценити да у тој хипотетичкој ситуацији влада дотичне државе неће бити у стању или неће бити вољна да предузме адекватне мере за њено решавање и на тај начин омогућити, за почетак, превентивно деловање у оквиру R2P. Проблематично је и изједначавање наведене две ситуације, будући да се не може на исти начин посматрати случај када влада одбија да реагује и ситуација када она то жели, али из одређених, можда и оправданих разлога, у датом тренутку није у стању да адекватно реагује. Такође, немогуће је емпиријски мерити ефекте превентивног деловања, јер се његова успешност не може мерити оним што се није ни догодило. Стога је, у наредном периоду неодложно установити, разрадити и усвојити листу детаљних критеријума и индикатора за евентуалну будућу примену норме R2P.

Кризе, не само на тлу Либије, већ и у једном броју држава на Блиском истоку и у Северној Африци, а које такође за последицу имају велики број жртава међу цивилним становништвом, посебно када је реч о Сирији, отворила су питање селективне примене приступа R2P. У том контексту, поставља се питање зашто је међународна заједница овај приступ применила искључиво у случају Либије, а не и у другим сличним случајевима. Могућа оправдања се траже у чињеници да је ситуација у Либији јединствен случај и да постоје докази да је неселективна примена силе од стране Гадафијеве владе, против дела становништва Либије, претворила је ову ситуацију у ону

⁴⁵¹ Payam, Akhavan. *Preventing Genocide: Measuring Success by What Does Not Happen*, Springer 2011, Criminal Law Forum (2011) 22:1–33, стр. 10

⁴⁵² Примери добре праксе који илуструју превенцију геноцида: (1) превентивно распоређивање припадника мировне мисије УН у Македонији 1993. год.; (2) притисци ради заустављања подстрекавања етничке мржње и насиља у Обали Слоноваче 2004. год.; и (3) превентивна дипломатија у Бурундију од 2002. године наовамо. Ови релативно успешни случајеви представљају конкретне примере о томе како се правовременим и фокусираним деловањем може, и поред скромног ангажовања, спречити да ограничени сукоб прерасте у ситуацију у којој се догађују масовни злочини. Видети: исто, стр. 23.

где кршење људских права представља злочин проти човечности. Таква је ситуација када се гледа формално-правно, међутим сукоб је евидентно ушао у зону грађанског рата где постоје две сукобљене стране које уживају подршку дела међународне заједнице.

Истовремено, на дневни ред центара одлучивања у међународној заједници озбиљно су постављена и питања даље реализације неких глобалних циљева, попут начина деловања у процесима демократизације, остваривања људских права и слобода, права на специфичности мимо “глобалних стандарда” дефинисаних на темељу једног погледа на свет. Таласом немира, ратова и сукоба отворена је и озбиљна дилема о томе како ускладити моделовање власти и режима у земљама у којима треба бранити значајне геостратешке интересе с исказаном намером народа тих земаља, мада не и до краја реализованом – да власт бирају сами. Питање је и колико је реално веровати да ће темељни геостратешки интереси светских центара моћи, на чијој се одбрани заснивала читава архитектура блискоисточних односа и арапских режима минулих деценија, бити драстично редефинисани због актуелних дешавања. Оно што је већ видљиво јесте да ће се промене дешавати и у стратешкој, политичкој, институционалној и економској сфери, у начину владања и успостављању стандарда демократије, људских права и слобода. У питању је процес који ће бити дуготрајан, а који ће, поред осталог, директно зависити и од глобалних збивања у свету попут изазова везаних за демографију, храну, енергију итд.

3.5.1.1. Карл фон Клаузевиц – нелинеарност, магла и фрикција

Конотација линеарности и даље игра значајну улогу у нашем промишљању међународних односа и посебно његових безбедносних аспеката. Међутим, још је Карл фон Клаузевиц, чија је теорија остала утицајна готово две стотине година након што је формулисана и објављена, и чији се рад, његов незавршени опус „О рату“ и данас проучава, спознао да неке аспекте људског искуства, укључујући и ратовање, није могуће објаснити употребом линеарне парадигме. Многи од његових теоријских

ставова ни до данас нису изгубили на актуелности и применљивости, те је уочљиво да се, пре свега, западна војна мисао, и даље значајно ослоњена на њих. Његова теорија о рату одриче се многих фундаменталних предуслова које треба да задовољи једна теорије, као што су, између осталог: поједностављивање, уопштавање (генерализација) и предвиђање. И данас ова књига наставља да привлачи пажњу како војника, тако и теоретичара рата, премда војници често налазе да су Клаузевицеве идеје сувише филозофске да би биле практичне, док аналитичари обично сматрају његова размишљања исувише емпиријским, да би била довољно теоријска.

Овај теоретичар је наглашавао ефекте случајности у ратовању. Његово најзначајније дело *О рату*, пуно је препознавања онога што данас називамо нелинеарностима, на пример, могућношћу да особа која има сасвим маргиналну улогу, својим деловањем доведе до значајних резултата, као и немогућношћу да се потпуно схвате догађаји или прецизно предвиде исходи. „Чињени су напори да се за вођење рата поставе принципи, правила или чак системи. Овим је постављен позитиван циљ, али су се губиле из вида бескрајне сложености, које у овом погледу крије ратовање. Ратовање се разгранавало готово у свим правцима до неодређених граница“⁴⁵³.

У прошлости, војни мислиоци су имали линеарни приступ. Међутим, чак и када су проучавали и користили поједностављена прописана правила, били су свесни фактора који се не уклапају лако у оквир начела и прописаних правила, а који се обично подводе под Клаузевицеву ознаку „магла и фриксија“ („fog and friction“), или се понекад етикетирају као „морални фактори“. У стварности, то су фактори који чине рат у основи нелинеарним подухватом. Данас, нелинеарне науке отварају простор за разумевање тих аспеката ратовања, као и других области људског деловања. Њихова стварна моћ јесте у потенцијалу да прошире основу за разумевање природе рата. Клаузевицева интуиција обезбеђује чврсту основу, а нелинеарне науке су средство које омогућује да његова интуиција буде актуелна и данас и детаљније је објашњавају.

⁴⁵³ Clausewitz, Carl von. *On War*. ed. and trans. Michael Howard and Peter Paret. Princeton NJ: Princeton University Press, 1976, p. 134

Двојица савремених аутора преузели су Клаузевицева виђења и сместили их у контекст нелинеарне науке. Историчар Ален Бејерхен (Alan Beyerchen) наводи да Клаузевиц није био „научник у области хаоса“, у доба пре него што је ова област почела да се изучава, али да је интуитивно разумевао непредвидивост и сложеност и био спреман да у своју теорију укључи двосмисленост која се јављала као резултат. Клаузевиц је схватао да непредвидивост и сложеност проистичу из саме природе рата. У рату морају да постоје барем две стране које реагују једна на другу. Ове акције и реакције обликују систем са динамичком повратном спрегом који се не може тумачити искључиво као збирни, већ који зависи од контекста и у погледу извођења и исхода. Војни аналитичар Бери Вотс (Barry Watts) детаљно је проучавао Клаузевицев концепт опште фрикције. Он указује да се показало да је рат нелинеарна активност и на интуитивном нивоу и у једноставним математичким моделима. Закључује да „интеракција понављајуће повратне спреге може, на тај начин, да увећа и најмање разлике, укључујући и оне које су производ људских одлука, као и да учини борбене резултате структурно непредвидивим“ – што значи да не постоји таква количина појединости или информација која може да учини резултате потпуно предвидивим. Као последица тога, ефекти фрикције не могу бити елиминисани, нити знатно умањени⁴⁵⁴.

3.5.1.2. Нелинеарни аспекти рата и оружаних сукоба

Природа разлика између линеарног концепта рата и његове стварне нелинеарности одувек је представљала изазов за војне теоретичаре, стратега, планере и команданте, будући да често нису у стању да целовито размишљају о споју линеарног и нелинеарног у рату, већ, напротив, настоје да, примењујући редукционистички приступ - разлагањем целине на саставне делове, одвоје линеарне од нелинеарних аспеката рата и посебно их анализирају или оне нелинеарне једноставно занемаре. У том односу,

⁴⁵⁴ Watts, Barry D., *Clausewitzian Friction and Future War*. Washington DC: National Defense University, 1996, pp. 115, 119-20

линеарни аспекти рата обично односе превагу, будући да представљају задате величине које се могу свести на потпуно разумљиве и конкретне чињенице. Тако се, у савременом добу, сувише значаја придаје утицају технолошког фактора. За разлику од њих, нелинеарни аспекти, који, пре свега, подразумевају вештину ратовања, посматрају се као садржаји вредни изучавања, али се њихово разумевање своди на мање или више интуитивно. Међутим, кроз праксу се потврђује да искључиво линеаран приступ рату није у потпуности делотворан и да применом оваквог приступа није могуће целовито сагледавање и разумевање физиономије рата. Данас, основну претњу у оперативном окружењу у којем се данас воде оружани сукоби представља чињеница да противник, који се иницијално перцепира као технолошки и организационо инфериоран, може да искористи постојећу асиметрију и, кроз процес адаптације, учења - савлађујући поуке из стеченог искуства, као и кроз процес самоорганизације, у знатној мери редукује почетну премоћ противника и, у коначном, постане супериоран.

Поменуто раздвајање линеарних и нелинеарних аспеката у приступу рату омогућава и олакшава занемаривање утицаја и ефеката нелинеарности и оно је најчешће имплицитно, без свесне намере. Иако се, у начелу, прихвата да постоје ефекти „магле и фрикции“, засновани на нелинеарности, у пракси се, готово по правилу, не улажу напори да се изврши њихова идентификација, процена вероватноће испољавања и анализа могућих утицаја и ефеката. Раздвајање линеарних од нелинеарних аспеката рата, није, међутим, у свим случајевима имплицитно, што се уочава на примеру теорије коју је развио пензионисани пуковник Ваздухопловства САД Џон Ворден (John Warden)⁴⁵⁵. Разрађујући своју теорију, која почива на свесном и јасном раздвајању линеарних (физичких) аспеката рата од нелинеарних (моралних),

⁴⁵⁵ Пуковнику Џону А. Вордену III и пуковнику Џону Р. Бојду припадају велике заслуге за развој модерне ваздухопловне моћи САД, будући да су обојица заслужни за планирање и пројектовање операција, почев од Пустинске олује (*Desert Storm, 1991.*- назив плана који је Ворден са својим тимом развио био је *Instant Thunder*, као директна асоцијација на вијетнамску неуспешну кампању под називом *Rolling Thunder*) до операције Ирачка слобода (*Iraqi Freedom*). Војне снаге САД су током наведених операција примењивале њихове теорије. Обојица су настојали да остваре стратегијску парализу противника, али док је Ворден фаворизовао у великој мери линеаран приступ оријентисан на форму, Бојдов приступ био је у потпуности нелинеаран и процесно оријентисан.

Ворден истиче да „морамо демистификовати рат“⁴⁵⁶, што објашњава тврдњом да Наполеонове и Клаузевицеве формулације магле, фриксије и значаја морала више нису важеће, односно да их „сада можемо сместити у посебну категорију, одвојену од физичке димензије – можемо да размишљамо о рату у виду једначине:

$$(\text{физичка димензија}) \times (\text{морал}) = \text{исход}^{457}.$$

Наведени став, Ворден заснива на тврдњи да су, у савременом добу, борци, током извођења операција, у највећем могућем степену зависни од наоружања и опреме, односно од физичких предмета и технологије, без којих не могу да изврше утицај на противника. Аргументујући своје ставове, Ворден даље тврди да је „физичка страна непријатеља, теоријски, потпуно сазнатљива и предвидива... док је морална страна изван граница предвидивости. Наши ратни напори би, стога, требало да буду примарно усмерени на физичку страну“⁴⁵⁸. Овакав став да није неопходно да се савладају непознатљиви, нелинеарни аспекти рата децидно указује на намерно игнорисање нелинеарних аспеката рата и фокусирање напора на оно што је познато, а то је физички, линеаран домен. У истом контексту, он сматра да су „појава ваздушне моћи и прецизног оружја омогућили да се уништи физичка страна непријатеља“⁴⁵⁹, што је, по његовом мишљењу, довољно за постизање победе.

У контексту класичног симетричног линеарног сукоба, наведени став није споран, имајући у виду да снага оружја, у том случају, представља предуслов победе, међутим савремено доба карактерише значајна асиметрија у погледу наоружања и војне опреме. Тврдња да је победа предодређена супериорношћу у наоружању и технолошки софистицираној опреми чини очигледним настојање да се експлицитно раздвоје линеарни од нелинеарних аспеката рата, а извођење војних операција чини једноставним,

⁴⁵⁶ Warden, John A., „The Enemy As A System,“ *Airpower Journal*, Spring 1995, p. 42

⁴⁵⁷ Ibid. p. 43

⁴⁵⁸ Ibid.

⁴⁵⁹ Ibid.

и што је најважније - неризичним подухватом, у којем је, уколико су наведени услови испуњени, победа извесна.

Када је реч о утицају и значају технологије у савременом ратовању, на којима Ворден инсистира, потребно је подсетити да је, историјски посматрано, технологија служила као средство за повећање леталности у рату све до момента када је развој нуклеарног оружја омогућио неселективно, готово тренутно уништење огромног броја људи и свега осталог на планети. Данас, физичко уништење није циљ и не доноси победу. Циљ је, што се може видети из недавно вођених и актуелних оружаних сукоба, насупрот томе, да се противник онеспособи да делује као кохерентан субјекат, пре свега, онемогућавањем његовог руководства да контролише стање у држави и своје снаге, наметањем темпа извођења операција који надмашује способности противника да реагује и излагањем његових снага једновременим брзим дејствима која га физички и психолошки дестабилизују, изолују од његовог окружења, али и не физички уништавају⁴⁶⁰. Ефекти извођења дејстава у оквиру војних операција у функцији достизања тако дефинисаног циља, међутим, подложни су проблематизовању, због постојања чврсте аргументације у виду значајног броја жртава, пре свега цивилног становништва, као директне или индиректне последице (њихов број најчешће далеко превазилази број жртава у борби) оружаних сукоба вођених у периоду након окончања Хладног рата. Не спорећи да се у сваком оружаном сукобу, који се води на

⁴⁶⁰ Наведени став потврђује пензионисани амерички ваздухопловни генерал Чарлс Хорнер (Charles A. Horner), некада командант ваздухопловне компоненте здружених снага (JFAAC) САД у операцији Пустинска олуја (Desert Storm), наводећи промене које имплицира „револуцији у војним пословима.“ Он наводи пример да је, пре операције Пустинска олуја, на састанку у Кемп Дејвиду (Camp David), септембра 1990. године, пре почетка Заливског рата (Gulf War), председник Буш поставио питање о томе како ће се избећи губици. Генерал Хорнер је прво помислио да се ради о америчким губицима, или губицима могућих савезника, међутим, на крају је схватио да се питање односи на ирачке губитке и да је председник заправо желео да зна на који начин се ова операција може реализовати уз минималне губитке на обе стране. Овакав став, он објашњава као последицу измењеног приступа ратовању, додајући да су у модерном рату, губици прилично неприхватљиви. Ако је њихов број велики, може се добити рат на борбеном простору, али не и „код куће“, јер су губици на обе стране непопуларни у америчкој јавности. Видети у: Horner, Charles A. “New-Era Warfare,” in Barry R. Schneider and Lawrence E. Grinter, eds., *Battlefield of the Future: 21st Century Warfare Issues*, rev. ed. Maxwell AFB, Ala.: 47-63, Air University Press, September 1998, p. 49.

територији на којој је присутно и цивилно становништво, посебно ако је укључено и бомбардовање, догађа да страдају и цивили, чињеница је да број цивилних жртава, међу којима су и жене и деца, далеко превазилази онај који би требало да се припише колатералној штети. Ипак, чињеница је да таква „надмоћна снага може у великој мери да учини сукоб линеарним“⁴⁶¹, барем у његовој раној фази, пре него што противник успе да се у извесној мери прилагоди ситуацији. Пре него што се то догоди, у почетној фази оружаног сукоба, савремена војна технологија коју карактеришу борбена средства велике убојне моћи, може да, у погледу ефеката, елиминише или значајно умањи нелинеарне аспекте рата, наравно на страни онога ко поседује иницијативу и техничко-технолошку предност.

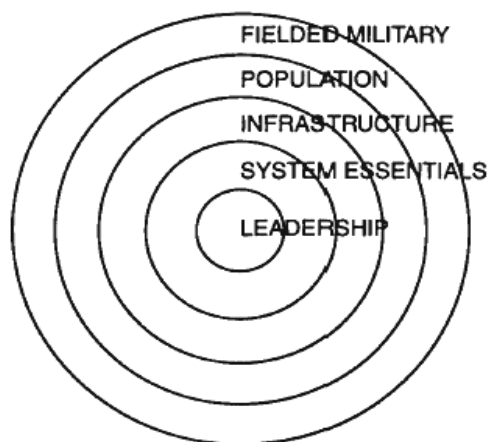
Ворден је идеју о стратегијској парализи противника кроз физичко уништење употребом супериорне ваздухопловне компоненте војне моћи, преточио у модел „пет прстенова“ у коме противника сагледава као систем који садржи међусобно зависне подсистеме⁴⁶². Руководство државе-противника, с обзиром да контролише читав систем (државу), представљено је као примарни „центар гравитације,“ односно, тежиште дејстава. По његовом мишљењу, циљ (објекат дејства) представља читав систем, који оличава државу, а не његове оружане снаге⁴⁶³. Имајући у виду да је наведени модел заснован на концепту „центра гравитације“, извесно је да је, бар када је тај концепт у питању, доминантан утицај пруског војног теоретичара фон Клаузевица, који га је увео у војни појмовно-терминолошки систем, подразумевајући под њим „центар ... од којег све зависи“, „тачку ка којој би сва наша енергија требало да буде усмерена,“ а „први задатак у планирању рата је идентификација центара гравитације противника и, ако је могуће, њихово свођење на један“⁴⁶⁴.

⁴⁶¹ Czerwinski, Tom. *Coping with the Bounds, Speculations on Nonlinearity in Military Affairs*, Washington DC: National Defense University, 1998, p. 10

⁴⁶² Она га упоређује са астрономским или молекуларним моделом, у којем „подсистеми у орбитама“ круже око језгра. Видети: Warden, *The Enemy As A System*, 1995, p. 2-3.

⁴⁶³ Warden, *The Enemy as a System*, 1995, p. 9.

⁴⁶⁴ Klauzevic, 1951, стр. 57.



Слика 22. Модел „Пет прстенова“

(Преузето из: Warden, John A. "Air Theory for the Twenty-First Century," in Barry R. Schneider and Lawrence E. Grinter, eds., *Battlefield of the Future: 21st Century Warfare Issues*, rev. ed. Maxwell AFB, Ala.: 103-124, Air University Press, September 1998, p. 108)

Као остале групе циљева ка којима би тежишно требало усмерити дејства, Ворден је идентификовао следеће „прстенове,“ наводећи их редом по значају: основну економску инфраструктуру (обезбеђује производе кључне за опстанак државе, нпр. нафту, електричну енергију, храну, итд.), транспортну и комуникациону инфраструктуру (повезује читав систем), становништво (цивилна популација), а тек на крају, оперативне војне снаге (снаге које бране државу од напада). Напад на свих „пет прстенова“, изведен готово истовремено, по Вордену, гарантује брзу победу, доводећи до парализе противника на стратегијском нивоу. У случају напада на појединачне „прстенове,“ истиче да једино напад на последњи „прстен“ - оперативне војне снаге - производи директне, док напад на остале узрокује индиректне, али за коначни исход често пресудне ефекте. При томе, напад на остале „прстенове“, у складу са њиховим местом и значајем, постаје опција једино уколико не постоји могућност да се нападне руководство противника⁴⁶⁵.

Иако је видљива терминолошка и појмовна аналогија са „центром гравитације“, уочавају се и битне разлике у односу на ставове Клаузевича. За разлику од њега, Ворден сматра да „уништавање војске противника није

⁴⁶⁵ Warden, *The Enemy as a System*, 1995, p. 15.

суштина рата; суштина рата је убедити противника да прихвати да прихвати вашу позицију, а борба против његових војних снага је, у најбољем случају, крајње средство, а у најгорем, потпуно губљење времена и енергије“⁴⁶⁶.

После успешно окончане операције Пустинска олуја, наведени Ворденов модел је, од стране његовог аутора, на основу уочених недостатака дорађен и усавршен увођењем елемената који су допринели изазивању и нелинеарних ефеката. Креатор наведеног модела истицао је да он може и треба да се користи у будућим сукобима у 21. веку. Модел „пет прстенова“ послужио и као основа за планирање операције Allied Force - агресије НАТО извршене 1999. године на СР Југославију⁴⁶⁷. Стратегијско бомбардовање циљева на територији СР Југославије од стране НАТО било је усмерено управо на Ворденове „прстенове“, а тежишно на државно руководство и уништавање инфраструктуре и економије⁴⁶⁸. Имајући у виду исход НАТО агресије, и сам Ворден је указивао да то представља доказ ефикасности његове теорије⁴⁶⁹.

Ипак, рат је, како је то у виду метафоре наводио Клаузевиц, „више од камелеона“, алудирајући тиме да он увек зависи од конкретног контекста у којем се води. Зато, доносиоцима политичких одлука, војним стратезима и планерима увек мора бити присутно да решења која су једном или можда и неколико пута резултовала позитивним ефектима, у неком наредном сукобу то не морају. Да то не би остало у сфери ирационалног, управо теорија детерминистичког хаоса поседује потенцијал и располаже одговарајућим алатима којима се може егзактно потврдити ова тврдња.

⁴⁶⁶ Warden, *Air Theory for the Twenty-First Century*, 1998, p. 109.

⁴⁶⁷ О овој теми видети: Fenrick, W. J. "Targeting and Proportionality during the NATO Bombing Campaign against Yugoslavia," *EJIL*, Vol. 12, No. 3 (2001): 489-502; Huo, Ho Wan. "The NATO Air Campaign over Kosovo – A Study of Coercive Diplomacy," *Pointer, Journal of the Singapore Armed Forces*, Vol. 40, No. 3 (2014): 28-47.; Birchmeier, Joseph F. *The Reliability of Warden's Theory on the Use of Air Power*, Fort Leavenworth, Kansas: School of Advanced Military Studies United States Army Command and Generalstaff College, 2000.

⁴⁶⁸ Уз ограничење и могућност да је у питању само случајност, напосто је немогуће избећи и закључак о директној аналогiji која је уочљива када се упореди изгледа овог модела и „мета“ (target), коју су у време НАТО бомбардовања, као антиратни симбол и знак пркоса носили грађани СР Југославије. (напомена аутора)

⁴⁶⁹ Warden, John A. "Strategy and Airpower," *Air & Space Power Journal*, 25, no.1 (2011): 67-71, p. 71.

Уколико се вратимо разматрању улоге технологије у савременом рату, мада звучи контрадикторно, поред наведеног тренда у погледу развоја и употребе средстава изузетно велике убојне снаге, истовремено је присутан и готово потпуно супротан тренд а који, исто тако, доводи до линеарног сагледавања рата. Наиме, поред стварања надмоћних средстава велике убојне снаге, војна технологија је, у исто време, у настојању да се ограничи, прецизније - сведу на минимум губици у људству у виду колатералне штете, усредсређена и на развој способности за до сада најпрецизнију идентификацију и погађање циљева. И овај концепт наглашавања прецизности, као и претходни, који је фокусиран на великој леталности, наводи на употребу доминантног линеарног приступа у којем се оружје посматра као „улаз“, а ефекти као „излаз“ из система.

Такође, један од показатеља доминантности линеарне парадигме у сфери ратовања јесте и наглашена потреба за контролом. То се, у најопштијем смислу односи на избор рата какав су САД спремне да воде. Сагласно опредељењима исказаним у стратегијским документима, наведени избор је у значајној мери ограничен, како у погледу начина вођења ратова, средства која се у њима ангажују, тако и по питању њихових исхода. Већ сама идеја ограничавања подразумева мерљивост и контролу, а потреба за контролом имплицира потребу за високим нивоом рационалности, па према томе и линеарности. Ипак, раздвајање линеарног и нелинеарног представља лажну дихотомију и, у основи је немогуће. Као што Розенау тврди да „људска делатност има и линеарне и нелинеарне димензије и, премда постоји неки распон услова у којем су ове друге неделотворне, није познато када, ни где ће се нелинеарне димензије појавити и активирати необјашњиве механизме повратне спреге⁴⁷⁰.

У контексту који је предмет разматрања, вођење рата је један од есенцијалних примера сложене људске делатности који је се може поделити на своје саставне делове. Стога, такав линеарни редукционистички приступ

⁴⁷⁰ Rosenau, James N. "Many Damn Things Simultaneously, Complexity Theory and World Affairs" in *Complexity, Global Politics, and National Security*, ed. David S. Alberts and Thomas J. Czerwinski, Washington DC National Defense University, 1997, p. 90

који подразумева „поједностављивање једначине“ и усредсређивање искључиво на линеарне аспекте рата, може да буде прихватљив само за студенте или почетнике који се баве изучавањем војне теорије, али они, засигурно никада неће доћи до закључка да је вођење реалног рата могуће у линеарном оквиру. Зашто? Због тога, што у линеарном свету, онај ко има мало шанси за успех никада не побеђује. У свету реалности, у нелинеарном свету, то је могућа опција.

Сагледавајући рат са аспекта нелинеарности и сложености које се током његовог вођења испољавају, са циљем разматрања потребе развоја савремене нелинеарне теорије рата, историчар и официр копнене војске САД, Антулио Ечеварија (Antulio J. Echevarria II) се залаже за интердимензионални приступ војној теорији⁴⁷¹, формулишући синтетизован концепт који се односи на анализу међусобно повезаних и условљених димензија у којима се рат води. То су следеће димензије: политичка, социјална, технолошка, логистичка, информациона, димензија операције и снаге и организациона димензија⁴⁷². Све ове димензије испољавају нелинеарност и сложену интерактивност и у зависности од конкретног контекста испољавају различит ниво утицаја на укупност рата као појаве.

У оквиру наведеног концепта, „политичка димензија се састоји од политичких циљева и политике као процеса“⁴⁷³. Елаборирајући наведу тврдњу у делу који се односи на политичке циљеве, аутор истиче да постоји нелинеарна веза која се успоставља између исхода (ends) и средстава (means) приликом формулисања стратегије, а односи се на утврђивање начина (ways) на који се употребом одређених средстава може остварити жељени исход. Разлози за то су, пре свега, тешкоће у утврђивању националних интереса, формулисању политичких циљева, као и војне стратегије и њених циљева.

⁴⁷¹ Echevarria, Antulio J. „Dynamic Inter-Dimensionality, A Revolution in Military Theory,“ *Joint Force Quarterly*, Spring 1997, pp. 33

⁴⁷² Међу поменутих димензијама, аутор износи пет димензија које су, као такве, биле присутне током читаве историје ратовања, али уводи информациону димензију и снагу као нове димензије које су се појавиле као резултат револуције у војним пословима. такође, додата је и организациона димензија да би се потпуније размотрила питања као што су командовање и контрола. Видети: A. J. Echevarria Spring 1997, pp. 31, 32

⁴⁷³ Ibid, p. 31

Дугорочно, то може имати за последицу да војна акција може, али не мора да буде у функцији остваривања политичког интереса ка коме је усмерена.

Такође, Ечеварија сматра да је нелинеарност условљена и немогућношћу да се предвиде политички исходи војних дејстава, што се посебно односи на ситуацију када се настоји да се постигну ограничени резултати ограничавањем средстава, а што често, због нелинеарног односа, како између очекиваних резултата и ангажованих средстава, тако и због нелинеарног односа са противником, носи потенцијал да доведе до сложених импликација. Нелинеарност ове димензије, аутор илуструје употребом америчких војних снага против СР Југославије. Када је реч о политици као процесу, истиче се да је у међународним односима чест резултат цикличних ефеката сложених и нелинеарних политичких интеракција - безбедносна дилема. У понављајућим циклусима које подразумева безбедносна дилема, преломну тачку обично представља избијање рата, али то није правило. У случају Совјетског Савеза, преломна тачка био је економски колапс, а не рат.

Социјална димензија рата је значајна због утицаја који, без обзира на облик владавине, имају грађани неке државе, изражавањем свог става у вези са предузимањем, настављањем или окончањем одређене војне акције. Њихова подршка или противљење могу да се рефлектују не само на величину оружаних снага и издвајања за одбрану, већ и на одлуке државног и војног руководства у вези са војним ангажовањем⁴⁷⁴. Будући да ова димензија обухвата интеракције људи, она је веома сложена и нелинеарна. Аутор наводи пример значајног утицаја који су грађани САД остварили на политичке одлуке у вези са окончањем рата у Вијетнаму, без обзира на то што је проценат популације САД који се активно противио ангажовању у овом рату био прилично мали. Реакције јавности у случају познатом као „обарање Црног јастреба“ (Black Hawk down) у Сомалији, које су довеле до тога да америчке снаге напусте Сомалију након релативно малог броја људских жртава, представљају још један пример нелинеарности у овој димензији, с обзиром да је реч о ситуацији до које је довео сложен сплет

⁴⁷⁴ Ibid, p. 31.

околности са значајним присуством „магле и фрикције“ у комбинацији са „ефектом лептира“.

Када је реч о технолошкој димензији рата, Ечеварија сматра да је, данас, ова димензија у великом замаху и остварује утицај на све остале димензије и нивое рата. Аутор аргументовано истиче да је утицај линеарне парадигме у овој димензији једва приметан, а најевидентнији је у примени технологије ради отклањања „магле и фрикције,“ као и у ефектима повећане прецизности наоружања. Мада постоји сагласност о томе да је „маглу и фрикцију“ немогуће у потпуности елиминисати, евидентно је да недостаје ваљано разумевање као и одговарајуће анализе ових фактора, посебно када је реч о ефектима технологије. Отуда захтев за све бољим, савршенијим познавањем ситуације, обавештајном делатношћу и информацијама, како би се на тај начин задовољила потреба да се магла и фрикција сведу на минимум⁴⁷⁵. У вези са тим, веома су корисна разматрања Елиота Коена (Eliot A. Cohen), који наводи да, услед тога што технологија омогућава све бржи темпо извођење операција у континуитету (нпр. непрекидно двадесетчетворочасовно извођење војне операције, независно од метео-услова), као резултат се јавља недостатак времена и повећани притисак на планере, доносиоце одлука и извршиоце. Услед њиховог физичког и менталног замора, то, поред осталог, може да доведе и до неадекватне интерпретације електронским путем добијених информација. Такође, треба имати у виду да је свака технологија производ идеја и поставки које су осмишљене од стране њених пројектаната. Корисник који није упућен у те поставке могао би да користи ову технологију на другачији начин или неправилно, уносећи некомплетне или неодговарајуће податке, или интерпретирајући излазне непрецизно или погрешно. Поред тога, ефекти технологије видљиви су и у усмерености ка централизацији, што као негативне импликације има огроман ризик од дезоријентације снага у случају оштећења или уништења средстава високе технологије која служе као сервери за прикупљање информација и њихову дистрибуцију

⁴⁷⁵ Rinaldi, 1995, p. 252

надлежнима. Обука која се реализује на симулаторима у „сајбер-свету“, такође може да има негативне последице, с обзиром да ће се реално оперативно окружење ретко када подударати са окружењем за обуку⁴⁷⁶.

Савремени развој у области технологије усмерен је и на усавршавање наоружања у функцији наношења прецизних удара ради постизања стратегијских ефеката без потпуног уништења непријатеља. На појавном нивоу, реч је о линеарном приступу, међутим детаљнија анализа указује на значајно присуство нелинеарности. У вези са тим, Роберт Спулек (Robert G Spulak), у својој анализи указује на нелинеарности које су својствене чак и најпрецизнијем наоружању и износи критеријуме који треба да буду задовољени да би прецизни удари резултовали прецизним стратегијским исходима. По његовом мишљењу, мора да постоји коначан број циљева који су од виталног значаја за противника. Затим, неопходно је прецизно познавање локација тих циљева⁴⁷⁷, а такође, потребно је прецизно одредити број циљева против којих треба дејствовати, с обзиром да то имплицира процену потребне количине прецизног оружја и убојних средстава⁴⁷⁸. Наредни критеријум је физичка прецизност удара⁴⁷⁹, док се последњи критеријум односи на ефикасност дејства по сваком циљу и способност противника да се прилагоди без обзира на губитке^{480,481}.

Разматрајући логистичку димензију рата, Ечеварија истиче да су у њој нелинеарности у највећој мери непрепознате, а и оне уочене, сматрају се

⁴⁷⁶ Cohen, Eliot A. „The Mystique of US Air Power“, *Foreign Affairs*, Jan-Feb 1994, pp. 113-115

⁴⁷⁷ Као што се показало при покушају да се као циљеви одреде ирачке ракете *скад* (Scud) и НХБ постројења током Заливског рата, овај фактор не треба разматрати као тривијалан, нити искључиво као резултат прецизне обавештајне делатности.

⁴⁷⁸ Да би количине прецизних убојних средстава биле стратегијски довољне, али не и сувишне, неопходно је извршити процену у односу на конкретног противника. Међутим, не постоји начин да се утврди одговарајућа количина пре него што сукоб избије.

⁴⁷⁹ Иако многи фактори могу утицати на смањење прецизности, стратегија прецизних удара са минимумом колатералне штете и губитака у људству, оставља могућност за оптуживање за терор бомбардовањем или за нестручност, чак и ако је прецизност само незнатно умањена.

⁴⁸⁰ Ефикасност дејства зависи од прецизног познавања циља, а наредне акције зависе од прецизне процене нанетих губитака. Нападач готово увек прецени време и напоре који су непријатељу потребни да се опорави. Обрнуто, у покушају да се ограничи или прецизно одреде губици, наилази се на проблем како унапред прорачунати овај ефекат.

⁴⁸¹ Spulak, Robert G. Jr. „Strategic Sufficiency and Long-Range Precision Weapons,“ *Strategic Review*, Summer 1994, pp. 34-7

ирелевантним. Логистика се посматра као једноставна, наизглед линеарна калкулација потребних ресурса, која обезбеђује адекватну основу за логистичку подршку војних операција. Постоје, међутим, два међусобно повезана фактора који нелинеарност и у овој димензији чине исто толико значајном као што је то случај и у свим осталим димензијама рата. Пре свега, прорачуни за потребе логистичке подршке одувек су били се засновани на апроксимацијама условљеним појавом непредвиђених околности, при чему се неретко јављао вишак обезбеђених ресурса. Актуелни помак у правцу смањења вишкова у систему војне логистике, такође чини систем осетљивим у непредвиђеним околностима, било да оне потичу из логистичке (нпр. авион који носи важне потрепштине доживљава удес при полетању) или из неке од осталих димензија (нпр. оперативни планери су, накнадно, значајно померили осу главног напада). Највећи извор нелинеарности у логистичкој димензији у ствари представља чињеница да је циљ сваког противника да учини нефункционалним логистички систем друге стране у сукобу и што једна страна буде свој логистички систем чинила линеарнијим, то ће он постајати привлачнији и лакше савладив циљ за другу страну.

