

TREĆA KONFERENCIJA
ZA
UPRAVLJANJE
POSLOVNIM
SYSTEMOM

ZBORNIK RADOVA

KNJIGA PRVA

VRNJAČKA BANJA
Juni 1970.

ANTIINFORMACIJA I NJENA FUNKCIJA U UPRAVLJANJU DINAMIČNIM SISTEMOM

1. Uvod

U ovome radu razmatra se koncepcija antiinformacije kao specifične karakteristike informacionog odnosa dva materijalna sistema. Antiinformacija se u ovome razmatranju suprotstavlja informaciji, kao kontrarna kategorija, čiji je efekat na dinamični sistem suprotan efektu informacije kako je on inače definisan klasičnom teorijom informacija, odnosno Wiener-ovim i Shonnon-ovim kvantitativnim odredjenjem informacije*.

Antiinformacija, kako je ona ovde koncipirana, deluje na dinamični sistem tako što se sa njenim prijemom povećava neodredjenost, neizvesnost, odnosno upravljačko-informaciona entropija sistema** Takav efekat antiinformacije upravo je suprotan efektu informacije, čijim se prijemom smanjuje neodredjenost, neizvesnost odnosno upravljačko-informaciona entropija.

No, iako antiinformacija ima suprotan efekat od informacije na neodredjenost, neizvesnost, odnosno upravljačko-informacionu entropiju, pa time posredno i na proces racionalizacije, odnosno optimalizacije, te u krajnjoj liniji i na ukupnu efikasnost sistema, ipak bez njenog udela ne bi se mogao zamisliti nikakav pravi progres sistema, njegovo revolucionarno menjanje, evolucija. Bez obzira na izvesnu njenu destruktivnu ulogu, a moglo bi se reći i u vezi sa tom ulogom, upravo je antiinformacija ta koja generira evoluciju sistema, njegovo menjanje, obogaćivanje. Antiinformacija je nosilac svake prave inovacije.

Dosadašnja teorija informacije ignorisala je egzistenciju takvog informacionog odnosa materijalnih sistema koji karakte-

* Shonnon, C. E., Weaver, W., The Mathematical Theory of Communication, Univ. of Illinois Press, Urbana, 1949., Wiener, N., Cybernetics, M.I.T. Press, Cambridge, Mass., 1961.

** Objašnjenje termina upravljačko-informaciona entropija data je u autorovom radu referisanom na Drugoj konferenciji za upravljanje poslovnim sistemom, Vrnjačka banja, 1969., Zbornik radova, knjiga prva. str. 419-440

riše antiinformacija. U razmatranje razloga ovog ignorisanja ne bismo ovde detaljnije ulazili. Konstatovaćemo samo sledeće činjenice koje smatramo nespornim:

1. da je teorija informacija proistekla iz proučavanja tehnike veza;
2. da se njeni rezultati danas konsekventno primenjuju prvenstveno pri optimalnom upravljanju tehničkim sistemima;
3. da je proces koncentracije moći uslovljen smanjivanjem neodredjenosti u sistemu kojim se upravlja, kao i u njegovoj okolini*;
4. da je antiinformacija smetnja za optimalno upravljanje isto tako kao i za koncentraciju moći; i
5. da se, bez obzira na teorijsko ignorisanje antiinformacije i njene prave suštine, praktično priznaje njena egzistencija, samim tim što se u optimalno upravljane dinamične sisteme danas po pravilu ugrađuju moćni mehanizmi zaštite protiv prodiranja antiinformacija u sistem.

Na kraju ovog uvodnog dela našeg izlaganja želimo naročito istaći da ovaj rad nema pretenzije da da jednu novu definitivno zaokruženu teoriju, već samo impuls, ideju, koja u odnosu na postojeći teorijski sistem predstavlja upravo antiinformaciju i ima u prvi mah prvenstveno destruktivan karakter, povećava neodredjenost, otvara i postavlja više novih pitanja, nego što daje sigurnih odgovora. No, zato, smatramo, samo na ovaj način može se u nauci ići zaista napred.

