

НА „ТЕМНАТА СТРАНА“: ОД ЗАБЛУДА И МАНИПУЛАЦИЈА ДО ЛАГА И ИЗМАМА

*Невена Серафимова*¹

Броевите имаат огромна моќ врз нашето размислување. Кога на еден човек ќе му се претстави број, тој најчесто го гледа како непобитен факт. Броевите имаат аура на безгрешност. Но во суштина, зад создавањето на набљудуваниот број стојат одредени факти и податоци, како и процесот на нивниот избор. Бројот е алатка со која човекот работи во своето секојдневие.

Секој оној кој се придржува кон правилата и нормите во науката, е запознат со потребата да го користи математичкото резонирање при разјаснување на своите теории. Но, оваа пракса не толку ретко завршува во некој теоретски ќорсокак или темна уличка: наместо да разјасни, математиката може да се користи и со друга намера: да заведе или погрешно да насочи.

Формалните модели се логични, ригорозни конструкции чија намена е да објаснат на формален јазик одреден аспект на однесувањето на субјектите, на начин кој ќе овозможи проверка на моделот согласно набљудуваниот феномен. Еден формален модел се вреднува согласно неговата способност да објасни некое познато однесување или настан со прецизни, симболички поими. Таквите модели се најкорисни кога нивната примена води до заклучоци кои не се непосредно интуитивни или веднаш јасни. Симболите кои се користат во ваквиот тип на модели овозможуваат ригорозна примена на променливите и добивање резултат кој не би бил можен преку некој друг вид на анализи, при што се откриваат некои помалку очигледни карактеристики.

Измамата во физичкиот свет е вообичаена појава. Се состои од смислени активности, чија цел е наведување дејства од кои измамникот ќе оствари определена корист. Одлучувањето во услови на измама е слично на она кое се случува во услови на неизвесност. Но, за разлика од второво, измамата е намерна и конструирана и со тоа создава дополнителни, специфични предизвици.

Појавата на измама е проучувана од истражувачи во разни области: социологија, философија, психологија, право, економија. Низ време-

то постојат многу примери кои ја потврдуваат употребата на цел спектар од техники на измама кои се користени за промовирање на политички агенди или пласман на производи. Измамата е стратегиска алатка за подобрување на корпоративниот учинок, за добивање на предност во воените конфликти или пак во сајберпросторот [12,20]. Овој феномен доживеа особен развој во текот на дваесеттиот век, со појавата на мас-медиумите и зголемување на опсегот за пренос на информации.

Еден од начините за справување со измамата е прибирање на дополнителни информации за ситуацијата во која се наоѓа субјектот. Сепак, во такви услови, постои опасност и оваа дополнителна информација да биде манипулирана, со што работите се усложнуваат.

1. ДОКАЗНИЧАРСТВО

Во математиката, секоја низа од тврдења до кои се доаѓа со употреба на логичките правила на заклучување (како *модус поненс* или правилото на *контрапозиција*), а кои произлегуваат од аксиоми или претходно докажани тврдења, се смета за доказ. Ова истовремено претставува и стриктно ограничување, но и широка платформа на која може да се работи во процесот на докажување.

Добриот доказ има елементи на уметност и бара не само знаење, туку и искуство. Но, неретко може да се најде на некој збир од аргументи кои наликуваат на доказ, иако во суштина тоа не се. Се работи за т.н. *лажни* докази. Некои од овие докази доаѓаат до точниот заклучок, но притоа користат неправилно заклучување, прескокнување или кружно резонирање. Други пак, преку користење на погрешни аргументи или недоследно логичко заклучување, доаѓаат до погрешен резултат. Дел од овие заклучоци ќе произведат решенија кои се функционални само во одредени случаи, а во други ќе потфрлат. Крајниот исход во такви случаи, во зависност од ситуацијата, може да биде незадоволителен, проблематичен, па дури и катастрофален.

Проблемот на лажните докази го мотивирал математичарот, професор и новинар Чарлс Сајф (Charles Seife), да ѝ се посвети на оваа тема во книгата *Доказничарство: Темната уметност на математичката измама* [17]. Според него, практичарите на „доказничарството“ се потпираат на склоноста на човековиот ум да гледа шеми и модели, дури

и кога такви не постојат. Тие ја трансформираат казуистиката (анг. casuistry), т.е. „уметноста на добивање погрешен аргумент преку наизглед цврсти претпоставки“, во модел на искористување (анг. causuistry), со цел да ја интерпретираат корелацијата како последичност. Притоа, во игра влегуваат слабите страни на резонирањето како што се погрешни сфаќања за случајните распределби, користење на „регресија до месечината“ т.е. неправилна примена на интерполацијата на дадена низа податоци со крива, а крајниот производ се „научни“ тврдења кои се во суштина лажни или бесмислени. Така, според група на британски научници од Оксфорд, во 2156 година би можеле да ја сведочиме првата историска победа на жени над мажи во трката на 100 метри. Имено, тие ги собрале податоците за постигнатите времиња почнувајќи од 1900 година наваму и врз основа на нив, направиле предвидувања како ова ќе се развива во иднина. Времињата на жените покажале стабилно подобрување во однос на времињата на мажите, па со продолжување на овој тренд, пресметките укажувале дека најбрзата личност во светот во споменатата 2156 година ќе биде жена, со одредена широка статистичка маргина (отстапување од статистичките предвидувања) од 724 години.