Једна од релативно нових димензија рата, информациона димензија, такође је проткана нелинеарношћу и сложеношћу. Оне, између осталог, потичу од разлика које постоје у погледу потреба за информацијама, не само на сваком од нивоа командовања (стратегички, оперативни, тактички), већ и сваки командант, сагласно искуству и задацима који су у његовој надлежности, има своје специфичне потребе. Те разлике доводе до нелинеарности, јер су захтеви за информацијама осетљиви на почетне услове⁴⁸². У наведеном контексту, Бери Вотс је изнео релевантна запажања која се односе на присуство нелинеарности у информационој сфери. Између осталог, указао је на (не)могућност приступа информацији у оквиру сложених система, која је узрокована дистрибуцијом информација у простору и времену. Наиме, одређене информације су расположиве и доступне једино

⁴⁸² Czerwinski, Thomas J. „Command and Control at the Crossroads“ in *Coping with the Bounds. Speculations in Nonlinearity in Military Affairs*, Thomas J. Czerwinski, Washington DC: National Defense University, 1998, p. 235

на јасно дефинисаним локацијама у физичком простору и времену, релевантним за конкретну одлуку. Такође, одређене информације су расположиве само у одређено време⁴⁸³. Вотс прави разлику између имплицитног и експлицитног знања, што још више подржава његову тврдњу која се односи на немогућност приступа информацијама у оквиру сложених система. Експлицитно знање је „значајна информација која је на располагању за унос у податке и информационе системе“. Имплицитно знање, с друге стране, „обухвата имплицитне информације и могућности за обраду које човек уноси међу њих на основу свог генетског наслеђа и биолошког развоја, културне позадине и васпитања и кумулативних индивидуалних искустава“. Имплицитно знање, будући да није формализовано, не може да буде укључено нити доступно другима у систему као целини. На основу свега наведеног, закључује да су нелинеарности информационе димензије трајне због постојања распршене и имплицитне информације⁴⁸⁴.

Димензија операције и димензија снаге су блиско повезане пошто се обе односе на физичку употребу борбене моћи. Нелинеарности димензије операције најбоље је сажето изразио Клаузевиц: „Рат није извршавање намере усмерено на нешто неживо, као што је то случај са механичким вештинама, нити на нешто живо, али пасивно и покорно, као што је то случај са људским умом и емоцијама у лепим уметностима. У рату, намера је усмерена на живи објекат који реагује“⁴⁸⁵. Имајући то у виду, линеарна парадигма је потпуно неадекватна за описивање и разумевање интеракција снага сукобљених на бојишту.

Ечеверија описује димензију снаге као нивое леталности и насиља примењених у сукобу и посматра је као димензију која завређује независну анализу због континуираног развоја нелеталног оружја⁴⁸⁶. Ниво леталности и насиља такође је блиско повезан са захтевом за прецизним ударима ради

⁴⁸³ На пример, информација о томе да ли је ирачка републиканска гарда 1991. године довољно уништена да би била елиминисана као претња, није била доступна све до 1994. године када су тенкови који су избегли уништење били поново употребљени као претња Кувајту. Видети: Watts, 1996, pp. 69, 70-1, 75.

⁴⁸⁴ Ibid, pp. 76-7, 78.

⁴⁸⁵ Clausewitz, Carl von, 1982, p. 149.

⁴⁸⁶ Echevarria, 1997, p. 32.

постизања прецизних ефеката, уз истовремено ограничавање губитака у живој сили и колатералне штете. Ова димензија је, исто тако, проткана нелинеарношћу и сложеностју, из разлога што употреба нелеталног оружја ни у ком случају не мења реактивну природу објекта дејства против кога је то оружје усмерено. Стога се игра акције–реакције коју је описао Клаузевиц не мења. У вези са прецизним ударом, Коен је истакао да снага има ефекте једино уколико постоји воља да се употреби, а такође, и да се напорима да се сведу на минимум губици у људству, постепено губи могућност да се улије страх непријатељу⁴⁸⁷. У основи идеје о ограничавању губитака лежи премиса да победа почива на томе да се противник убеди да је поражен, а не на стварном поразу његових снага. Насупрот томе, ако постоји довољно значајан разлог, када је у питању одређени противник, циљ може бити убијање сваког појединца, до последњег човека⁴⁸⁸. Према томе, што се више смањује ниво насиља, сукоб постаје све више нелинеаран.

Приликом разматрања организационе димензије рата, Ечевариа истиче да, као што је то случај и неколико осталих димензија, на појавном плану, изгледа као да је организација праволинијски, линеаран појам. Међутим, с обзиром да функција организације подразумева обезбеђење средстава за расподелу знања, како би се олакшало извршавање задатка, управо је супротно. Оваква расподела знања не само што је подложна истим нелинеарностима описаним у разматрањима која се односе на технолошку и информациону димензију, већ она у сопственој природи поседује инхерентне нелинеарности. Средства за расподелу организационог знања, која су истовремено и у функцији деловања, у војном контексту представљају командовање и контрола. Командовање и контрола су зависни од информација и нелинеарни, јер су подаци у великој мери променљиви и захтевају значајно ангажовање команданата, што овај процес чини неизвесним. У ланцу командовања, потчињени командант преузима улогу интерпретатора⁴⁸⁹ свих догађаја и намера команданата на вишем нивоу, јер

⁴⁸⁷ Cohen, 1994, pp. 122-3.

⁴⁸⁸ Spulak, 1994, pp. 33, 38.

⁴⁸⁹ Czerwinski, „Command and Control at the Crossroads,” pp. 235, 246

не постоји начин да се предвиде све могућности. Организациона димензија рата је, такође, нелинеарна због постојања вишеструких петљи повратне спреге⁴⁹⁰. Коначно, организације су и пројектоване да би биле нелинеарне, њихова функција и сврха је да експоненцијално повећају излаз из система (ефекат).

Наведено истраживање о нелинеарности и сложености које су присутне у димензијама рата, указује такође и на потребу да се сагледају и карактеристике сложених адаптивних система, о којима је у претходним поглављима овог истраживања било речи⁴⁹¹. Код нелинеарних система излази у сваком наредном циклусу, односно, даљем току интеракције међународних субјеката, постају поново улази⁴⁹². С обзиром да се излаз, односно резултат неког војног деловања процењује сходно његовим ефектима на противника (који су често такве природе да се не могу квантификовати, попут слабљења воље противника за отпором и сл.), треба узети у обзир да противник настоји, и често у томе потпуно или делимично успева, да се прилагоди нашим акцијама, што последично условљава и нашу адаптацију на измењене околности. То значи да је мало вероватно да било која војна акција током рата може да буде линеарна.

Нелинеарност подразумева и способност адаптације, те стога сам рат, генерално посматрано, током свог трајања, као и све стране укључене у сукоб, пролазе кроз различита стања, а у складу с тим манифестују се и карактеристике које су директно повезане са процесима прилагођавања. То такође условљава да даљи ток рата, као и његов исход, буду у великој мери непредвидиви. У том контексту, јасно је да је рат, као производ људског деловања, нелинеаран, с обзиром да су људи сложени адаптивни системи са одређеним когнитивним и физичким ограничењима, са одговорностима, притиском и стресом које подразумева руковођење, командовање и извођење дејстава током сукоба. Такође, такву тврдњу потврђује и чињеница

⁴⁹⁰ Schmitt, John F. „Command and (Out of) Control The Military Implications of Complexity Theory“, in *Complexity, Global Politics, and National Security*, ed. David S. Alberts and Thomas Czerwinski, Washington DC: National Defense University, 1997, pp. 231-2

⁴⁹¹ Видети: поглавље 3.4 дисертације, стр. 191 -195.

⁴⁹² Beckerman 1999.

да вођење ратова, у свим епохама, па и у савременој, упркос технолошком напретку, карактерише релативна информациона неизвесност. Апсолутну информациону извесност је, временски и просторно, немогуће постићи, а што је, осим технологијом, лимитирано пре свега, ограниченим могућностима човека да информације прими и обради. Са тим у вези је и нелинеарност изражена у домену непредвидивости исхода рата, што је узроковано немогућношћу предвиђања догађаја и њиховог следа, као и немогућношћу прецизног познавања иницијалних услова. Ова непредвидивост се не може превазићи⁴⁹³.

Сходно томе, у оквиру разматрања нелинеарних аспеката рата, Карен Вилхелм је формулисала закључак⁴⁹⁴ да је рат, у основи, неизвестан и да не доводи до акумулације информација, већ, напротив, да интеракције великог броја укључених сложених система генеришу још више неизвесности, због правила на којима се заснива нелинеарна динамика и осетљивости тих система на иницијалне услове. Она даље закључује да је рат, у основи, немогуће контролисати, образлажући такву тврдњу тиме да командовање није питање управљања одозго надоле (top-down), већ питање савладавања турбуленције и промена⁴⁹⁵. Ова тврдња о неизвесности и немогућности контроле не подразумева да су планирање или командовање и контрола узалудне активности, већ да постоје ограничења ефикасности и једног и другог, што је добро познато већини војних руководилаца⁴⁹⁶.

Од посебног је значаја разумети да сагледавање рата са становишта теорије детерминистичког хаоса и теорије сложености, не значи одбацавање свега што је у вези са ратовањем линеарно. То, такође, не значи да војне процене и планови више нису потребни - они само треба да буду флексибилнији и прилагодљивији, а нити да је новац узалудно потрошен на информациону технологију - она се показала као значајна подршка ратним

⁴⁹³ Видети шире: Watts 1996, p. 120.

⁴⁹⁴ Wilhelm, Karen S., *Toward a Nonlinear Theory of War: Changing the Root Metaphor*, National War College, presented in Fulfillment of the Requirements for Course 5999-02: Independent Research, Fall Term AY 98-99

⁴⁹⁵ Schmitt, Command and (Out of) Control: The Military Implications of Complexity Theory, 1997, pp. 236-8.

⁴⁹⁶ Wilhelm, *Toward a Nonlinear Theory of War: Changing the Root Metaphor*, 1999.

напорима и потребно је само бити свестан свих ограничења која намеће. Напротив, основа идеја јесте да се постојећи корпус знања и вештина употпуни укључивањем и развијањем корисних идеја из области нелинеарних наука. Одређени кораци у том правцу су већ учињени. Рад који је од преломног значаја за ратовање на копну у којем су изложене основне смернице за примену нелинеарности и теорије сложености на војну мисао уопште, написао је Ендру Илачински (Ilachinski, Andrew) из Центра за морнаричке анализе још 1996. године. Он заступа становиште да је потребно да се у у војним школама свих видова оружаних снага САД започне са подучавањем о нелинеарним наукама. Даље наводи, „пошто нису сви војни руководиоци рођени са генијем Патона,“ да је „нелинеарна интуиција“ од виталног значаја и да сви могу имати користи од практиковања и инструкција о нелинеарној анализи. Такође, сугерише да је неопходно применити интердисциплинарни приступ, с обзиром да се уска специјализација везује за линеарност, а само слободан проток идеја међу експертима резултује „савременим“ размишљањем⁴⁹⁷.

Ослањање на линеарност у претходном периоду разумевања и изучавања рата, било је резултат друштвено-историјских и, сагласно томе и научних околности, из једноставног разлога што ништа друго није било на располагању. Данас, нове науке обезбеђују научна и математичка средства за разумевање нелинеарне природе рата, оружаних сукоба и борбених дејстава као њиховог садржаја. Сагласно томе, примени нелинеарности, теорије детерминистичког хаоса и теорије сложености на рат придавано је доста пажње током протеклих деценија и приметно је да су оне дале позитиван допринос у виду поновног разматрања основних поставки о вођењу рата.

С обзиром на наведено, може се закључити да се теорија детерминистичког хаоса, теорија сложености, као и војна теорија заснована на њима, не могу тумачити као средства намењена за предвиђање. Њихова сврха, вредност и корисност јесте у теорији као средству за описивање,

⁴⁹⁷ Ilachinski, Andrew, "Land Warfare and Complexity, Part II An Assessment of the Applicability of Nonlinear Dynamic and Complex Systems Theory to the Study of Land Warfare (U)". Alexandria VA: Center for Naval Analysis, July 1996, pp. 139-40

објашњавање и разумевање, иако могу да обезбеде и основу за ограничено предвиђање неких модела сукоба, али и сарадње, у међународним односима. У том контексту, ове теорије нас подсећају да морамо да прихватимо да живимо са неизвесношћу, јер постоје инхерентна ограничења предвидивости понашања сложених адаптивних и хаотичних система. Оне „могу да послужу као усмерење за разумевање фрагментованог света, као и за теоретисање у оквиру својих ограничења“⁴⁹⁸.

3.5.1.3. Џон Р. Бојд - Петља OODA (Observe-Orient-Decide-Act)

Војни теоретичар, пензионисани пуковник америчких Ваздухопловних снага Џон Ричард Бојд (John R. Boyd, 1927-1997) творац савременог приступа одлучивању у процесу командовања и контроле (Command and Control – C2), један је од најзначајнијих стратега савремене епохе, чији је допринос сагледавању нелинеарности процеса инхерентних оружаним сукобима веома значајан⁴⁹⁹. Његов модел циклуса одлучивања, познатији као Бојдов циклус или петља OODA (Observe-Orient-Decide-Act) не само што је опште прихваћен у војскама западних земаља⁵⁰⁰ и универзално применљив у одлучивању у процесу командовања и контроле, већ исто тако и у цивилним структурама у области одлучивања у пословним системима, као и генерално у свим осталим процесима који захтевају доношење одлука. Иако се у литератури могу наћи тврдње да Бојд није први који је користио

⁴⁹⁸ Rosenau, 1997, pp. 89, 91, 92-3, 94, 96.

⁴⁹⁹ Као једног од најбољих стратега, Колин Греј га ставља у ред са Бернардом Бродијем (Bernard Brodie), Едвардом Лутваком (Edward Luttwak), Лидел Хартом (Basil Liddell Hart) и Џоном Вајлијем (John Wylie). Видети: Gray, Colin. *Modern Strategy*. Oxford University Press, 1999, pp. 90-91. Постоје, међутим, и они критикују његову теорију, међу којима се посебно издваја Дејвид Метс са америчког ваздухопловног истраживачког института. Видети: Metz, David. “Boydomania.” *Air and Space Journal*, vol. 18, no. 3 (Fall 2004).

За више информација о раду и биографији Џона Бојда, видети: Hammond, G. T. *The Mind of War: John Boyd and American Security*. Washington: Smithsonian Institution Press, 2001.; Coram, R. *Boyd: The Fighter Pilot Who Changed the Art of War*. Boston: Little Brown, 2002.; Osinga, F. *Science, Strategy, and War: The Strategic Theory of John Boyd*. New York: Routledge, 2007.

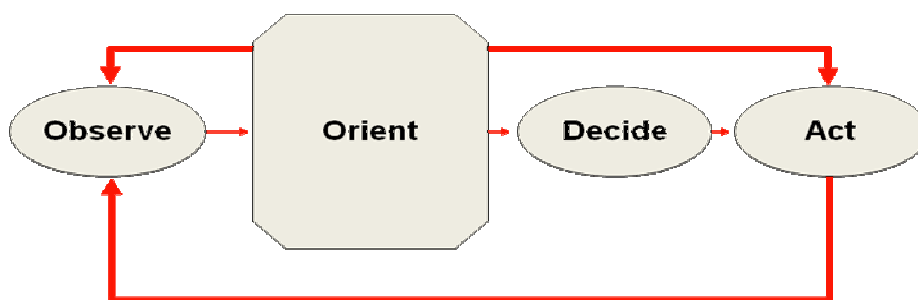
⁵⁰⁰ Многе оружане снаге, као што су америчке (копнена војска, морнарица, поморскодесантне снаге, ваздухопловство), британске, шведске и друге, инкорпорирале су концепт циклуса одлучивања у своја доктринарна документа.

специфичан термин „циклас одлучивања“, његов опис и наглашавање фазе оријентације OODA петље свакако су јединствени⁵⁰¹.

Командовање и контрола дефинисани су као спровођење ауторитета надлежног команданта који на одговарајући начин усмерава снаге којима је додељен задатак или придате снаге током извршавања задатка. Функције командовања и контроле спроводе се уз помоћ људства, опреме, комуникација, инсталација и процедура које командант ангажује у планирању, усмеравању, координацији и контроли снага и операција током извршавања задатка⁵⁰². Овај процес одвија се на свим нивоима у ланцу командовања у војној организацији, а намера команданта је да кроз овај процес, који је превасходно аналитички, али и интуитиван, на најбољи могући начин ангажује расположиве снаге током реализације постављених циљева. Реч је о сложенем социо-технолошком систему, у којем је, у процесу доношења одлуке, наглашен утицај имплицитног усмеравања и контроле.

Бојдов четворофазни циклус обједињава неколико различитих процеса који се међусобно преклапају и утичу један на други. То су:

- Observe = посматрање (прикупљање података из различитих обавештајних и извиђачких извора);
- Orient = оријентисање (анализа прикупљених података);
- Decide = одлучивање;
- Act = дејство.



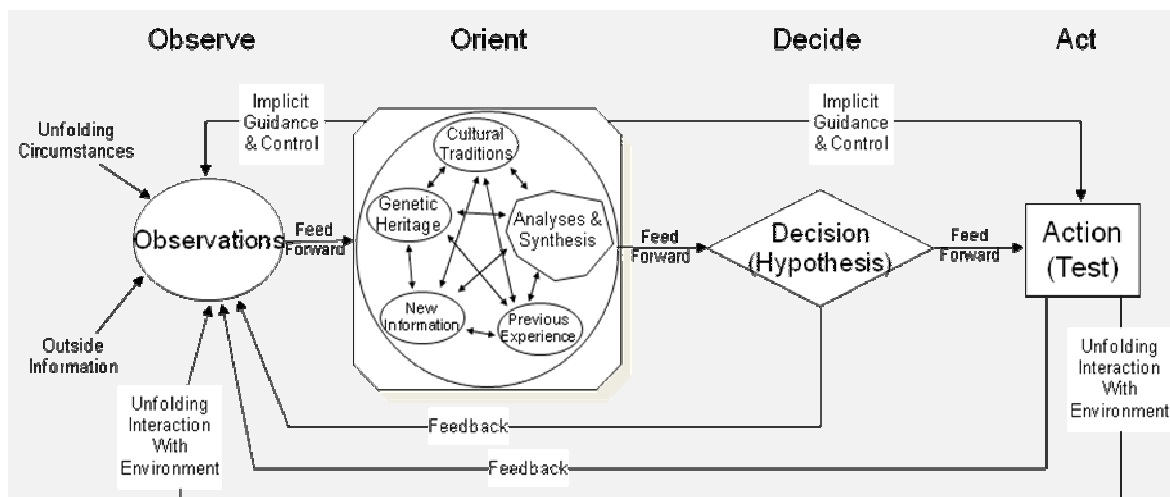
Слика 23.: Основне фазе петље OODA

⁵⁰¹ „Америчке поморскодесантне снаге су користиле овај термин током Корејског рата, ако не и пре, у описивању циклуса види-одлучи-дејствуј. Видети: Shanahan, 2001.

⁵⁰² *Joint Publication 1-02, Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms*, 12 April 2001 (As Amended Through 22 March 2007).

У највећем броју случајева, више циклуса одлучивања, тј. више OODA петљи, одиграва се истовремено или сукцесивно, што доводи до веома сложених интеракција. Сходно томе, ова петља представља скуп петљи које се, услед тога што узајамно утичу једна на другу, морају константно одржавати током борбе. По Бојду, она страна у сукобу која је у стању да реализује овај циклус брже од противника, може да уђе у његов циклус одлучивања и на тај начин стекне одлучујућу предност. Подразумева се да брзина реализације циклуса није једини параметар који утиче на стицање те предности, јер донета одлука мора да буде сврсисходна.

Овај концепт првобитно је развијен када је Бојд, у то време пилот ловачког авиона F-86 Sabre, непосредно учествовао у Корејском рату (1950-1953), где су у борбама по први пут били употребљени совјетски млазни авиони МиГ-15. Иако је овај авион био супериоран у односу на F-86 у готово свим категоријама перформанси, амерички пилоти су, примењујући Бојдов циклус, успевали да скрате фазе „посматрања“ и „дејства“ у петљи, остварујући тако краћи, односно бржи циклус, улазећи „унутар петље“ бржих Мигова и на тај начин постижући изненађујуће висок однос уништења који је износио 10:1 у њихову корист. Након што је потврђен у пракси у реалном борбеном окружењу, Бојд је овај модел и теоријски разрадио⁵⁰³.



Слика 24.: OODA петља

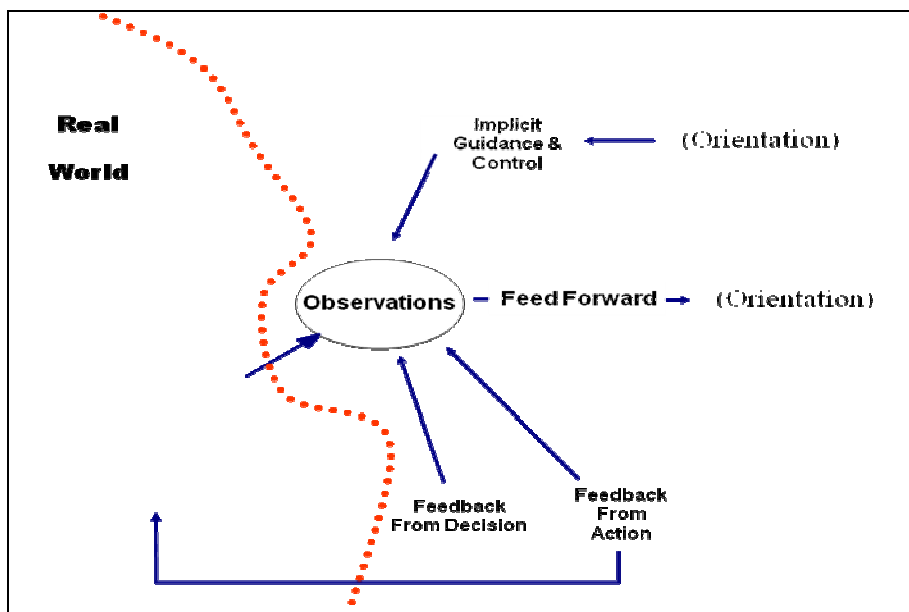
⁵⁰³ From *Air Force Fighter Pilot to Marine Corps Warfighting: Colonel John Boyd, His Theories on War, and their Unexpected Legacy*, http://www.d-n-i.net/fcs/boyd_thesis.htm. Приступљно 26.05.2007.

3.5.1.3.1. Фазе Бојдовог циклуса

Бојд је сматрао да сукоб може да се посматра као дуел у коме сваки од противника: посматра (O) акције свог противника, оријентише се (O) у односу на развој ситуације, одлучује (D) о најприкладнијим реаговањима или контра-потезима, а затим делује (A) у складу са донетом одлуком. Она страна која се брже креће кроз овај циклус стиче драгоцену предност тиме што разбија способност свог противника да ефикасно реагује. Ови циклуси производе континуиране и непредвидиве промене, те у складу с тим, тактика, стратегија, као и оружје савремене технологије које их подржава, треба да буду засновани на идеји преобликовања и адаптирања на ту промену – реализујући све фазе циклуса брже него противник⁵⁰⁴.

У делу циклуса који се односи на посматрање, реализује се прикупљање информација од структура задужених за извиђање, осматрање и праћење циљева, као и из извештаја о стању сопствених снага. Процеси прикупљања информација представљају скуп свих процеса који се одвијају у домену сензора, који прикупљају, анализирају, обрађују, преводе, обједињују и упоређују податке. Добар део ових информација добија се од потчињених структура сопствених снага. Такође, улазе у фазу посматрања представљају и повратне спреге (feedback) из свих осталих фаза овог циклуса.

⁵⁰⁴ Coram, Robert. *Boyd: the Fighter Pilot who Changed the Art of War*, 2003.

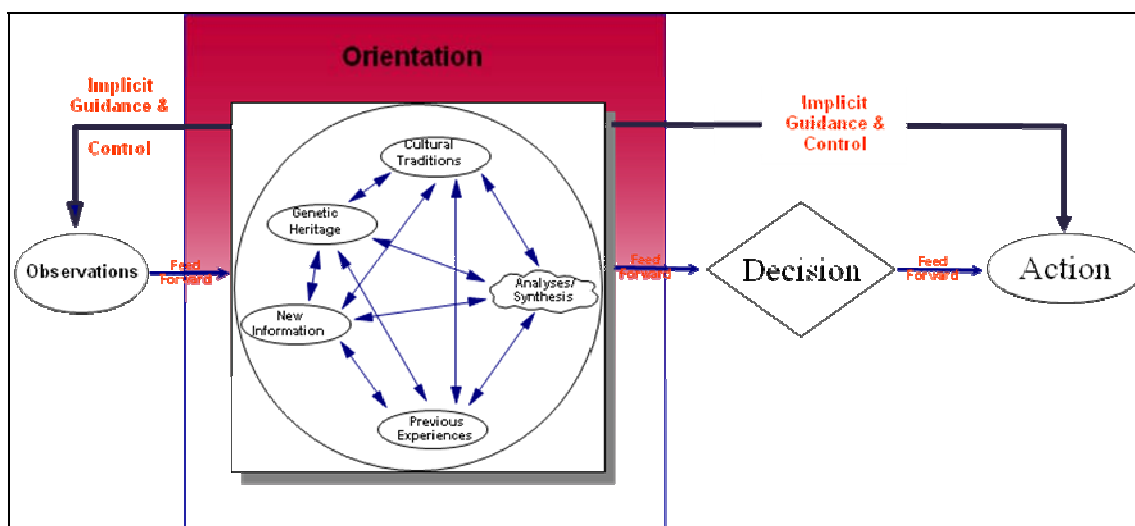


Слика 25.: Фаза посматрања у петљи OODA
 (Преузето из: Richards, Chet. *Certain to Win*. J. Addams & Partners, Inc., March 2008, <http://www.jaddams.com/certain-to-win.ppt>)

Значајно је уочити да је посматрање једини улаз у фазу оријентације, те је стога неопходно развијање сложеног адаптивног система обавештајне делатности. Посматрање претходи оријентацији у том непрекидном циклусу, али је пажња усредсређена на оно што представља критичну фазу – стадијум оријентације у петљи.

Оријентација је кључна фаза Бојдове петље која одређује начин на који се остварују интеракције са окружењем, дакле, начин на који се посматра окружење, одлучује и делује. Оријентација одређује карактер актуелних петљи OODA, док, с друге стране, управо те актуелне петље одређују карактер будуће оријентације. При томе је наглашен значај имплицитног над експлицитним, са циљем да се постигне, повољан несклад у фрикцији и времену (мања фрикција и краће време од противниковог) како би се постигла супериорност у обликовању и адаптацији на околности. У овој фази, информације о стању противника добијене у делу циклуса одлучивања који се односи на посматрање, конвертују се у обавештајне информације. На основу обавештајних анализа и сазнања о стању сопствених снага, врши се процена реалног стања на оперативном простору, односно актуелне ситуације на бојишту која укључује распоред снага обе стране, губитке у

људству и онеспособљену или уништену опрему обе стране, метео-ситуацију на простору, као и морал обе стране, али се не ограничава искључиво на ове елементе⁵⁰⁵. Процена реалног стања заснива се на улазним подацима добијеним из система обавештајне делатности, сензора и од команданата на нижим нивоима, а све то из дела циклуса који се односи на посматрање. Но, услед постојања „магле и фрикције”, које су увек биле, а и данас су присутне у борбеним дејствима, као и чињенице да је једна од њихових примарних карактеристика нелинеарност, као и да су извори улазних података несавршени и подложни манипулацији од стране противника, ова процена стања ће увек бити нешто другачија него што је актуелно стање на бојишту.



Слика 26.: Фаза оријентације у петљи OODA

(Преузето из: Richards, Chet. *Crisis Management: Operating Inside Their OODA Loops*. Adapted from a presentation to the First Adaptive Leadership Symposium, Greenville Technical Institute, March 19, 2008.

<http://www.projectwhitehorse.com/pdfs/4.%20CM%20-%20Inside%20OODA.ppt>)

Суштину Бојдове идеје представља разумевање зашто фаза оријентације представља улаз кроз који један од противника може да уђе у циклус одлучивања свог противника. Ако узмемо у обзир да се одлуке и акције увек заснивају сагледавању спољашњег света, те да се то виђење затим филтрира кроз менталне моделе, а што омогућава оријентисање ка

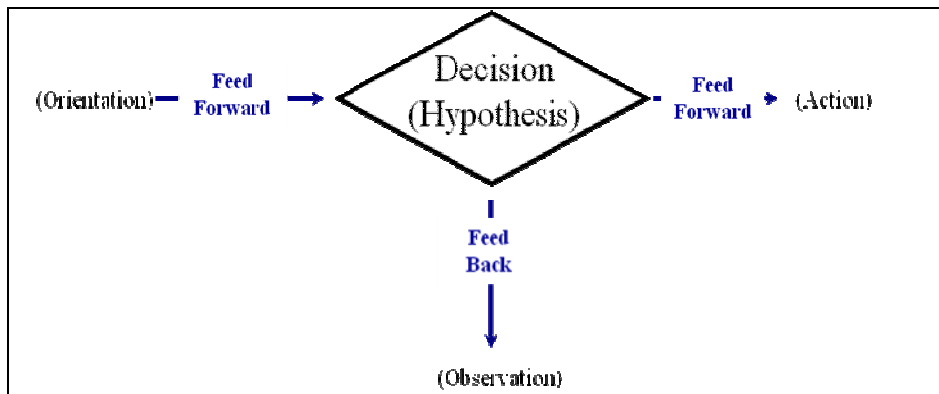
⁵⁰⁵ Joint Publication 1-02, *Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms*, 12 April 2001 (As Amended Through 22 March 2007).

расположивим могућностима, али и претњама, постаје јасно зашто ова фаза, која претходи доношењу одлуке има одлучујући значај. Оријентација у односу на спољашњи свет мења се и развија, услед тога што се формира свесном интеракцијом између сагледавања спољашњих околности које се развијају и сопственог унутрашњег процеса оријентације на основу ових околности. Овај унутрашњи процес одвија се у виду две активности: анализе (разумевање онога што смо сагледали у контексту претходно постојећих модела знања) и синтезе (стварање нових модела знања онда када постојећи модели не омогућавају разумевање које је потребно у новим околностима).

Међутим, процес синтезе може да буде изузетно драматичан, јер је његова природа таква да омогућава да се изгради нова парадигма, а при томе уништи постојећа. Да би се то онемогућило, Бојд је предлагао употребу вишеструког, екстремно брзо променљивог деструктивног притиска како би се противник изоловао од реалности, уништила његова постојећа парадигма, а истовремено, одузела шанса да синтезом дође до нове. Ова комбинација притисака који га све више угрожавају и немогућности да изађе на крај са спољашњим околностима, доводи до тога да противник доживљава различите комбинације неизвесности, сумње, конфузије, самообмањивања, неодлучности, страха, панике, обесхрабрења, и очаја – што, му, с друге стране, онемогућава да се адаптира или да истраје. Овај процес се наставља све до постизања потпуне парализе противника.

Једини начин да се уништи оријентација противника је да се остане унутар циклуса његовог одлучивања. То подразумева брзу промену тежишта дејства у складу са тактичким и оперативним променама на борбеном простору; прерасподелу ресурса, флексибилност, агилност, примену иновација, могућност примања правовремене и прецизне информације са борбеног простора који се непрестано мења, са циљем успостављања сопствене правилне оријентације у оквиру сваког циклуса, као и ослањање на савете експерата, како би се остало корак испред противника. Једном када се такво стање постигне, постаје ирелевантно каквим он средствима располаже. Уколико је оријентација блокирана, онда треба размотрити промену начина на који се третирају „улази“. Последице фиксирања на једну

линију размишљања јесу да постајемо предвидиви. На конкурентском попришту, предвидивост имплицира рањивост у односу на противника и обезбеђује му прилику да онемогући покушаје друге стране да се прилагоди.



Слика 27.: Фаза одлучивања у петљи OODA

(Преузето из: Richards, Chet. *Crisis Management: Operating Inside Their OODA Loops*. Adapted from a presentation to the First Adaptive Leadership Symposium, Greenville Technical Institute March 19, 2008.

<http://www.projectwhitehorse.com/pdfs/4.%20CM%20-%20Inside%20OODA.ppt>)

Када је реч о фази одлучивања, важно је уочити да једини улази у ову фази долазе из оријентације. С обзиром да је циклус одлучивања континуиран процес, а не процес корак-по-корак, сви делови циклуса активни су истовремено. Командант ће прикупљати информације, уобличавати процену и доносити одлуке за будуће операције у исто време када се наређења која је дао буду извршавала у виду акција предузетих од стране потчињених команди. Исти циклус се јавља истовремено за све стране укључене у сукоб у некој операцији. Исти циклус се, такође, јавља на свим нижим нивоима у оном обиму који одговара надлежностима команданта на том нивоу. Сви ови циклуси одлучивања, на свим странама и на свим нивоима утицаће континуирано на реално стање на бојишту. Оно што треба посебно истаћи је да је кључна димензија овог циклуса одлучивања - време. Време потребно за фазу оријентације, заправо представља примарну меру брзине реализације читаве петље, те је евидентно да комплетан процес у највећој мери зависи од брзине оријентације.

Успех и неуспех у рату, добрим делом почива на способности да се створи и искористи асиметрија у могућностима и деловању страна укључених у сукоб. При томе, време и простор одувек су били значајни фактори. У савременом свету, убрзани развој технологије, посебно информатичке, али и технологије транспортних средстава, од почетка 20. века до данас, довео је битне промене када су ова два фактора у питању. Како су године пролазиле, време потребно за доношење одлуке и извођење дејстава на свим нивоима све више се скраћивало, док се борбени простор, условно речено, проширивао. Информатичка технологија омогућила је да борбена дејства постану доминантно мрежноцентрична, а управо ова карактеристика савременог ратовања има за циљ да скрати петљу одлучивања, како би се створила асиметрија у времену која одлучујуће утиче на исход сукоба. У том смислу, временску категорију треба посматрати као четврту димензију рата.

Бојдове идеје о сукобу и приказани теоријски модел одлучивања садрже значајне нове проблеме из домена операционих истраживања, при чему се њихово комбиновање са математичким моделовањем показало као изузетно успешно. Ради бољег разумевања концепта операција заснованих на ефектима⁵⁰⁶, могуће је на други начин сагледати и анализирати Бојдов циклус одлучивања. Уместо термина: посматрање, оријентација, одлучивање и акција, биће коришћени: информациона супериорност, супериорност у знању, супериорност у одлучивању и супериорност у ефектима. При томе, циклус одлучивања одвија се у три домена: физичком, информационом и когнитивном. Посматрамо, настојимо да разумемо, одлучујемо и делујемо у ова три домена, а у том процесу намећу се четири императива:

1. Видети први и видети више (са циљем постизања информационе супериорности);

⁵⁰⁶ С обзиром на кључне факторе који ће утицати на будуће стратегијско окружење: све већа софистицираност асиметричног ратовања, ефекти демографских промена и промене животне средине, неуспешне државе, радикалне идеологије и неразрешени сукоби, успешно деловање у таквом окружењу захтева примену новог холистичког приступа који укључује употребу политичких, дипломатских, економских и војних средстава, како би се произвео жељени ефекат ради постизања стратегијског циља, а што представља суштину операција заснованих на ефектима.