2. Konceptcija antiinformacije - informacija i antiinformacija kao kontrarne karakteristike informacionog odnosa dva materijalna sistema

Poznato je da informacija spada u najfundamentalnije osobine materija i materijalnih sistema, isto tako kao masa i energija. U teoriji upravljanja dinamičnim sistemima saopštavanje informacije nekom sistemu identifikuje se sa upravljanjem, a količina saopštene informacije sa smanjenjem stepena neodredjenosti, ili neizvesnosti, odnosno sa smanjenjem upravljačko-informacione entropije. U prostom jednostranom informacionom odnosu dva materijalna sistema jedan od njih se javlja kao davalac ili izvor, a drugi kao primalac informacije. Kao sistem - davalac može se tre-

* O uticaju neodredjenosti koja vlada u upravljanoj sistemu na moć upravljača videti već citirani referat autora sa Druge konferencije za upravljanje poslovnim sistemom.

tirati i okolina sistema primaoca. Sa stanovišta teorije upravljanja prvi sistem se tretira kao upravljački, a drugi kao upravljani.

Količina informacije, koju upravljački sistem saopštava upravljanom sistemu, definisana je u literaturi kao negentropija, odnosno kao smanjenje upravljačko-informacione entropije upravljanog sistema.

Upravljačko-informaciona entropija data je matematičkom relacijom:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i, \quad (1)$$

gde p_i označava verovatnoću i -tog od n mogućih stanja sistema, a matematički izraz za količinu informacije, saopštene tom sistemu dat je sa:

$$I = - \Delta H = H - H \quad (2)$$

Količina informacije, prema prednjoj relaciji jednaka je smanjenju upravljačko-informacione entropije, odnosno smanjenju stepena neodređenosti ili neizvesnosti. Ona, ukoliko je različita od nule, uvek isključivo predstavlja pozitivnu veličinu.

Proces saopštavanja informacije dinamičnom sistemu u suštini je ireverzibilan, pa se odavde izvlači zaključak da je i proces smanjenja upravljačko-informacione entropije, odnosno neodređenosti, neizvesnosti ili nereda u jednom dinamičnom sistemu, dok on egzistira kao celina, takodje ireverzibilan. Sa stanovišta ovako koncipirane teorije svaki pokušaj da se poveća neodređenost dinamičnog sistema predstavlja u stvari pokušaj da se on totalno razori. Takav teorijski pristup ne daje mogućnost da se sa informacionog stanovišta protumače pojave evolucije sistema, pri kojima dolazi do unošenja u sistem novih elemenata, kriterijuma, ciljeva i drugih kvalitativnih promena. Informacija, čije je kvalitativno odredjenje u odnosu na sistem u osnovi dato postavkom da je njena uloga da se bori protiv nereda, neodređenosti, neizvesnosti i entropije, odnosno po našoj terminologiji protiv upravljačko-informacione entropije sistema, a čije kvantitativno odredjenje daje već napred navedena relacija za njenu količinu:

$$I = - \bar{\Delta}H, \text{ pri čemu je } \Delta H \ll 0, \quad (3)$$

ne može biti izvor ni nosilac evolucionih promena u dinamičnom sistemu. Takvu ulogu može imati samo jedna kvalitativno i kvantitativno od nje različita kategorija, koju smo, s obzirom na izvesne njene analogije sa nekim drugim kategorijama, nazvali an-

tiinformacija^{*}, i za sada je označili sa A^I . Kvalitativno odredjene antiinformacije u odnosu na sistem moglo bi se dati postavkom da je njena uloga da bude izvor, upravo nosilac takvih promena u sistemu, koje povećavaju stepen neodredjenosti sistema, odnosno njegovu upravljačko-informacionu entropiju.

Što se tiče kvantitativnog odredjenja antiinformacije ono se može dati sledećim matematičkim izrazom za količinu antiinformacije koja se saopštava nekom dinamičnom sistemu:

$$A^I = \Delta H = H_A - H \text{ pri čemu je } \Delta H \geq 0, \quad (4)$$

što znači da je količina antiinformacije saopštene sistemu jednaka povećanju stepena neodredjenosti sistema, odnosno povećanju njegove upravljačko-informacione entropije. Prednja relacija važi samo u slučaju da sistemu nije istovremeno saopštena i izvesna količina informacije.