Но, внимателни анализи ќе покажат дека ова истражување содржи фундаментални недостатоци. На пример, тоа не го зема предвид фактот дека бројот на жени во спортот бележел значителен пораст. На таму, статистиката не може да ги занемари постоечките физиолошки разлики помеѓу мажите и жените, односно природната предност во сила и издржливост која мажите ја поседуваат. И најпосле, доколку го прифатиме овој пристап и ја продолжиме екстраполацијата на анализираниите податоци, доаѓаме до заклучокот дека еден ден жените ќе го пробијат звучниот ѕид (се наведува годината 2600), а со текот на времето ќе ја надминат и брзината на светлината. Сепак, овие факти не биле пречка посочената студија [21] да биде рецензирана и објавена во научното списание Nature во 2004 година.

Статистиката е длабоко навлезена и во проценките на популациите ките движења. Експертите низ целиот свет постојано даваат прогнози за бројот на жители во некоја нација. Овие проценки се прилично прецизни, но популациите постојано варираат, луѓето се раѓаат и умираат па точните бројки е невозможно да бидат утврдени. Така, може да се пред-

види кога (во најдобар случај во рамки од неколку часови) ќе биде роден, да речеме, осуммилијардитиот жител на светот, но не и точно кој тоа ќе биде. Сепак, на 13 октомври 1999 година, Кофи Анан во својство на Генерален секретар на ОН се фотографирал со тукушто роденото момче во едно мало босанско место, кое го претставил како шестмилијардитиот жител на планетата.

Притоа, официјалните лица инсистирале дека се работи за „чиста коинциденција“, занемарувајќи го фактот дека информацијата е базирана на определна неизвесност во популациските бројки според која, не постои начин на кој може да се утврди дали некое новороденче е токму шестмилијардитиот жител. Примери со слична природа има уште многу. Заведена од моќта на броевите, јавноста честопати некритички ги прифаќа статистичките „факти“ кои утврдуваат дека „русокосите ќе исчезнат од лицето на Земјата до 2202 година“, или дека „по раѓањето на првото дете, 100% од родителите губат најмалку 12, а просечно 20 поени од својот коефициент на интелигенција“.

Во денешниот свет, се чини дека сè е подложно на мерење и оценување. Така, ги имаме таканаречениот *светски индекс на слободата (FitW – Freedom in the World)*, *индексот за полова еднаквост (GEi – Gender Equality Index)*, или *индексот за трансформација на Бертелсман (Bertelsmann Transformation index BTi)*, кои треба да дадат одредена оценка (изразена во броеви) за некоја општествена заедница или нација. Но, ваквите индекси не се целосно непристрасни и имаат вградени асиметрии. FitW кој го користи невладината организација од САД Фридом Хаус (Freedom House) ги мери цивилните слободи и политичките права и се смета за полово неутрален, иако во делот за слободите се даваат највисоки оценки за „еднаквите можности за сите, вклучително жените и малцинските групи“, [7]. Со тоа, правата на жените се сметаат за значаен аспект од широката категорија на човекови права каде што спаѓаат и основните човекови права како слобода на изразување и верување, правото на организирање, владеењето на правото, личната автономија и индивидуалните права. GEi од друга страна, е насочен на правата на жените и на нивното опкружување, но не ги мери присутните нарушувања на доделените права. Со BTi се квантификува насоченоста на земјите во развој и транзиција кон демократија и пазарна економија.

На „темната страна“: од заблуда и манипулација до лага и измама

Евалуацијата се врши согласно 17 критериуми со вкупно 52 индикатори, чија цел е да ја оценат политичката и економска трансформација како и трансформационото управување во државите [5]. Така, социоекономскиот развој се „мери“ со прашањето: „Во колкав обем значителни делови од популацијата се фундаментално исклучени од општеството како резултат на сиромаштија или нееднаквост?“ Истовремено, еднаквоста на можностите се „мери“ со прашањето: „Во колкав обем постои еднаквост на можностите?“

Луѓето и организациите се природно наклонети кон приоритизирање на претпоставено објективни, *квантитативни* пред поапстрактните *квалитативни* податоци. Денес, поротите во судниците донесуваат одлуки за обвинетите поткрепени со статистички податоци од историски случаи. Модерните општества кои ги имаат прифатено меритократските критериуми за широка селекција на своите лидери, се во искушение да развијат нелични, објективни, механички мерки за квалитет. На таков начин, разни квалитативни мерки се претвораат во квантитативни, со што се овозможува споредување на поединечните случаи преку единствена метрика. Но, она што е невидливо за „обичниот“ конзумент на ваквите изведени тврдења, е дека броевите кои се користат во даден контекст ја губат својата апстрактна, етерична природа. За математичарот, бројот е апсолутна и непобитна вистина. Но, кога ќе му се придружи одредена величина (мерка), тој број веќе ја нема својата вродена чистина и се преместува во реалниот свет на неизвесност и несовршеност. Вистинитоста на таквите „интерпретирани“ броеви зависи од квалитетот на мерењето. Добрите мерења треба да бидат повторливи, т.е. да го даваат приближно истиот резултат и при десеттото или илјадитото мерење. Тие, исто така, треба да бидат и објективни. Лошите мерења, од друга страна, наведуваат на погрешни верувања. Честопати произлегуваат од погрешно дизајниран концепт или се обидуваат да квантификуваат нешто што, едноставно, е тешко или невозможно да биде измерено.

2. МАТЕМАТИЧАРСТВО

Поимот *математичарство* (анг. *mathiness*) за прв пат го користел економистот Пол Ромер (Paul Romer), добитник на Нобеловата награда за економија за 2018 година, заедно со Вилијам Нордхаус (William D.

Nordhaus), за да означи една специфична злоупотреба на математиката во економските анализи. Според него, некои научници користат нереални претпоставки и преувеличени интерпретации на резултатите со цел да промовираат одредена идеолошка агенда, користејќи ја притоа математиката како параван за затскривање на своите намери. Тој оди дотаму што предупредува дека ваквата (зло)употреба на математиката, која ги игнорира логичките закони, ја деформира економијата, [14].