2. Разумети брже и боље (са циљем постизања супериорности у знању);
3. Одлучивати брже и боље (са циљем постизања супериорности у одлучивању) и;
4. Дејства изводити одлучно и ефикасно (са циљем постизања супериорности у ефектима).

Информациона супериорност се заснива на прикупљању података о борбеном простору и података са борбеног простора и то оперативним и обавештајним сензорима и њиховом обједињавању у информације. Уколико се тим информацијама управља на одговарајући начин, то може у великој мери побољшати познавање ситуације код свих јединица на свим нивоима.

Супериорност у знању треба да омогући командантима и доносиоцима одлука да сагледају и схвате ситуацију на борбеном простору. Сва овлашћена лица имаће приступ расположивим информацијама и знању које је смештено у великој „библиотеци” на мрежи. Информације су доступне у свако време, на сваком месту и свакоме, а то доприноси бољем и бржем доношењу одлука.

Супериорност у одлучивању подразумева успостављене штабове опремљене системима за подршку одлучивању који помажу да се изврши анализа и предложе опције. Уз овакву подршку, доносиоци одлука могу да формулишу квалитетније одлуке за веома кратко време. Доступност јасне командантове намере омогућава потчињеним командантима да схвате свој задатак и покажу пуну иницијативу у његовој реализацији. То доводи до самосинхронизације снага и супериорности у ефектима. У центру свих ових активности налази се мрежно подржана способност која их омогућава.

Због својих карактеристика, овај Бојдов модел представља основу концепта мрежноцентричног ратовања и посебно је важан у савременим условима извођења дејстава током оружаних сукоба у којима је омогућена умреженост свих распоређених снага (за сада само) једне од страна. На овај начин, на свим нивоима командовања, обезбеђена је, у домену њихових овлашћења, доступност заједничке оперативне слике.

Имајући у виду да структуре командовања и контроле више нису хијерархијске, већ мрежне, омогућена је децентрализација командовања и

доношење одлука на нижим нивоима него што је то раније био случај. То, истовремено доводи и до повећаног нивоа фрикције као извора нелинеарности, услед презасићености информацијама, ентропије, људског фактора и сл., а истовремено и до повећане осетљивости од отказа технике, извора енергије итд.

3.5.1.3.2. Примена Бојдовог циклуса на међународне односе и оружане сукобе

Петља OODA сврстава се у ред модела који су готово универзално применљиви на све процесе, на свим нивоима, а који подразумевају одлучивање и деловање у конкуритивном окружењу. Она, у основи, представља, когнитивни модел који је универзално применљив на одлучивање, како у војној организацији, тако и ван ње. Она је у једнакој мери применљива, без обзира да ли се за решавање спорне ситуације ангажују дипломатски, економски, војни (војне борбене операције, по правилу, почињу након политичких и дипломатских неуспеха) или неки од осталих инструмената моћи који су на располагању субјектима међународних односа.

Све фазе овог циклуса подједнако су важне, али посебно треба нагласити фазу одлучивања која је од суштинског значаја, имајући у виду да је спровођење наредне фазе – деловање, резултат донетих одлука, а понекад и њиховог одсуства или неадекватности (од доносилаца одлука очекује се и нешто више од пуког рационалног промишљања). Пропусти у доношењу одлука могу да доведу то ситуације у којој је другој страни дата прилика да преузме иницијативу. Иако се овај модел, и пре него што је био препознат и експлицитно формализован као такав, одувек, на начин примерен околностима, примењивао и на међународне односе који су се одигравали кроз сложене интеракције његових субјеката, највећи утицај је остварио на војну теорију и праксу, одакле је и поникао. Увиђање могућности за његову примену коинцидирало је са брзим технолошким напретком, пре свега у информационо-комуникационој области, што је допринело развоју специфичних наменских средстава и алата за његову имплементацију, а пре

свега у савременом концепту мрежноцентричног ратовања у оквиру операција заснованим на ефектима (Effect Based Operations).

Хронолошки посматрано, Бојдове идеје су своју прву званичну примену нашле у доктринарном приручнику поморскодесантних снага објављеном марта 1989. године⁵⁰⁷, у чијем је садржају уочљива промена у приступу, у смислу да овај документ није био искључиво базиран на смерницама у погледу тактика и техника, већ је донео и један сасвим нови елемент – смернице за размишљање, „филозофију за деловање“, наводећи да је „основно оружје официра – његов ум“⁵⁰⁸. Овај вид оружаних снага САД је, под утицајем Бојдове теорије, усвојио маневарски приступ ратовању, који подразумева низ специфичних способности, међу којима су брзина, агилност, иницијативност и креативност.

Уколико из перспективе Бојдове петље сагледавамо општи аспект надметања у ситуацији постојања сукобљених интереса субјеката међународних односа, а будући да у сваком сложеном интерактивном процесу, барем две стране реагују једна на другу, њихове континуиране акције и реакције обликоваће систем са динамичком повратном спрегом. Овај систем зависи, односно осетљив је на промене контекста и окружења, и то како у погледу припреме и извођења акција, тако и у погледу исхода.

Приликом доношења одлуке о избору стратегијске опције у вези са поступањем у конкретној ситуацији, иницијални корак представља успостављање везе између политичких циљева и војне стратегије. Уколико веза на овом нивоу није јасно дефинисана и функционална, планирање, утврђивање приоритета и дефинисање тежишних задатака, а следствено томе и спровођење планова, изузетно је отежано, будући да овај корак условљава селекцију инструмената националне моћи који ће бити ангажовани, а такође и обим и интензитет активности које је потребно предузети ради постизања политичких циљева.

Затим, у истој фази, неопходно је прикупити релевантне информације и извршити свеобухватну анализу политичког, економског, социјалног,

⁵⁰⁷ FMFM 1, Warfighting, 1989.

⁵⁰⁸ Ibid. p. 51.

војног и културног система потенцијалног противника, с обзиром да је једини начин да се поремети његова оријентација деловање концентрисано на његове прецизно утврђене „центре гравитације“, слабости и критичне тачке. То даље води до разраде врста и редоследа активности чијим би се извођењем, у виду психолошког (менталног), моралног и физичког притиска, или њиховим адекватним комбиновањем, произвела највећа вероватноћа да противник одустане од реализације својих циљева.

Услед тога што се догађаји брзо смењују (ситуација ће се често мењати из минута у минут на сасвим непредвиђен начин), као последица наметања нових или одустајања од одређених политичких захтева, утицаја јавног мнења, прилагођавања противника, индиректног мешања или отворене интервенције других субјеката међународних односа, недостатка средстава, као и других могућих фактора, укључујући нужно и случајност, као и „маглу и фрикцију“, готово је извесно да ће, сагласно томе, бити потребно благовремено прилагођавање планова на оперативном и тактичком нивоу.

У функцији остајања унутар циклуса одлучивања противника, односно избегавања преласка у реактивни модалитет деловања, наведено прилагођавање актуелним променама, представља нужност. Важно је нагласити да је, у таквим критичним ситуацијама, аспект временске димензије од пресудног значаја, будући да прилагођавање, осим што треба да буде адекватно одмерено у односу на промену околности, мора бити и веома брзо реализовано, како би се одржао темпо који осигурава супериорност. То захтева благовремено обезбеђивање информација и постојање могућности неодложног остваривања контакта са надлежнима који поседују већа овлашћења по питању одлучивања. Уколико из било ког разлога то није могуће, очекује се одлучност у испољавању иницијативе, креативности, флексибилности и иновативности.

Ако се процени да ће то допринети ефикасности и делотворности, а неће утицати негативно на координацију ширих напора, првобитни план може се значајно модификовати, али је важно да се при томе реализују постављени стратегијски циљеви. Наведено се може односити, на пример, на одустајање од реализације одређених приоритетних дејстава, уз

консултовање и у координацији надлежних са групом експерата, уколико постоје поуздане индикације и процене да ће се хитним предузимањем друге активности решити акутна „временски критична“ ситуација, и да ће такав поступак играти много значајнију улогу у онемогућавању оријентације противничке стране од првобитно планиране, за чије извођење се може наћи алтернативно решење.

У вези са наведеним, не може се избећи сумња да у таквим и сличним околностима, сагласно устаљеној пракси и линеарном редукционистичком начину размишљања, многи политичари и војни команданти неће бити спремни да се одрекну сигурног и извесног успеха зарад обећања да ће ти циљеви бити постигнути на други начин или другим средствима, што поново наводи на закључак о потреби усвајања нелинеарног начина размишљања⁵⁰⁹.

За примену Бојдовог циклуса на међународне односе и оружане сукобе кључно је обезбеђивање способности која омогућава политичким лидерима и војним командантима на стратегијском, оперативном и тактичком нивоу благовремен пријем, али и дисеминацију релевантних, поузданих и прецизних информација о промени окружења које је непрестано у кретању, што доприноси ефикасности у процењивању постигнутог напретка ради даље имплементације плана, односно успостављању правилне оријентације у оквиру сваког циклуса одлучивања и истовременом онемогућавању противника да прилагоди своје деловање. Информациона сфера садржи све расположиве информације у виду база података, којима се приступа преко глобалне мреже.

Иницијални стратегијски план је готово увек усредсређен на фазу оријентације петље OODA, док наредне итерације овог циклуса највише зависе од фазе осматрања, која тада у ствари представља фазу у којој се врши процена ефеката реализованих током претходног циклуса. Излаз из фазе осматрања уводи се директно у фазу оријентације, која представља примарни улаз за одређивање у које стање треба да се изврши промена, а током које политички руководиоци и/или војни команданти формулишу

⁵⁰⁹ Видети шире у: Shanahan, John N.T. „Shock-Based Operation: New Wine in an Old Jar,” *Air & Space Power Chronicles*, 2 May 2001.

одлуке које, као резултат, имају или дејства на борбеном простору или доводе укључене стране за преговарачки сто. Резултати добијени у фази осматрања, односно прикупљене информације, директно зависе од достигнутих способности за прикупљање обавештајних података и њихову анализу, те су условљени и когнитивним фактором. Сукобљавање у информационом добу захтева све софистициранија средства за процењивање оствареног прогреса.

Једна од значајних карактеристика које одређују природу међународних односа, рата и борбених дејстава, као нелинеарних динамичких система, јесте постојање и значајан утицај повратне спреге (позитивне и негативне). У контексту петље OODA, повратном спрегом се обезбеђује ажуран скуп обсервација које помажу благовремено извођење преоријентације. Истовремено се њоме омогућава и контролна функција у оквиру C2. Резултат реализоване активности или дејства није само директан утицај на противника, него и прилагођавање сопственог деловања измењеним околностима. Наредна дејства, или бар перцепција⁵¹⁰ ових дејстава друге стране, постају део следећег улаза у нови четворофазни циклус одлучивања. Улази из неколико петљи повратне спреге, из различитих фаза циклуса, континуирано обезбеђују нове скупове обсервација за извођење преоријентисања. Немогућност адаптације на сталну и брзу промену околности коју намеће она страна која има иницијативу, може се илустровати ситуацијом у којој се наредни проблем појављује, а да још није решен ни претходни и такво стање се наставља... све до постизања планираног стратегијског циља надмоћне стране. У вези са могућностима за адаптацију, поуке које се могу извући из нелинеарне динамике указују да трајекторија нелинеарног система какав представљају субјекти међународних односа, садржи многоструко гранање, а да само нека од њих обезбеђују опстанак и развој. Применом одређених метода могуће је

⁵¹⁰ Када је реч о могућности човекове перцепције спољашњег света уопште, она је одређена: границама човекових чула – што се надомешта инструментима, границама човековог ума – што се надомештава савременом софистицираном рачунарском опремом, и информатичким средствима заснованим на технологији последње генерације, као и ограничењима у вези са могућностима комуникације – што надомештавају савремени телекомуникациони системи.

оценити које гране обезбеђују прилике и могућности за адаптацију, а које не. У тачкама бифуркације могуће је извршити преоријентацију променом контролног параметра како би се отворили други нивои гранања, а уколико је оријентација блокирана, онда треба размотрити како третирати улазе у систем. Све то није ништа друго него кретање „у петљи“.

3.5.2. Управљање кризама у међународним односима у контексту теорије детерминистичког хаоса

Иако појам „криза“ представља један од централних и често помињаних и анализираних појмова у теорији међународних односа, не постоји његова универзално прихваћена дефиниција. Термином „криза“ (грчки κρῖσις) означава се „стање нестабилности у економским, друштвеним, политичким или међународним односима“ и „одлучујући тренутак, после којег долази до преокрета“⁵¹¹.

У контексту теорије детерминистичког хаоса, аналогија са ситуацијом у којој се систем (у контексту овог истраживања – држава или неки други субјекат међународних односа) налази на рубу хаоса, је очигледна. Сагласно томе, он ће се временом, уколико нема спољних утицаја, или самоорганизовати и привремено стабилизovati у неком од расположивих атрактора или ће достићи стање хаоса, тј. доћи ће до његовог колапса.

Међународна криза се може дефинисати и као „скуп догађаја, који се брзо одвијају, који појачава утицај дестабилизирајућих снага у општем међународном систему или било којем његовом подсистему знатно изнад „нормалних“ (тј. просечних) нивоа и повећава изгледе за избијање насиља у систему“⁵¹², а и као „нагло повећање интензитета непријатељских

⁵¹¹ Клајн, Иван /Милан Шипка. *Велики речник страних речи и израза*. Друго (доштампано) издање. Нови Сад: Прометеј, 2007, стр. 670. Општи појам „криза“ може имати различита специфична значења, у зависности од друштвене области у којој се испољава или од захвата територије. Уважавајући наведене критеријуме, може се извршити његова класификација на: политичку или геополитичку, економску, војну, глобалну, енергентску, социјалну, еколошку и томе слично.

⁵¹² Young, Oran R. *The Intermediaries: Third Parties in International Crises*, Princeton University Press, 1968, p. 10.

интеракција између држава, уз повећану вероватноћу оружаног сукоба⁵¹³. Кризе у међународним односима могу се испољити у облику неколико типова конфликтних ситуација, и то: „међународне напетости које претходе оружаном сукобу, тј. рату“; „кризне ситуације у чијем се центру налази локални оружани сукоб“; „напете ситуације уз специфичну употребу војне силе“; „критични поремећаји односа уз једнострану примену војне силе без оружаног сукоба“; „ситуације у којима уопште не долази до употребе оружја, осим демонстрације или претње војном силом“⁵¹⁴. Избијање кризе у међународним односима, као специфичног вида међународног конфликта или његовог дела, понекад се, на основу сагледавања и анализе релевантних чинилаца, може очекивати, али не и предвидети (уколико под тим подразумевамо извесност), будући да је реч о нелинеарном систему, чије је инхерентно својство непредвидивост.

Окончањем Хладног рата измењена равнотежа моћи у међународним односима условила је промену листе изазова, ризика и претњи безбедности, као и диверсификацију субјеката међународног безбедносног система, који, поред држава, све више укључује и друге интерактивне, адаптивне и интелигентне субјекте. У прилог усложњавања ситуације у међународним односима говоре и други сродни трендови. Доминација војне моћи у решавању безбедносних питања опада, док неки други инструменти моћи повећавају свој утицај. Сагласно томе, економски интерес би, на пример, могао све више да буде у сукобу са националним безбедносним интересима, итд. Показало се, такође, да етнички, идеолошки и верски идентитети нису ослабљени процесом глобализације нити ширењем вредности либералне демократије, већ су, напротив, подстакле талас грађанских ратова унутар националних држава и ширење сецесионистичких тежњи. Транснационалне силе агресивно уобичавају свет, док, са друге стране, тежње за насилним прекрајањем граница у појединим његовим деловима, пре свега на Блиском истоку, све више расту. Из тих и других разлога, у складу са насталим

⁵¹³ Kovačević, Živorad. *Međunarodno pregovaranje*, Beograd: „Filip Višnjić“ - Diplomatska akademija MSP SCG, 2004, str. 41.

⁵¹⁴ Aćimović, Ljubivoje. *Nauka o međunarodnim odnosima-Teorije i istraživački pravci*, Beograd: „Naučna knjiga“ i Institut za međunarodnu politiku i privredu, 1987, str. 222.

променама и тенденцијама које указују на могући правац промена у будућности, потребно је извршити прилагођавања до сада примењиваног приступа у истраживањима интеракција субјеката у међународној арени, од којих је један од најчешће испољаваних модалитета - криза.

Кризе у међународним односима у највећем броју случајева су последица тежње за остваривањем економских, политичких, идеолошких, геополитичких, војностратегијских, националистичких, сепаратистичких или неких других интереса и циљева њених покретача (унутар државе или ван ње). Оне се могу окарактерисати као стање којим се нарушава основ равнотеже снага и чини га мање или више нестабилним. То је стање између мира и рата, а, по правилу, резултују угрожавањем националне безбедности или других националних интереса. Будући да имају тенденцију, а често и довољан потенцијал, да се прошире на територије околних држава, што је често условљено њиховим етничким саставом и последица је вештачки исртаних граница у прошлости, оне доводе и до угрожавања међународног мира и стабилности, а често бивају и интернационализоване.

Поред тога што могу настати спонтано и бити узроковане различитостима, противречностима и тензијама које постоје између етничких заједница на територији одређене државе, кризе у међународним односима могу бити индуковане споља, од стране друге државе/других држава, а са намером остваривања њених/њихових националних интереса. У том случају, наведене унутрашње противречности се, на различите начине и употребом различитих средстава, циљано и усмерено подстичу и користе, како би се изазвао жељени ефекат. Криза може ескалирати у сукоб, али исто тако, криза може представљати и стање помоћу којег се одређеним сукобом управља.

У извесној мери, а супротно очекивањима, настанку и ширењу криза у међународним односима доприноси и процес глобализације који утиче на све већу повезаност и међузависност држава, привреда и друштва посредством развијених информационо-комуникационих технологија, тржишта и капитала, а под покровитељством и контролом најмоћнијих држава света и наднационалних институција и организација. Снажан развој и

све шира доступност телекомуникационо-информатичких средстава доприноси размени информација широм света (савремени медији, глобалне ТВ мреже, као и друштвене мреже на Интернету омогућавају већини људи на планети да, без обзира на локацију на којој се налазе, истовремено стичу иста искуства) и доводи до промене устаљених односа у свим областима друштвеног живота на глобалном нивоу. Поред тога што коинцидира са развојем информационо-комуникационих технологија, развој процеса глобализације се често повезује са завршетком Хладног рата. Очекивања да ће овај процес допринети успостављању трајног мира и маргинализовати улогу војне силе, показала су се нереалним. И након „униполарног момента“, наступила је нова трка за глобалном прерасподелом моћи у којој су САД до данас одржале статус најмоћније војне силе на свету.

Ново доба донело је и нове кризе које су се, у контексту релативизације правде, међународног права и суверенитета држава, манифестовале у порасту нестабилности и насиља у свету, пре свега, у виду оживљавања и значајног пораста етничких и верских тензија, надметања за ресурсе, војног интервенционизма, опасности од тероризма, сепаратизма, пролиферације нуклеарног оружја, а чија су последица били бројни унутрашњи и локални, често интернационализовани сукоби, „замрзнути конфликти“⁵¹⁵, појава тзв. неуспешних држава и тежња ка насилном прекрајању граница. Све је то, у разматраном периоду, допринело избијању великог броја криза у међународним односима, а истовремено и потреби преиспитивања постојећих приступа за управљање њима, с обзиром да су се показали неуспешним у пракси, а сагласно томе и развоја нових приступа, који, готово по правилу садрже и атрибут „свеобухватни“. У том контексту, посебно је важно истаћи да залагање за поштовање међународног права, универзалних и општеприхваћених начела понашања у политичко-војним аспектима безбедности, доследно спровођење међународно прихваћених

⁵¹⁵ Постоји више дефиниција „замрзнутих конфликта“. Према једној од њих, то су: „ратови који нису решени путем мировних договора, већ једноставним замрзавањем положаја сваке од страна“. Видети: Peet, J. „Frozen Conflicts – Europes Unfinished Business,” *Economist*, Nov. 19th 2008, from *The World in 2009* print edition. www.economist.com/node/124945036/6/2012. Приступљено 12.04.2011.

обавеза и мера за јачање поверења, конструктивног дијалога, као и унапређење сарадње нема алтернативу и представља једини начин за обезбеђење националне, регионалне и глобалне безбедности и стабилности. Досадашње искуство је показало да међународне безбедносне организације, поред доприноса који пружају успостављању и очувању међународног мира и стабилности на националном, регионалном и глобалном нивоу, могу да буду и инструментализоване за потребе остваривања специфичних интереса једне или више држава чланица. Постоје примери да су међународне организације активним учешћем у обликовању друштвених прилика, омогућавале да се одређени интереси, вредности, па и укупно стање у појединим државама мења дипломатским путем или коришћењем средстава принуде, што се неминовно одразило на смањење њиховог кредибилитета у најширој јавности.

Значај и релевантност разматрања управљања кризама у међународним односима у контексту теорије детерминистичког хаоса, условљен је чињеницом да готово све кризе и оружани сукоби вођени последњих деценија у свету, показују физиономију која се, у одређеној мери, разликује у односу на раније испољавање. Препознавање, на појавном нивоу, неких од нелинеарних аспеката њихових узрока и последица, имплицира неопходност да се кризе у међународним односима изнова сагледају, свеобухватно анализирају и објасне, а знања експлицитно формулишу, са циљем њиховог целисходнијег, објективнијег и савременијег разумевања, а у функцији спречавања њиховог настанка или ефикаснијег управљања.

Имајући у виду да је сврха овог дела истраживања да се, са аспекта теорије детерминистичког хаоса, сагледају садржаји који се односе на управљање кризама у међународним односима у периоду након Хладног рата, то иницијално подразумева, да је државе, као основне субјекте међународних односа, потребно посматрати као сложене динамичне нелинеарне системе. Ти системи се састоје од огромног броја елемената, који су у процесу непрестаних промена и адаптације на своје окружење. Зато су и њихове судбине увек директна рефлексија бројних међусобно повезаних и

условљених утицаја који се не могу анализирати појединачно на начин на који то чине линеарни редуccionисти.

Налази добијени на основу спроведених истраживања у области детерминистичког хаоса омогућавају да се теоријски сагледају и објасне, али и практично примене специфичне методе које могу да допринесу усмеравању система ка жељеном стању. Чињеница да је применом одређених метода могуће, бар до неке мере, контролисати процесе у хаотичним системима, а с обзиром да управљање имплицира и контролу, то отвара могућност управљања кризама у међународним односима. Посматрајући укупну динамику развоја одређене државе, приметно је да она, током свог трајања, у различитим временским периодима може да показује и ред и хаос. Ниједно од наведених, ни ред ни хаос, нису пожељна стања, јер ниједно не обезбеђује услове за развој. Тако, на пример, „ред који је био успостављен за време владавине Садама Хусеина у Ираку, није био ни бољи ни гори од хаоса који је наступио у годинама после 2003“⁵¹⁶. На сличан начин се могу посматрати и друге државе на актуелном кризном подручју Блиског истока и Северне Африке, на којем, осим малог броја успешних држава, све остале константно осцилују између погубног реда и разорног хаоса. У таквој ситуацији неопходно је остварити адаптацију у правцу достизања стања самоорганизујуће сложености које омогућава да се искористи оно најбоље и из реда и из хаоса.

Штавише, државе, као и остали субјекти међународних односа, су сложени адаптивни системи који поседују могућност да остваре адаптацију чак и у делу своје трајекторије у фазном простору која непосредно претходи наступању хаоса – на рубу хаоса. У том контексту, утицаји који се врше у правцу управљања кризом, а који имају за циљ, пре свега, опстанак, али и даљи развој система, да не би подстакли његово кретање у правцу деструктивног хаоса, морају бити веома фино подешени, одмерени, правовремени, усмерени ка оним елементима система који изазивају највећу

⁵¹⁶ Rihani, Samir. "Crisis Management from within: Governing Chaotic Situations", *AMEPPA's Second Global Conference, 14-15 November 2013, Atılım University, Ankara, Turkey*, <http://www.globalcomplexity.org/conference-papers-and-presentation/ameppa-conference-2013-ankara-turkey/>

турбуленцију. На тај начин, систем би био „гурнут“ ка новом и квалитативно другачијем атрактору, што би узроковало једино његову унутрашњу кризу, у смислу реорганизације и промена у међусобној повезаности и значају утицаја одређених елемената његове структуре на целину, уместо да доживи деструкцију, односно екстерну кризу, с обзиром да би се, математичким језиком речено, решења једначина којима је систем описан, разилазила⁵¹⁷. Понекад је могуће да сасвим мали утицаји учињени са циљем стабилизације стања система, изазову „ефекат лептира“ и доведу систем до хаотичног осциловања.

Имајући то у виду, управљање кризама у међународним односима, на начин на који то сугерише теорија детерминистичког хаоса, није нимало једноставан задатак. За његову ефикасну реализацију, потребно је, пре свега, савршено познавање контекста кризе и свих укључених актера, као и прецизно одмеравање врсте утицаја, квантитета и тренутка каду су услови да он доведе до повољног исхода оптимални. Реч је, дакле о „меком“ управљању, заснованом на континуираном учењу на покушајима и грешкама, за разлику од „тврдых“ стилова управљања који су својствени војним руководиоцима и верским вођама навиклим на командовање и контролу и слепу послушност. Такви „тврди“ стилови нису се у пракси, на Блиском истоку и другим просторима, показали делотворним, већ, напротив, штетним⁵¹⁸.

Искуства из криза и сукоба вођених у периоду по окончању Хладног рата показују да један од делотворних начина за то представља пласирање циљано усмераваних и дозираних информација, које постају улази у систем и, на тај начин, утичу на његову будућу динамику. Такође, у истом контексту, од изузетне важности је контрола повратне спреге, која континуирано „храни“ хаотичан систем. Амерички физичар немачког порекла Готфрид Мајер-Крес (Gottfried Mayer-Kress), је, истражујући овај проблем са аспекта

⁵¹⁷ Наведено према: Mayer-Kress, Gottfried. "Messy Futures and Global Brains," Center for Complex Systems Research, Beckman Institute and Department of Physics, University of Illinois at Urbana-Champaign, September 18, 1994. www.ccsr.illinois.edu/web/Techreports/1990-94/CCSR-94-26.pdf, p. 9. Приступљено 23.04.2012.

⁵¹⁸ Rihani, 2013.

нелинеарних динамичких система, утврдио да први корак треба да буде анализа система. Много је знања која се односе на системску динамику, а која имају и своју практичну примену, развијено у овој области, но, с обзиром да се таква анализа руководи рестриктивним математичким методама, за потребе израде модела који би омогућио управљање кризама у међународним односима, треба је усавршити и уопштити. „Питања која би, у том смислу, могла бити усмеравајућа су следећа:

- Ко су главни актери у тој кризи?
- Како ти актери утичу један на другог?
- Који спољашњи параметри утичу на одлуке тих актера?“⁵¹⁹

Концептуални модел за управљање кризом може се израдити на основу одговора на наведена питања и њиховим представљањем у виду структурираних форми (графички или симболички). Чак већ и на том концептуалном нивоу, такав моделу виду дијаграма или графикона, значајно би допринео бољем разумевању сложности конкретног система чији је развој условљен интеракцијама елемената од којих је састављен. Уколико се концептуални модел добро дефинише, често, мада не и увек, није тешко утврдити квантитативне варијабле помоћу којих би се концептуални превео у математички модел, који омогућава сагледавање опција које су на располагању за управљање кризом. Овај модел, који ће бити основна помоћ приликом доношење одлука током кризе, могуће је формулисати у на два могућа начина.

Први је концептуални модел, који користе интуитивно закључивање засновано на искуству. За овај тип модела карактеристично је да апстрахује најрелевантније карактеристике из обиља редундантних информација. Врло је флексибилан у погледу прилагођавања непредвиђеним променама и лако врши генерализацију у квалитативно новим ситуацијама. Други је традиционални аналитички модел, који настоји да антиципира што је више могуће фактора и са што више детаља. Услед тога, овај модел се не одликује

⁵¹⁹ Mayer-Kress, 1994, p. 11.

великом адаптивношћу, постаје веома нефлексибилан и практично бескористан у изненадним ситуацијама.

У вези са наведеним, Мајер-Крес истиче да теорија хаоса сугерише употребу модела са локалном, краткорочном предвидивошћу, с обзиром да адаптабилност захтева: једноставне моделе малих димензија који треба да буду интуитивни; брз и директан приступ и интеграцију актуелних глобалних података; мултимедијски кориснички интерфејс за ефикасно представљање резултата; глобалну анализу осетљивости и идентификација кризних домена; као и ефикасан систем архивирања и претраживања. Сагласно томе, ефикасно окружење за симулацију ситуације која подразумева управљање кризама у међународним односима, по мишљењу наведеног аутора, требало би да интегрише следеће елементе: концептуализацију сложених решења без стриктне формализације; приступ глобалним информационим системима који омогућавају глобалну процену параметара за хаотичне моделе са глобалним скенирањем сценарија, као и везе са детаљним симулационим системима где су задовољени захтеви у погледу података и квантификације.⁵²⁰

Субјекти међународних односа остварују своје интеракције у окружењу на које, поред активности сваког од укључених субјеката, утичу и сви они фактора који се не могу директно укључити у процес моделовања и контроле, а који, стога, представљају основне разлоге који леже у позадини непредвидивих утицаја. Током интеракција, циљ сваког од субјеката међународних односа јесте да избегне кризе и да истовремено одржи, макар привидну, предвидивост свог окружења. Да би то постигли, неопходно је да реализују контролисану адаптацију, односно, потребно је да своје стратегије прилагоде окружењу. Успешност у реализацији наведеног мери у односу на то колико су добро предвидели стање будућег окружења, за одређене периоде временског хоризонта. Уважавајући до сада наведене поставке, „субјекти међународних односа имају на располагању следеће стратегијске опције:

⁵²⁰ Mayer-Kress, 1994, p. 11.

- Изградња таквог модела окружења чији ниво сложености субјекти међународних односа могу да бирају (ниво сложености се изражава као број параметара који су укључени у модел);
- Број обсервација које се користе за фино подешавање тог модела;
- Покушај да изврше утицај на и контролу окружења, како би оно било предвидивије;
- Избор врсте реда (поретка) који један од субјеката настоји да наметне динамици окружења, како би се постигла максимална предвидивост⁵²¹.

С обзиром да постоје континуирани непредвидиви утицаји из спољашњег света, а исто тако и да противник такође утиче на окружење на непредвидив начин, сваки од субјеката међународних односа мора стално да ажурира своје стратегије. Симулације оваквог једноставног модела показују интересантне резултате. Пре свега, оба укључена субјекта ће настојати да контролишу своје окружење/противника, али ће убрзо схватити да конфигурација „вођа/следбеник“ омогућава боље предвиђање за оба укључена субјекта.

Покушај вође да уведе статичан ред у окружењу изгледа да је, генерално, веома нестабилан, јер обезбеђује веома мало информација о унутрашњем стању тог система, као и противника. Стога се модел доминантног и контролишућег субјекта све више погоршава све док неслагање између тог модела („идеологија“) и реалности не постане довољно велико да систем постане нестабилан и могуће је да дође до колебања већих размера. Изгледа да је најстабилнија стратегија вође да наметне циљну динамику систему који показује хаос малог нивоа. Тиме, контролни субјекат може стално да тестира шири домен понашања тог система и на тај начин одржава систем ажурним и сличним реалности (у облику спољашњег света, актуелног окружења и противника) Из перспективе следбеника, прилично поуздана краткорочна предвиђања су такође могућа, будући да је циљна динамика задата као слабо хаотична. То значи да је довољно непредвидива

⁵²¹ Ibid. p. 12.

да противник буде на опрезу, али и довољно структурирана да омогућава успешну адаптацију и антиципирање. Када систем постане сувише непредвидив или безнадежан, одговор би могао да буде транзиција ка култури „без будућности“⁵²².

Веома је интересантно приметити да је ниво до ког се спољашњи свет мења од кључног значаја за ниво сложености најуспешнијих модела и за вође и за следбенике: у релативно статичном окружењу, исплати се акумулирати много података о тачкама ради прецизног конструисања модела са великим бројем параметара. У случају разматрања модела брзо променљивог света, међутим, изгледа да су мањи модели (којима је потребно мање улазних података и који имају мањи број параметара за процењивање) успешнији, пошто се могу брже ажурирати, док се може догодити да високо сложен модел развија прецизна предвиђања заснована на подацима или параметрима који су већ застарели. Такви услови се типично јављају у кризним ситуацијама у којима једноставни адаптивни модели са чврстим везама са глобалним информационим системима могу постати супериорни упркос њиховом глобалном карактеру и недостатку појединости⁵²³.

3.5.2.1. Предвиђање процеса у међународним односима

Становиште о реалној немогућности предвиђања будућних догађаја, укључујући и област међународних односа, све је експлицитније садржано у савременој теоријској литератури, стратегијским документима и проценама будућег стратегијског окружења. Упркос томе људи се, у готово свим ситуацијама ослањају на очекивања заснована на предвиђањима, а која се, током времена, након сумирања исхода и последица, у мањој или већој мери потврђују или оповргавају. Поред тога што је укорењено у човековом рационалном уму, предвиђање има дубоке корене и у емоционалној сфери. Људи се осећају несигурно и незаштићено уколико је присутна неизвесност, те стога теже да остваре макар и илузију контроле над будућим догађајима.

⁵²² Ibid.

⁵²³ Ibid, p.12.

На исти начин, државе, као традиционални субјекти међународних односа, поред унутардржавних, настоје да предвиде и међународне околности у којима очекују да ће у наредном периоду осигурати своју безбедност у функцији опстанка, функционисања и остваривања просперитета. Предиктивна моћ је, из тог разлога, до те мере важан чинилац да, у спреси са неким другим важним чиниоцима, међу којим свакако треба истаћи и економску моћ, опредељујуће утиче на односе међу субјектима међународних односа, на националну безбедност и развој капацитета и потенцијала за одбрану. Међутим, у ситуацији када „... оно што је јуче било бенигно, данас постаје непредвидиво опасно, тешко је развити стратегију за заштиту...”⁵²⁴

Прилично доследно, литература из области друштвених наука показује да је могућност да дугорочна предвиђања буду тачна – заблуда (уколико се тако нешто и догоди, то би била искључива последица случајности), а да и не говоримо о могућности да такве процене буду објективне, потпуне и прецизне. Стога је реално прихватити да субјекти међународних односа треба да буду спремни на непредвидиво и неочекивано, као и да ће увек бити, ако не потпуно неприпремљени, оно бар у одређеној мери недовољно спремни за суочавање са изазовима које доноси будућност.