U slučaju da je sistemu u nekom posmatranom vremenskom periodu uz izvesnu količinu antiinformacije saopštena i izvesna količina informacije, važiće sledeća relacija:

$$I - A^I = -\Delta H = H - H_{IA} \text{ , ili} \quad (5)$$

$$A^I - I = \Delta H = H_{IA} - H \text{ pri čemu je } \Delta H \geq 0 \quad (6)$$

Iz ove relacije proizlazi:

$$H_{IA} = H + A^I - I \quad (7)$$

U prednjim relacijama pojedini simboli imaju sledeća značenja:

- I - količina informacije saopštene sistemu;
- A^I - količina antiinformacije saopštene sistemu;
- H - upravljačko-informaciona entropija sistema pre

* Odnos informacija - antiinformacija u izvesnom smislu je analogan odnosu "materija" - "antimaterija", gde se pod "materijom" podrazumeva materija organizovana na do sad nama poznat način u atome sa pozitivnim jezgrom i negativnim česticama (elektronima), koje kruže oko njega, a pod "antimaterijom" hipotetski pojavni vid materije, koja je s obzirom na naelektrisanost svojih sastavnih delova obrnuto organizovana. (O egzistenciji ovog vida materije u poslednje vreme javljaju se, kao što je poznato izvesne eksperimentalne potvrde).

prijema količine informacije I i količine antiinformacije A_I ;

H_{IA} - upravljačko-informaciona entropija sistema posle prijema količine informacije I i količine antiinformacije A_I ;

Sve prednje veličine najjednostavnije je izraziti u bitovima, kao što je to uostalom već i uobičajeno kad je u pitanju količina informacije.

Iz prethodnog razmatranja možemo sasvim sigurno zaključiti da su informacija i antiinformacija dve kontrarne karakteristike informacionog odnosa dva materijalna sistema, odnosno okoline sistema i sistema. To proizlazi iz njihovih suprotnih efekata na neodredjenost sistema odnosno njegovu upravljačko-informacionu entropiju.

Prema tome distinkcija izmedju antiinformacije i informacije ima smisla isključivo s obzirom na neki posmatrani sistem koji se javlja kao primalac informacije odnosno antiinformacije. Što se pak tiče sistema davaoca (izvora) informacije ovde jedino ima smisla gnoseološka distinkcija istinita informacija - neistinita informacija (dezinformacija).

Ovde, medjutim, treba istaći da prihvatanje koncepcije antiinformacije ne znači i prihvatanje reverzibilnosti procesa saopštavanja informacija. Taj proces i u koncepciji antiinformacije ostaje ireverzibilan, jer saopštavanje antiinformacije nije proces suprotan procesu saopštavanja informacije, već su, kako je već naglašeno, samo odgovarajući efekti ovih procesa na neodredjenost sistema suprotni. Radi se u stvari o dva, u odnosu na posmatrani sistem kvalitativno različita procesa, procesu saopštavanja informacija i procesu saopštavanja antiinformacija, koja su oba ireverzibilni a mogu se obavljati i istovremeno.

Medjutim, proces menjanja stepena neodredjenosti sistema, odnosno njegove upravljačko-informacione entropije može imati oba smera. Upravljačko-informaciona entropija može se smanjivati, ali se može i povećavati. To zavisi od toga da li sistem prima veću količinu informacije ili pak veću količinu antiinformacije. Ovo je očito i iz matematičkog izraza (6). Kakve pak mogu biti konsekvence različite receptibilnosti sistema na informacije i receptibilnosti na antiinformacije pokušaćemo u izvesnoj meri razmotriti u našem daljem izlaganju.