Во своите критики, Ромер се осврнува на економскиот раст (подрачјето кое најмногу го истражува), укажувајќи на долго присутниот конфликт во оваа област помеѓу теориите на *преземање на цени* и *монополскиот натпревар*. Тој ги именува нобеловците Роберт Лукас (Robert Lucas) и Едвард Прескот (Edward Prescott), како и таканаречениот *гуру* на теоријата на нееднаквост, Томас Пикети (Thomas Piketty), обвинувајќи ги дека „не се придржуваат кон основните стандарди за она што претставува прифатлива математичка теорија“, [15].

Најпрво, Ромер се осврнува на основните, општоприфатени формули во теоријата на растот. Ако со q е означена индивидуалната потрошувачка на некое добро (како пример се земени мобилните телефони), тогаш индивидуалната функција на инверзно побарување (за сите други добра) е дадена со $p = D(q) = q^{-a}$, каде a е одреден параметар. Според тоа, во пазар со N идентични потрошувачи, цената на побарувањето p_D , како функција од тоталната потрошувачка Q и бројот на потрошувачи N ќе биде:

$$p_D = \left(\frac{Q}{N} \right)^{-a}.$$

Функцијата на инверзни залихи (снабдување) е $p_S = Q^b$, каде $b \in [0, \infty]$ е параметар. Оттука, условот за чистење на пазарот при маржа $m \geq 1$ (која може да биде од даночна или монополска природа) е даден со $p_D = m \cdot p_S$, односно:

$$\left(\frac{Q}{N} \right)^{-a} = m \cdot Q^b.$$

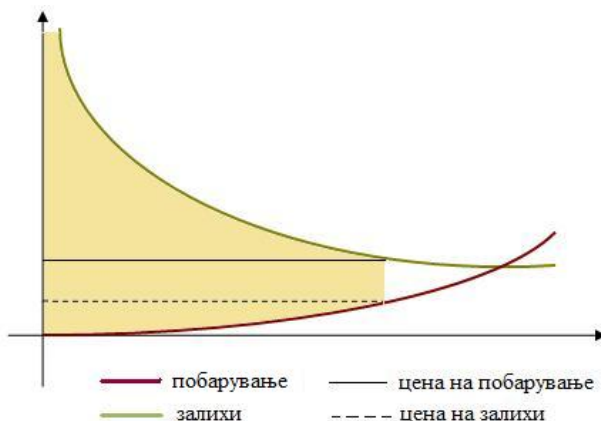
За тоталната потрошувачка Q тогаш се добива формулата:

На „темната страна“: од заблуда и манипулација до лага и измама

$$Q = m^{-\frac{1}{a+b}} N^{\frac{a}{a+b}}.$$

Создадениот вишок S ќе биде даден со плоштината која е зафатена помеѓу кривите на побарувањата и залихите (Слика 1), и е еднаков на:

$$S = \frac{(a + m - 1 + bm) m^{-\frac{1+b}{a+b}} N^{\frac{a(1+b)}{a+b}}}{(1-a)(1+b)}. \quad (1)$$



Слика 1. Вишокот е разлика помеѓу побарувањата и залихите.

Сега, ако во формулата (1) ставиме $a = 0.5$ и $b = 0$, тогаш добиваме:

$$S = \frac{2m-1}{m^2} \cdot N.$$

Со овие параметри, зголемувањето на даночната или монополската маржа m од 1 на 2, ќе предизвика намалување на S за 25%. Зголемувањето, пак, на N од 10^2 (популација на селце) на 10^{10} (што одговара на поврзаниот глобален пазар), ќе предизвика S да се зголеми 10^8 пати. Овие резултати наведуваат на размислување за соодветноста на моделот на вишоци, кој сè уште е актуелен.

Во друг пример, Ромер се осврнува на погрешна примена на математичката теорија. За да ги оправдаат тврдењата од типот „честотата β со која се случуваат иновациите не влијае на брзината на растот g “, [13], авторите Лукас и Мол се потпираат на аргумент за гранична вредност на лимес кој не постои. Имено, ако ја означиме со $g_\beta(t)$ брзината на раст за дадена вредност на β во време t , тогаш брзината на растот g ќе биде еднаква на граничната вредност:

$$g = \lim_{t \rightarrow \infty} g_{\beta}(t) = 2\% ,$$

која во суштина нема да зависи од β . Сепак, овој број не е добар показател за однесувањето утврдено со моделот, во кое било време T . Имено, според доказот даден во [13] се тврди дека:

$$g = \lim_{\beta \rightarrow 0} g_{\beta}(T) = 0 .$$

Дури, утврден е и посилен резултат, според кој конвергенцијата е рамномерна на произволен конечен интервал. Формулацијата е следна.

Тврдење. За фамилија на економии B , за секои $T > 0$ и $\varepsilon > 0$, постои $\beta_0 > 0$, така што за секој $\beta \in (0, \beta_0)$ и секој $t \in [0, T]$ важи $g_{\beta}(t) \in [0, \varepsilon)$.