Убрзање, диверсификација и брзо ширење техничко-технолошких, а све више и политичких промена у глобализованом и међузависном свету чини безбедносне изазове и ризике овог века још више непредвидивим него што је то био случај у прошлости. Изузетно изражен потенцијал у том контексту има динамика развоја информационо-комуникационих технологија, њихове софистикације и незаустављив раст примене у свим областима и на свим нивоима друштвене структуре, чиме се драматично увећава осетљивост и изложеност ризицима и опасностима како појединаца, тако и читавих друштвених заједница, држава, савеза и организација. У том контексту, мада делује парадоксално, својеврсна је илузија да повећање

⁵²⁴ Danzig, Richard. *Driving in the Dark: Ten Propositions About Prediction and National Security*. The Center for a New American Security. October 2011. p. 12.

транспарентности међународних послова доводи до њихове веће предвидивости.

Нема сумње да ће нелагодност узрокована неизвесношћу и човекова жеља за контролом актуелних и будућих догађаја наставити да доприносе недовољно основаном и често претераном ослоњеношћу на предвиђања у свим областима, па тако и у погледу предвиђања процеса у међународним односима. Чињеница је, такође, и да ће потребе, захтеви и очекивања од предвиђања увек превазилазити њихов реални потенцијал и моћ. Мада то није увек експлицитно изражено, одређени облик предвиђања одувек је био један од основних циљева науке о међународним односима. Такав став потврђују радови врхунских теоретичара у овој области, који садрже било имплицитна или експлицитна предвиђања о развоју система међународних односа⁵²⁵. У коначном, недовољна успешност предвиђања не представља нужно проблем када је у питању сврсисходност теорија друштвених наука уопште, па тако ни теорија међународних односа.

Иако не постоји јединствено изражен став о томе шта представља највиши циљ и основну сврху бављења друштвеним наукама, могло би, довољно аргументовано тврдити да то јесте разумевање прошлости, а не предвиђање будућности. Наведени став може се поткрепити мишљењем Дејвида Сингера (David J. Singer) да је „циљ свих основних научних истраживања – објашњење“⁵²⁶, а да покушаји екстраполације трендова и теорија о будућности намећу одређене проблеме, међу којима примарну потешкоћу треба тражити у инхерентној непредвидивости као суштинској одлици кључних субјеката политике, а то су људи. То се, пре свих, односи на креаторе политике и доносиоце одлука, чије понашање може да буде мање или више ирационално, руковођено емоцијама и склоно погрешним изборима. Политичка пракса, која, сагласно својој специфичној природи, представља одређену врсту надметања, готово увек захтева и најчешће даје

⁵²⁵ Fettweis, Christopher J. "Evaluating IR's Crystal Balls: How Predictions of the Future Have Withstood Fourteen Years of Unipolarity". *International Studies Review* (Blackwell Publishing), Vol. 6, No. 1 (Mar., 2004), pp. 79-104.

⁵²⁶ Singer, David J. *Models, Methods, and Progress in World Politics: A Peace Research Odyssey*. Boulder: Westview Press. 1990. p.74.

предност непредвидивости у понашању субјеката међународних односа и преузимању иницијативе у усмеравању развоја околности, над статичним, конзистентним, доследним и, у коначном, предвидивим понашањем.

У вези са тим, Роберт Џервис (Robert Jervis) наводи одређене проблеме који се јављају приликом покушаја предвиђања у области политике. По његовом мишљењу, политички догађаји ретко када имају само један узрок и обично настају као производ великог броја екстремно сложених интеракција које, чак ни најстручнији и најiskusнији научник није у стању да, у моменту када се догађају, у потпуности објасни. Стога, пракса међународних односа често оповргава сваки напор учињен у правцу предвиђања. Такође, у ситуацији када предвиђање постоји, његов садржај напосто не може да не утиче на субјекте међународне утакмице. Мора се, исто тако, имати у виду да свака одлука донета од стране било ког од формално овлашћених или оних који имају неформалну моћ да их доносе (при чему је њихов број одређен бројем страна - субјеката укљученим у конкретну међународну интеракцију), без обзира на то колико је он утицајан, може одлучујуће да утиче на њен исход. У том погледу, савремено доба карактерише непредвидивост развоја политичких догађаја, као и њихових последица, без преседана у историји⁵²⁷.

Ипак, због непостојања адекватнијег решења и њихове несумњиве релативне употребљивости и корисности, одређени напори усмерени ка предвиђању будућности су неопходни, у виду израде процена, сценарија и планова, иако садржаји наведених докумената заправо нису предвиђања. Ти документи најчешће почињу констатацијом да је будућност непредвидива, а затим настоје да, на основу анализе расположивих сазнања и информација, формулишу алтернативна виђења о развоју ситуације. При томе је уобичајено да је „све оно у шта смо уверени - релативно извесно, за разлику од онога шта сматрамо неизвесним. Најважније „извесности“ су заједничке за све сценарије који се односе на исти проблем или тренд, док се најзначајније неизвесности разликују од сценарија до сценарија“⁵²⁸. Без обзира на

⁵²⁷ Jervis, Robert. "The Future of World Politics: Will It Resemble the Past?" *International Security* 16(3) (1991-1992):39-73.

⁵²⁸ Bernstein, et al. 2000, p. 54.

наведена ограничења, неспорно је да су такви документи веома корисни, те је неопходно континуирано настојање да се методе и технике предвиђања унапређују применом савремених научних достигнућа. Теорија детерминистичког хаоса, у том погледу, може да понуди иновативан методолошки оквир, који би, иако не за дугорочна предвиђања, свакако допринео бољем разумевању, објашњењу, али и краткорочном предвиђању процеса који се одигравају у међународном окружењу.

3.5.2.2. Могућност и дometи контроле криза у међународним односима

Све већу пажњу и све веће напоре истраживачи у многим научним областима посвећују контроли хаотичне динамике, што подразумева налажење решења за превођење хаотичних система у стабилно стање, али и генерисање супротног ефекта – изазивање хаоса у стабилним системима. Такође, кроз примену одређених контролних механизма настоји се постићи перманентно одржавање система у режимима сложености или хаоса.

Изазивање, одржавање и решавање криза у међународним односима нису нове идеје, нити су неке од метода на којима се у савременим геополитичким околностима темеље наведени процеси - нове. Оно што јесте новина су начини, средства и алати за контролу тог процеса. „Универзалност – начело да различити нелинеарни системи имају инхерентно идентичне структуре – централно је начело теорије хаоса“⁵²⁹, које обезбеђује основу за примену контроле у овој области на специфичан начин.

Наиме, теорија детерминистичког хаоса омогућава графичко представљање трајекторије нелинеарног динамичког система у виду геометријске структуре његовог атрактора, што знатно олакшава сагледавање утицаја који је потребно извршити променом одређених параметара који ће, захваљујући његовој унутрашњој динамици, довести систем у близину жељеног стања. Нелинеарна динамика реагује испољавањем изузетне осетљивости на контролну силу, тако да сасвим мала промена параметара може довести до покретања система из једног

⁵²⁹ Gleick, 1987, p. 83-87.

атрактора ка другом. Стога је потребно систем водити постепено, одмереним деловањем и кроз реитеративан процес увођења малих промена, пратити њихове ефекте и у складу са тим изводити закључке и прилагођавати наредне кораке. Приликом успостављања контроле кроз повратну спрегу, важно је имати у виду временску димензију. У случају да контролни утицаји који се желе остварити кроз петљу повратне спреге нису благовремени, ако касне, може да се догоди да стање система на које се настојало утицати, већ пре тога буде промењено.

Будући да кризе које се јављају у међународним односима карактерише нелинеарна динамика која, у одређеним околностима, потпуно непредвиђено, може да ескалира у виду испољавања хаотичног понашања, а што је поуздан индикатор извесности избијања оружаног сукоба, сагледавање могућности и домета контроле хаоса има изузетан значај, пре свега са аспекта превенције.

Кризе у међународним односима не настају увек спонтано, као след одређених околности условљен низом разлога који у једном моменту, сагласно концепту самоорганизоване критичности, доведу до стања сукобљавања. Управо је теорија детерминистичког хаоса понудила практично употребљиве методолошке основе и алате не само за разумевање и објашњавање таквих процеса, већ и за њихову контролу.

У оквиру савременог приступа управљању кризама, у агендама релевантних субјеката међународних односа који је у пракси реализују широм света, фазе које наведени процес обухвата крећу се у распону од превенције до пост-кризне реконструкције. Не спорећи намере и валидност таквог званично исказаног приступа, пре свега никако значај превенције, мора се приметити, међутим, да се на тај начин губи из вида и занемарује реалност међународних односа која је увелико оптерећена проблемом индиректног изазивања међународних криза, пре свега коришћењем „меке моћи“ од стране моћних држава, са циљем остваривања њихових националних интереса и спољнополитичких циљева. Циљеви и контекст овог истраживања захтевају да се наведеној теми посвети одговарајућа аналитичка пажња.

Сасвим је разумљиво што се у западној литератури тешко могу пронаћи садржаји који обрађују наведену тему, иако су, у том смислу, довољно индикативни ставови Стивена Мана, који, наглашавајући место теорије хаоса у геополитици, наводи: „креатори политике треба да покушају да остваре победу над хаотичном природом и наметну вештину дипломатије, рата, али предуслов за то је сагледавање света онаквог какав он јесте, а не онаквог какав бисмо желели да буде... Нажалост, опис окружења не подразумева предвиђање. Опис не подразумева ни усмерење за деловање... једино усмерење јесте да морамо бити отворени у погледу начина убрзавања и експлоатисања критичности уколико она служи нашим националним интересима, на пример, уништавањем ирачке војске и Садамове државе. Оно што је кључно је национални интерес, а не међународна стабилност. Било да смо тога свесни или не, ми смо у ствари већ покренули одређене политике који убрзавају хаос: промовисање демократије, тржишне реформе и ширење, посредством приватног сектора, масовне комуникације“⁵³⁰.

Са друге стране, приметно је да су истраживања која се реализују у области политичких наука, као и оквиру студија безбедности, у нашој земљи, али и генерално, сувише оптерећена западном мишљу, иако су јавно доступни и радови појединих руских политиколога, а који се веома ретко или уопште не анализирају. Међутим, када је реч о овој теми, неопходно је њено сагледавање и из другог угла. У контексту разматрања контроле криза у међународним односима са аспекта теорије детерминистичког хаоса, управо се у радовима руских политиколога, уз позивање на ставове Мана, закључује да се они представљају основу концепта „контролисаног хаоса“ или „контролисане нестабилности“, како се још назива⁵³¹. Као творци овог концепта наводе се Збигњев Бжежински (Zbigniew Brzezinski), затим пољско-амерички политиколог Џин Шарп (Gene Sharp), аутор књиге „Од диктатуре

⁵³⁰ Mann, *The Reaction to Chaos*, 1997, p. 68.

⁵³¹ Маноило, Андреи Викторович. „Стратегији "управљемог хаоса" в условиях хаотизации международных отношений: миф или реальность?“, http://e-notabene.ru/wi/article_10750.html. Приступљено 12.12.2013.

до демократије“ (*From Dictatorship to Democracy*)⁵³², као и Стивен Ман (Steven Mann), аутор рада „Теорија хаоса и стратегијска мисао“ (*Chaos Theory and Strategic Thought*)⁵³³, који је био укључен у активности којима су подстицане „обојене револуције“ у неким од бивших совјетских република⁵³⁴.

Као кључна начела на којима се заснива примена „контролисаног хаоса“ идентификована су следећа: уједињавање различитих политичких група против постојеће владе; подривање самопоуздања руководства земље и њихове уверености у лојалност војске; дестабилизација ситуације уз помоћ агресивних учесника протеста и криминалаца; обарање постојећег режима кроз државни удар или током тзв. „демократских избора“⁵³⁵. Потврда да је реч о процесима са одређеном намером иницираним споља, је и чињеница да је „крајем 2011. године Бела кућа известила да је председник Обама унапред знао за протесте у Тунису, Египту, Бахреину и Јемену, а да је у августу 2010. године наредио својој администрацији да припреми тајни извештај о ситуацији у арапском свету“⁵³⁶.

Истраживањем ове теме у Русији се већ дужи низ година бави Андреј Манојло (Андрей Манойло Викторович) доктор политичких наука и професор Факултета политикологије Московског државног универзитета Ломоносов. По његовом мишљењу, изазивање стања које подразумева „контролисани хаос“ имплицира извођење информационих и психолошких операција⁵³⁷. Објашњавајући западни или англо-саксонски, културни и цивилизацијски приступ вођењу савременог информационог и психолошког ратовања ради изазивања политичких сукоба, он истиче да је „такав приступ испољен у оквиру америчког ангажовања у мировним операцијама, као и се заснива на следећа три основна концепта:

⁵³² У вези са демократским променама у Србији, индикативно је да је ова књига преведена и на српски језик и објављена 1999. године. Видети: Šarp, Džin. *Od diktature do demokratije*. Beograd: Грађанске иницијативе – Удружење грађана за демократију и цивилно образовање, 1999.

⁵³³ Mann, *Chaos Theory and Strategic Thought*, Autumn 1992.

⁵³⁴ Shashkov, Sergei. The theory of “manageable chaos” put into practice, 2011. <http://en.interaffairs.ru/events/122-the-theory-of-manageable-chaos-put-into-practice.html>. Приступљено 18.02.2014.

⁵³⁵ Shashkov 2011.

⁵³⁶ Ibid.

⁵³⁷ Маноило, Андреј Викторович. „Models of Information and Psychological Operations Used in International Conflicts“. *Журнал „Самиздат“*, 2013. http://samlib.ru/m/manojlo_a_w/sfsd.shtml.

- „Одржавање мира присилом“ (forceful peacekeeping) – успостављање, као приоритетног, начела употребе оружаних снага и других насилних метода за вршење притиска (укључујући и методе терористичког деловања од стране саме владе) са намером да се политички сукоби реше укључивањем арбитра, а то су (опет) САД;
- „Мека сила“ или „извоз демократије“ – коришћење метода за насилну трансформацију политичке слике света како би она одговарала њиховим стандардима, као и усмерено коришћење информационих и психолошких технологија са циљем промене државног руководства „без употребе силе“ (плишане револуције) у земљама које нису спремне добровољно да следе америчку спољну политику;
- „Униполарни свет“ – концепт креирања новог светског поретка и политичке ситуације у којој би, у међународним политичким процесима, улога УН и ОЕБС, као међународних организација чији је примарни задатак да пруже подршку безбедности и стабилности у међународним односима, била потпуно маргинализована, и у којој би они преузели решавање политичких сукоба у свету“⁵³⁸.

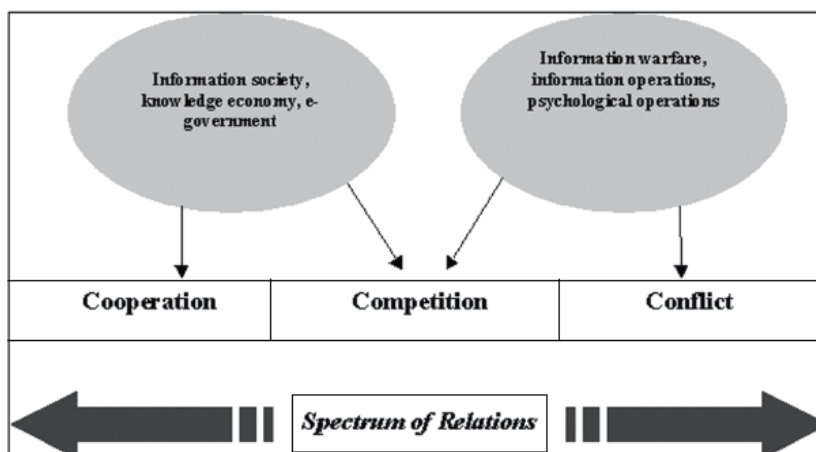
Манојло сматра да сва три наведена концепта чине, по својој суштини, „класичне психолошке операције у којима је директна употреба оружаних снага у функцији пружања услуга, ради остваривања психолошке и информационе контроле⁵³⁹ над групном и појединачном свешћу становништва, непосредно у зони сукоба и изван њега“⁵⁴⁰. Он, такође, наводи

⁵³⁸ Маноило, *Models of Information and Psychological Operations Used in International Conflicts* 2013.

⁵³⁹ Практично у свим земљама погођеним немирима, учесници у протестима су користили друштвене мреже Facebook, Twitter, као и Hotmail, Yahoo и Gmail услуге да би размењивали информације о планираним протестним активностима. Индикативно је што се седишта свих наведених услуга налазе у САД и под контролом су ове државе.

⁵⁴⁰ Исти аутор наводи да се: „данас технологије информационог и психолошког ратовања у значајној мери користе у међународним сукобима, укључујући Југославију, Авганистан, Ирак, Сомалију, Руанду, у односу на Иран и Кенију... то је прилично очигледно код проблема „међународног признавања независности“ Косова, када САД, како би покушале да наметну одлуку да одвоје Косово од Србије користе читав свој расположиви арсенал технологија психолошких уцена и информационих диверзија који је усмерен и на руководство Србије и на државе Европске уније...“. Видети: Маноило, *Models of Information and Psychological Operations Used in International Conflicts* 2013.

да се у западном безбедносном и војном дискурсу, термин „информационо ратовање“⁵⁴¹ мање употребљава да означи фазу развоја сукоба у друштвено-политичким односима, а више као фактор креирања спољне политике, избора политичког курса и крајњи резултат еволуирања инструмената политичке контроле.



Слика 28.: Спектар односа у глобалном информационом окружењу и алати који се користе (Извор: Maliukevičius, Nerijus. "Geopolitics and Information Warfare: Russia's Approach." *Lithuanian Annual Strategic Review 2006*. Vilnius: Lithuanian Military Academy, 2007:121-146, p. 126.)

Војно ангажовање, при томе, има споредну улогу, а план оружане кампање се израђује по правилима и у складу са сценариом психолошког утицаја на сопствене грађане, на грађане политичких савезника и противника и на међународну заједницу као целину. Овакав закључак потврђује амерички рат у Ираку, који, уз одређене промене политичке и војне ситуације, у ствари и даље траје⁵⁴².

У савременом међународном окружењу, „информационо-психолошко ратовање се, готово по стандарду, изводи у виду више узастопних фаза:

- политичко раслојавање (стратификација) међународне заједнице,

⁵⁴¹ Први наговештаји, који су касније довели до имплементације планова за изазивање криза у свету и контролу индукваног хаоса, датирају из 1996. године када је у САД започео рад на развоју офанзивне стратегије информационог ратовања. Пројектована је специјална технологија за аутоматско праћење свих података који се преносе путем Интернета, укључујући и приватну преписку, како би се идентификовале сумњиве поруке по кључним речима. Претраживање кључних речи на арапском језику било је међу приоритетима тог програма.

⁵⁴² Ibid.

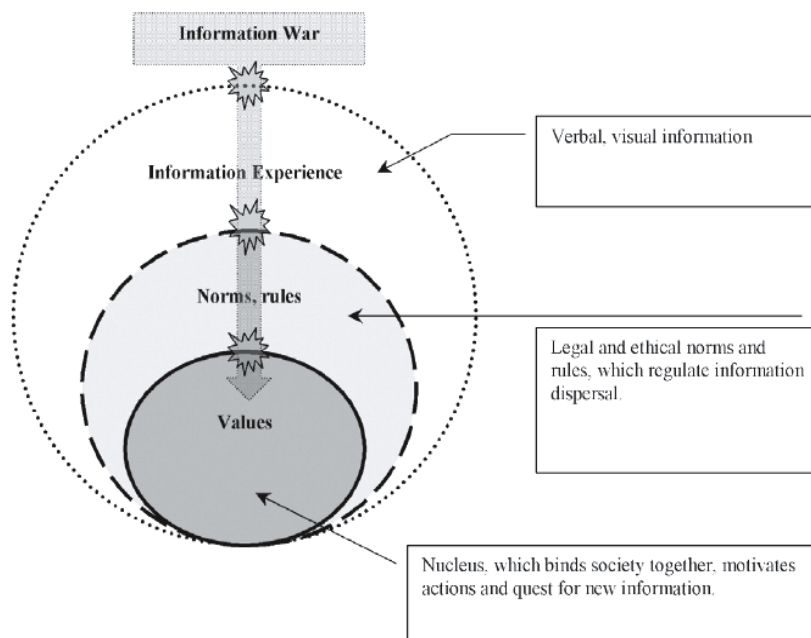
- политичка поларизација слојева (стратума) који имају кључну улогу у сценарију операције,
- иницирање политичког деловања слојева (стратума) у складу са улогама које су им додељене у складу са сценариом операције,
- контролисана ланчана реакција,
- кориговање иницијалног плана операције (feedback)⁵⁴³.

Очигледно је да је реч о нелинеарном процесу, који је могуће, имајући у виду домете остварене у области теорије детерминистичког хаоса, контролисати, односно њиме управљати. Посебно је важан утицај повратне спреге која обезбеђује оцену ефикасности конкретне операције и омогућава да се, на основу поређења постигнутих резултата са очекиваним, коригују иницијални планови. Имајући у виду да је то итеративан процес, планови се континуирано коригују и врше се потребна прилагођавања мера које се примењују. Сагласно томе, може се закључити да информационо-психолошка операција представља средство за реализацију политичких циљева, а да је њена сврха, са једне стране, налажење ослонаца и мобилисање присталица, оних који подржавају њихову политику, и њихова трансформација у „послушан политички алат“. Са друге стране, сврха такве операције је, истовремено и одржавање стања искључиво пасивног противљења оног дела друштвене заједнице који не може да прихвати нову политичку идеологију, с обзиром да би, у случају њиховог активног противљења, то могло условити значајне компликације у сфери међународних односа.

Као резултат стратификације друштва по политичким линијама, јавља се низ политички активних слојева који, у информационо-психолошким операцијама, постају објекти психолошке манипулације. Очигледно је да ти слојеви који у основи подржавају нову политику постају главна покретачка снага психолошких операција, али да би постали послушно средство у рукама политичких стратега, њих је неопходно контролисати. То се постиже увођењем, у одређени политички стратум, система норми политичког понашања, које морају безусловно поштовати сви његови чланови, као и

⁵⁴³ Ibid.

утврђивањем координираног политичког понашања стратума као јединствене целине у ситуацијама када дође до погоршања политичких околности. Ради остварења тог циља, погледи на свет појединачних припадника тог стратума замењују се ставовима спољнополитичке идеологије коју развија агресор, а систем правила политичког понашања, који је био прихваћен унутар стратума и друштвено разумљив свим припадницима, замењује се ригидним и категоричким системом политичких императива. Ова идеологија тако постаје прецизна инструкција за контролисано организовано политичко понашање групе, у складу са новоуведеним системом вредности, која омогућава довољан степен отпорности политичког понашања стратума на околности у спољашњем окружењу, као и програмирање активности стратума у околностима које могу наступити због било какве промене политичке ситуације. Уколико, у ланцу сценаријем обухваћених догађаја, дође до непредвиђене ситуације, могуће је помоћу механизма повратне спреге, спољашњом интервенцијом, кориговати поступке током извођења операције.⁵⁴⁴



Слика 29.: Национална информациона култура и информациони рат⁵⁴⁵

⁵⁴⁴ Ibid.

⁵⁴⁵ Maliukevičius, 2007, p. 136.

Чињеница је, међутим, да је оцена ефикасности неке операције заснована на сагледавању и анализи спољашњих манифестација у окружењу на које је утицај усмерен. Из тог разлога, закључивање о томе је увек субјективно. Поред тога, фактор који изузетно много утиче на контролу развоја ситуације јесте временско ограничење, с обзиром да нема довољно времена на располагању за прикупљање статистичких података о посматраним параметрима, да би се донела правилна одлука. С тим у вези, потребно је истаћи да, упркос свим јасним предностима, наведени фактор – субјективност, представља значајну претњу спољашњем управљању процесом информационо-психолошког деловања⁵⁴⁶.

Основу савременог западног модела информационо-психолошког управљања кризама у међународним односима чини концепт „контролисаног хаоса“, и то како у процесу њиховог иницирања и одржавања, тако и решавања. Имајући у виду суштинске карактеристике таквог начина управљања кризама, наведени процес је готово извесно, иако не постоји експлицитна потврда, генерисан на основама теорије детерминистичког хаоса, а као такав је подложен контроли у складу са ограничењима које намеће наведена теорија, што значи да постоје одређене границе регулаторног утицаја. Будући да поступак реализације такве контроле имплицира одређену дозу субјективности, он стога не може бити спроведен са потпуним гаранцијама за успех.

На основу сагледавања и анализе досадашњих искустава, као крајњи циљ изазивања „контролисаног хаоса“ од стране западних сила, пре свега САД, може се препознати: генерисање услова и усмеравања процеса „добровољне“ трансформације политичких система осталих држава у складу са њиховим (западним) политичким нормама и стандардима и тзв. „демократским шаблоном“, коришћењем метода остваривања директног притиска у виду „одржавања мира присилом“, „хуманитарних интервенција“, борбе против „међународног тероризма“, примене „бруталне силе“, као и метода индиректног деловања, кроз „меку моћ“, „плишане револуције“,

⁵⁴⁶ Маноило, Models of Information and Psychological Operations Used in International Conflicts 2013.

психолошко ратовање. Са аспекта геополитике, такво деловање широких размера највероватније је усмерено ка поновној подели света и промени руководства у земљама у којима САД имају дугорочне стратегијске интересе. Са прозападним политичарима на власти у тим регионима, САД би све више преузимала глобалну позицију, док би Кина, Русија и ЕУ у том смислу далеко заостајале.

Технологија „обојених револуција“ стално еволуира, и док је почетком овог века циљ био да се организује у једној земљи (Украјина, Грузија, Киргистан, итд.), сада је проширен на политичке режиме широм целог региона, захватајући читав Блиски Исток, преко централне Азије, до Северне Африке. Упоредо са тим, континуирано се унапређују постојеће и уводе нове методе и технике за деловање у традиционалним друштвима Истока. Не може се игнорисати чињеница да се пракса „контролисаног хаоса“ показала ефикасном у погледу геополитичког преобликовања света⁵⁴⁷.

Као пример се може навести изјава Стивена Мана, из 2008. године, да је Белорусија једина земља у којој он није успео да постигне свој циљ⁵⁴⁸. Теорија детерминистичког хаоса указује и на адаптацију, као процес који се спонтано развија у виду реаговања на промене услова у којима одређени систем опстаје и развија се. Сагласно томе, уочава се да се политика САД заснована на том моделу, у процесу његове имплементације суочава са све значајнијим негативним ефектима, пре свега на Блиском истоку, у Авганистану и Ираку, те је принуђена да трага за новим приступима практичне реализације својих интереса.

⁵⁴⁷ Поред тога што су стекле контролу над највећим нафтним и гасним пољима и рутама за њихов транспорт, САД су добиле и приступ новим тржиштима на којем могу да продају наоружање и војну опрему.

⁵⁴⁸ Shashkov 2011.

4. ПРИМЕНА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА НА МЕЂУНАРОДНЕ ОДНОСЕ ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА

Поглавље садржи краћи преглед искустава у примени ове теорије у друштвеним наукама, при чему су посебно детаљно анализирана искуства у њеној примени у области међународних односа. Посебно се истиче могућност примене концепта и метода теорије хаоса у друштвеним наукама, чиме би се могло допринети унапређењу методолошких и теоријских основа за истраживање сложености друштвених појава уопште. Део овог поглавља посвећен је сагледавању примене ове теорије у политичким наукама, пре свега када је реч о безбедности и стабилности у међународним односима. У том контексту, приказана су и компарирана два репрезентативна модела: Ричардсонов који је линеаран и Саперстајнов, нелинеаран.

4.1. Примена теорије детерминистичког хаоса у друштвеним наукама

Надметање друштвених са природним наукама на спознајном и методолошком нивоу карактеристично је за целокупну историју развоја науке. При томе је, упркос томе што се и једне и друге крећу у оквирима општеприхваћене научне парадигме, а која се, по правилу, ипак генерално заснива на дOMETИМА оствареним у природним наукама, уобичајено да се друштвеним наукама додељује нека врста споредне улоге. Таква водећа улога природних наука у уобличавању доминантних научних парадигми тешко да би се могла оспорити, а наведени тренд се ни до данас није променио. Крећући се у том оквиру, све до недавно, друштвене науке су се, као и природне, у највећој мери ослањале на извесност и стабилност линеарне њутновске парадигме. Када су открића у природним наукама довела до преиспитивања релевантности примене линеарне парадигме на природне феномене, то је побудило и интересовање научника у друштвеним наукама да размотре могућности за инкорпорирање и примену нових теоријских знања и метода. Једно од тих открића остварених у природним наукама јесте и проучавање области теорије хаоса, настало као резултат

истраживања у области нелинеарне динамике која проучава временску еволуцију нелинеарних система. Тиме су отворена многа питања о привидној извесности, линеарности и предвидивости, као суштинским елементима њутновског погледа на свет.

Резултати истраживања у овој новој научној области омогућили су да се спозна да у реалном свету царују неизвесност, нелинеарност и непредвидивост. Како наводи Џеј Форестер (Jay Wright Forrester), професор на Технолошком институту у Масачусетсу (MIT), који се, између осталог, бавио истраживањем динамике социјалних система, „Живимо у изузетно нелинеарном свету“⁵⁴⁹. Велико интересовање истраживача за област хаоса илуструје и податак који наводи Стефан Келерт (Stephen H. Kellert) да, на пример, 1980. године није била објављена ниједна књига о хаосу, међутим до 1990. године објављено је 125 књига или извештаја са конференција, као и више од 4.000 истраживачких радова⁵⁵⁰.

Ова открића су условила и даљи развој математике, до тада базиране на прихваћеним научним ставовима који су имплицирали предвидивост и извесност, као и њену примену у бројним областима научног истраживања попут метеорологије⁵⁵¹, популационе биологије⁵⁵² и анатомије човека⁵⁵³. Такође, раније фокусирани на релативно једноставне системе који функционишу на уређен и конзистентан начин, научници и истраживачи у области природних наука усмерили су своје напоре на истраживања сложенијих система и веће уважавање неизвесности и непредвидивости. Налази спроведених истраживања су конзистентно показивали да су нелинеарност, као и нестабилност и неизвесност као њене директне последице, основне компоненте у процесу еволуције природних система.

⁵⁴⁹Forrester, Jay W. "Nonlinearity in High-Order Social Systems," *European Journal of Operational Research* 30, no. 2: (June 1987), pp. 104-109.

⁵⁵⁰ Kellert, Stephen H. „A Philosophical Evaluation of the Chaos Theory "Revolution"“. *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, Vol. 1992, Volume Two: Symposia and Invited Papers (1992), pp. 33-49.

⁵⁵¹ Lorenz, 1963.

⁵⁵² May, 1976.

⁵⁵³ West, B. J. , and A. L . Goldberger. „Physiology in Fractal Dimensions,“ *American Scientist* 75: (1987), pp. 354-65.

Појава научне парадигме која узима у обзир нелинеарност и хаос, која показује да су нестабилност и неред не само присутни свуда у природи, већ представљају основу за еволуцију сложености у универзуму, имала је далекосежне импликације на и даље доминантну линеарну научну парадигму. Тиме је теорија детерминистичког хаоса, као и теорија релативитета и квантна теорија пре ње, додатно уздрмала темеље универзално прихваћеног става о механицистичком и предвидивом свету, заснованом на стабилности и реду.

У исто време, све више је постајало јасно да је, не само природна, већ и друштвена стварност нелинеарна и да су нестабилност и непредвидивост њена инхерентна својства. Неизвесност у понашању друштвених система одувек је представљала камен спотицања за унапређење знања у области друштвених наука. Научници из области друштвених наука дуго су тврдили да је релативни јаз који се уочава у знању, када се упореде природне и друштвене науке, настао као последица разлике у сложености појава које ове две научне области изучавају. Међутим, теорија хаоса указује на то да је овај јаз између научних области у највећем делу вештачки. Чињеница да друштвени системи представљају сложене, отворене, динамичке, али и историјске и временски ограничене системе, непосредно указује на потенцијалну вредност теорије хаоса за друштвене науке. У том смислу, „теорија хаоса изгледа да обезбеђује средства за разумевање и истраживање многих аспеката неизвесности, нелинеарности и непредвидивости у понашању друштвених система“⁵⁵⁴.

Увиђање да синергија и трансфер знања између природних и друштвених наука могу да буду изузетно плодносни, довело је до тога да разумевање појава колективног понашања у виду сарадње, надметања и сукобљавања, данас представља важну област интердисциплинарних истраживања. Тиме се потврђује да теорија детерминистичког хаоса омогућава конвергенцију наука са циљем унапређивања разумевање и природних и друштвених феномена.

⁵⁵⁴Krasner, Saul. *The Ubiquity of Chaos*. Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science, 1990.

У савременим условима, усавршене техничке могућности за реализацију истраживања математичким моделовањем уз подршку савремених информатичких средстава, програма и алата, заједно са расположивошћу нових теоријских знања, довеле су до растућег интересовања за теорију детерминистичког хаоса. С обзиром да истраживачи покушавају да истраже како се нелинеарно и хаотично понашање јавља и како се мења током времена, посебан значај имају могућности за графичко представљање динамике истраживаних система, у виду трајекторија, атрактора и временских серија, што може да допринесе јаснијем и дубљем разумевању, као и усмеравању и оптимизацији процеса који се одигравају у међусобним односима друштвених субјеката.

У друштвеним наукама, настојећи да примене математичку тачност природних наука, истраживачи све више примењују нелинеарну математику на разноврсне друштвене феномене, што се манифестује не само у проучавању економије, права, психологије, педагогије, социологије, историје, већ и савремених глобалних геополитичких и безбедносних процеса, са циљем унапређења безбедности и стабилности, очувања и изградње мира у свету. Тако теорија детерминистичког хаоса убрзано налази своју примену у истраживањима разноврсних друштвених феномена који обухватају традиционалне предмете друштвених научних дисциплина, наговештавајући појаву средства за унапређење како методолошких, тако и теоријских основа за истраживање друштвених појава и процеса.

Тражећи аргументе за примену једне теорије која има своје порекло у физици, у области политичких наука, Бернштајн (Steven Bernstein), Лебов (Richard Ned Lebow), Штајн (Janice Gross Stein) и Вебер (Steven Weber) су, у коауторском чланку под називом „Бог је физици дао лаке проблеме: прилагођавање друштвених наука непредвидивом свету“⁵⁵⁵, изложили анализу позиције друштвених наука, посебно науке о међународним односима, у поређењу са другим научним дисциплинама, истичући изузетно велике потешкоће у напорима да се израде конзистентна и валидна

⁵⁵⁵ Bernstein, et al. "God Gave Physics the Easy Problems: Adapting Social Science to an Unpredictable World", *European Journal of International Relations*, 6, no. 1 (2000): 43-76.

предвиђања о избијању ратова, што се сматра парадигматским примером који илуструје експланаторне слабости теорија у области међународних односа. У наведеном раду се истиче да попут хемијских или нуклеарних процеса, и ратове узрокују интеракције узрока и катализатора. У том контексту, узроцима Првог светског рата могу се сматрати трка у наоружавању и стварање савеза, али је убиство аустроугарског престолонаследника у Сарајеву, у коначном, било окидач, односно катализатор за отпочињање овог сукоба. Наведени аутори истичу да чак и када можемо да идентификујемо узроке неког сукоба или факторе који га детерминишу, заправо је ефекат катализатора, који је у највећем броју случајева прилично случајан, тај који чини предвиђање неког сукоба изузетно тешким или немогућим. Стога се општи ставови о узрочности рата у значајној мери могу проблематизовати „с обзиром да не постоји начин да сазнамо који би се ратови могли догодити у присуству одговарајућег катализатора”⁵⁵⁶.