3. Receptibilnost dinamičnih sistema na antiinformacije i neke implikacije ove karakteristike

Veća ili manja receptibilnost nekog dinamičnog sistema na antiinformacije zavisi od njegove strukturiranosti, tj. od načina na koji je organizovana njegova struktura. Što je struktura fleksibilnija to je sistem receptibilniji na antiinformacije. Ukoliko je pak struktura kruta sistem nije receptibilan na antiinformacije. On je tada u stanju da prima isključivo informacije koje doprinose njegovom sve optimalnijem i efikasnijem funkcionisanju, ali on u tom slučaju nije sposoban za pravi razvoj, evoluciju.

Postoji čitav niz korespondentnih implikacija receptibilnosti sistema na informacije i receptibilnosti sistema na antiinformacije. Iz distinkcija između tih korespondentnih implikacija proizilaze upravo i kvalitativne distinkcije između antiinformacije i informacije.

Razmotrićemo neke od tih korespondentnih implikacija, ne ulazeći za sada i u njihovo formalno klasifikovanje. Naglasićemo samo da neke od tih implikacija imaju konstitutivni karakter u odnosu na jednu i drugu receptibilnost sistema, dok su druge konsektivnog karaktera.

Već pomenute osobine strukture sistema - krutost i fleksibilnost, predstavljaju primer korespondentnih implikacija, od kojih prva odgovara, kako je rečeno većoj receptibilnosti sistema na informacije, a druga većoj receptibilnosti na antiinformacije.

Efikasnost i evoluiranost takodje su korespondentne implikacije; zatim odredjenost, odnosno izvesnost i neodredjenost odnosno neizvesnost; pouzdanost, sigurnost i nepouzdanost, nesigurnost ili rizik; stabilnost i nestabilnost; konzervabilnost i inovabilnost; predvidljivost i nepredvidljivost; planibilnost i neplanibilnost; smanjenje stepena slobode i povećanje stepena slobode; itd. U svim ovim slučajevima prva implikacija odgovara većoj receptibilnosti sistema na informacije, a druga većoj receptibilnosti na antiinformacije.

Konkretni primeri nastanka i razvoja pojedinih struktura jasno pokazuju ovakve odnose. Sve strukture, koje su težile stabilizaciji postepeno su se konzervirale i same prerezale put svog daljeg razvoja.

Tako je razvoj neorganskog sveta završio sa formiranjem teških hemijskih stabilnih molekula, dok se čitav dalji razvoj organskog sveta zasnivao na kemijski nestabilnoj supstanci, koju su činili kemijski nestabilni molekuli. Jedan deo organskog sveta (biljni svet) potom je takodje zatvorio puteve svog daljeg svestra-

nijeg razvoja stabilizujući proces stalne reprodukcije svog programa, osvajanjem postupka fotosinteze.

Slične pojave su se kasnije dešavale na mnogim razvojnim nivoima životinjskog sveta. Pojedine životinjske vrste kao takve su se konzervirale, izgradjući moćna sredstva zaštite u odnosu na datu neposrednu okolinu, kao na primer oklope, ljuštore, stabilan kostur i sl., ali smanjujući istovremeno svoju fleksibilnost, odnosno drugim rečima svoju receptibilnost na antiinformacije iz okoline koje bi stimulisale njihov razvoj. U tome razvoju čovek je otišao najdalje.

Medjutim, i mnoge ljudske tvorevine, koje su imale karakter dinamičnih sistema počela je da sustiže sudbina slična onoj koju su doživeli pojedini organizmi. Čitava ljudska društva i kulture, kao i pojedine države, crkve, političke sisteme, ekonomske organizacije, aksiomatske sisteme nauka, i mnoge druge ljudske tvorevine zadesila je takva sudbina: stabilizacija, stagnacija, konzerviranje i smrt kao posledica krutosti odnosno nedostatka receptibilnosti ovih sistema na antiinformacije. Njihove težnje da na datom razvojnom nivou postignu maksimum racionalnosti, izolujući se istovremeno od svoje okoline, odvojila ih je tako i od prirodnih izvora koji generiraju antiinformacije, pa time i razvoj, evoluciju.

U našem zaključnom razmatranju, koje sledi, pokušaćemo u glavnim crtama izložiti koncepciju uloge samoupravljanja kao generatora antiinformacija, a time i pravog progressa ljudskog društva.