Значи, во кое било време T , брзината на раст не зависи од β и конвергира кон 0, кога β тежи кон 0. Ова е точно она што треба да се очекува од еден модел – кога иновациите не се случуваат, тогаш растот е 0. Но, внимателно анализирање на тврдењето ќе покаже дека тука се работи за двоен лимес, кој ги вклучува и времето T и иновациската честота β . Тоа имплицира дека е важен редоследот по кој двојниот лимес се пресметува. Имено, ако го дефинираме $g(\beta, T)$ како функција од \mathbb{R}^2 во \mathbb{R} , тогаш граничната вредност во $(0, \infty)$ нема да постои, т.е. имаме:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \lim_{\beta \rightarrow 0} g_{\beta}(T) \neq \lim_{\beta \rightarrow 0} \lim_{T \rightarrow \infty} g_{\beta}(T) .$$

Ако двојниот лимес се пресметува по редоследот:

$$\lim_{\beta \rightarrow 0} \lim_{T \rightarrow \infty} g(\beta : B \Rightarrow P) ,$$

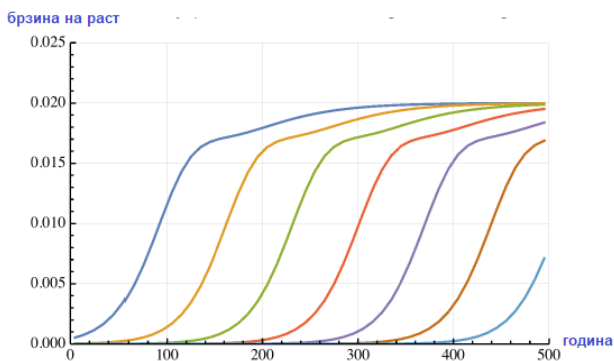
каде што B и P се дадени економии (состојби во производството и трговија на добра и услуги во некоја држава или област), тогаш резултатот е граничната брзина на раст γ на економијата P . Но, ако пресметуваме по обратниот редослед:

$$\lim_{T \rightarrow 0} \lim_{\beta \rightarrow \infty} g(\beta : B \Rightarrow P) ,$$

се добива 0. Лукас и Мол ја користат првата пресметка за да ги аргументираат своите тврдења за опсервациска еквивалентност на две економии од тип B и P , тврдејќи дека тие во перспектива ќе бидат толку слични, што би можело да се сметаат за набљудувачки еквивалентни.

На „темната страна“: од заблуда и манипулација до лага и измама

Но, од математичка гледна точка, треба да се земе предвид фактот за непостоење на двојниот лимес, поради што е неопходно внимателно интерпретирање на резултатите добиени од последователните лимеси. Едноставни нумерички пресметки ќе покажат дека брзината на растот во овие две економии се разликува на начини кои можат јасно да се набљудуваат (Слика 2).



Слика 2. Брзина на раст за различни економии.
Кривите кон лево имаат помала вредност за β .

Графиците на Слика 2 го илустрираат фактот дека во произволно време T , нема да постои вредност за брзината на растот g која економијата P ќе ја споделува со колекцијата од сите економии B . Единствената вредност која им е заедничка е лимесот на брзината на раст за фиксно β , кога $T \rightarrow \infty$. Но, овој лимес не може да се набљудува. Ниту едно дозволено множество од набљудувања на брзината на раст, добиена во конечно време, не може да даде резултати кои ќе одговараат на $T \rightarrow \infty$.

3. ИЗМАМАТА КАКО МОДЕЛ ВО ТЕОРИЈАТА НА ИГРИ

Теоријата на игри може да се користи при моделирање на конфликтни ситуации во економијата, природната селекција, воените битки или социјалните дилеми. Притоа, во неа се смета дека сите интеракции може да бидат управувани со посредство на одредени претпоставки, со цел да се најде одговорот на две основни прашања: како се однесуваат субјектите (играчи) во дадениот конфликт и како тие *треба* да се однесуваат.

Моментот кога едниот од играчите има предност пред другите, често е изоставен во моделот на играта. Кога еден или повеќе играчи немаат целосно разбирање или различно ја разбираат природата на конфликтот, моделирањето може да се направи со помош на теоријата на *хиперигри* (термин кој е првпат употребен од Бенет во 1977, [2]). Оваа теорија претставува проширување на основната теорија на игри, и се занимава со типови на конфликт во кои постои погрешна перцепција, односно играчите имаат различни гледишта на конфликтот. Оттаму, едниот играч може да мисли дека неговиот противник е нерационален, додека тој всушност донесува рационални одлуки во (од него) перцепираниот модел на игра.

Теоријата на хиперигри може да се користи за опишување на ситуации во кои се користи измама. *Игрите на измама* се помалку проучувани, но се ефективно користени како модели во политичките преговори и мрежната безбедност. Првата формална игра на измама е дефинирана од Марк Томпсон, во неговата дипломска работа на Харвард во 1970, а подоцна предложена како отворен проблем во [19]. Општата игра на измама е дефинирана во 1988 од Бастон и Босток [1]. Таа вклучувала два играчи и n -торка $X = (x_1, \dots, x_n)$ на независни идентично распределени реално-вредносни случајни променливи, добиени согласно дадена распределба на веројатности на затворен интервал $[0,1]$. Теоријата дава широк спектар на алатки и стратегии за моделирање на конфликти со измама и погрешна проценка, а добивките треба соодветно да ја отсликуваат полезноста од користење на стратегиите на измама.

Од воведувањето, теоријата на хиперигри се користи за проучување на реални конфликти во бизнисот, спортот, распределба на ресурси и во сајбер-доменот. Хиперигрите се користени и за анализирање на неколку воени конфликти, вклучително и падот на Франција во 1940 [3], кризата на Суецкиот канал во 1956 [18], војната на Блискиот Исток во 1973, [16], и конфликтот на Фолкландските острови во 1982 помеѓу Велика Британија и Аргентина [8]. Овие постанализи ја покажуваат одржливоста на хиперигрите како ефективна алатка за изведување на заклучоци, т.е. можат да им помогнат на истражувачите да ги разберат причините за исходот од даден конфликт.