Међутим, за разумевање, примену и оцењивање релевантности ове теорије за истраживање сложених динамичних друштвених феномена неопходни су одређени предуслови, који, за многе истраживаче представљају отежавајуће и ограничавајуће факторе. Ти предуслови, пре свега, укључују висок ниво познавања математике и правила понашања нелинеарних и хаотичних система, али и одговарајућа знања која се односе на коришћење савремених информатичких средстава, програма и алата. То, дакле, подразумева изузетно широк распон знања, односно, критеријум мултидисциплинарности који ретко који истраживач може да задовољи.

Изазови које истраживачима у оквиру друштвених наука намеће бављење математиком нелинеарних система могу се најједноставније приказати наглашавањем разлике између линеарних и нелинеарних једначина. На линеарне једначине примењује се начело које, поједностављено, подразумева да се два решења једначине могу комбиновати или сабрати да би се добило ново решење. То значи да

⁵⁵⁶ Ibid. p 47.

линеарне једначине дозвољавају да се проблем разложи на делове који генеришу неколико засебних решења и да се, потом, та појединачна решења могу сабрати и образовати комплетно решење за читав проблем. Овај принцип, међутим, не важи за нелинеарне једначине. Нелинеарне диференцијалне једначине се, истоветно као и појаве и проблеми које оне описују, морају сагледавати у свеукупности, што значи да њихова декомпозиција у функцији истраживања немогућа. Из тога проистиче закључак да нелинеарне једначине не могу бити обрађиване од стране аналитичара. Нелинеарност својствена друштвеним феноменима, као и немогућност њене одговарајуће математичке анализе, само делимично објашњавају изазове са којима се могу суочити истраживачи у друштвеним наукама приликом покушаја да схвате сложеност друштвене динамике. Поред тога, важно је указати на још једно својство нелинеарних једначина, а то је могућност да једноставна детерминистичка једначина, временом, изазове привидно случајно или хаотично понашање, односно да веома једноставан детерминистички уређен систем, у оквиру дефинисаних параметара, може да испољи веома сложено и хаотично понашање⁵⁵⁷.

Уз дужно ограђивање, условљено постојањем огромног броја радова у којима се наводи повезаност предмета и начина истраживања са теоријом детерминистичког хаоса, а које је напосто немогуће све евидентирати и прегледати, могло би се, ипак, закључити да је, међу дисциплинама у оквиру друштвених наука, истраживачки приступ директном или посредном применом теорије детерминистичког хаоса најзаступљенији у области економије. Такав став могао би се, макар делимично, објаснити математичком строгошћу и статистичком софистицираношћу које карактеришу ову научну дисциплину.

Поред тога, велико интересовање испољено у области економије за хаос могло би да буде условљено и све већим незадовољством класичним моделима заснованим на равнотежи економских појава на микро и макро нивоу, а које су економисте доводиле до суочавања са потешкоћама

⁵⁵⁷ Пример представља логистичка мапа, као нелинеарна диференцијална једначина.

приликом развијања адекватних модела предвиђања понашања у економској сфери. Пре свега, теорија хаоса има значајне импликације на класичну микроекономску теорију⁵⁵⁸. Увиђање нелинеарности које су карактеристичне за хаотичне системе довело је до озбиљног преиспитивања поставки на којима почива неокласична економска теорија, имајући у виду да „осетљива зависност од почетних услова“ имплицира да и наизглед најтривијалније иницијалне грешке у економском просуђивању могу да произведу потпуно неочекиване исходе.

4.1.1. Теорија хаоса и политичке науке

Подстакнуто увиђањем потенцијала теорије детерминистичког хаоса и теорије сложености за шире разумевање динамике међународне политике, у истраживања у области политичких наука постепено се уводе њихови концепти, терминологија и методе.

У том контексту, дуготрајне расправе и спорења услед размимоилажења теоријских поставки базираних на разликама у сагледавању и тумачењу онтолошких, епистемолошких и методолошких аспеката међународних односа представљају веома плодно тло за њихову евентуалну реконцептуализацију у складу са достигнућима „нових наука“. Могло би се чак констатовати да оживљавање наведене расправе, иницирано преиспитивањем досадашње примене системске теорије на међународне субјекте и њихове односе, представља једну од најзначајних последица утицаја савремених научних достигнућа⁵⁵⁹.

Покушаји да се примене концепти из наведених нових теорија иницирани су од стране Џејмса Розенауа још деведесетих година 20. века у раду „Турбуленција у светској политици“⁵⁶⁰. У наведеној књизи објављеној

⁵⁵⁸ Barkley, Rosser J. “Chaos Theory and Rationality in Economics”, in *Chaos Theory in the Social Science*, Editors L. Douglas Kiel, Euel Elliott, Michigan Press, 1987, pp. 199-213.

⁵⁵⁹ Bousquet, Antoine / Curtis, S. „Complexity theory, systems thinking and international relations.“ *Cambridge Review of International Affairs* 24, 1, (2011): 43-62.

⁵⁶⁰ Rosenau, James. *Turbulence in world politics: a theory of change and continuity*. London: Harvester Wheatsheaf, 1990.

1990. године, Розенау истиче да је турбуленција⁵⁶¹ која се јавила у систему међународне политике резултат низа развоја од којих су неки условљени технологијом, посебно револуцијом у области комуникација, као и других транснационалних питања које националне државе нису у стању да реше. Он наводи промене у односима три међусобно повезана кључна параметра, а то су: вештине појединаца широм света (револуција у вичности - микропараметар), дистрибуција моћи колективних ентитета у глобалном систему (структурални или маркопараметар), као и односи између појединаца и колективитета (параметар релација). Чињеница да људи све више захтевају од колективних ентитета да одговоре на њихове потребе рефлектује се у повећаној дистрибуираности моћи у ситуацијама када државе нису у стању да њихове проблеме реше на задовољавајући начин, а шта се може описати као структурални колапс, који доводи до појаве мултицентричног света који се састоји и од изузетно великог броја недржавних глобалних субјеката. По његовом мишљењу, такав мултицентрични свет коегзистира у релацији која није хијерархијска са државоцентричним светом.

Поред тога, турбуленцију на глобалном нивоу карактерише и ситуација једновремене централизације и децентрализације. Уочавање наведене сложене структуре система међународне политике засноване на микронивоу, али и изузетне сложености релација субјеката који га чине у условима када су традиционалне границе које одвајају државе од њихове спољашње околине све замагљеније, указује на постојање суштинских истраживачких проблема, али и на наговештај трагања за новим начинима да се они решавају. Међутим, упркос његовим, као и напорима, интересовањима и радовима низа других истраживача у покушају да се овом питању посвети неопходна већа пажња, то, до данас, није уродило значајнијим резултатима.

⁵⁶¹ Појам „турбуленција“ аутор је преузео из терминологије својствене физици да би описао сложеност и динамику опсежних промена у светској политици након деведесетих година прошлог века.

Примена поставки детерминистичког хаоса и теоријских и методолошких новина које доноси у политичким наукама је још у зачетку, иако многе карактеристике ове теорије изазивају значајну пажњу политиколога, с обзиром да је добар део области које покривају политичке науке у вези са анализирањем промена одређених појава током времена. Изучавање промена у светској политици, затим шанси да на изборима победи одређена политичка партија или личност, трендова ставова јавности, све то омогућава примена наведене теорије. Када је реч о сврси истраживања хаоса у политичким појавама, важно је уочити да политика, на свим нивоима, у основи представља резултат интеракција појединаца, као и да је специфичност интерактивног понашања у томе што се нити може предвиђати, нити анализирати посматрањем пресека скупа појединаца или чак временских серија датог појединца или групе⁵⁶². Ова карактеристика, заједно са вероватним постојањем просторних и временских фазних транзиција, наводи на потребу преиспитивања коришћења традиционалних метода за истраживање таквих сложених динамичких појава, који су, у основи хаотични системи.

У теоријама међународних односа, поред низа других, једно од кључних нерешених питања представља проблем предвиђања. С тим у вези, неопходно је указати да је и даље дубоко укорењено веровање, базирано на поставкама класичне науке, да повећање знања доводи до предвидивости, а да је уобичајено је да се хаос повезује са конфузијом, неправилношћу, нередом и збрком. Ипак, хаос, у науци, описује концептуални парадокс који има прецизно математичко значење: хаотичан систем је детерминистички систем чије је понашање тешко предвидети. Став да је детерминистички систем у потпуности предвидив, је, са математичког аспекта, истинит, с обзиром да је, по дефиницији, детерминистички систем такав систем чије стање у одређеном тренутку у потпуности детерминише његово стање у свим будућим тренуцима. Хаос не представља математичку контрадикцију, већ концептуалну контрадикцију са практичним последицама. Питање које

⁵⁶² Thad A. Brown, „Nonlinear Politics,” in *Chaos Theory in the Social Science*, Editors L. Douglas Kiel, Euel Elliott, Michigan Press, 1987, pp. 119-138.

се поставља јесте колико прецизно се може предвиђати на основу дате количине информација и током колико дугог временског периода. Разлог зашто је понашање хаотичног система тешко предвидети је тај што оно што ће се догађати у будућности може бити веома осетљиво на његово тренутно стање („ефекат лептира“ или осетљивост на иницијалне услове).

Веома дуго је била прихваћена претпоставка да се детерминистички системи, након мањих поремећаја иницијалних услова враћају на своју претходну трајекторију стања, али све више се увиђа да трајекторије стања највећег броја детерминистичких система могу брзо да дивергирају, чак и када су иницијални услови готово идентични, те могу завршити на веома удаљеним трајекторијама у фазном простору. Тиме се у потпуности обесмишљава тврдња о предвидивости тих система. За такве хаотичне системе могуће је једино утврдити регионе атракције у којима би се систем могао наћи касније, док прецизно предвиђање будућег стања система није могуће. Ипак, чак и у таквим системима, хаос се може јавити само за ограничени распон параметара, те се стога он, имплементацијом одговарајућих контролних мера, може избећи⁵⁶³.

Могло би се расправљати о томе да ли је реално очекивати предвиђање и прецизну прогнозу, будући да је политика област која се систематски истражује сувише кратко време. У поређењу са астрономијом, у којој се посматрања спроводе хиљадама година, или чак и са демографијом, где је то случај стотинама година, међународна политика се проучава много краће. Јасно је да је реализација таквих истраживања била је немогућа пре него што су развијени електронски рачунари врхунских карактеристика и графичких могућности за визуелизацију сложених математичких прорачуна.

Један од првих истраживача који је, бавећи се моделовањем фундаменталних проблема предвиђања, применио теорију детерминистичког хаоса на друштвене појаве, био је физичар Алвин Саперстајн. По његовом мишљењу, „све док међународни систем показује извесну стабилност, а стога и предвидивост у општем смислу, кризе

⁵⁶³ Bossel, Hartmut. *Systems and Models: Complexity, Dynamics, Evolution, Sustainability*. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2007, pp. 14-15.

представљају само епизоде фундаменталне нестабилности, односно непредвидивости⁵⁶⁴. С тим у вези, он истиче да би значајно остварење представљало овладавањем способношћу да се омогући да се дође до сазнања о томе када ће одређена политика националне безбедности произвести нестабилност. Другим речима, циљ би требало да буде „предвидети непредвидиво“⁵⁶⁵.

Када је реч о понашању јавног мњења за време изборних кампања, теорија хаоса примењивана је у сврху истраживања динамике јавног мњења у председничким кампањама⁵⁶⁶. Различите аналитичке технике откривају сложене моделе детерминистичког хаоса у подршци јавности председничким кандидатима током кампање. Уколико се став јавности може описати детерминистичким хаосом, онда се поставља питање како се, на основу тих временских серија, могу поставити једначине којима се може предвидети даљи развој ситуације. Спроведена истраживања сугеришу, такође, начине и разлоге појаве драстичних промена у ставу јавности, као и предвиђање њихових последица. Из тог разлога, с обзиром да су се досадашње традиционалне методе и технике анализе података у овој екстремно осетљивој и динамичној области показале недовољно поузданим, примена техника на које упућују теорија хаоса и сложености, а које су усмерене на динамичку анализу временских серија у истраживању јавног мњења, може корисно да послужи сврси са аспеката предвиђања резултата. Интересантно је приметити да је једно од таквих истраживања спроведено у испитивању јавног мњења током предизборне кампање у Хрватској 2005. године⁵⁶⁷.

⁵⁶⁴Saperstein, Alvin M. „the Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations.“ У *Chaos Theory in the Social Sciences: Foundations and Applications*, уредник Douglas L. Kiel / Euel W. Elliot, 139-164. The University of Michigan Press, 1997.

⁵⁶⁵ A. M. Saperstein, the Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations 1997.

⁵⁶⁶McBurnett, Michael. „Complexity in the Evolution of Public Opinion,“ in: *Chaos Theory in the Social Science*, Editors L. Douglas Kiel, Euel Elliott, Michigan Press, 1987, pp. 165-196.

⁵⁶⁷ Halmi, Primjena teorije kaosa i kompleksnosti u ispitivanju javnog mnijenja u tijeku predizborne predsjedničke kampanje u Hrvatskoj 2005. godine, 2006.

Када је реч истраживању политике, за разлику од бројних примера у природним научним дисциплинама, много је теже било наћи јасну илустрацију хаоса. Вероватно због тога што је политика дефинисана на веома специфичан начин, представља сложен феномен, на њу утичу интеракције огромног броја субјеката: појединаца, појединаца и група, међу групама итд. Поред тога, политичка стварност често бива обликована ширим метаполитичким окружењем, те динамика и интеракције које су извор политичког хаоса могу да отежају уочавање његовог присуства.

Употребљивост и корисност временских серија је неспорна, али захтева као предуслов боље разумевање формалне природе политичког одлучивања. То значи да би логику индивидуалних и колективних одлука требало свести на довољно мали број варијабли помоћу којих би било могуће разумети основне политичке мотиве и активности. Охрабрује чињеница да су данас чак и формалне области политичке теорије, као што су колективни избори, подвргнуте истраживању базираном на нелинеарним наукама. Екстремна сложеност и изражена нелинеарност који се манифестују у релативно једноставним државним заједницама, као и хаос који може да се јави као резултат, евидентно представљају проблем уколико би се наставило са практичним коришћењем искључиво конвенционалних аналитичких метода и техника, будући да су нелинеарни односи у међународном окружењу понекад довољни да произведу хаос.

Најмање што можемо да очекујемо јесте да теорија хаоса упозори на могуће опасности на основу екстраполација из политичких временских серија. Кључно питање које се поставља је да ли можемо да предвидимо да ће политички систем испољити детерминистички хаос и да ли постојање детерминистичког хаоса имплицира да је предвидивост у политици немогућа, а такође и могу ли се усавршити предиктивни модели како би, у крајњем, довели до контроле над политичким процесима? На макронивоу, захваљујући теорији хаоса, нагласак се помера од краткорочног прогнозирања заснованог на специфичним, потпуним иницијалним подацима, ка дугорочном предвиђању заснованом на генеричким, некомплетним подацима. Иако је политика компликован процес, њена

сложеност може да буде и разумљива и њоме би се могло управљати уколико се политичко понашање прецизно опише. Ипак, упркос обиљу савремених података, информација и техничких могућности, и даље није довољно јасно на који начин и коришћењем којих параметара се може прецизно описати политичко понашање у виду једначина помоћу којих се, потом, може предвиђати и контролисати његова динамика, нити да ли једначине политичке динамике садрже универзалне карактеристике сличне онима које се испољавају код других система⁵⁶⁸. Оно што је извесно јесте немогућност предвиђања дугорочног понашања политичких система, с обзиром да су потенцијално хаотични, њихови иницијални услови могу се утврдити само са ограниченом тачношћу, а грешке се потом увећавају експоненцијално брзо. Може се закључити да се политички субјекти који се налазе у хаотичном окружењу, а који се руководе истим законима и идентични су у сваком мерљивог погледу, могу развијати на сасвим различите начине током дужег времена. Ова појава настаје упркос њиховим идентичним иницијалним конфигурацијама, које проистичу из различитих, али блиских иницијалних услова. Трајекторије ће се вероватно померати само по малим подположајима (хаотични или чудни атрактор) читавог простора стања, са предвидивом фреквенцијом јављања на различитим деловима атрактора. Из тог разлога, ипак је могуће проценити време које ће протећи до настанка хаоса и израдити краткорочну прогнозу трајекторије.

До сада, капацитет научног истраживања међународних односа да предвиди исход међународног надметања, рат или мир, био је врло ограничен. Извесно је да је један од разлога био тај што је за описивање интеракција међу државама било потребно размотрити исувише велики број варијабли. Ако томе додамо све већи број недржавних актера, чији утицај на међународна збивања све више расте, јасно је да се број варијабли додатно повећава. Поред тога, највећи број самих субјеката међународних односа је најчешће састављен од мноштва појединачних сложених подсистема, што доводи то тога да је тешко веровати да варијабле, које представљају њихово

⁵⁶⁸ Kiel / Elliott 1987.

колективно понашање, могу да задовоље релативно једноставне функционалне односе који би бити изражени у виду једначина. Свака теорија која се односи се на такве варијабле осуђена је на некомплетност и стога је, посматрајући дугорочно, недовољно поуздана, било да је изражена дескриптивно или математички.

Међутим, резултати истраживања остварени применом теорије детерминистичког хаоса упућују на то да су и некомплетни описи система ипак веома корисни. Међу многим варијаблама које су потребне да би се неки динамички систем описао, неке су важне, али многе друге су мање важне и најчешће се могу игнорисати, мада и оне могу да доведу до веома корисних информација о датом систему. Такве варијабле које нису од кључног значаја могу да изазову битне ефекте једино у оним областима система где је некомплетан модел, који узима у обзир само важне варијабле, сам по себи нестабилан. Успешна предвиђања обично се изводе избегавањем тих нестабилних области у којима мале промене (важних) варијабли укључених у модел доводе до великих промена у датом систему – прецизније избегавањем хаоса.

Празнине у разумевању динамике процеса који се догађају у међународним односима постале су посебно очигледне и акутне током дешавања у свету по окончању Хладног рата, у Русији, Европи, а недавно и на Блиском истоку и Северној Африци. Ови догађаји и брзе макрополитичке промене дешавају се прилично неочекивано за политикологе, што само наглашава потребу преиспитивања и превредновања досадашње истраживачке праксе и усвајања савремених научних достигнућа.

4.2. Опште карактеристике детерминистичких модела који се користе за истраживање динамике у међународним односима

Узимајући у обзир претходно наведено, у релевантној литератури постоје примери да се међународни односи, као и други сложени нелинеарни динамички системи, могу успешно моделовати помоћу релативно малог броја варијабли укључених у једноставан математички модел. Селекција

варијабли зависиће од природе и карактеристика конкретног система чије понашање се жели истражити, као и од сврхе самог истраживања, односно од питања на која треба одговорити. У досадашњем периоду, реализована су истраживања извесног броја питања која су од значаја за разумевање међународних односа, пре свега интеракције држава које се надмећу, као и његову практичну примену у виду сугестија и препорука у процесу креирања безбедносне и спољне политике.

Пре свега, значајно је истаћи да коришћење детерминистичких модела за истраживање процеса који се одигавају у међународним односима не значи имплицитну предвидивост, односно није нужно да детерминистичка динамика обезбеђује експлицитно предвиђање о еволуцији неког динамичког система⁵⁶⁹. Наведени исказ се може објаснити тиме да предвиђање имплицира нужне, а не вероватне везе између дефинисаних стања конкретног система и то у оквиру утврђених временских интервала.

Са аспекта детерминизма, за предвиђање неког будућег стања система неопходно познавати његово садашње стање. У случају да је добијено знање о будућем стању датог система у квалитативном смислу приближно упоредиво са знањем о његовом садашњем стању, предвиђање се може сматрати успешним. Међутим, треба узети у обзир да су, приликом утврђивања актуелног стања система, неизоставно присутне одређене грешке у сагледавању и квантификацији релевантних параметара, из чега произилази да резултат тако несавршено дефинисаног актуелног стања може да обухвати, не само једно, већ више могућих почетних стања. Из тог разлога, правила на основу којих се закључује о будућим стањима истраживаних система морају се применити на свако од тих иницијалних стања система, те се, за је сваки детерминистички модел, имплицитан или експлицитан, на основу којег се врши предвиђање, може добити одређени распон „путева у будућност“, а који Саперстајн назива „распон неизвесности“⁵⁷⁰.

⁵⁶⁹ Poincaré, 1892.

⁵⁷⁰ A. M. Saperstein, *The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations*, 1997.

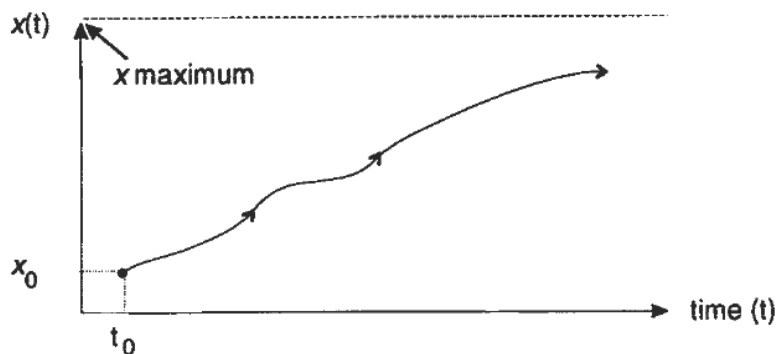
Сваки модел таквог система зависи од вредности параметара које су добијене на основу нужно несавршеног почетног сагледавања. Уколико се утврди да је распон будућих стања велики у поређењу са знањем о актуелном стању система, квалитет предвиђања је умањен, док је, ако он покрива сва могућа стања система, предвиђање немогуће. Овај процес се тада не завршава у стабилној равнотежи, већ уместо тога заузима велике делове простора стања (фазног простора). Анализу је тешко спровести због тога што су стабилна и нестабилна стања испреплетана на изузетно компликован начин. То значи да, иако су једначине искључиво детерминистичке, оне постају недетерминистичке у њиховог дугорочној реализацији. У нелинеарним теоријама, мале иницијалне неизвесности о систему могу да доведу до великих коначних неизвесности; мало шта или ништа може бити познато о резултату, без обзира на то колико прецизно било познавање иницијалног стања. Ако мала промена у иницијалној конфигурацији детерминистичке теорије доводи до великих недетерминистичких промена у излазним конфигурацијама, каже се да је теорија хаотична⁵⁷¹, а она онемогућава прецизно предвиђање. Дата теорија може да буде хаотична за неке распоне улаза или параметре система, а нехаотична и предиктивна за друге могуће услове.

Правила којима се руководи понашање детерминистичког система могу бити линеарна и нелинеарна. Ако су правила линеарна, распон могућих исхода, односно стања система у будућности увек се може добити на основу и упоређивањем са распонем неизвесности који се јавља код улаза у систем. Сагласно томе, познато је да су мерења реалног света, било физичког или друштвеног, увек праћена случајним колебањима вредности које би се добиле у серији идентичних мерења у идентичном систему (тј. „анализа грешке“⁵⁷²). Стога, увек постоји одређена неизвесност (позната и као експериментална грешка) у параметрима посматраног система или почетним вредностима, а због тога и одређен недостатак извесности када је

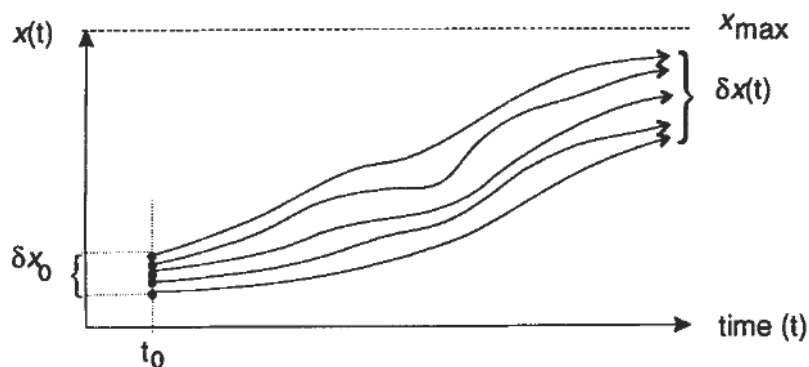
⁵⁷¹Schuster, H. *Deterministic Chaos - An Introduction*, 2d rev. ed. Weinheim, FRG: Vch Verlagsgesellschaft. mbH, 1988.

⁵⁷²Lerner, R. G. / G. L. Trigg *Encyclopedia of Physics*. New York: V CH Publishers, 1991.

у питању адекватност разумевања система. Резултат, стога, представља распон могућих почетних вредности, и последично, распон одређених исхода.

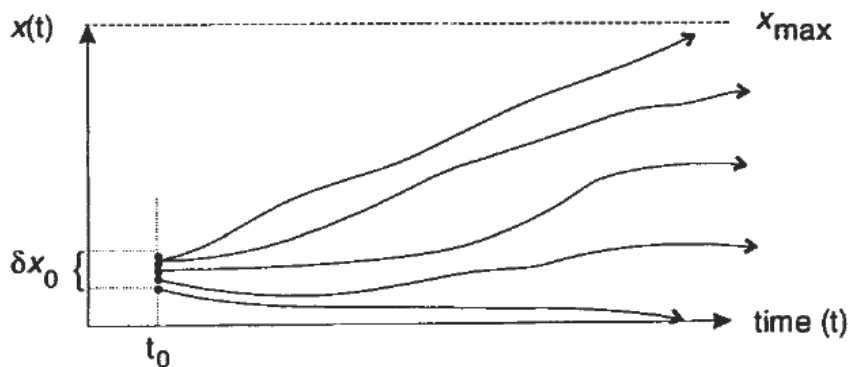


Слика 30.: Временска еволуција математичког модела са једним решењем (детерминизам) (Преузето из: Saperstein, A. „The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations“ 1997, p. 143.)



Слика 31.: Временска еволуција математичког модела са скупом решења (предвидивост) (Преузето из: Saperstein, A. „The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations“ 1997, p. 143.)

На Слици 31. је приказана временска еволуција низа решења, ситуација када је предвиђање могуће, те такав модел може бити од користи за креаторе политике и доносиоце одлука. Уколико су правила по којима се систем понаша нелинеарна, што је случај са већином система који укључују надметање појединаца, група, друштвених заједница, држава, савеза и сл., такав систем може испољити екстрему зависност од малих промена улаза у систем или параметара система, што је приказано на следећем дијаграму.



Слика 32.: Временска еволуција математичког модела са скупом решења (хаос) (Преузето из: Saperstein, A. „The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations“ 1997, p. 143.)

Такво понашање система је хаотично, што имплицира да је предвиђање, а стога и контролу будућих стања система изузетно тешко или немогуће реализовати. Ипак, могуће је предвидети да ли ће или не неки систем испољити хаотичну динамику у свом понашању, што омогућава да се избегну опасна понашања. Из тог разлога, Саперстајн сматра да је расположивост метода и средстава које обезбеђује теорија детерминистичког хаоса, да се „предвиди непредвидивост“, прецизније, да се утврди да ће понашање неког система бити немогуће предвидети, веома корисна са аспекта доношења политичких одлука које утичу на процесе у међународним односима⁵⁷³.

Саперстајн употребљава приступ „непредвидивост предвиђања“, као и једноставне нелинеарне математичке моделе да закључи како је триполарни свет нестабилнији од биполарног, да је вероватније да ће демократске државе бити наклоњеније миру у односу на недемократске, а да је свет у којем националне државе чувају своју безбедност преко система савеза са равнотежом моћи, стабилнији од оног у којем државе делују самостално⁵⁷⁴. У сваком случају, он закључује да што је већи опсег параметара у којима влада хаос, то је већа нестабилност тог система.

⁵⁷³ Saperstein, A. M. the Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations, 1997.

⁵⁷⁴ Ibid. pp 162-163.

Чини се да је једна од општих карактеристика детерминистичких модела базираних на теорији хаоса, уз ограничење да се то односи на оне о којима постоје јавно доступне информације, то је очигледно да су, бар до сада, њихова употребна вредност и квалитет постигнутих резултата често били диспропорционални у односу на уложене напоре. Из тог разлога, потребно је трагати за новим једноставним нелинеарним моделима који би могли да опишу актуелну динамику међународних односа и довести до закључака о могућности настанка кризних нестабилности и рата, а који би послужили као корисне смернице за будуће поступање свих оних који одлучују о будућој судбини како субјеката међународних односа, тако и светске заједнице као целине.

Ако се узме у обзир да су политичка питања специфичнија и сложенија у поређењу са већином теоријских питања која се односе на неке друге области, очекује се да су за њих потребни сложенији модели, са мноштвом укључених актера и њихових интеракција. Чињеница је, међутим, да би чак и такви сложени модели увек били значајно једноставнији од било ког сегмента реалности. Но, на примеру модела који су до сада развијени, а који су представљени у наредним деловима овог истраживања, евидентно је да се, на основу релативно једноставних модела, ипак могу извести веома корисни закључци.

4.2.1. Модел Ричардсона

Резултати истраживања која је, бавећи се питањима квантитативне анализе стратегијског војног и економског надметања држава, спровео Луис Фрај Ричардсон (Lewis Fry Richardson, 1881-1953), физичар из Велике Британије, изузетно су значајни и релевантни за тему овог истраживања. Овај научник широких интересовања дао је немерљив допринос науци у области метеорологије, динамике флуида, фрактала и теорије хаоса, а посебно је значајан његов пионирски рад, којим је поставио је основе за наредне покушаје квантификавања стратегијског надметања држава.

Запажени резултати које је остварио у тој области били су заснивани на његовим истраживањима других хаотичних система (метеоролошких прилика), реализованих у време када брзи електронски рачунари још нису били доступни. Још у то време, током својих истраживања, уочио је да многа понашања која су испољавали хаотични системи показују изненађујуће сличности са сложеним интеракцијама које се догађају у друштвеним заједницама. У том контексту, установио је да уврежено схватање да хаос увек подразумева високи ризик за избијање сукоба не мора увек да буде истинито, с обзиром да ограничени хаос ниског нивоа може, управо супротно, да указује на демократску расправу са коначним ефектима стабилизације стања.

Будући да био сведок и учесник Првог светског рата, као изразити пацифиста, био је забринут да би процес наоружавања који се одигравао у Европи тридесетих година 20. века могао довести до још једног глобалног сукоба. Дошао на идеју да би резултати математичког моделовања трке у наоружању могли допринети бољем разумевању процеса у међународним односима, те је настојао да изради модел помоћу којег би било могуће предвидети војне сукобе већих размера. Претпостављајући да би, у тадашњим околностима, трка у наоружању могла бити полазна основа за избијање рата, у свом моделу је приказао како наоружавање једне државе утиче на наоружавање њеног противника. За моделовање трке у наоружању између државе x и државе y , поставио је следећи систем од две линеарне диференцијалне једначине⁵⁷⁵:

$$dx/dt = ay - mx + r \quad (1)$$

$$dy/dt = bx - ny + s \quad (2)$$

У овом моделу:

x представља трошкове за наоружање државе x за време t ,

y представља трошкове за наоружање државе y за време t .

⁵⁷⁵ Lehmann, Brian, John McEwen / Brian Lane, „Modifying the Richardson Arms Race Model With a Carrying Capacity,” http://staff.ulsu.ru/semoushin/index/pilocus/gist/docs/mycourseware/1-basmod/5-assignments/group_projects/Group-project-assignments/modifying_the_richardson_arms_race_model.pdf. Приступљено 27.11.2013.

Основна идеја на којој је заснован његов модел јесте претпоставка да свака од две разматране државе повећава свој ниво наоружавања пропорционално нивоу наоружавања свој противника, а смањује га, исто тако пропорционално у односу на сопствени ниво наоружавања. На овај начин утицај на пораст или смањење наоружања остварује се на линеаран начин.

Константе a и b представљају реакције држава x и y на ниво наоружавања друге државе. На пример, за сваку валутну јединицу коју држава y потроши на снабдевање оружјем, држава x затим повећава своју потрошњу за вредност a . Константама m и n изражени су услови „замора“, тј. ограничења и оне одражавају недостатак воље држава x и y да потроше додатна средства из својих буџета на набавку оружја.

Константе r и s су услови непријатељства/мира. Ако је вредност r мања од 0, то указује да држава x тежи миру са државом y (односно, вредност x ће се смањити ако су други услови у једначини (1) једнаки 0). Вредност r већа од 0 указује на то да држава x има агресивне намере према држави y (односно, вредност x ће се повећати ако су други услови у једначини (1) једнаки 0).

Имајући у виду да је наведени модел линеаран, он омогућава долажење до егзактних решења. У зависности од тога да ли се вредности x и y приближавају бесконачности или нули, може се предвидети да ли ће одређене државе ратовати или ће се разоружати. Као улазне податке за своја истраживања, Ричардсон је користио емпиријске податке о трошковима за одбрану за неколико држава, за периоде 1909–1914. и 1933–1939. године. Резултати које је добио потврдили су став коју је изнео у свом раду објављеном 1960. године „Наоружање и небезбедност: математичко изучавање узрока и порекла рата“, да *“спољна политика тада има својства веома налик на машину”*⁵⁷⁶, и навели га да закључи да повећање наоружања

⁵⁷⁶ Richardson, L. F.: *Arms and Insecurity: A Mathematical Study of the Causes and Origins of War*, Pittsburgh: Boxwood 1960. p. 33. Наведено према: Scheffran, Jürgen. „Calculated Security? Mathematical Modelling of Conflict and Cooperation.“ In *Mathematics and War*. Editors Bernhelm Booss-Bavnbek and Jens Nøyrup, Birkhäuser, 2003, pp. 390-412.

може да доведе до избијања рата, док константан ниво наоружања одговара стабилном стању без рата.

Ричардсонов модел је подстакао бројне ауторе на истраживање и велики број публикација о динамици наоружавања, као и дебату о применљивости таквих модела на појаве у стварном свету. Постоји, међутим, неколико проблема у вези са оригиналним Ричардсоновим моделом. Пре свега, решења једначина могу имати и негативну вредност. Очигледно, са физичког аспекта, нема никаквог смисла уколико су вредности $x, y < 0$. Исто тако, како се повећава вредност времена t , како се државе приближавају рату, вредности x и y се приближавају бесконачном.

Такође, описивање државе као ентитета без структуре, само једном свеобухватном варијаблом било је спорно; трошкови не морају да буду адекватан индикатор војне претње и њеног утицаја на безбедност, будући да нису увек лако доступни, није их лако верификовати и нису поуздани за све државе, па је тешко извршити поређење за различите државе. Исто тако, варијабле и коефицијенти Ричардсоновог модела тешко су мерљиви. У том контексту, нису релевантни само објективни и мерљиви квантитативни показатељи, већ и субјективни и ирационални фактори, попут очекивања и антиципације, инстинкта и традиција политичких лидера. Динамика наоружавања је редукована на механицистичку и детерминистичку интеракцију, при чему је избором иницијалних услова и коефицијента одређена будућност, не остављајући места за политичке одлуке или контролу. У стварности, ови коефицијенти су временски зависни и на њих утичу стратегијски циљеви.