На „темната страна“: од заблуда и манипулација до лага и измама

Првиот *жив тест* (предвидување) во теоријата на хиперигри е изведен за време на светската бродска криза во 1970-те и 1980-те, [4]. Оваа криза била делумно последица на хиперпроизводство на големи бродови, како и на неподготвеност на учесниците да се адаптираат на променетите економски состојби. Во 1978, Бенет објавил извештај од извршената анализа на хиперигра, со која се предвидувал исход во кој ниту една од страните не е поттикната да ја промени моменталната стратегија па според тоа, се предвидувало дека кризата ќе продолжи без значајни промени. Авторите се навратиле на оваа тема неколку години подоцна, утврдувајќи дека кризата навистина продолжила според предвидувањата (на штета на учесниците), покажувајќи со тоа дека хиперигрите можат успешно да го предвидат исходот од конфликтите.

Во 1991, кризата во Персискиот залив меѓу Ирак и силите предводени од САД биле предмет на друга анализа со користење на хиперигри во воен конфликт. На 11 и 12 јануари 1991, Ванг и Хипел, [23], ја моделирале и анализирале војната во Персискиот залив како хиперигра од прво и второ ниво, пред самиот почеток на воздушниот напад на 16 јануари 1991. Притоа предвиделе дека силите предводени од САД ќе започнат воздушни напади врз стратешки цели и потоа ќе влезат во целосна војна, додека Ирак ќе одговори со воен напад кој ќе вклучува Скуд ракети, борба на земја и употреба на неконвенционално оружје. Нивните предвидувања во голем дел се совпаднале со историскиот исход, покажувајќи ја одржливоста на теоријата на хиперигри за предвидување на исходи од комплексни конфликти во кои постои погрешно сфаќање или измама.

Хипериграта е всушност модел на вистинската игра, независно дали се играчите свесни за неа или не. Секое од гледиштата е застапено како посебна целина, при што е можно совпаѓање во деловите каде постои заедничко знаење. На таков начин може да се моделираат реални ситуации, кои се честопати покомплексни од оние во кои изборот на стратегии е очигледен.

Но, не сите конфликти се погодни за ваков опис. Важна е поврзаноста на исходите и степенот на меѓузависност на добивките, т.е. влијанието на дејствата на еден играч врз добивките на другите. Ова ќе го определи степенот до кој е препорачливо да се користи измама. Тој се

пресметува посебно за секој од играчите и може да варира од 0 за целосно независни, до 1 за зависните ситуации, [22]. На пример, кога добивките се целосно независни, дејството на било кој од учесниците во играта нема да влијае на добивката на останатите, што значи дека секој може да игра како да не постојат други играчи. Иако и во вакви случаи анализата може да се врши во рамки на теоријата на игри, сепак посоодветно би било да се користи друг пристап, како на пример теоријата на одлучување.

Во хиперигра, секој играч може да: има погрешни сфаќања или податоци за преференците на другите играчи; има неточни или нецелосни сфаќања за достапните стратегии на другите играчи; не ги познава сите учесници во играта, или се наоѓа во состојба која е комбинација од претходно наведеното. Следствено, неговиот избор на акции ќе биде одраз на личното сфаќање на реалноста, а не на вистинските состојби (Слика 3.).

Исходот (решението) на моделот на хиперигра зависи од перцепцијата, што подразбира не само како играчите ја сфаќаат играта, туку и нивните верувања за сфаќањата на противниците. Со оглед на тоа дека се работи за збир од повеќе модели на игра, секој од нив треба да биде посебно анализиран за на крајот да се одреди исходот од хипериграта.

		C	
		C ₁	C ₂
R	R ₁	0,4	1,3
	R ₂	4,0	3,1

		C		
		C ₁	C ₂	C ₃
R	R ₁	0,4	1,3	1,3
	R ₂	4,0	3,1	3,1
	R ₃	3,1	5,0	1,3

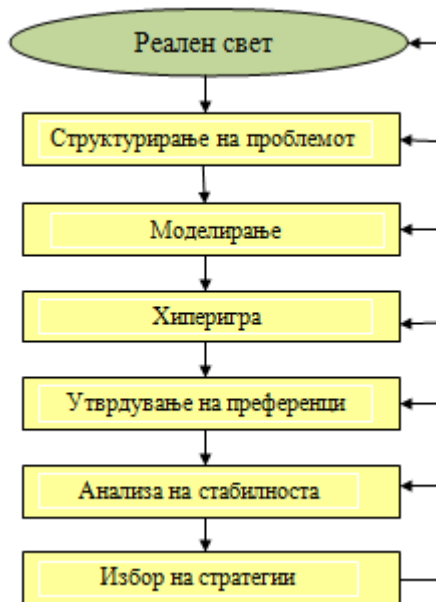
Слика 3. Основна хиперигра со двајца играчи.

Во матрицата од левата страна е прикажано гледиштето на едниот, а во десната матрица на другиот играч.

4. КАКО СЕ МОДЕЛИРА ХИПЕРИГРА?

Хаксам и Бенет, [9], ја воведуваат идејата за прелиминарно структурирање на ситуацијата. На почетокот, се истражува проблемот и се идентификуваат релевантните учесници и интеракции. Потоа, се испитува како различните делови се вклопуваат меѓусебно. Следниот чекор

е моделирањето, кога треба да се утврдат акциите и исходите. Следи формулирање на хипериграта, вклучително и одредување на нивоата на погрешна перцепција за секој од играчите. По овој чекор, се формираат вектори на преференци за секој играч со користење на информации од претходните фази. Најпосле, се изведува анализа на стабилноста и се избира стратегија погодна за објаснување на реалните настани (Слика 4).



Слика 4. Моделирање на хиперигра.

Најчесто, структурираниот проблем е премногу комплексен за од него да се формулира хипериграта па оттука, потребна е натамошна апстракција, односно поедноставување. За таа цел, се бараат одговори на прашањата како:

- Каква е врската помеѓу одделните проблеми?
- Каде се наоѓаат комплексностите во системот?
- Може ли да се направат поедноставувања, а притоа да се задржи суштината?
- Кои од учесниците се најважни или највлијателни?

Фрасер и Хипел, [6], за прв пат предлагаат одредување на нивоа на хиперигри согласно перцепциите на играчите, со што би можел да се изгради покомплетен модел на игра. Најниското ниво (ниво 0) е основ-

ната игра, во која не се присутни погрешни сфаќања на играчите и сите ја играат истата игра. На првото ниво, играчите имаат различни гледишта за играта но немаат познавање за игрите на противниците. На второто ниво, барем еден од играчите е свесен дека се играат различни игри и дека постои погрешна перцепција. Третото ниво е можно кога барем еден играч е свесен дека барем еден од останатите играчи е свесен дека се играат различни игри. Нивото n на хиперигра би можело да се опише со обопштување на овој процес, но таквиот опис би бил комплициран и би содржел вишок на информации, со што анализата би била значително отежната.

Нека е дадена игра G , дефинирана со множество од вектори V_n на преференци за секој играч, каде што n е бројот на играчи а V_i е векторот на преференци на играчот i :

$$G = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}.$$

Играта G_j која ја формира играчот j го вклучува недостатокот на информации и е дадена со:

$$G_j = \{V_{1j}, V_{2j}, \dots, V_{nj}\},$$

каде со V_{ij} е означен векторот на преференци на играчот i , онака како што го сфаќа играчот j . Сега, **првото ниво** на хиперигра (Табела 1) ќе претставува множество од игри G_j , формулирани согласно сфаќањата на секој од играчите i :

$$H = \{G_1, G_2, \dots, G_n\}.$$

Посматрани играчи	Посматрана игра од $j = 1, \dots, n$			
1	V_{11}	V_{12}	...	V_{1n}
2	V_{21}	V_{22}	...	V_{2n}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	V_{n1}	V_{n2}	...	V_{nn}
	G_1	G_2	...	G_n

Табела 1. Пример на хиперигра од прво ниво во матрична форма.

Секој од играчите има различна перцепција и ќе носи различни одлуки.

Анализата се изведува со разгледување на секоја игра посебно што значи, играта на играчот j се анализира согласно неговата интер-

На „темната страна“: од заблуда и манипулација до лага и измама

претацијата за конфликтот. Натаму, играчот не може еднострано да го промени перцепираниот исход, па од таа гледна точка исходот за него е стабилен. *Стратешко изненадување* се појавува кога постојат непознати исходи. Од аспект на хипериграта, индивидуалните еквилибриуми не се потребни, туку се илустрација на поединечните верувања дека нешто ќе се случи.

Во **второто ниво**, барем еден од играчите е свесен дека се игра хиперигра, односно забележува погрешна перцепција кај друг играч. Множеството од хиперигри кои ги забележува играчот q го означуваме на следниот начин:

$$H_q = \{G_{1q}, G_{2q}, \dots, G_{nq}\},$$

каде G_{iq} е играта на i како што ја набљудува q , кој не мора да биде свесен за погрешните перцепции. Во ова множество може и да недостасува игра на некој играч, доколку q не ја гледа. Сега, хипериграта на второ ниво H^2 е множеството од хиперигри како што ги набљудува секој од играчите $q = 1, \dots, n$ дадена со:

$$H^2 = \{H_1, H_2, \dots, H_n\}.$$

Слично како и во првото ниво, анализата во второто ниво на хиперигра се изведува за секој играч посебно. Стабилноста се утврдува за секој вектор на преференци одделно, а потоа ова се користи за определување на еквилибриумот на секоја игра. Притоа, „токму како што еквилибриумите на одделните игри во хипериграта не се потребни за определување на еквилибриумите на таа хиперигра, така и еквилибриумите на хиперигра во повисоките нивоа не се потребни за определување на еквилибриумите на хипериграта од наредното ниво“, [6].

5. ПРИМЕНА НА ХИПЕРИГРА: СТРАТЕГИИ ВО ИНФОРМАЦИСКА ВОЈНА

Кога техниките на измама се користат како биолошки механизам за преживување, нивната цел е обезбедување на предност во играта на опстанок. Ако политичкиот и комерцијалниот маркетинг ги набљудуваме како компетитивна игра на преживување, тогаш овој еволутивен модел ќе се преслика директно на однесувањето кое е воочливо во мар-

кетингот, каде измамата се користи за зголемување на шансите за опстанок на комерцијалните и политичките ентитети.

Играчите во хиперигри применуваат стратегии на информациска војна, вклучително и измама, со цел да ја променат перцепцијата на противникот и со тоа да добијат предност. Презентацијата на лажни информации го менува моделот на хипериграта во дадената подигра, со што е овозможена манипулација на противничките стратегии.

Коп, [10], дефинира четири канонични стратегии на информациска војна:

– *Деградација/ деструкција преку оневозможување на информацијата.* Ова подразбира прикривање или камуфлирање на информација преку внесување на доволни количества на шум, кој ќе оневозможи нејзино правилно препознавање. Нападите на деградација можат да се поделат на активни и пасивни, зависно од тоа дали се применува стратегија на генерирање или криење на сигналот.

- *Измама/ мимикрија заради корупција на информацијата.* На ваков начин, информацијата предизвикува намерна заблуда, бидејќи примачот не може да го разликува лажниот од вистинскиот сигнал т.е. лажните од вистинските информации.