Претпоставља се да обе стране поседују комплетно знање о нивоима наоружавања и реагују моментално. У стварности, свака страна има ограничене информације о снази друге стране, а претпоставке о најгорој опцији провоцирају интензивније реакције у правцу наоружавања. Поред тога, постоји временско заостајање када је реч о прикупљању информација, одлучивању и набавци наоружања. Још једна критична константа која се односи на време је дуг период које прође између технолошких иновација и увођења система наоружања у оперативну употребу.

Линеарност и једноставност Ричардсонових једначина доводи до неколико типова понашања система (осцилације, асимптотско слабљење, експоненцијални раст). Реакције реалног система могу да буду диспропорционалне и у великој мери нелинеарне, показујући мноштво квалитативно различитих режима понашања. Да би се описало одлучивање о динамици наоружавања, временски дискретне диференцијалне једначине биле би много адекватније него континуиране диференцијалне једначине. Нагомилавање наоружања није само процес акција - реакција, вођен узајамном стимулацијом наоружавања противника, већ је, исто тако, стимулисан бирократском и буџетском динамиком, која се руководи надметањем унутрашњих утицаја и интереса.

Иако трка у наоружању може да испровоцира нестабилне кризне ситуације, она не мора нужно да доведе до рата, било због тога што обе стране желе да избегну ситуације попут рата нагомилавањем више или мање наоружања, или због тога што једна страна достиже економске, технолошке или политичке горње границе наоружавања. У другом случају, који искључује перманентну и неограничену трку у наоружању, економска штета по друштво, услед додатног наоружавања, превазилази добитке у погледу безбедности. Овакве критичке примедбе не односе се само на Ричардсонов модел, већ и на читав низ других модела трке у наоружању.

Упркос свим наведеним недостацима, овај модел, будући да је представљао пионирски покушај, подстакао је очекивања да математика може да допринесе миру и решавању сукоба и послужио је као основа за развој других сложенијих модела у којима су уочени недостаци превазиђени. У њима је овај иницијални модел проширен, а нагласак је стављен на временски-дискретне нелинеарне моделе који показују хаотично понашање. Ричардсон је, такође, показао и да услови који доводе до трке у наоружању на стратегијском нивоу могу да поседују много већи ризик, него сама трка, у погледу избијања рата. Вредност налаза истраживања које је Ричардсон спровео моделујући стратегијску трку у наоружању је, између осталог, и у томе што аргументовано указују да размештање интерконтиненталних

балистичких ракета може да доведе нестабилних и непредвидивих решења која се могу тумачити као индикације хаотичних процеса.

Да одвраћање има карактеристике нелинеарног процеса, потврђује и политиколог Колин Греј (Colin Gray), који се бавио питањима у вези са одвраћањем, наводећи пример да уколико 50 интерконтиненталних балистичких ракета обезбеђује изванредан ниво одвраћања, количина од 100 сигурно неће удвостручити одвраћање.⁵⁷⁷ Он такође истиче да је одвраћање интерактиван процес две или више држава који карактерише повратна спрега (feedback), као и да се ефикасност одвраћања у неким случајевима показала као непредвидива. По његовом мишљењу, ако одвраћање као систем може да склизне у хаос, можемо, на основу налаза до којих је дошао Саперстајн, да закључимо да би требало да избегавамо (премда избегавање не треба увек да буде опција) оне околности које доводе до хаотичног понашања у том систему, пошто се он налази у таквим условима да може непредвиђено да дође до прекида одвраћања и избијања рата.

4.2.2. Модел Саперстајна

Поред наведеног Ричардсоновог линеарног модела, као пионирског покушаја истраживања интеракција субјеката међународних односа, развијен је и читав низ нелинеарних модела у којима је теорија хаоса примењивана у овој области као математички модел у који могу да се уклопе подаци како би се извукли корисни закључци.

Један од првих који су истраживали међународне односе са нелинеарног аспекта био је Алвин Саперстајн, доказујући њима да је примена теорије хаоса у овој области могућа и веома корисна, мада ограничених домета. Истражујући на основу модела неколико аспеката међународних интеракција, Саперстајн поставља „вечита“ питања која се односе на ниво вероватноће да биполарни или мултиполарни међународни систем доведе до сукоба, као и да демократске или недемократске државе воде ратове.

⁵⁷⁷ Ibid.

Налази његових истраживања осветљавају веома јасно неке од главних питања из доба нуклеарне „трке у наоружању“. Поред тога, додатна вредност и предност његовог рада је то што даје и једноставне алгоритме који се могу користити за компјутерско генерисање еволуције понашања држава. Његови иницијални модели касније су такође усавршавани.

Иако хаос, по својој дефиницији, не може бити предвидив, контролне параметре са којима ће систем вероватно испољавати хаотично понашање можемо одредити путем симулације. Хаотично понашање, само по себи, не значи да ће доћи до избијања рата, већ непредвидивост тог понашања значи да не можемо да контролишемо систем. Као резултат, механизам који треба да спречи рат може се показати неуспешним, чинећи тако избијање рата вероватнијим⁵⁷⁸.

С друге стране, не значи да рат не може да избије у систему који није хаотичан, чије се понашање може предвидети, а стога и контролисати, већ да се, у хаотичним системима, бар у извесној мери, може предвидети да ли је више или мање вероватно да ће одређени пут (трајекторија) довести до рата, те у складу с тим треба деловати и припремати се. Поуздан показатељ представља уочавање да су излази из система слични, у смислу да трајекторије не показују значајнију дивергенцију. Тада се може са извесном поузданошћу тврдити да је систем стабилан и да ће прогноза вероватно бити коректна. Ако, с друге стране, излаз значајно варира од једног до другог улаза, онда је наступио хаос. Што је већи опсег параметара у којима влада хаос, то је већа нестабилност тог система.

Сагледавајући међународне односе, он наводи да је њихово разумевање део политичких и шире, друштвених наука, а сврха креирање међународне политике, у оквиру које је и политика међународне безбедности. Ако заиста разумемо међународни систем, требало би да будемо у стању да креирамо успешну политику, односно, политику чији се жељени исход, у датом постојећем систему и почетним конфигурацијама,

⁵⁷⁸ Saperstein, A. M. *The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations*, 1997.

заиста јавља⁵⁷⁹. По његовом мишљењу, успешна политика међународне безбедности значи да државе постижу своје циљеве без прибегавања рату или победом у ратовима без неразумних сопствених трошкова и губитака. Стога, наука мора бити у стању да предвиди избијање рата, тврдио је Саперстајн. Али, уколико наука буде у стању да предвиди и исход рата, онда неће ни бити потребе да се он води.

Државе често теже да постигну супериорну војну моћ, надајући се да ће тиме осигурати свој успех у случају рата. И поред тога, евидентно је да су често бивале неуспешне у својим предвиђањима због значајне неизвесности у погледу реакција њихових потенцијалних противника. Уколико разматрамо рат као хаотични процес, попут нпр. турбулентног тока у физици, биће могуће да предвидимо његово избијање, али не и исход⁵⁸⁰. Он даље тврди да би наука о међународним односима која би се бавила искључиво вероватноћама могла била бескорисна, јер тестирање пробабилистичких аргумената захтева мноштво идентичних система, а на располагању нам је само један такав систем – реални свет. Зато се закључак да постоји вероватноћа избијања нуклеарног рата може третирати само као предвиђање нивоа извесности. У таквој ситуацији, пробабилистичка предвиђања као „вероватно“ или „невероватно“, креатори политике би могли третирати као „да“ или „не“, међутим, напоре је потребно усмерити ка трагању за науком међународне безбедности која би укључивала барем неки од детерминистичких аспеката.

Саперстајн поставља фундаментално питање о истинитости претпоставке да је неки систем који чине државе које се надмећу и које су непријатељске – детерминистички. У вези са тим, он наводи да искуство указује да државе реагују на акције друге стране на одређене начине, бар када је реч о значајним акцијама и реаговањима. Када ти модели акција и реаговања не би постојали, не би било ни политичке науке, а можда ни историје међународних односа. Објашњење о томе зашто треба да очекујемо

⁵⁷⁹ Видети шире: Saperstein, A. M. *Chaos and the making of international security policy* 1990.

⁵⁸⁰ Saperstein, A. M. *the Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations* 1997.

детерминистичко понашање скупа држава, ако се подразумева да је свака од њих састављена од великог броја појединаца, од којих сваки често делује на непредвидив, хаотичан начин, Саперстајн, као физичар, даје користећи аналогију из те научне дисциплине. Гас је скуп огромног броја молекула у насумичном (случајном) кретању, чији прецизни опис захтева једнако огроман број стохастичких варијабли. Ипак, њихово укупно физичко понашање је детерминистички описано са свега неколико варијабли карактеристичних за гасове, као што су притисак и температура. Сагласно томе, могло би се очекивати и да понашањем држава управља релативно мали број детерминистичких варијабли. Циљ је да се нађу правила која следе те варијабле, узимајући у обзир и да ће повремено постојати мања колебања (убиство неког од државних руководилаца, компромитујућа афера и слично), која се неће покоравати тим правилима. Циљ, такође, треба да обухвати и истраживање реаговања система на таква колебања⁵⁸¹.

Развијајући свој модел међународних односа, Саперстајн описује суштину међународних односа на следећи начин:

- Држава *A* реагује на акције државе *B* у контексту осталих држава светског система и своје властите садашње и прошле унутрашње ситуације;
- Држава *B* затим реагује на акције државе *A*, у истом контексту.

Свако реаговање је одређено претходним реаговањима система⁵⁸². Ипак, ова ситуација је рекурзивно (понављајуће) детерминистичка. Ако са *A* и *B* означимо одговарајући низ варијабли који описује ове две државе, ситуација се може представити на начин на који је учињено у једначини $x_{n+1} = f(x_n, \lambda)$, односно у виду система једначина које гласе:

$$A_{n+1} = a(A_n, B_n, \lambda)$$

$$B_{n+1} = b(A_n, B_n, \lambda)$$

⁵⁸¹ Ibid.

⁵⁸² Richardson, L. F. 1960a. *Arms and Insecurity*. Pittsburgh: Boxwood Press. Richardson, L. F. 1960b. *Statistics of Deadly Quarrels*. Pittsburgh: Boxwood Press. Цитирано према: A. M. Saperstein, *The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations* 1997.

где:

a и b представљају функције реаговања ове две државе;
параметри λ представљају одређену просечну вредност реаговања у односу на остале државе у светском систему (нпр., λ може да представља непријатељство A у односу на B у години n , при чему је B_n на исти начин дефинисано).

У том случају ће наведене једначине, тј. $A_{n+1} = a(A_n, B_n, \lambda)$; $B_{n+1} = b(A_n, B_n, \lambda)$ описивати како ће следеће године бити одређено непријатељство A према B и B према A .

У политичким наукама, улога истраживача своди се на покушаје да предвиде исход сложеног ланца реаговања на основу разумевања одређеног система и његове историје. Уобичајено је да се то разумевање изражава дескриптивно и стога се у извесној мери одликује неодређеношћу и двосмисленошћу, садржи имплицитне претпоставке и предубеђења и некомплетне закључке. Насупрот томе, математички формализам тежи ка експлицитношћу у премисама, логичкој транспарентности и конкретан је у својим закључцима. Сходно томе, наведеним једначинама изражен је низ математичких односа између нумерички дефинисаних варијабли: A , B , λ , итд.

Резултантне једначине које могу да се добију коришћењем свих потребних улазних података који представљају параметре система и почетне услове, генеришу конкретна предвиђања која се, потом, могу тестирати у односу на уочено понашање и могу да потврде или да одбаце дати математички модел. Међутим, имајући у виду сложеност реалног светског система, вероватно никада нећемо располагати свим неопходним улазним информацијама, нити довољним нивоом разумевања да бисмо створили модел у виду система једначина довољно комплетан да реално представи свет. Сваки модел би имао мање променљивих него што је потребно, али би и даље био компликован и нелинеаран уколико би претендовао да изрази

суштинске атрибуте сложеног интерактивног стварног света, те би искључивао могућност једноставних експлицитних решења⁵⁸³.

Наведени недостаци математичких модела не разликују се суштински од оних који се јављају приликом представљања света дескрипцијом. Разлика је у томе што је некомплетност математичког, за разлику од дескриптивног модела, обично одмах очигледна. Резултујућа некомплетна предвиђања могу, али не морају да буду корисна, те је стога важно утврдити која врста предвиђања која проистиче из таквих некомплетних модела може да буде корисна. Предвиђање непредвидивог, како то назива Саперстајн, може да буде веома корисно у покушају да се разуме и контролише избијање рата у светском систему држава⁵⁸⁴. У том контексту, он истиче да кризна нестабилност (*crisis instability*) у међународном систему обично имплицира да наизглед не толико важни догађаји могу да доведу до диспропорционално великих промена, дубоке и темељне трансформације светског система. Закључујући да таква нестабилност носи велики потенцијал за рат, он наводи аналогију са теоријом детерминистичког хаоса, сагласно којој: мали поремећаји детерминистичког математичког система доводе до значајних промена у том систему и, као последица тога, до губитка контроле⁵⁸⁵.

Сврха предвиђања непредвидивости у неком систему јесте предвиђање настанка хаоса који, по његовом мишљењу, може бити „мек“ или „тврд.“ Распон између „меког“ и „тврдог“ хаоса у односима међу државама јесте распон између малих и великих губитака контроле у међународним односима. Присуство „тврдог“ хаоса у теоријском моделовању међународног система држава које се надмећу, индицира постојање велике кризне нестабилности и екстремне вероватноће избијања великог рата у реалном свету. Таква предвиђања, иако некомплетна у погледу детаља, могу се искористи да се одговори на одређена питања којима се баве политичке науке, али и важна упозорења за креаторе политике као помоћ у утврђивању

⁵⁸³ Видети шире: Prigogine, Ilya and Isabelle Stengers. *Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. New York: Bantam, 1984.

⁵⁸⁴ A. M. Saperstein, *Chaos - A model for the outbreak of war* 1984.

⁵⁸⁵ Schuster, H. *Deterministic Chaos—An Introduction*, 2d rev. ed. Weinheim, FRG: Vch Verlagsgesellschaft. mbH, 1988.

практичне политике националне безбедности, наиме, политике које су повезане са делом модела који води до избијања хаоса, треба избећи.

Да би се утврдило да ли је и у којој мери поуздано предвиђање непредвидивости у некомплетном моделу, Саперстајн сугерише да се морамо ослонити на аналогију са другим системима из математике или физике где се користе и комплетни модели и модели са некомплетним компонентама⁵⁸⁶.

Приступ заснован на теорији детерминистичког хаоса, Саперстајн је, истражујући међународне односе, применио на три питања:

1. “Да ли је биполарни међународни систем више или мање стабилан од триполарног система?”
2. Да ли је систем демократских држава више или мање стабилан него што је то систем аутократских држава?”
3. Да ли је систем држава које се надмећу у погледу равнотеже моћи преко променљивих коалиција држава више или мање стабилан него онај у којем свака држава појединачно настоји да уравнотежи моћ других?”⁵⁸⁷

Обиље објављене литературе у којој се истражују одговори на наведена питања, највећим делом помоћу квалитативне дескриптивне анализе, не садржи убедљиве и кохерентне налазе, што указује да се довољан ниво разумевања на такав начин тешко може постићи. У савременом свету, у добу када је доминација две нуклеарне суперсиле прошлост, а којем ће можда доминантна бити једна сила, две или већи број њих, значајно је стећи увид у могући развој безбедносне ситуације у глобалној арени. Питање које се, у вези са тим прво намеће је да ли биполарни свет карактерише мања или већа

⁵⁸⁶ Математичко искуство са динамичким системима указује да се „хаос прво јавља у суседству нелинеарних резонанци“, где нове променљиве остварују свој утицај на систем, истовремено нема искуства која говоре у прилог томе да су такви хаотични региони нестајали увођењем нових променљивих. Емпиријско искуство са флуидима указује да се хаос (турбуленција) јавља раније и снажније када нове променљиве, као што су разлике у температури и топлотни токови, постану важни у систему. Теоријска искуства са специфичним математичким моделима реалних феномена сугеришу да се обим региона стабилности у којима нема хаоса смањује када се додатне варијабле укључе у модел. Наведено према: Saperstein, A. M. *The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations* 1997.

⁵⁸⁷ Ibid.

стабилност у односу на триполарни свет? Саперстајн је том питању приступио тако што је упоредио распоне стабилности светског система са две силе и система са три силе.

Варијабла која је изабрана да опише понашање државе у интерактивном моделу претходно наведеног система једначина је посвећеност одређене државе припремама за рат, изражена као однос између набавки наоружања у датој години и остварене вредности бруто домаћег производа (БДП) те државе у истој години. Нумеричка вредност ове варијабле мора да се креће у распону између 0 и 1.

Биполарни свет, хеуристички моделован једноставним нелинеарним моделом ричардсоновог типа, представљен је следећим двама једначинама:

$$X_{n+1} = 4aY_n = (1 - Y_n),$$

$$Y_{n+1} = 4bX_n = (1 - X_n)$$

X_n представља посвећеност државе X припремама за рат у години n . Набавка оружја од стране државе X током године $n+1$ представља одговор на прошлогодишњу посвећеност њеног противника, државе Y , припремама за рат и претпоставља се да је њој пропорционална.

Нелинеарни исказ $(1 - Y_n)$ изражава претпоставку да ако су прошлогодишње набавке противника биле толико велике да су обухватиле скоро читав њихов БДП, онда се овогодишње набавке могу, у складу са тим, умањити. Овај модел је толико једноставан да се његов регион стабилности може аналитички израчунати⁵⁸⁸ као функција параметара пропорционалности тог модела, a и b , који такође морају да буду у распону између 0 и 1, тако да X_n и Y_n остану у тим границама.

Резултантна крива представља однос између a и b . Регион изнад криве, у којем су Љапуновљеви коефицијенти, $\xi(X_0)$ и $\xi(Y_0)$, позитивни, је хаотични регион овог модела.

У следећем систему једначина, овај модел је проширен на три државе⁵⁸⁹:

⁵⁸⁸ Saperstein, A. M. Chaos - A model for the outbreak of war 1984.

⁵⁸⁹ Када је $\varepsilon = 0$, ова једначина се своди на претходни модел са две државе.

$$\begin{aligned}
X_{n+1} &= 4aY_n(1 - Y_n) + 4\varepsilon Z_n(1 - Z_n) \\
Y_{n+1} &= 4bX_n(1 - X_n) + 4\varepsilon CZ_n(1 - Z_n) \\
Z_{n+1} &= 4\varepsilon [X_n(1 - X_n) + CY_n(1 - Y_n)]
\end{aligned}$$

Како се ε повећава од нуле, веза између X и Y и треће државе Z , постаје све значајнија. Нумеричка израчунавања три Љапуновљева коефицијента која се односе на тај модел, $\xi(X_0)$, $\xi(Y_0)$ и $\xi(Z_0)$, изведена коришћењем једноставних табела на персоналном рачунару⁵⁹⁰, указују да се регион стабилности у простору смањује са повећањем ε , односно са повећањем значаја треће државе у светском систему. Стога се, на основу овог модела може закључити да је триполарни свет мање стабилан од биполарног, што имплицира и веће опасности по светски мир и безбедност.

Увиђајући склоност моћних демократских држава света да помажу и подстичу процесе демократизације других држава које нису (или нису у потпуности) демократске, а што се рефлектује у виду одређених поремећаја у међународним односима, Саперстајн је развио одговарајући модел да би покушао да утврди да ли такве политике ометају или унапређују светски мир који, те државе, барем декларативно, настоје да постигну и заштите. У функцији израде таквог модела, за почетак је била неопходна дефиниција демократије која се може лако квантификовати и уклопити у модел надметања у набавци наоружања дат у једначини којом је представљен биполарни свет. Саперстајн је демократију дефинисао узимајући у обзир дифузију у доношењу одлука, односно усвојио је да што је већи удео популације који има значајан утицај на питања рата и мира, држава ће се сматрати више демократском.

Пошао је од претпоставке да сваки грађанин државе која је означена са 1 има општу представу о противничкој држави означеној са 2, и обрнуто. Та представа је у распону од потпуног поверења до екстремног „страха и презира“. Сагласно томе, са a_1 је означено коефицијент „страха и презира“, присутан код сваког грађанина државе 1. Затим је, помоћу a_1 одредио политику државе 1 према њеном противнику, као средњу вредност

⁵⁹⁰ Saperstein, A. M. 1991.

коэффициента a_1 за онај део грађана државе 1 који су доносиоци важних одлука. Коэффициент a_2 је дефинисао на исти начин, с тим да је удео грађана који припадају овој категорији мањи у аутократским државама, а већи у демократским.

Будући да свака велика држава има грађане код којих ће се манифестовати мале, средње и велике вредности овог коэффициента, његова средња вредност означена је са \bar{a} за укупну популацију. Наведена карактеристика популације је независна од њихове националности, те је претпоставио да је: $\bar{a}_1 = \bar{a}_2 = \bar{a}$.

Донносиоци одлука у некој држави су узорак читаве популације одређене државе. Ако је тај узорак веома велики, износ средње вредности тог узорка ће бити веома близу средњој вредности читаве њене популације. Тако је код великих демократских држава $\langle a \rangle \cong \bar{a}$. Средње вредности код малих узорака могу значајно да се разликују од средњих вредности које узимају у обзир укупну популацију. Зато ће у групи случајно одабраних аутократских држава, бити оних код којих ће вредност $\langle a \rangle$ бити значајно већа од \bar{a} , као и оних код којих ће вредност $\langle a \rangle$ бити много мања од \bar{a} . У групи на исти начин одабраних демократских држава, све оне ће имати средње износе вредности $\langle a \rangle = \bar{a}$.

Тако да, ако је a_{xy} коэффициент "страха и презира" државе X према држави Y и ако су све државе у тој групи која укључује државе X и Y велике демократије, следи да је $a_{xy} = \bar{a}$. Уколико, међутим, та група држава укључује и аутократије, ситуација је сложенија, те овај коэффициент може да се креће у распону од веома малих до веома великих вредности.

Узима се да је коэффициент „страха и презира“ константа пропорционалности у нелинеарном рекурзивном односу набавке наоружања, ричардсоновог типа. У ситуацији надметања између држава X и Y , набавка наоружања на годишњем нивоу државе X , тј. ΔX , биће пропорционална износу за који су залихе наоружања Y биле веће од залиха које је поседовала држава X у претходној години: $Y_n - X_n$. Узеће се да је

константа пропорционалности a_{xy} , а исти коефицијент за годишње унапређење у погледу набавке наоружања државе Y је означен са a_{yx} .

Набавка ће се такође повећавати пропорционално укупној снази Y , што је означено са Y_n . Уколико је држава Y веома слаба, у том случају неће бити важно ако је она јача од државе X , односно, што је држава Y моћнија, то ће више штете у неком потенцијалном сукобу нанети несклад у погледу њихове моћи.

Међутим, нагомилавање наоружања не може се наставити неограничено. Постојаће економска ограничења; државе неће моћи да купе више од онога што ће им омогућити укупна економија. Ако је C_x максималан могући износ годишњег утршка државе X за оружје, претпостављена гранична равномерна економска функција је:

$$\theta(1 - \Delta X/C_x) = (1 - \Delta X/C_x) \theta(1 - \Delta X/C_x),$$

где је θ јединична одскачна функција ($\theta(\eta) = 1$ за $\eta > 1$, $\theta = 0$ у осталим случајевима).

Ако залихе оружја државе X превазиђу залихе државе Y , у том случају држава X може да смањи своје наоружање. Претпоставка је да ће се током неке године смањити нагомилавање наоружања (ΔX негативно) пропорционално износу за који је држава X надмашила снагу државе Y у претходној години, а такође и пропорционално укупној моћи државе X . Што је више држава поузданија у своју снагу, то више може да приушти да је смањи.

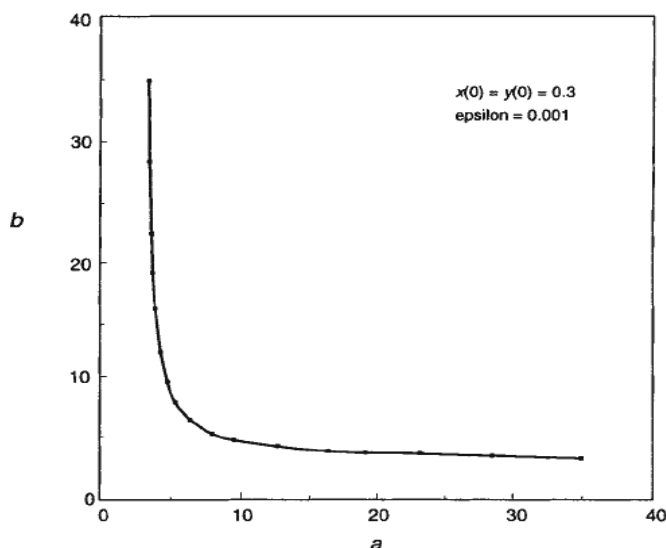
Параметар пропорционалности за смањење наоружања је коефицијент „поуздања“, који је инверзан у односу на коефицијент „страха и презира“, а који се користи код повећања (нагомилавања) наоружања. У коначном, нема економских ограничења за смањење наоружања.

Резултат комбиновања нагомилавања и смањења наоружања представља наредни низ рекурзивних релација, који се односе на укупне залихе наоружања државе X и државе Y током одређене године, у односу на исте залихе током претходне године:

$$X_{n+1} = X_n + a_{xy} Y_n (Y_n - X_n) \theta(1 - [X_{n+1} - X_n]/C_x) \theta(Y_n - X_n)$$

$$\begin{aligned}
& -\frac{1}{a_{xy}}X_n(X_n - Y_n) \Theta(X_n - Y_n) \\
Y_{n+1} &= Y_n + a_{yx}X_n(X_n - Y_n) \Theta(1 - [X_{n+1} - Y_n]/C_y) \Theta(X_n - Y_n) \\
& -\frac{1}{a_{xy}}Y_n(Y_n - X_n) \Theta(Y_n - X_n)
\end{aligned}$$

Ти односи се могу понављати, почев од датих произвољних почетних вредности X_0 и Y_0 , при чему је $n = 0$, коришћењем стандардних табличних прорачуна на рачунару. Идући ка већим вредностима n ($n = 100$), могу се израчунати Љапуновљеви коефицијенти. Типични резултати⁵⁹¹ дати су на следећем графикону:



Слика 33.: Транзиција ка ескалирању трке у наоружању (Преузето из: Saperstein, A. M. "The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations" 1997, p. 157.)

Регион изнад криве представља регион нестабилности. Уочава се да мале вредности $a = a_{xy}$ и $b = a_{yx}$ имплицирају стабилност, док се нестабилност јавља као резултат у случају када и a_{xy} и a_{yx} расту или када вредност било које од њих постане веома велика.

Имајући у виду да велике вредности коефицијента „страха и презира“ имплицирају хаос и рат, а пошто је вероватније да ће неки скуп аутократских

⁵⁹¹Saperstein, A. M. „Alliance Building vs. Independent Action: A Non-Linear Modeling Approach to Comparative International Stability“. *Journal of Conflict Resolution* 36 (1992): 518-545.

држава (или велики мешовити скуп аутократских и демократских држава) имати одређени број парова држава са великим вредностима које одговарају групи демократских држава, следи да је избијање рата вероватније у групи аутократских држава него у групи демократских држава.

Поред тога, Саперстајн се бавио и разматрањем питања утврђивања који је систем држава које се надмећу стабилнији: да ли онај у којем свака држава индивидуално набавља оружје и тако парира другим државама у систему или онај у којем се слабије државе придружују коалицијама како би заједно набављале оружје против јаких и у којем оне мењају савезништво када неки члан коалиције постане сувише јак. Да би израдио једноставан модел ова два случаја, Саперстајн је разматрао три државе које се надмећу, било да су независне једна од друге или су неке две од њих у савезу против треће јаче државе.

Ако узмемо било који пар који чине две од три државе, претпоставља се да ће се нагомилавање или смањивање наоружања појавити исто као и код претходног случаја, са коефицијентом „страха и презира“ a_{xy} државе X према Y и одговарајућим коефицијентом „поузданости“ $1/a_{xy}$.

Међутим, сада X може да буде у пару са другом државом против Y или Z , ако су све три државе независне, па је тако резултанта набавке оружја или његовог смањивања, збир услова за одговарајуће парове:

$$\begin{aligned} \Delta X &= X_{n+1} - X_n = [a_{xy}Y_n(Y_n - X_n) \ominus (Y_n - X_n) + a_{xz}Z_n(Z_n - X_n) \\ &\ominus (Z_n - X_n)] \ominus \left(\frac{1 - \Delta X}{C_x}\right) \\ &- \frac{1}{a_{xy}}X_n(X_n - Y_n) \ominus (X_n - Y_n) - \frac{1}{a_{xz}}X_n(X_n - Z_n) \ominus (X_n - Z_n) \\ \Delta Y &= Y_{n+1} - Y_n = [a_{yx}X_n(X_n - Y_n) \ominus (X_n - Y_n) + a_{yz}Z_n(Z_n - Y_n) \\ &\ominus (Z_n - Y_n)] \ominus \left(\frac{1 - \Delta Y}{C_y}\right) \\ &- \frac{1}{a_{yx}}Y_n(Y_n - X_n) \ominus (Y_n - X_n) - \frac{1}{a_{yz}}Y_n(Y_n - Z_n) \ominus (Y_n - Z_n) \\ \Delta Z &= Z_{n+1} - Z_n = [a_{zx}X_n(X_n - Z_n) \ominus (X_n - Z_n) + a_{zy}Y_n(Y_n - Z_n) \end{aligned}$$

$$\Theta(Y_n - Z_n)] \Theta\left(\frac{1 - \Delta Z}{C_z}\right) \\ - \frac{1}{a_{zx}} Z_n(Z_n - X_n) \Theta(Z_n - X_n) - \frac{1}{a_{zy}} Z_n(Z_n - Y_n) \Theta(Z_n - Y_n)$$

У моделу савезништва, држава X ће удружити своје набавке са државом Y како би парирала супериорној држави Z , или ће се удружити са Z како би парирала супериорној држави Y , а на исти начин се одвија и смањење наоружања (овде су написани одговарајући коефицијенти b_{xy} , b_{xz} , итд:

$$\Delta X = [b_{xy} Y_n(Y_n - X_n - Z_n) \Theta(Y_n - X_n - Z_n) + b_{xz} Z_n(Z_n - X_n - Y_n) \\ \Theta(Z_n - X_n - Y_n)] \Theta\left(\frac{1 - \Delta X}{C_x}\right) \\ - \frac{1}{b_{xy}} (X_n + Z_n)(X_n + Z_n - Y_n) \Theta(X_n + Y_n - Z_n) \\ - \frac{1}{b_{xz}} (X_n + Y_n)(X_n + Y_n - Z_n) \Theta(X_n + Y_n - Z_n)$$

$$\Delta Y = [b_{yx} X_n(X_n - Y_n - Z_n) \Theta(X_n - Y_n - Z_n) + b_{yz} Z_n(Z_n - Y_n - X_n) \\ \Theta(Z_n - Y_n - X_n)] \Theta\left(\frac{1 - \Delta Y}{C_y}\right) \\ - \frac{1}{b_{yx}} (Y_n + Z_n)(Y_n + Z_n - X_n) \Theta(Y_n + Z_n - X_n) \\ - \frac{1}{b_{yz}} (Y_n + X_n)(Y_n + X_n - Z_n) \Theta(Y_n + X_n - Z_n)$$

$$\Delta Z = [b_{zx} X_n(X_n - Z_n - Y_n) \Theta(X_n - Z_n - Y_n) + b_{zy} Y_n(Y_n - Z_n - X_n) \\ \Theta(Y_n - Z_n - X_n)] \Theta\left(\frac{1 - \Delta Z}{C_z}\right) \\ - \frac{1}{b_{zx}} (Z_n + Y_n)(Z_n + Y_n - X_n) \Theta(Z_n + Y_n - X_n) \\ - \frac{1}{b_{zy}} (Z_n + X_n)(Z_n + X_n - Y_n) \Theta(Z_n + X_n - Y_n)$$

Сваки од ова два модела састоји се од три повезана рекурзивна односа
Одговор на постављено питање је добијен сагледавањем који је од ова два

модела стабилнији. Анализа је извршена подразумевајући да су иницијалне вредности, X_0, Y_0, Z_0 за сваку од три државе приближно једнаке и праћењем да ли те мале разлике расту како напредује рекурзија.

Итерација рекурзивног односа се врши помоћу табела, започињући са X'_0, Y'_0, Z'_0 који представљају мале случајне разлике у односу на неку произвољно изабрану полазну тачку X_0 .

Љапуновљеви коефицијенти се израчунавају (поново итерацијама до $n = 0$ са малом вредношћу δ_0), мењајући почетну вредност X_0 и један параметар модела a (који представља заједничку вредност за a_{xy}, b_{xy}, a_{xz} итд).

Са променама параметара a и X_0 за модел независне државе, као резултат нумеричких израчунавања⁵⁹² уочавају се следеће четири могућности:

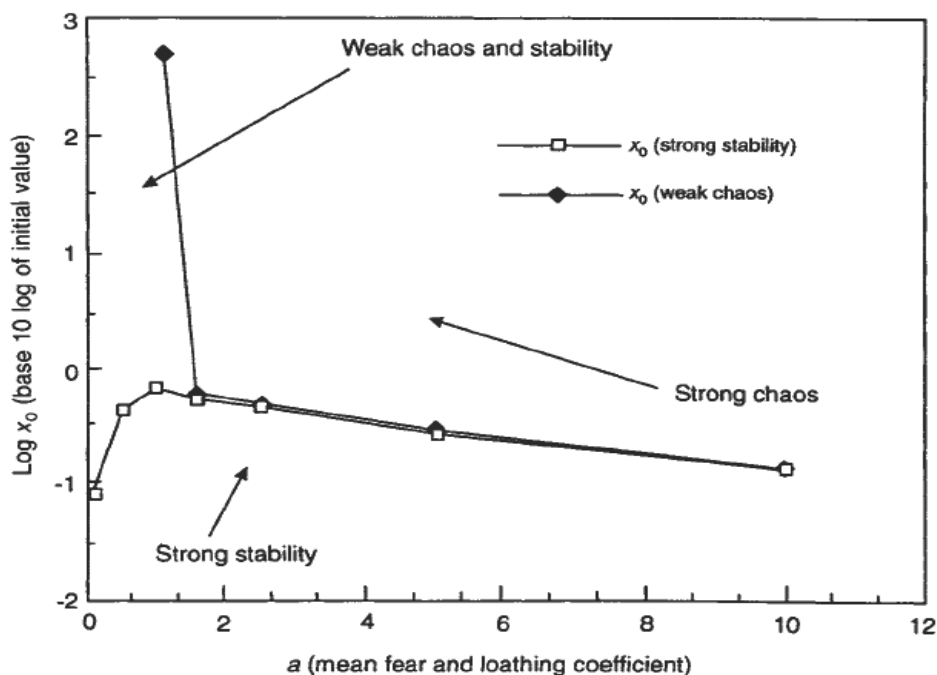
1. Јака стабилност - постоје ограничења свих секвенци и она су једнака, сви Љапуновљеви коефицијенти су негативни, што имплицира да нема хаоса, постоји потпуна предвидивост и, према томе, нема рата.
2. Слаба стабилност - све секвенце имају једнака ограничења, али су Љапуновљеви коефицијенти позитивни. То се јавља услед тога што су сва ограничења мања од почетне вредности X_0 , осим у једном случају када све почињу управо са X_0 , а у том случају гранична вредност је X_0 . Према томе, бројилац у дефиницији Љапуновљевог коефицијента неће постати мањи од имениоца, што значи да ће коефицијент имати позитивну вредност. Ова ситуација која представља илустрацију бифуркације, у тој једној тачки доводи до резултата који се потпуно разликују од оних у свим осталим тачкама. Пошто су границе и даље добро дефинисане, секвенце су предвидиве, нису хаотичне, тако да опет нема рата.
3. Слаби хаос - не постоји ниједно ограничење секвенци, па тако нема ни Љапуновљевих коефицијената. Варијације у оквиру било које од секвенци, X'_n, Y'_n, Z'_n и разлике међу секвенцама $(X'_n - X_n)$ остају мале у поређењу са произвољно одређеном заједничком вредношћу X_0 . Према

⁵⁹² Saperstein, A. M. „Are Democracies More or Less Prone to War? A Dynamical Model Approach“. *Mathematical and Computer Modeling* 16 (1992):213-221.