- *Прекин/ деструкција заради ускратување на информација.* Овде, се вметнува информација која предизвикува дисфункција или целосно уништување на потсистемот на примачот. Тоа може да подразбира и вметнување на големи количества на шум, така што демодулирањето на оригиналниот сигнал ќе стане невозможно.

- *Одрекување (субверзија) на информација.* Овие стратегии подразбираат вметнување на информација која предизвикува самоуништувачки процес во целниот систем на противникот. На наједноставното ниво, ова би подразбирало диверзија на основната линија на операции, кое натаму се пренесува на функционалното однесување на целниот систем.

На фундаментално ниво, техниките на измама се дефинират во специфично опкружување, во кое се дефинирани соодветни ограничувања. На пример, стратегиите на пропаганда и медиумска измама се користат во случаи кога преносниот канал може да се контролира, и кога ограничувањата во однос на тоа се малку на број или не постојат.

Тие се карактеристични за доменот на корупција/ мимикрија и се најчесто поддржани од стратегии на деградација и одрекување. На таков начин, всушност, добиваме сложени стратегии кои се применуваат во две типични сценарија: првото под контрола на државниот апарат, а второто изведено од трета страна, кога операторот е заинтересиран да биде посредник и да оствари одредена цел од нападот, [11].

Во општ случај, во стратегиите на корупција / мимикрија не може да се претпостави непречена контрола на преносниот канал и неограничен избор во користење на стратегиите, особено кога законите и сопственоста наметнуваат цврсти граници на работата со информации. Во повеќето развиени држави, невестините изјави или примена на стратегии на корупција / мимикрија во политичкиот или производниот маркетинг е незаконска и дава основа за граѓанска акција. Оттука, техниките на измама кои избегнуваат експлицитно невестинити изјави може да бидат единствениот легално достапен начин на дејствување кои напаѓачот може безбедно да ги користи. Ваквите техники се карактеризираат како измама преку испуштање (омисија), заситување (сатурација) или преку извртување (спин), [10]. Сите овие техники се дизајнирани за да создадат погрешен впечаток за реалноста преку исклучување на непосакуваните факти, или охрабрување на жртвата самата да ги исклучи или потцени ваквите факти.

Измамата преку испуштање е облик на првата канонична стратегија на *пасивна деградација*. Напаѓачот ја сокрива информацијата која е непожелна или штетна. Користејќи ги поимите од моделот на Шенон (Claude Shannon, 1948) за капацитетот C на преносниот канал,

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right),$$

каде што W е широчината на појасот, S е јачината на сигналот (пораката) и N е јачината на шумот, сокривањето на информацијата одговара на $S \rightarrow 0$ од каде следи $C \rightarrow 0$. Во овој модел, постојат две претпоставки. Првата е дека примателот може целосно да ја разбере и со тоа да ја декодира пораката која ја прима, што може или не мора да е точно во општ случај. Втората е дека постои некое повторувачко пресликување помеѓу пораката, заднинскиот шум и квантитативните мерки S и N .

Основата за дефинирање на вакво пресликување лежи во теоремата на Шенон за ентропија, според која порака со целосно предвидлива содржина не содржи информација:

$$I(m) = -\log_2 p(m),$$

каде $I(m)$ е информативната содржина на пораката, а $p(m)$ е веројатност за појавување на таа порака. Ако $p(m) \rightarrow 1$ тогаш $I(m) \rightarrow 0$, што значи дека пораките кои се појавуваат со сигурност не му кажуваат ништо на примачот. Шумот притоа го дефинираме како збир од пораки кои немаат значајна содржина од аспект на примателот.

Измамата преку сатурација се појавува во две форми, како напад на *активна деградација*, или уништување (деструкција). Во овој тип на напади, жрвата е преплавена со претежно одвишни или неважни пораки, кои не содржат значајна информација и чија цел е да го преполнат каналот и да оневозможат примање или регистрирање на информации кои се контрадикторни во однос на посакуваните. Ако притоа примачот има можност да ги прими и декодира сите пораки во каналот, без разлика дали се вистински или не, се работи за активна деградација. Успехот на ваквиот напад ќе зависи од капацитетот на примачот да ги разликува вистинските од пораки кои се неважни или не содржат информација.

За разлика од ова активно генерирање на пораки, измамата преку испуштање подразбира неможност за филтрирање на пораките од заднинскиот шум, непознавање на информацијата и деградирање на капацитетот на каналот до 0. Во контекст на формулата за капацитет, имаме $N \gg S$ што резултира со $C \rightarrow 0$.

Спинот (субверзија) е едностран активност со која некој од играчите вметнува информација со која ја менува (извртува) перцепцијата на другите играчи, со цел кај нив да предизвика некое автодеструктивно дејство. Во овој пристап, преносниот канал се користи за комуникација со противникот со цел да се оштети или оневозможи неговиот систем за прибирање и процесирање на информации. Субверзијата не е директно поврзана со капацитетот на каналот C бидејќи не влијае врз преносот и содржината на сигналот, туку врз намалување на интегритетот на изворот на информацијата.

На „темната страна“: од заблуда и манипулација до лага и измама

6. КАКО ПОНАТАМУ?

Измама е група активности насочена кон погрешно наведување (заведување) на останатите. Како и кај математиката, нејзините почетоци може да се следат далеку во историјата на човештвото. Но, донекаде неочекувано, денес живееме во свет во кој математиката сè поотворено се искористува за цели на измама: за прикривање намери, за постигнување на ефект на значење или туркање на определени идеолошки или политички агенди. Се прават нереалистични претпоставки, се извлекуваат хипотетички залучоци и се предлага дека тие имаат практична вредност, а сето ова се затскрива „зад димната завеса од равенки“. Се чини дека никогаш не било полесно да се извлече некаков „статистички заклучок“, кој веднаш потоа ќе биде интерпретиран како непобитна вистина запишана на „безгрешниот јазик на броевите“.