томе, непредвидивост је мала, па тако, по усвојеној парадигми, нема назнака за могућност избијање рата.

4. Последња могућност је она у којој секвенце немају ограничења, а варијације у оквиру сваке од секвенци, као и разлике између њих су велике у поређењу са почетном вредношћу. У овом случају, распон непредвидивости је читав могући распон, нема начина да се спозна, чак ни приближно, исход било које политике или активности, те стога као резултат малих поремећаја могу да настану велика колебања. Ово је критеријум за кризну нестабилност и рат.⁵⁹³

Нумерички резултати за модел независне државе приказани су на Слици 34.



Слика 34.: Нумеричко предвиђање за модел појединачне државе

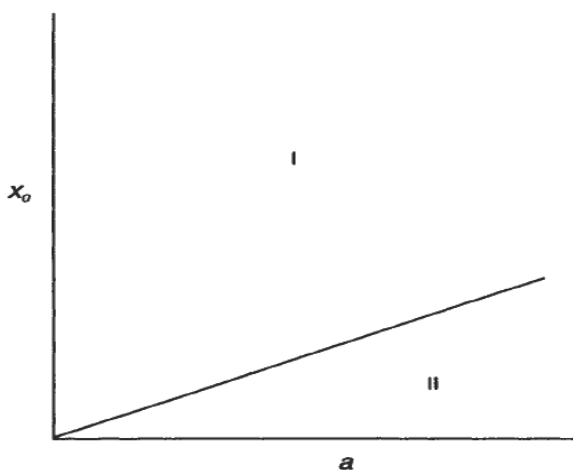
Не уочава се оштра граница између режима слабе стабилности и слабог хаоса, те се тако ова два режима сматрају једном облашћу у којој је кризна стабилност и даље релевантна. Може се приметити да, ако је коефицијент „страха и презира“ довољно мали ($a \leq 1$), не постоји горња граница за режим слабог хаоса и нема појаве кризне нестабилности.

⁵⁹³ Ibid.

Ако у систему има довољно „поузданости“, поремећаји међународног система заснованог на независним државама могу да доведу до сталних колебања и неизвесности, али не и до рата, без обзира колико велике биле почетне, једнаке залихе наоружања. Са друге стране, са довољно „страха и презира“ ($a > 1$), рат ће увек избити ако су иницијалне залихе оружја довољно велике.

За разлику од претходно истраживаног случаја, нумеричка предвиђања добијена на основу модела савеза су потпуно другачија. За довољно велике симетричне почетне вредности, $X_0 = Y_0 = Z_0$, систем се моментално и потпуно разоружава, без обзира која је вредност изабрана за коефицијент „страха и презира“ (регион I на Слици 35).

Имајући у виду да све секвенце теже да достигну граничну вредност 0, то је регион јаке стабилности.



Слика 35.: Нумеричко предвиђање за модел савеза

У региону II на овој слици, лимит још није достигнут нумерички на $n = 100$. Без обзира на то, колебања у монотono опадајућим секвенцама су мала и стога је тај регион окарактерисан као слаби хаос, будући да је смер догађања јасан и коначно потпуно разоружање је у потпуности предвидиво.

Сходно томе, ако могућност појаве јаког хаоса у овом моделу користимо као индикатор вероватноће избијања рата у одговарајућем међународном систему, следи да политика удруживања држава у савезе гарантује да ће у иницијалном симетричном систему моћи да се одржи мир.

Насупрот томе, политика остваривања националне безбедности „самостално“ дозвољава могућност да у таквом систему избије рат, уколико су почетне позиције оружаних снага страна које се надмећу на довољно високим нивоима.

У реалном свету, међутим, упозорава Саперстајн, није се догодила ситуација у којој је систем упоредивих држава које се надмећу постигао равнотежу на начин који подразумева потпуно разоружање, као што је то предвиђено приказаним моделом савезништва. Један од разлога може бити тај што, у реалном свету, чланство у одбрамбеном савезу подразумева одређене трошкове, а они нису укључени у овај модел. Такође, по мишљењу овог аутора, у реалном свету не постоје ситуације равнотеже моћи. Државе могу, уместо тога, да прибегну равнотежи претњи (*balance-of-threat*), ситуацији коју је много теже моделовати⁵⁹⁴.

Иако ниједан од теоријских или политичких резултата представљених у наведеним моделима није нов, будући да су слични закључци доношени и раније од стране других истраживача коришћењем конвенционалних метода и техника анализе и представљени махом у дескриптивној форми, извесно је да квалитативна анализа једноставног квантитативног модела заснованог на теорији детерминистичког хаоса, може да доведе до релевантних одговора.

У коначном, управо усаглашеност налаза таквог истраживања са резултатима добијеним на други начин, уверава да су они коректни. Наведени модели интеракција држава у процесу њиховог надметања само су неки од бројних сличних модела базираних на нелинеарној динамици које је развио Саперстајн, али, и други истраживачи.

⁵⁹⁴ Walt, S. M. *The Origins of Alliances*. Ithaca, NY: Cornell University Press., 1987.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Опредељујући се за обраду теме *Примена теорије детерминистичког хаоса на међународне односе након Хладног рата*, на самом почетку је било очигледно да неће бити могуће, у оквиру овог рада, обухватити и истражити све аспекта и проблеме овако сложеног интердисциплинарног предмета. Тим пре, што је ово први такав истраживачки подухват код нас и први покушај да се у теорију о међународним односима инкорпорирају сазнања из области нелинеарне динамике и теорије детерминистичког хаоса. Из тог разлога, истраживање полази од основних, научно потврђених и опште прихваћених сазнања у научним областима и дисциплинама релевантним за ово истраживање. Проучавајући расположива научна сазнања о теорији детерминистичког хаоса у контексту њене примене на сложену стварност међународних односа у периоду након Хладног рата и разматрајући расположиве научно поуздане и валидне закључке, изнета је аргументација у прилог следећих сазнања:

Напредак у науци о међународним односима, као што је то случај и са другим друштвеним наукама – где неретко истовремено егзистира неколико или већи број теорија које заступају различите ставове, а при чему ниједна од њих нема довољно аргумената да се може сматрати доминантном – тешко је постићи на други начин осим искорацима у виду увођења нових идеја и унапређења постојећих сазнања, иновирањем и употпуњавањем како њиховог теоријског, тако и методолошког оквира, на основама резултата остварених у науци генерално посматрано. Такви помаци несумњиво би могли бити реализовани приближавањем и удруживањем научних области и дисциплина, у смислу ближег узајамног упознавања са теоријским садржајима, методама и техникама које потенцијално могу бити од користи у научним истраживањима ширих категорија појава. Типичан пример представљају нелинеарни динамички системи, генерално посматрано, односно без обзира на то да ли су природни, технички, социјални или њихова комбинација. У том контексту, када је у питању стручна компетентност истраживача, паралелно са одређеним степеном интеграције појединих

дисциплина у науци, јасно је да се постављају и све већи захтеви у погледу знања која треба да поседује научни кадар. У том смислу, потребно је иницирати или, тамо где постоји, интензивирати научно-истраживачку сарадњу, која пре свега приближава природне и друштвене науке, као што је то, у овом истраживању, случај са политичким наукама и физиком, чија интеракција може да доведе до изузетно корисних резултата.

Наведени став посебно је значајан због чињенице да је, у науци, и даље у великој мери изражена склоност ка линеарном начину размишљања, које је у основи редукционистичко, поједностављено и ограничено, а што захтева додатне напоре истраживача у правцу уважавања чињенице да велики број појава и процеса у реалном свету, укључујући међународне односе и рат као један од могућих и континуирано присутних процеса који се у оквиру њих догађају, показује нелинеарне одлике. Сагласно томе, настојање на сагледавању међународних односа са аспекта нелинеарне динамике има за циљ употпуњавање и осавремењавање постојећих концепција и научног знања из ове области, сагласно достигнутим дометима модерне науке.

Током протеклих деценија, увиђање значаја и примена резултата остварених у оквиру нелинеарне динамике у истраживању појава и сложених процеса присутних у читавом спектру могућих односа међународних субјеката, довели су до одређених помака. Томе је одлучујуће допринео и развој информатичке технологије, доступност електронских рачунара и средстава помоћу којих је омогућено и олакшано решавање нелинеарних проблема. До тада, најчешћи приступ нелинеарним проблемима био је њихово превођење у линеарне форме, што није могло дати довољно валидне резултате. Нелинеарне и хаотичне системе одликују следеће карактеристике: осетљивост на почетне услове (ефекат лептира), неприменљивост принципа сабирања, вишеструка стабилна стања, самоорганизација, адаптабилност и непредвидивост.

Теорија детерминистичког хаоса која се бави квалитативним изучавањем нестабилног апериодичног понашања у детерминистичким нелинеарним динамичким системима је релативно млада област научног истраживања, која је почела да се развија у другој половини прошлог века, а

која поседује изражен синергетски потенцијал да повеже научне области и на тај начин отвори нове могућности за истраживање бројних проблема реалног света, укључујући и међународне односе који показују суштинске одлике динамике понашања нелинеарних и хаотичних система. Унапређујући домете класичне физике, ова интердисциплинарно применљива теорија обезбеђује нови поглед на свет који нас окружује и даје научно заснована објашњења одређених појава, непредвидивих по својој природи. У новијим истраживањима у области теорије детерминистичког хаоса постигнут је значајан напредак који показује да је хаотичну динамику не само могуће контролисати и краткорочно предвидети, већ она може да буде изузетно корисна и вишеструко применљива у међународној стварности.

Не само што се промене и опште карактеристике међународних односа након Хладног рата могу истраживати са аспекта теорије детерминистичког хаоса, већ је то евидентно и једини начин да се објективно сагледају њихове одлике и еволуција. Истраживање феномена хаоса, као једног од централних појмова у предмету овог истраживања, континуирано је присутно током читаве историје човечанства, у мери лимитираној дOMETИМА спознаје, научних и техничко-технолошких достигнућа. Одлике које карактеришу хаотичне системе, попут осетљивости на почетне услове, бифуркације, вишеструких стабилних стања, самоорганизације, адаптације, лако се препознају као инхерентна својства међународних односа у разматраном периоду. Разматрање поставки теорија међународних односа и њихове различите интерпретације светског система отвара расправу о питањима у вези са описивањем, објашњавањем и предвиђањем међународних интеракција. Увиђајући јаз који постоји између апстрактног света теорија и реалног света политике, и сами теоретичари у овој области су свесни да је - имајући у виду сложеност реалног међународног система, као и да је он током читаве политичке историје у процесу перманентне трансформације, да су промене било на нивоу читавог система или његових делова константно присутне - свака теорија међународних односа унапред осуђена на некомплетност. У том контексту,

ово истраживање не сугерише нову теорију међународних односа, већ указује на чињеницу и даје одговарајућу аргументацију у прилог тврдњи да напредак остварен у проучавању теорије детерминистичког хаоса и сложених нелинеарних система може да обезбеди савременије и релевантније сагледавање процеса и њихових ефеката у међународној арени.

Посматрањем и анализом међународног система као нелинеарног динамичког система могло би се боље разумети какви се домети и резултати могу очекивати од теорија међународних односа и на тај начин превазићи ситуација која доводи до неоснованих критика и изневерених очекивања. Концепт нелинеарних динамичких система не претендује да буде нова теорија међународних односа, већ адекватна основа за анализу ове теорије. Он може да помогне да се открију, ако не и предвиде будућа конфигурација и понашање међународних субјеката, или барем да се утврди шта можемо, а шта не можемо очекивати да буде предвиђено, колико прецизно и под којим околностима.

У погледу стабилности међународних односа, изнети су налази истраживања помоћу нелинеарног математичког модела који потврђују да је триполарни систем мање стабилан у односу на биполаран. Повећање броја „полова“ у међународним односима у вези је са порастом сложености система, што узрокује смањење његове стабилности. Уколико имамо у виду да ће реални свет увек бити сложенији од најсложенијег модела који су научници у стању да генеришу, логично је закључити да ће он бити нестабилнији од таквог модела. Такође, ако је модел стабилан у одређеном режиму параметара, то не значи да ће реалан систем у истом режиму бити стабилан, али је, зато извесно да ће у случају нестабилности модела, одговарајући реалан систем бити нестабилан. То наводи на закључак да је у будућем периоду потребна изузетна обазривост субјеката међународних односа, да би се мир очувао.

Утврђено је да су нелинеарност и теорија детерминистичког хаоса имали значајне импликације на стратегију и војну доктрину САД, али и других моћних и утицајних држава света, у њиховом настојању да се прилагоде стратегијском окружењу и евентуалним противницима.

Приликом сагледавања једне од суштинских одлика међународних односа - њихове константне променљивости, утврђено је да је, дугорочно посматрано, развој и опстанак сваког од субјеката међународних односа, као сложених адаптивних система, условљен сталним прилагођавањем његовог деловања, кроз интерактиван процес, осталим субјектима у окружењу, при чему се настоји да се искористе шансе и избегну претње. Теорија детерминистичког хаоса указује на адаптацију, као процес који се спонтано развија у виду реаговања на промене услова у којима одређени систем опстаје и развија се.

Поред тога, на основу анализе, закључено је да се анархија као једна од кључних и широм прихваћених одлика међународног система, може посматрати и као неодговарајућа интерпретација система који је у основи хаотичан. Чињеница да не постоји врховна власт у међународном систему, чини га, по дефиницији, анархичним системом, али, не спорећи такву констатацију, то и даље не искључује могућност да је он, уз то, и хаотичан систем. Уз навођење основних теоријских поставки Карла фон Клаузевица, који је један од првих који је наглашавао нелинеаран приступ изучавању рата, као и савремених теорија Џона Вордена и Џона Бојда, утврђена су она својства која га чине нелинеарним феноменом.

Значај и релевантност разматрања управљања кризама у међународним односима у контексту теорије детерминистичког хаоса, условљен је чињеницом да готово све кризе и оружани сукоби вођени последњих деценија у свету, показују физиономију која се, у одређеној мери, разликује у односу на раније испољавану. Препознавање неких од нелинеарних аспеката њихових узрока и последица, имплицира неопходност да се кризе у међународним односима изнова сагледају, свеобухватно анализирају и објасне, а знања експлицитно формулишу, са циљем њиховог целисходнијег, објективнијег и савременијег разумевања, а у функцији спречавања њиховог настанка или ефикаснијег управљања.

Налази добијени на основу спроведених истраживања у области детерминистичког хаоса омогућавају да се теоријски сагледају и објасне, али и практично примене специфичне методе које могу да допринесу

усмеравању система ка жељеном стању. Чињеница да је применом одређених метода могуће, бар до неке мере, контролисати процесе у хаотичним системима, а с обзиром да управљање имплицира и контролу, отвара могућност управљања кризама у међународним односима.

Основу савременог западног модела информационо-психолошког управљања кризама у међународним односима чини концепт „контролисаног хаоса“, и то како у процесу њиховог иницирања и одржавања, тако и решавања. Имајући у виду суштинске карактеристике таквог начина управљања кризама, наведени процес је готово извесно, иако не постоји експлицитна потврда, генерисан на основама теорије детерминистичког хаоса, а као такав је подложен контроли у складу са ограничењима које намеће наведена теорија, што значи да постоје одређене границе регулаторног утицаја. Будући да поступак реализације такве контроле имплицира одређену дозу субјективности, он стога не може бити спроведен са потпуним гаранцијама за успех.

Без обзира на ограничења која објективно постоје у погледу предвиђања, неспорно је да оно може бити веома корисно, те је неопходно континуирано настојање да се методе и технике предвиђања унапређују применом савремених научних достигнућа. Теорија детерминистичког хаоса, у том погледу, може да понуди иновативан методолошки оквир, који би, иако не за дугорочна предвиђања, свакако допринео бољем разумевању, објашњењу, али и краткорочном предвиђању процеса који се одигравају у међународном окружењу.

Подстакнуто увиђањем потенцијала теорије детерминистичког хаоса и теорије сложености за шире разумевање динамике међународне политике, у истраживања у области политичких наука постепено се уводе њихови концепти, терминологија и методе. Примена поставки детерминистичког хаоса и теоријских и методолошких новина које доноси у политичким наукама је још у зачетку, иако многе карактеристике ове теорије изазивају значајну пажњу политиколога, с обзиром да је добар део области које покривају политичке науке у вези са анализирањем промена одређених појава током времена. У том контексту, расправе и спорења услед

размимоилажења теоријских поставки базираних на разликама у сагледавању и тумачењу онтолошких, епистемолошких и методолошких аспеката међународних односа представљају веома плодно тло за њихову евентуалну реконцептуализацију у складу са достигнућима теорије детерминистичког хаоса. Може се констатовати да оживљавање наведене расправе, иницирано преиспитивањем досадашње примене системске теорије на међународне субјекте и њихове односе, представља једну од најзначајних последица утицаја савремених научних достигнућа.

У вези са проблемом предвиђања, указано је да теорија детерминистичког хаоса поседује потенцијал који омогућава да се овлада способношћу долажења до сазнања о томе када ће одређена политика националне безбедности произвести нестабилност. Оно што је извесно јесте немогућност предвиђања дугорочног понашања политичких система, с обзиром да су потенцијално хаотични, њихови иницијални услови могу се утврдити само са ограниченом тачношћу, а грешке се потом увећавају експоненцијално брзо.

Празнине у разумевању динамике процеса који се догађају у међународним односима постале су посебно очигледне и акутне током дешавања у свету по окончању Хладног рата, у Русији, Европи, а недавно и на Блиском истоку и Северној Африци. Ови догађаји и брзе макрополитичке промене дешавају се прилично неочекивано за политикологе, што само наглашава потребу преиспитивања и превредновања досадашње истраживачке праксе и усвајања савремених научних достигнућа.

У релевантној литератури постоје примери да се међународни односи, као и други сложени нелинеарни динамички системи, могу успешно моделовати помоћу релативно малог броја варијабли укључених у једноставан математички модел. Селекција варијабли зависиће од природе и карактеристика конкретног система чије понашање се жели истражити, као и од сврхе самог истраживања, односно од питања на која треба одговорити. У досадашњем периоду, реализована су истраживања извесног броја питања која су од значаја за разумевање међународних односа, пре свега интеракције

држава које се надмећу, о чему сведоче представљени модели Ричардсона (линеарни модел) и Саперстајна (нелинеарни модел).

На основу наведених налаза истраживања понуђена је аргументација која говори у прилог валидности опште хипотезе да примена теорије детерминистичког хаоса на међународне односе после Хладног рата омогућава краткорочно предвиђање њиховог стања, као и изванредан степен управљања и контроле процеса који се одвијају у интеракцији међународних субјеката.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brock, William, Hsieh David, / Blake LeBaron. *Nonlinear Dynamics, Chaos and Instability*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1991.
2. *Joint Publication 3-0, Joint Operations*. 11 August 2011. www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp3_0.pdf.
3. A/RES/60/1. Resolution adopted by the General Assembly, 2005 World Summit Outcome, 24. October 2005, para.139.
4. S/RES/1973 (2011), Resoulution 1973 (2011), S/RES/1973(2011)..
5. Abate, Frank, yp. *The Oxford Dictionary and Thesaurus*. New York: Oxford University Press , 1996.
6. Aćimović, Ljubivoje. *Nauka o međunarodnim odnosima - Teorije i istraživački pravci*. Beograd: "Naučna knjiga" i Institut za međunarodnu politiku i privredu, 1987.
7. Alberts, David S., / Richard Hayes. *Power to the Edge*. Command and Control Research Program – CCRP, 2003.
8. Alberts, David S., John Gartska, / Frederik Stein. *Network Centric Warfare*. Command and Control Research Program – CCRP, 1998.
9. Alberts, David S., John J. Gartska, Richard E. Hayes, / David A. Sigori. *Understanding Information Age Warfare*. Command and Control Research Program – CCRP, 2001.
10. Alvarez, J. „Nonlinear regulation of a Lorenz system by feedback linearization techniques.“ *Dynamics and Control*, бр. 4 (1994): 277-298.
11. „American Foreign Policy in a New Era, interview with Robert Jervis (transcript).“ *Conversations with History*. 17 November 2005. conversations.berkeley.edu/content/robert-jervis.
12. Anderla, Georges, Anthony Dunning, / Simon Forge. *Chaotics : an agenda for business and society in the 21st century* . Twickenham, England: Adamantine Press, 1997.
13. Anić, Šime, Nikola Klaić, / Želimir Domović. *Riječnik stranih riječi: tuđice, posuđenice, izrazi, kratice i fraze*. Zagreb: Sani-plus, 1998.
14. *Annual Report to the President and the Congress*. Report of the Secretary of Defense, Washington DC: GPO, February 1992.
15. Aulbach, Bernd, / Bernd Kieninger. „On Three Definitions of Chaos.“ *Nonlinear Dynamics and Systems Theory*, 2001: 23–37.
16. Bak, Per. *How Nature Works: The Science of Self-organized Criticality*. Copernicus Press, New York, 1996.
17. Banjanin, Milorad K. *Naučno-istraživačka metodologija*. Beograd: Dispublic, 2006.

18. Barkley, Rosser J. „Chaos Theory and Rationality in Economics.“ *У Chaos Theory in the Social Science*, уредник Euel Elliott L. Douglas Kiel, 199-213. Michigan Press, 1987.
19. Barnett, T. P. M. „The Pentagon’s new map.“ *Esquire* 139, бр. 3 (March 2003): 174.
20. —. *The Pentagon’s New Map: War and Peace in the Twenty-First Century*. New York: G.P. Putnam’s Sons, 2004.
21. Barnett, T. P. M., / H. H. Jr. Gaffney. „The global transaction strategy.“ *Transformation Trends*, 16 December 2002: 3.
22. Barrow, John D. *Theories of Everything*. Oxford University Press, 1991.
23. Bearak, Barry. „As War Enters Classrooms, Fear Grips Afghans.“ *New York Times*. 10 July 2007. http://www.nytimes.com/2007/07/10/world/asia/10afghan.html?_r=1&oref=slogin.
24. Beckerman, Linda P. „The Non-Linear Dynamics of War.“ Science Applications International Corporation ASSET Group. 20 April 1999. <http://www.calresco.org/beckemn/nonlindy.htm>.
25. Bedford, Crayton. „The Case of Chaos.“ *Mathematics Teacher Magazine*, April 1998.
26. Bellamy, Alex. *Responsibility to Protect: The Global Effort to End Mass Atrocities*. London: Polity, 2009.
27. Bernstein, Steven, Richard Ned Lebow, Janice Gross Stein, / Steven Weber. „God Gave Physics the Easy Problems: Adapting Social Science to an Unpredictable World.“ *European Journal of International Relations* 6, бр. 1 (2000): 43-76.
28. Bertalanffy, Ludwig. *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. Rev. ed. New York: George Braziller, 1968.
29. Beyerchen, Alan. „Clausewitz, Nonlinearity, and the Unpredictability of War.“ *International Security*, 1992.
30. Bezak, Karlo. „Kaotične spoznaje - multidimenzijnsko modeliranje dinamike rasta i razvoja šume hrasta lužnjaka (quercus robur l.).“ 2012.
31. Bhutta, Adeel Aslam. „Chaos Theory & Fractals: Their Applications in Real Life.“ *Applied Signal Processing*, 18 July 1999.
32. Birchmeier, Joseph F. *The Reliability of Warden’s Theory on the Use of Air Power*. Forth Leavenworth, Kansas: School of Advanced Military Studies United States Army Command and Generalstaff Colege, 2000.
33. Block, L. S., / W. A. Coppel. „Dynamics in One Dimension.“ *Springer Lecture Notes*, 1992.
34. Blümel, R., / WP Reinhardt. *Chaos in Atomic Physics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

35. Bolotin, Yurii, Anatoli Tur, / Vladimir Yanovsky. „Chaos: Concepts, Control and Constructive Use.“ *Y Understanding Complex Systems*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.
36. Borger, Julian. „Wake-Up Call.“ *The Guardian*. 6 September 2002. www.theguardian.com/world/2002/sep/06/usa.iraq.
37. Bossel, Hartmut. *Systems and Models: Complexity, Dynamics, Evolution, Sustainability*. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2007.
38. Bousquet, Antoine, / S. Curtis. „Complexity theory, systems thinking and international relations.“ *Cambridge Review of International Affairs* 24, 6p. 1 (2011): 43-62.
39. Boyd, John. „Organic Design for Command and Control.“ <http://www.d-n-net/boyd/pdf/c&c.pdf>.
40. Boyd, John R. *A Discourse on Winning and Losing*. Maxwell AFB, Ala.: Air War College, Air University, August 1987.
41. Brooks, Stephen G., and William C. Wohlforth. „Power, Globalization, and the End of the Cold War: Reevaluating a Landmark Case for Ideas.“ *International Security* 25, 6p. 3 (2000-2001): 5-53.
42. Brown, C. *Chaos and Catastrophe Theories*. London: Sage Publications, 1995.
43. Brown, Chris. *Understanding International Relations*. Second Edition. London: Palgrave, 2001.
44. Brown, Chris, / Kirsten Ainley. *Understanding International Relations*. New York: Palgrave Macmillan, 2005.
45. Bull, Hedley. *The Anarchical Society: A Study of Order in World Politics*. New York: Columbia University Press, 1995.
46. Bush, George W. „A Period of Consequences.“ *The Citadel Newsroom, The Military College of South Carolina*. 23 Sept. 1999. www.citadel.edu/root/pres_bush.
47. Buzan, Barry. „Implications for the Study of International Relations.“ *Y Global Responses to Terrorism: 9/11, Afghanistan & Beyond*. Taylor & Francis Ltd.
48. Byrne, David. *Complexity Theory and the Social Sciences: An Introduction*. London: Routledge, 1998.
49. Çambel, A. B. *Applied Chaos Theory: A Pardigm for Complexity*. London: Academic Press, 1993.
50. Campbell, D., J. Crutchfield, D. Farmer, E. Jen. „Experimental mathematics: the role of computation in nonlinear science.“ *Communications of the Association for Computing Machinery* 28, 6p. 4 (1985): 374-384.
51. Carr, Edward Hallett. *The Twenty-Years' Crisis, 1919-1939; An Introduction to the Study of International Relations*. London: Macmillan, 1946.

52. Cebrowski, Arthur K. / John Gartska H. „Network-Centric Warfare – Its Origin and Future.“ *Proceedings Magazine* 124, бр. 139 (January 1998).
53. Cebrowski, Arthur K. „President’s Forum.“ *Naval War College Review*, 2000.
54. Cebrowski, A. K., / T. P. M. Barnett. „The American way of war.“ *Proceedings of the U.S. Naval Institute* 129, бр. 1 (2003): 42–43.
55. Chaikivsky, A. „The best and the brightest: Society – Thomas Barnett.“ *Esquire*, December 2002: 163.
56. Chen, G, / X. Dong. „From chaos to order – perspectives and methodologies in controlling chaotic nonlinear dynamical systems.“ *International Journal of Bifurcation and Chaos* 3, бр. 6 (1993): 1363–1409.
57. Chen, G., / X. Dong. „Control of Chaos – A Survey.“ *Proceedings of the 32nd “IEEE Control and Decision” Conference, San Antonio Texas, Dec. 15-17, 1993.*
58. Clausewitz, Carl von. *On War*. Уредник Anatol Rapoport. New York: Penguin Books Ltd., 1982.
59. —. *On War*. Уредник Peter Paret. Превод: Michael Howard. Princeton NJ: Princeton University Press, 1976.
60. Cohen, Eliot A. „The Mystique of US Air Power.“ *Foreign Affairs*, Jan-Feb 1994.
61. Collet, P., / J. P. Eckmann. „Iterated Maps on the Interval as Dynamical Systems.“ *Progress in Physics*, 1980.
62. Coram, Robert. *Boyd: the Fighter Pilot who Changed the Art of War*. 2003.
63. —. *Boyd: The Fighter Pilot Who Changed the Art of War*. Boston: Little Brown, 2002.
64. Crevelde, Martin Van. *Command in War*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1985.
65. Czerwinski, Thomas J. *Coping with the bounds: A Neo-Clausewitzean Primer*. Washington, D.C.: DoD Command and Control Research Program (CCRP), 2008.
66. Czerwinski, Tom. *Coping with the bounds: speculations on nonlinearity in military affairs*. Reprint August 2003. DoD Command and Control Research Program, January 1998.
67. Dahl, Robert. *Polyarchy*. New Haven: Yale University Press, 1971.
68. Danzig, Richard. *Driving in the Dark: Ten Propositions About Prediction and National Security*. The Center for a New American Security, October 2011.
69. *Defining Chaos: Determinism, Nonlinearity and Sensitive Dependence*. <http://plato.stanford.edu/entries/chaos/>.
70. Deibel, Terry L. *Foreign Affairs Strategy: Logic for American Statecraft*. Cambridge University Press, 2007.

71. Deutsch, Karl, / David J. Singer. „Multipolar Power Systems and International Stability.“ *World Politics*, бр. 16 (1964): 390-406.
72. Devaney, R. L. *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems*. Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings, 1986.
73. Devaney, Robert L. *A First Course in Dynamical Systems: Theory and Experiment*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1992.
74. Dobson, Rhea E. *Chaos Theory and the Effort in Afghanistan, Strategy Research Project*. U.S. Army War College, 122 Forbes Ave., Carlisle, PA, 17013-5220, 2008.
75. Dunne, P., E. Nikolaidou / R. Smith. „Arms Race Models and Econometric Applications.“
http://mubs.mdx.ac.uk/research/Discussion_Papers/Economics/dpap_%20econ_no74.pdf.
76. Echevarria II, Antulio J. „Clausewitz's Center of Gravity: It's Not What We Thought.“ *Naval War College Review* LVI, бр. 1 (Winter 2003): 71-78.
77. Echevarria II, Antulio J. „Optimizing Chaos on the Nonlinear Battlefield.“ *Military Review*, (September-October) 1997.
78. Echevarria, Antulio J. „Dynamic Inter-Dimensionality, A Revolution in Military Theory.“ *Joint Force Quarterly*, Spring 1997.
79. Echevarria, Antulio J. II. „Dynamic Inter-Dimensionality, A Revolution in Military Theory.“ *Joint Force Quarterly*, Spring 1997.
80. Elaydi, S. *Discrete Chaos*. Boca Raton: CRC Press, 1999.
81. Farazmand, Ali. „Chaos and transformation theories: A theoretical analysis with implications for organizational theory and public management.“ Vol. 3 (December): 339-372.
82. Fenrick, W. J. „Targeting and Proportionality during the NATO Bombing Campaign against Yugoslavia.“ *EJIL* 12, бр. 3 (2001): 489-502.
83. Fettweis, Christopher J. „Evaluating IR's Crystal Balls: How Predictions of the Future Have Withstood Fourteen Years of Unipolarity.“ *International Studies Review* (Blackwell Publishing) 6, бр. 1 (March 2004): 79-104.
84. Fettweis, Christopher J. „Evaluating IR's Crystal Balls: How Predictions of the Future Have Withstood Fourteen Years of Unipolarity.“ *International Studies Review* (Blackwell Publishing) 6, бр. 1 (2004): 79-104.
85. *Filozofski riječnik*. treće dopunjeno izdanje. Zagreb: Nakladni zavod Matice hrvatske, 1989.
86. Fischer, Markus. „Feudal Europe, 800-1300: Communal Discourse and Conflictual Practices.“ *International Organization*, бр. 46 (1992): 427-466.
87. *FMFM 1, Warfighting*. United States Marine Corps, 1989.
88. Fokas, A. S. „Some Remarks on Integrability.“ *Nonlinear Science Today* 1, бр. 3 (1991): 6-11.

89. Forrester, Jay W. „Nonlinearity in High-Order Social Systems.“ *European Journal of Operational Research* 30, бр. 2 (June 1987): 104-109.
90. Freedman, Lawrence. „The Revolution in Strategic Affairs.“ *Adelphi Papers*, 1998.
91. „From Air Force Fighter Pilot to Marine Corps Warfighting: Colonel John Boyd, His Theories on War, and their Unexpected Legacy, http://www.d-n-i.net/fcs/boyd_thesis.htm.“ http://www.d-n-i.net/fcs/boyd_thesis.htm.
92. „From Great Game to Grand Bargain, Ending Chaos in Afghanistan and Pakistan.“ <http://www.foreignaffairs.com/articles/64604/barnett-r-rubin-and-ahmed-rashid/from-great-game-to-grand-bargain>.
93. Gates, R. M. „A balanced strategy.“ *Foreign Affairs* 88, бр. 1 (2009): 28–40.
94. —. *Quadrennial Defense Review Report*. Arlington, VA: U.S. Department of Defense, 2010.
95. Geddis, John Lewis. „International Relations Theory and the End of the Cold War.“ *International Security* 17, бр. 3 (Winter 1992/1993).
96. Gell-Mann, Murray. „The Simple and the Complex.“ У *Complexity, Global Politics, and National Security*, уредник David Alberts / Thomas J. Czerwinski. Washington, DC: National Defense University, 1997.
97. Gleick, James. *Chaos: Making a New Science*. New York: Penguin Books, 1987.
98. Graham, Allison T. *Essence of Decision: Explaining the Cuban Missile Crisis*. New York: Harper-Collins Publishers, 1971.
99. Grant, Hammond T. *The Mind of War: John Boyd and American Security*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 2001.
100. Gray, Colin. *Modern Strategy*. Oxford University Press, 1999.
101. Gray, Colin S. „Clausewitz Rules, OK? The Future Is the Past-with GPS.“ У *Interregnum: Controversies in World Politics 1989-1999*, уредник Michael Cox, Ken Booth / Tim Dunn. New York: Cambridge University Press, 1999.
102. Gray, Colin S. „How Has War Changed Since the End of the Cold War?“ *Parameters*, Spring 2005.
103. Grevs, Robert. *Grčki mitovi*. šesto izdanje. Превод: Gordana Mitrović-Omčikus. Beograd: Nolit, 1995.
104. Grinyaev, Sergei. „A Failed Project: Devoted to the 20th Anniversary of the CIS.“ *21st Century*, 2011.
105. Grotius, Hugo. *On the Law of War and Peace*. Превод: translated from the original Latin De Jure Belli ac Pacis and slightly abridged by A. C. Campbell. Kitchener, Ontario: Batoche Books, 2001.
106. Глајк, Џејмс. *Хаос*. Београд: Народна књига - Алфа, 2001.
107. Hall, M.W.M. „A theoretical perspective of airland battle doctrine.“ *Military Review*, March 1986.