Во математичкиот домен, техниките на измама вообичаено се разгледуваат во контекст на игри, најчесто хиперигри од повисок ред. Овие модели може да дадат одговори на многу прашања, но и тука треба да се биде внимателен: таквите модели не се семоќни, а нивната валидност се потврдува преку реални случаи и низ пракса. И добрата статистика е важна: без неа е речиси невозможно да се сфати модерниот свет. Всушност, она што треба да се разбере е дека математиката е тука за да помогне, расветли, а како таква (како што е оддамна речено) е истовремено и кралица, и слугинка на науката. Но, нејзината неправилна употреба (злоупотреба), може да нанесе долгорочна штета како на другите области, така и на самата математичка област. Потребно е внимание, зошто, крајниот резултат од оваа игра не е убав: кога станува сè помачно да се проверуваат теоретските тврдења, на крајот тие ќе бидат однапред отфрлани под претпоставка дека се празни, конфузни или неточни. Тоа значи не само закана за математичкиот трон, туку веројатно и почеток на самракот на науката, каква што ја знаеме.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] V. J. Baston, F. A. Bostock, *Deception games*, Int. J. Game Theory, 17(2): 129 – 134, June 1988.

- [2] P. Bennett, *Toward a theory of hypergames*, Omega, vol.5, no.6, 749 – 751, 1977.
- [3] P. Bennett, M. Dando, *Complex strategic analysis: A hypergame study of the fall of France*, Journal of the Operational Research Society, 30(1): 23 – 32, 1979.
- [4] P. Bennett, C. S. Huxham, M. Dando, *Shipping in crisis: A trial run for a “live” application of the hypergame approach*, Omega, 9(6): 579 – 594, 1981.
- [5] Bertelsmann Stiftung, *Transformation Index BTI 2014*, Political Management in International Comparison, Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung, 2014
- [6] N. M. Fraser, K. W. Hipel, *Conflict Analysis: Models and Resolutions*, North-Holland Series in SystemScience and Engineering, vol. 2, ed. A. P. Sage, North-Holland, 1984.
- [7] Freedom House, *Freedom in the World 2014 Methodology*, <http://freedomhouse.org/search/methodology#.U7p3-RAvgXg>
- [8] K. W. Hipel, Muhong Wang, Niall M. Fraser, *Hypergame analysis of the Falkland-Malvinas conflict*, International Studies Quarterly, 32:335 – 358, 1988.
- [9] C. S. Huxham, P. G. Bennett, *Hypergames and design decisions*, Design Studies, vol. 4, no. 4, 227 – 232, 1983.
- [10] C. Kopp, *Considerations on deception techniques used in political and product marketing*, Proceedings of the 7th Australian Information Warfare and Security Conference, Valli, C. & Woodward, A. (eds.). Perth WA Australia: School of Computer Information Science, Edith Cowan University, 62 – 71, 2006.
- [11] C. Kopp, *The analysis of compound information warfare strategies*, Conference Proceedings of the 6th Australian Information Warfare and Security Conference (90 – 97), G. Pye, & M. Warren (Eds.), Geelong Vic Australia: School of Information Systems, Deakin University, 2005.
- [12] K. Krahnke, I. Wanasika, *Minimizing strategic deception through individual values*, Journal of Academic and Business Ethics, 4, 2011.

- [13] R. E. Lucas Jr., B. Moll, *Knowledge Growth and the Allocation of Time*, Journal of Political Economy, University of Chicago Press, vol. 122(1), 1–51, 2014.
- [14] P. M. Romer, *Mathiness in the Theory of Economic Growth*, American Economic Review: Papers & Proceedings, 105(5): 89–93, 2015.
- [15] P. Romer, *My Paper “Mathiness in the Theory of Economic Growth”*, <https://paulromer.net/mathiness/index.html>
- [16] A. K. Said, D. A. Hartley, *A hypergame approach to crisis decision making: The 1973 middle east war*, Journal of the Operational Research Society, 33(10):937–948, 1982.
- [17] C. Seife, *Proofiness: The Dark Arts of Mathematical Deception*, ISBN 978-0-670-02216-8, Viking, 2010
- [18] M. C. Shupe, William M. Wright, Keith W. Hipel, Niall M. Fraser, *Nationalization of the suez canal: A hypergame analysis. Conflict Resolution*, 24(3):477–493, 1980.
- [19] J. Spencer, *A deception game*. Am. Math. Mon., 80(4):416–417, April 1973.
- [20] F. Stech, K. E. Heckman, P. Hilliard, J. R. Ballo, *Scientometrics of deception, counter-deception, and deception detection in cyberspace*, Psychology Journal, 9(2):79–112, 2011.
- [21] A. J. Tatem, Carlos A. Guerra, Peter M. Atkinson, Simon I. Hay, *Momentous sprint at the 2156 Olympics?*, Nature, vol. 431, p.525,30 September 2004
- [22] A. R. Wagner, R. C. Arkin, *Analyzing social situations for human–robot interaction*, Interaction Studies, 9:277–300, 2008.
- [23] M. Wang, K. W. Hipel, *Modeling misperceptions in the Persian Gulf crisis*, Conference Proceedings 1991 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, 1989–1995, Charlottesville, VA, 1991.

Н. Серафимова

¹ Воена академија „Генерал Михаило Апостолски“,
Васко Карангелески бб, 1000 Скопје, Р. Македонија
e-mail: nevena.serafimova@gmail.com

Примен: 13.01.2019

Поправен: 25.02.2019

Одобен: 7.03.2019

Објавен на интернет: 17.03.2019