108. Halmi, Aleksandar. „Kaos i nelinearna dinamika – novi metodološki pristupi u društvenim i politologijskim znanostima.“ *Društvena istraživanja*, 2002: 133-154.
109. Halmi, Aleksandar. „Primjena teorije kaosa i kompleksnosti u ispitivanju javnog mnijenja u tijeku predizborne predsjedničke kampanje u Hrvatskoj 2005. godine.“ *Medij. istraž.* 12, бр. 1 (2006): 5-25.
110. Halpern, Richard G. „Opening a new Door to Negotiation Strategy.“ *Trial Magazine*, June 1999: 22-29.
111. Hammes, Thomas X. „Countering Evolved Insurgent Networks.“ *Military Review*, July-August 2006: 18-26.
112. Hammond, G. T. *The Mind of War: John Boyd and American Security*. Washington: Smithsonian Institution Press, 2001.
113. Hart, Liddell B. H. *The Real War, Nineteen Fourteen to Nineteen Eighteen*. Boston: Little, Brown and Company, 1964.
114. Hartley, T., / F. Mossayebi. „A classical approach to controlling the Lorenz equations.“ *International Journal of Bifurcation and Chaos* 2, бр. 4 (1992): 881-887.
115. Herrberg, Antje. „The Post-Cold War Order and the Search for New Research Methodologies for the Political Scientist.“ <http://www.iol.ie/~mazzoldi/toolsforchange/postmet/postcold.html>.
116. Hilborn, R. C. *Chaos and Nonlinear Dynamics*. 2nd ed. Oxford University Press, 2000.
117. Hobbes, Thomas. *Leviathan*. Harmondsworth, UK: Penguin, 1975.
118. Holmgren, R. A. *A First Course in Discrete Dynamical Systems*. New York: Springer, 1994.
119. Hopf, Ted. „The Promise of Constructivism in International Relations Theory.“ *International Security* 23, бр. 1 (1998): 171-200.
120. Horner, Charles A. „New-Era Warfare.“ У *Battlefield of the Future: 21st Century Warfre Issues*, уредник Barry R. Schneider and Lawrence E. Grinter, 47-63. Maxwell AFB, Ala.: Air University Press, September 1998.
121. Hrg, Dalibor. „Kaos u diferencijalnim jednadžbama.“ http://www.fer.unizg.hr/_download/repository/Kaos%20u%20dif%20jed bama.doc.
122. Huntington, Samuel. R. *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order*. New York: Touchstone, 1996.
123. Huo, Ho Wan. „The NATO Air Campaign over Kosovo – A Study of Coercive Diplomacy.“ *Pointer, Journal of the Singapore Armed Forces* 40, бр. 3 (2014): 28-47.
124. Ilachinski, Andrew. *Land Warfare and Complexity, Part II An Assessment of the Applicability of Nonlinear Dynamic and Complex Systems Theory to the*

- Study of Land Warfare (U)*. Alexandria VA: Center for Naval Analysis, July 1996.
125. „Insurgencies and Countering Insurgencies, FM 3-24/MCWP 3/33.5.“ *Department of the Army*. May 2014. fas.org/irp/dodder/army/fm3-24.pdf.
 126. Ivanović, Ana Z. „Pregled savremenih metoda koje se koriste u analizi vremenskih serija nelinearnih dinamičkih sistema“. *Hemijska industrija* 63, бр. 5a (2009): 467-475.
 127. Jervis, Robert. „Complex Systems: The Role of Interactions.“ У *Complexity, Global Politics and National Security*, уредник David Alberts / Thomas J. Czerwinski, 48–49. Washington, DC: National Defense University, 1997.
 128. Jervis, Robert. „The Future of World Politics: Will It Resemble the Past?“ *International Security* 16, бр. 3 (1991-1992): 39-73.
 129. *Joint Publication 1-02, Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms*. DOD, 12 April 2001 (As Amended Through 22 March 2007).
 130. *Joint Vision 2010*. Washinton, DC: Office of the Chairman of the Joint Chiefs of Staff.
 131. Judd, K., A. Mees, K.L. Teo, / T.L. Vincent. *Control and Chaos*. Boston: Birkhäuser, 1997.
 132. K., Cebrowski A. „Network centric warfare and transformation. Presentation to IDGA Network Centric Warfare conference.“ Arlington, VA, 22 January 2003.
 133. Kautz, Richard. *Chaos: The Science of Predictable Random Motion*. Oxford University Press, 2011.
 134. Kegley, Charles W. Jr, / Eugene R. Wittkopf. *World Politics - Trends and Transformations*. ninth edition. Belmont, Ca.: Wadsworth, 2004.
 135. Kellert, Stephen H. „A Philosophical Evaluation of the Chaos Theory "Revolution".“ *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*. 1992. 33-49.
 136. Kellert, Stephen. *In the Wake of Chaos: Unpredictable Order in Dynamical Systems*. Chicago: University of Chicago Press, 1993.
 137. Kemp, Kenneth W. „Just-War Theory & its Non-pacifist Rivals. Presented at the Intrenational Sudies Association – South Regional Meeting, Maxwell Air Force Base, Montgomery, Alabama.“ 10 October 1993. courseweb.stthomas.edu/kwkemp/Papers/JWTR.pdf.
 138. Keohane, Robert O., / Joseph S. Nye. *Power and Interdependence: World Politics in Transition*. Boston: Little Brown, 1977.
 139. Kiel, Douglas L, / Euel Elliott, . *Chaos Theory in the Social Science: Foundations and Applications*. University of Michigan Press, 1987.

140. Kissane, Dylan. „Beyond Anarchy and Interdependence, New Thinking about an Old System.“ *2nd CEU Graduate Conference in the Social Sciences in Budapest, Hungary*. 2006.
141. —. „On the Problems in and the Possibilities for Mapping International Chaos.“ *3rd Annual Graduate Conference in Political Science in Memory of Yitzhak Rabin Hebrew University*. Jerusalem, 2008.
142. Klauzevic, Karl fon. *O ratu*. Beograd: Vojno delo, 1951.
143. Kovačević, Živorad. *Međunarodno pregovaranje*. Beograd: "Filip Višnjić" - Diplomatska akademija MSP SCG, 2004.
144. Krasner, Saul. *The Ubiquity of Chaos*. Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science, 1990.
145. Kratochwil, Friedrich. „The Embarrassment of Changes: Neo-Realism as the Science of Real/politik without Politics.“ *Review of International Studies* 19 (1993): 63-80.
146. Krauthammer, Charles. „The Unipolar Moment.“ *Foreign Affairs* 70, бр. 1 (1991): 23-33.
147. Krepinevich, A. F. Jr. *The Military-Technical Revolution: A Preliminary Assessment*. Washington, DC: Department of Defense, 1992.
148. Kun, Tomas. *Struktura naučnih revolucija*. Beograd: Nolit, 1974.
149. Kuzmanović, Dragoslav, и други. *Uvod u teoriju haosa*. Beograd: Saobraćajni fakultet, Rudarsko-geološki fakultet, 2013.
150. Lane Henry, Joseph DiStefano and Martha Maznevski, yp. *International Management Behaviour: Text, Reading and Cases*. Boston: Blackwell Publishing, 2000.
151. Laplace, Pierre-Simon. *A Philoshopical Essai on Probabilities.(Original Title: Essai philosophique sur les probabilities)*. New York: Dover, (1951 [1814]).
152. Lawson, Sean. „Surfing on the edge of chaos: Nonlinear science and the emergence of a doctrine of preventive war in the US.“ *Social Studies of Science* (Sage Publications, UK), May 2011: 22.
153. Layne, Chistopher. „Superpower Disengagement.“ *Foreign Policy*, бр. 77 (1989-1990): 17-40.
154. Layne, Christopher. „The Unipolar Illusion: Why New Great Powers Will Rise.“ *International Security* 17, бр. 4 (1993): 5-51.
155. Lehmann, Brian, John McEwen, / Brian Lane. „Modifying the Richardson Arms Race Model With a Carrying Capacity.“ http://staff.ulsu.ru/semoushin/_index/_pilocus/_gist/docs/mycourseware/1-basmod/5-assignments/group_projects/Group-project-assignments/modifying_the_richardson_arms_race_model.pdf.
156. Leitenberg, Milton. „Deaths in Wars and Conflicts in the 20th Century.“ *Occasional Paper*, 2003, 3 ed.

157. Li, T. J., / J. A. Yorke. „Period three implies chaos.“ *Amer. Math. Monthly*, 1975: 985–992.
158. Lind, William S. „The Changing Face of War: Into the Fourth Generation.“ *Marine Corps Gazette*, October 1989.
159. Lorenz, Edward. „Deterministic Nonperiodic Flow.“ *Journal of the Atmospheric Sciences*, 6p. 20 (1963): 130-141.
160. —. „Predictability: Does the Flap of a Butterfly’s Wings in Brazil Set off a Tornado in Texas.“ *American Association for Advancement of Science, 139th Meeting*. December 29, 1972. eaps4.mit.edu/research/Lorenz/Butterfly_1972.pdf.
161. Luddy, John. *The Challenge and Promise of Network-centric Warfare*. Arlington, VA: Lexington Institute, 2005.
162. „Lyapunov Exponents.“ *Chaos on the Web*. www.cmp.caltech.edu/~mcc/Chaos_Course/Lesson7/Lyapunov.pdf.
163. Maliukevičius, Nerijus. „Geopolitics and Information Warfare: Russia’s Approach.“ *Lithuanian Annual Strategic Review 2006* (Lithuanian Military Academy), 2007: 121-146.
164. Mandelbrot, B.B. *The Fractal Geometry of Nature*. W.H. Freeman and Company, 1982.
165. Mandelbrot, Benoît. „How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension.“ *Science, New Series*, 5 May 1967: 636-638.
166. Mann, Steven R. „Chaos Theory and Strategic Thought.“ *Parameters (US Army War College Quarterly)* XXII (Autumn 1992.): 54-68.
167. Mapping International Chaos *Contemporary issues* The political science research centre 32010
168. Mautner-Markhof, Frances. „Order and Chaos in the 21st Century: Do We Need a New „Standpoint for Seeing and Judging Events“?“ *MautnSchriftenreihe der Landesverteidigungsakademie – Studien und Berichte zur Sicherheitspolitik*, 2004: 33.
169. May, Robert M. „Simple mathematical models with very complicated dynamics.“ *Nature* 261 (June 1976): 459–467.
170. Mayer-Kress, Gottfried. „Messy Futures and Global Brains.“ *Center for Complex Systems Research, Beckman Institute and Department of Physics, University of Illinois at Urbana-Champaign*. 18 September 1994. www.ccsr.illinois.edu/web/Techreports/1990-94/CCSR-9.
171. Mazzar, Michael J. „Chaos Theory and US Military Strategy. A "Leapfrog" Strategy for US Defense Policy.“ *У Complexity, Global Politics and National Security*, уредник David S. Alberts and Thomas J. Czerwinski. Washington DC: National Defense University, 1997.

172. McDermott, Roger N. „Russian Perspective on Network-Centric Warfare: The Key Aim of Serdyukov’s Reform .“ *Foreign Military Studies Office*. 2011. fmso.leavenworth.army.mil/Collaboration/international/McDermott/Network-Centric-Warfare.pdf.
173. McIntosh, Richard. *Quality, Clausewitz and Chaos: New Sciences Interpretations of Self-Similar Systems*. Montgomery: Air War College, Air University, 1995.
174. Mearsheimer, John. „Back to the Future: Instability in Europe after the Cold War.“ *International Security* 15, 6p. 1 (1990): 5-56.
175. Mearsheimer, John J. *Tragedy of Great Power Politics*. New York: Norton, 2003.
176. Metz, David. „Boydomania.“ *Air and Space Journal* 18, 6p. 3 (Fall 2004).
177. Metz, Steven, / Phillip Cuccia. „Defining War for the 21st Century.“ *2010 Strategic Studies Institute Annual Strategy Conference Report*. Strategic Studies Institute , February 2011.
178. Milner, Helen. „The Assumption of Anarchy in International Relations Theory: A Critique.“ *Review of International Studies* 17, 6p. 1 (1991): 67-85.
179. Morgenthau, Hans. *Politics Among Nations: The Struggle for Power and Peace*. New York: Knopf, 1967.
180. Morrison, F. „On chaos.“ *EOS, Transactions of the American Geophysical Union* 69, 6p. 25 (1988): 668-669.
181. Mueller, John. *Quiet Cataclysm: Reflections on the Recent Transformation of World Politics*. New York: Harper Collins, 1995.
182. Nicholls, David, / Todor Tagarev. „What Does Chaos Theory Mean for Warfare?“ *Aerospace Power Journal*, Fall 1994.
183. Nolte, David D. „The tangled tale of phase space.“ *Physics Today* 63, 6p. 4 (2010).
184. Nye, Joseph Jr. S. *Understanding International Conflicts*. second edition. New York: Longman, 1997.
185. O’Kane, Ryan. „Co-opting Chaos: The Role of Complexity Discourse in the War on Terror.“ *49th Parallel Conference Special Edition*. University of Birmingham, 2006.
186. Osinga, F. *Science, Strategy, and War: The Strategic Theory of John Boyd*. New York: Routledge, 2007.
187. Ott, E., C. Grebogi, / J.A. York. „Controlling chaos.“ *Physical Review Letters*, 1990: 1196–1199.
188. Ott, Edward, Celso Grebogy, / James A. Yorke. „Controlling chaos.“ *Phys. Rev. Lett.* (American Physical Society) 64, 6p. 11 (1990): 1196-1199.

189. Owens, William A. „Foreword.“ У *The Information Revolution and National Security: Dimensions and Directions*, уредник Stuart J. D. Schwartzstein, р.х. Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 1996.
190. Owens, William A. „The Emerging System of Systems.“ *U.S. Naval Institute Proceedings*, May 1995: 36-39.
191. *paper presented at 2nd CEU Graduate Conference in the Social Sciences in Budapest, Hungary*The Illusion of Anarchy: Chaos, Complexity and the Origins of World War One11-12
192. Paskota, M., A.I. Mees, / K.L. Teo. „Stabilizing higher periodic orbits.“ *International Journal of Bifurcation and Chaos* 4, бр. 2 (1994): 457-460.
193. Peak, David, / Michael Frame. *Chaos under Control: The Art and Science of Complexity*. New York: W. H. Freeman and Company, 1994.
194. Peterson, Ivar. „In the shadow of chaos: keeping chaotic orbits honest takes a keen mathematical eye.“ *The Free Library*. Science news. 3 December 1988.
<http://www.thefreelibrary.com/In%20the%20shadows%20of%20chaos:%20keeping%20chaotic%20orbit>.
195. Pierson, Paul. „Increasing Returns, Path Dependence and the Study of Politics.“ *American Political Science Review* 94, бр. 2 (2000): 251-267.
196. Poincaré, H. *Les Méthodes Nouvelles de la Mécanique Celeste*. Paris: Gauthier-Villars, 1892.
197. Poincaré, H. *Science and Method*. Превод: Francis Maitland. London: Thomas Nelson & Sons.
198. Potkonjak-Lukić, Brankica. „Frikcija kao izvor nelinearnosti u ratu.“ *Zbornik radova XXXV Simpozijum o operacionim istraživanjima*. Beograd: Saobraćajni fakultet, 2008.
199. Prigogine, Ilya, / Isabelle Stengers. *Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. New York: Bantam, 1984.
200. Pritchard, Joe. *The Chaos Cookbook – A Practical Programming Guide*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1996.
201. „Putin deplores collapse of the USSR .“ *BBC News*. news.bbc.co.uk/2/hi/4480745.stm.
202. Radivojević, Vlada, Milan Rajković, Dejan Timotijević, / Marko Car. „Deterministički haos u EEG signalu.“ *Svest naučni izazov 21. veka*, 1996: 217-240.
203. Raymond A. Eve, Horsefall Sara, Lee E. Mary, ур. *Chaos, Complexity, and Sociology: Myths, Models, and Theory*. Sage Publications, 1997.
204. Richards, Chet. „Certain to Win.“ *J. Addams & Partners, Inc*. March 2008. <http://www.jaddams.com/certain-to-win.ppt>.

205. —. „Crisis Management: Operating Inside Their OODA Loops. Adapted from a presentation to the First Adaptive Leadership Symposium, Greenville Technical Institute March 19, 2008.“ <http://www.projectwhitehorse.com/pdfs/4.%20CM%20-%20Inside%20OODA.ppt>.
206. Richards, Diana. „A Chaotic Model of Power Concentration in the International System.“ *International Studies Quarterly* 37, 6p. 1 (1993): 55-72.
207. Richards, Diana. „Is Strategic Decision Making Chaotic?“ *Behavioral Science*, July 1990: 219-232.
208. Rihani, Samir. „Crisis Management from within: Governing Chaotic Situations.“ *AMEPPA's Second Global Conference, 14-15 November 2013, Atilim University, Ankara, Turkey.* 2013. <http://www.globalcomplexity.org/conference-papers-and-presentation/ameppa-conference-2>.
209. Rinaldi, Steven M. *Beyond the Industrial Web: Economic Synergies and Targeting Methodologies (Student thesis)*. Maxwell AFB, AL: Air University, April 1995.
210. Roberts, Adam. „International Relations after the Cold War.“ *International Affairs* (Blackwell Publishing Ltd/The Royal Institute of International Affairs) 2, 6p. 84 (2008): 335–350.
211. Romjue, J. L. *From Active Defense to Airland Battle: The Development of Army Doctrine, 1973–1982*. Fort Monroe, VA: Historical Office, United States Army Training and Doctrine Command, 1984.
212. Rosenau, James N. „Many Damn Things Simultaneously, Complexity Theory and World Affairs.“ *Y Complexity, Global Politics, and National Security*. Washington DC: National Defense University, 1997.
213. Rosenau, James. *Turbulence in world politics: a theory of change and continuity*. London: Harvester Wheatsheaf, 1990.
214. Rosenblatt, Roger. „My Arbitrary Valentine.“ *Time Magazine*, 15 February 1999.
215. Rourke, John T. *International Politics on the World Stage*. seventh edition. New York: Duskin/Mcgraw- Hill, 1999.
216. Ruhashyankiko, N. „Study of the Question of the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide.“ UN Doc E/CN.4/Sub.2/416, (4 July 1978).
217. Russett, Cynthia Eagle. „The Concept of Equilibrium in American Social Thought.“ *Yale Historical Publications*, 1966.
218. Sagan, Scott D. and Kenneth N. Waltz. *The Spread of Nuclear Weapons: A Debate*. New York: W.W. Norton, 1995.

219. Saperstein, A. M. „Chaos and the making of international security policy.“ У *The ubiquity of chaos*, уредник Saul Krasner. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 1990.
220. Saperstein, A. M. „War and chaos.“ *American Scientist* 83, бр. 6 (1995): 548–558.
221. Saperstein, A. M. „Alliance Building vs. Independent Action: A Non-Linear Modeling Approach to Comparative International Stability.“ *Journal of Conflict Resolution*, бр. 36 (1992): 518-545.
222. Saperstein, Alvin M. „Chaos - A model for the outbreak of war.“ *Nature*, бр. 309 (1984): 303-305.
223. Saperstein, Alvin M. „Complexity, Chaos, and National Security: Metaphors or Tools?“ У *Complexity, Global Politics and National Security*, уредник David Alberts / Thomas J. Czerwinski, 124. Washington, DC: National Defense University, 1997.
224. Saperstein, Alvin M. „The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations.“ У *Chaos Theory in the Social Sciences: Foundations and Applications*, уредник Douglas L. Kiel / Euel W. Elliot, 139-164. The University of Michigan Press, 1997.
225. Saperstein, Alvin M. „The „Long Peace“ -- Result of a Bipolar Competitive World?“ *The Journal of Conflict Resolution* 35, бр. 1 (Mar. 1991): 68-79.
226. Sardar, Ziauddin, / Iwona Abrams. *Introducing Chaos*. Уредник Richard Appignanesi. Cambridge: Icon Books Ltd., 1999.
227. Scheffran, Jürgen. „Calculated Security? Mathematical Modelling of Conflict and Cooperation.“ У *Mathematics and War*, уредник Bernhelm Booss-Bavnbek / Jens Høyrup, 390-420. Birkhäuser, 2003.
228. Schmidt, Brian C. „On the History and Historiography of International Relations.“ У *Handbook of International Relations*, уредник Thomas Risse and Beth A. Simmons Walter Carlnaes. London: SAGE, 2006.
229. —. *The Political Discourse of Anarchy: A Disciplinary History of International Relations*. Albany: State University of New York, 1998.
230. Schmitt, John F. *Chaos, Complexity & War: What the New Nonlinear Dynamical Sciences May Tell Us About Armed Conflict (draft)*. Quantico VA Concepts and Doctrine Division, Marine Corps Combat Development Command, 1995.
231. Schmitt, John F. „Command and (Out of) Control: The Military Implications of Complexity Theory.“ У *Complexity, Global Politics, and National Security*, уредник David S. Alberts and Thomas Czerwinski. Washington DC: National Defense University, 1997.
232. Scott, James Wesley. *EU Enlargement, Region Building and Shifting Borders of Inclusion and Exclusion*. Ashgate Publishing Limited, 2006.

233. Shanahan, John N. T. „Shock-Based Operation: New Wine in an Old Jar.“ *Air & Space Power Chronicles*, 2 May 2001.
234. Shashkov, Sergei. „The theory of 'manageable chaos' put into practice.“ 2011. <http://en.interaffairs.ru/events/122-the-theory-of-manageable-chaos-put-into-practice.html>.
235. Singer, David J. *Models, Methods, and Progress in World Politics: A Peace Research Odyssey*. Boulder: Westview Press, 1990.
236. Singer, J., Y.Z. Wang, / H. H. Bau. „Controlling a chaotic system.“ *Physical Review Letters* 6, бр. 9 (1991): 1123–1125.
237. Smith, L. A. *Chaos: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2007.
238. Smith, Steve, / John Baylis, . *Globalization of World Politics*. Second Edition. New York: Oxford University Press, 2001.
239. Spulak, Robert G. Jr. „Strategic Sufficiency and Long-Range Precision Weapons.“ *Strategic Review*, Summer 1994.
240. Stacey, Ralph D. *Strategic management and organisational dynamics: The Challenge of Complexity*. Fifth Edition. London: Financial Times Prentice Hall, 2007.
241. Stefanović, I. „Prilog strategijskom poslovnom planiranju sa aspekta teorije haosa.“ *Nauka i biznis*, бр. 2 (januar-mart 2007).
242. Strogatz, Steven H. *Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering (Studies in Nonlinearity)*. Westview Press, 2001.
243. Sun Cu. *Umeće ratovanja*. Уредник Tomas Kliri. Превод: Tomas Kliri. Beograd: IP Babun, 2009.
244. Šarkovskii, A. N. „Coexistence of cycles of a continuous mapping of the line into itself.“ *Ukrain. Mat. Z.*, 1964: 61–71.
245. Šarkovskii, A. N., S. F. Kolyada, A. G. Sivak, / V. V. Fedorenko. *Dynamics of One-dimensional Mappings*. Kiev: Naukova Dumka, 1989.
246. Šarp, Džin. *Od diktature do demokratije*. Beograd: Građanske inicijative – Udruženje građana za demokratiju i civilno obrazovanje, 1999.
247. „Teaching Chaos and Complex Evolutionary Systems Theory at the Introductory Level.“ *James Madison University*. 13 July 2009. www.jmu.edu/geology/ComplexEvolutionarySystems/IncreasingInstability.htm.
248. *The Impact of Chaos on Science and Society* United Nations University 1997
249. *The Military Balance 1980–1981*. London: International Institute for Strategic Studies, 1980.
250. „The National Security Strategy of the United States of America.“ September 2002. www.state.gov/documents/organization/63562.pdf.

251. „The National Security Strategy of the United States of America.“ March 2006. www.comw.org/qdr/fulltext/nss2006.pdf.
252. The Nature and Necessity of Scientific Revolutions Blackwell, Malden Mass.1996
253. The Reaction to Chaos *Complexity, Global Politics, and National Security* Washington DC National Defense University 1997.
254. The Science of Surprise: Can Complexity Theory Help Us Understand the Real Consequences of a Convoluted Event like September 11 *Discover* 23 2002
255. Themnér, Lotta, / Peter Wallensteen. „Armed Conflicts, 1946–2012.“ *Journal of Peace Research* 50, 6p. 4 (2013): 509–521.
256. Thucydides. *History of the Peloponnesian War*. Harmondsworth, UK: Penguin, 1972.
257. Tomes, Robert R. *U.S. Defense Strategy From Vietnam to Operation Iraqi Freedom: Military Innovation and the New American Way of War, 1973–2003*. London: Routledge, 2007.
258. „Towards NATO’s Chicago Summit, Speech by NATO Secretary General Anders Fogh Rasmussen at the European Policy Centre, Brussels.“ http://www.nato.int/cps/en/natolive/opinions_78600.htm.
259. Tuck, Christopher. *Understanding Land Warfare*. New York: Routledge, 2014.
260. Tzu, Sun. *The Art of War*. Превод: Samuel B. Press, 1961.
261. —. *Умеће ратовања*. Београд: Mono & Мајана, Babun, 2004.
262. Ulam, Adam B. *Understanding the Cold War: A Historian’s Personal Reflections*. New Brunswick, New Jersey: Transaction Publishers, 2002.
263. *Uppsala Universitet, Department of Peace and Conflict Research, Definitions*. 3 November 2014. www.pcr.uu.se/research/ucdp/definitions/.
264. *Uppsala Universitet, Department of Peace and Conflict Research. Armed Conflict by Type, 1946-2013*. www.pcr.uu.se/digitalAssets/66/66314_1armed-conflict-by-type.pdf.
265. USA Spreading Chaos in Central Asia http://english.pravda.ru/world/asia/04-05-2011/117776-usa_asia-0/
266. Vajnberg, Stiven. „Snovi o konačnoj teoriji: traganje za temeljnim zakonima prirode.“ <http://www.tenis-as.com/download-eknjige/vajnberg-stiven-snovi-o-konacnoj-teoriji.pdf>.
267. Valle, Vicente Jr. *Chaos, Complexity and Deterrence*. National War College, 2000.
268. Verhulst, P. F. „Recherches mathématiques sur la loi d'accroissement de la population.“ *Nouveaux mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*, 1845.

269. Vincent, T. L. „Chaotic Control Systems.“ *Nonlinear Dynamics and Systems Theory* 1, бр. 2 (2001): 205–218.
270. Vincent, T.L. „Control using chaos.“ *IEEE Control Systems* 17, бр. 6 (1997): 65–76.
271. Vincent, T.L. „Controllable targets near a chaotic attractor.“ Уредник K.Judd, A.Mees, K.L.Teo / T.L.Vincent. Boston: Birkh"auuser, 1997.
272. Vincent, T.L., T.J. Schmitt, / T.L. Vincent. „A chaotic controller for the double pendulum.“ Уредник R.S.Guttalu. *Mechanics and Control* (Plenum Press), 1994: 257–273.
273. Vinokurov, Yevgeny. „Pragmatic Eurasianism: Prospects for Eurasian Integration.“ *Russia in Global Affairs* 11, бр. 2 (2013).
274. Volc, Kenet N. *Teorija međunarodne politike*. Beograd: Centar za civilno-vojne odnose, Alexandria press, 2008.
275. Vukić, Zoran, Ljubomir Kuljača, Dali Đonlagić, / Sejid Tešnjak. *Nonlinear Control Systems*. New York: CRC Press, 2003.
276. Wallensteen, Peter, / Margareta Sollenberg. „Armed Conflict 1989-2000.“ *Journal of Peace Research* 38, бр. 5 (2001).
277. Walt, S. M. *The Origins of Alliances*. Ithaca, NY: Cornell University Press., 1987.
278. Walt, Stephen M. „International Relations: One World Many Theories.“ *Foreign Policy*, Spring 1998: 29-32+34-46.
279. Waltz, K. N. *Theory of International Politics*. New York: McGraw-Hill, 1979.
280. Waltz, Kenneth. *Man, the State, and War*. New York: Columbia University Press, 1959.
281. Waltz, Kenneth N. „Structural Realism after the Cold War.“ *America Unrivaled: The Future of the Balance of Power*, 2002.
282. Waltz, Kenneth N. „Realist Thought and Neorealist Theory.“ *Journal of International Affairs* 44, бр. 1 (1990): 21-37.
283. Waltz, Kenneth N. „The Emerging Structure of International Politics.“ *International Security* 18, бр. 2 (1993): 44-79.
284. Waltz, Kenneth Neal. „Evaluating Theories.“ *У Realism and the Balancing of Power- A New Debate*, уредник John A. Vasquez / Colin Elman. New Jersey: Prentice Hall, 2003.
285. Warden, John A. *The Air Campaign: Planning for Combat*. Washington, D.C.: Pergamon-Brassey's, 1989.
286. Warden, John A. „Air Theory fot the Twenty-First Century.“ *У Battlefield of the Future: 21st Century Warfre Issues*, уредник Barry R. Schneider and Lawrence E. Grinter, 103-124. Maxwell AFB, Ala.: Air University Press, September 1998.

287. Warden, John A. „Strategy and Airpower.“ *Air & Space Power Journal* 25, бр. 1 (2011): 67-71.
288. Warden, John A. „The Enemy As A System.“ *Airpower Journal*, Spring 1995.
289. *Warfighting*. Washington, D.C.: Department of the Navy, Headquarters United States Marine Corps, 20 June 1997.
290. Watts, Barry D. *Clausewitzian Friction and Future War*. Washington DC: National Defense University, 1996.
291. Wendt, Alexander. *Social Theory of International Relations*. New York: Cambridge University Press, 1999.
292. West, B. J., / A. L. Goldberger. „Physiology in Fractal Dimensions.“ *American Scientist*, бр. 75 (1987): 354-365.
293. *Western Philosophy – An Anthology, Part VI “Science and Method”* Blackwell Publishing 1996.
294. Wilhelm, Karen S. *Toward a Nonlinear Theory of War: Changing the Root Metaphor*. National War College, presented in Fulfillment of the Requirements for Course 5999-02: Independent Research, Fall Term AY 98-99.
295. Wilhelm, Karen S. *Toward a Nonlinear Theory of War: Changing The Root Metaphor*. Independent Research, National War College, 1998-99.
296. Williams, Garnett P. *Chaos Theory Tamed*. Washington, D.C.: Joseph Henry Press, 1997.
297. Wilson, Clay. „Network Centric Warfare: Background and Oversight Issues for Congress.“ *CRS Report for Congress*. 2 June 2004. fas.org/man/srs/RL32411.pdf.
298. Young, Oran R. *The Intermediaries: Third Parties in International Crises*. Princeton University Press, 1968.
299. Zuckerman, Alan S. „Reformulating Explanatory Standards and Advancing Theory in Comparative Politics.“ *У In Comparative Politics*, уредник I. M. Lichbach / Alan S. Zuckerman. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
300. Белић, Миливој Р. „Детерминистички хаос.“ *Свеске физичких наука*, 1990: 1-187.
301. Клајн, Иван, / Милан Шипка. *Велики речник страних речи и израза*. Друго (доштампано) издање. Нови Сад: Прометеј, 2007.
302. Ковач, Митар, Бранкица Поткоњак-Лукић, Ненад Димитријевић. „Евроазијске интеграције и њихове рефлексије на Републику Србију.“ *Војно дело (ВИЗ)*, 2014.
303. *Лексикон страних речи и израза*. треће допуњено издање, Београд: Просвета, 1980.

304. Лома, Александар. *Мали илустровани речник појмова из историје религија*. Том. А-Л. Београд: Филозофски факултет, 2010.
305. Murray, J. D. *Mathematical Biology: I. An introduction*. Third Edition. Т. 17. Springer, 2002.
306. Murray, J. D. „Mathematics-biology-nonlinearity.“ *Nonlinear Science Today* 1, бр. 3 (1991): 1-5.
307. Маноило, Андреи Викторович. „Models of Information and Psychological Operations Used in International Conflicts.“ *Журнал „Самиздат“*. 2013. http://samlib.ru/m/manojlo_a_w/sfsd.shtml.
308. —. „Стратегије "управљеног хаоса" у условима хаотизације међународних односиња: миф или реалност?“ http://enotabene.ru/wi/article_10750.html.
309. Милосављевић, Славомир / Иван Радосављевић. *Основи методологије политичких наука*. Београд: Службени гласник, 2003.
310. Митровић, Драган М. *Пут права: Холистичка парадигма света и права у светлу теорије хаоса и правне теорије*. Београд: „Службени лист СРЈ“, 2000.
311. —. *Теорија хаоса и правна теорија*. Нови Сад: „Visio mundi academic press“, 1993.
312. Митровић, Драган М. / Љубиша Станојевић. *Теорија хаоса и правна теорија. Моделовање и рачунарска симулација у праву*. Београд: „Службени лист СРЈ“, 1996.
313. Нај, Џозеф. *Како разумевати међународне сукобе*. Београд: Стубови културе, 2008.
314. Петровић, Братислав Ј. *Теорија система*. Београд: Факултет организационих наука, 2006.
315. Поткоњак-Лукић, Бранкица. „Одређење савремених ратних сукоба.“ *Војно дело* 59, бр. 3 (2007): 155-168.
316. Поткоњак-Лукић, Бранкица. „Основе концепта мрежноцентричног ратовања и мрежно подржане способности НАТО.“ *Нови гласник*, 2007: 19-30.
317. Симић, Драган Р. *Наука о безбедности*. Београд: Службени лист СРЈ, 2002.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а: Бранкица Поткоњак-Лукић

број уписа: 408

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

**ПРИМЕНА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА НА МЕЂУНАРОДНЕ
ОДНОСЕ ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 30.06.2015.

Brankica Potkonjak-Lukic

Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске
верзије докторског рада**

Име и презиме аутора: Бранкица Поткоњак-Лукић

Број уписа: 408

Студијски програм:

Наслов рада: ПРИМЕНА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА НА
МЕЂУНАРОДНЕ ОДНОСЕ ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА

Ментор: проф. др Драган Р. Симић

Потписани: Бранкица Поткоњак-Лукић

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 30.06.2015.

Brankica Potkonjak-Lukic

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

ПРИМЕНА ТЕОРИЈЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧКОГ ХАОСА НА МЕЂУНАРОДНЕ ОДНОСЕ ПОСЛЕ ХЛАДНОГ РАТА

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, 30.06.2015.

Branislav Potkonjak - Bulevic

1. Ауторство - Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. Ауторство – без прераде. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.