4. Samoupravljanje, receptibilnost na antiinformacije i generiranje opšteg razvoja

Proces gubljenja receptibilnosti na antiinformacije, koje su doživeli mnogi dinamični sistemi koje je čovek dosad stvorio radi zadovoljenja odgovorajućih svojih potreba, identičan je procesu njihove alijenacije, odnosno njihovog otudjenja od čoveka kao individue.

Ti sistemi su vremenom potpuno izgubili sluh za čovekove želje i potrebe. Čovek, kao deo unutrašnje i spoljašnje okoline tih sistema i izvor mogućih antiinformacija, sve više je počeo da gubi moć generatora razvoja tih sistema. Sve kruće strukturirani, ovi sistemi orijentali su se na izgradnju moćnih mehanizama zaštite, na koncentraciju moći, maksimizaciju sopstvene efikasnosti, redukciju kriterija, kao i na overlđivanje svojom unutrašnjom i neposrednom spoljašnjom okolinom. Pri tome čovek je sve više počeo da bira sredstvo sa kojim sistem manipuliše na osnovu sopstvenih redukovanih kriterijuma.

Kako se na svakom nivou razvoja neke strukture pojavljuje kao jedna od alternativa mogućnost presecanja daljih razvojnih puteva, to i danas postoji objektivna opasnost da proces razvoja pojedinih sistema u savremenom ljudskom društvu ubrzo doživi svoj završetak. Takva sudbina svakako očekuje pre svega visoko racionalizovane organizacije koje funkcionišu na osnovu maksimalno redukovanih kriterijuma. Napetosti, koje nastaju na periferiji ovih sistema, kao posledica neprihvaćenih antiinformacija, mogu dovesti do razaranja, koje ne bi bili u stanju da spreče nikakvi zaštitni mehanizmi. Burno prodiranje antiinformacija u sistem, nastalo kao posledica pucanja zaštitnih mehanizama, dovodi do revolucionarnih promena sistema. Ovakve promene bile su karakteristične za dosadašnju istoriju razvoja ljudskog društva i pojedinih sistema u tom društvu.

Druga mogućnost za razvoj pojedinih sistema u savremenom ljudskom društvu bila bi njihova postepena totalna integracija u jedinstveni sistem, koji bi funkcionisao na principima potpuno kibernetiziranog mehanizma. To bi istovremeno značilo i potpuno potčinjavanje individue tom sistemu koji se u načelu ne bi razlikovao, kako to Wiener ističe, od mravlje zajednice. Jedina razlika bila bi u kvantitetu. Time bi se ostvarila stravična vizija Georga Orvella i Aldousa Huxleya. Čitavim generacijama programiranih "ljudskih" bića bile bi unapred dodeljene funkcije u totalno integrisanom sistemu, ostvarenju čijih ciljeva bi oni služili. Sigurno je da bi i ovako orijentisan razvoj ljudskog društva ubrzo očekivao kraj, koji bi najverovatnije predstavljao istovremeno i kraj ljudskog roda.

Postavlja se, međutim, pitanje postoji li još neka alternativa za razvoj ljudskog društva i svih pojedinačnih sistema u tom društvu, koja bi značila osiguranje stalnih izvora za generiranje istinskog, svestranog i permanentnog razvoja. S obzirom da je jedino društvo izgrađenom i organizovanom na samoupravnim osnovama, kao i svim sistemima u tom društvu, pa i radnim organizacijama, imanentna receptibilnost na antiinformacije, čiji su izvori ili prenosnici svi članovi ovoga društva, to jedino takvo društvo i može da obezbedi permanentno generiranje svestranog razvoja. Jedino samoupravno društvo karakteriše puno priznavanje svih ljudskih vrednosti, ciljeva i kriterijuma, koji se ispoljavaju u sveukupnosti društvenih odnosa, a zasnivaju se na sveukupnim dosadašnjim, neredukovanim, kolektivnim i individualnim iskustvima. No, samoupravno društvo po svojoj osnovnoj koncepciji ostaje otvoreno i za sva buduća iskustva kolektivna i individualna, za proširenje područja čovekovih želja, potreba, ciljeva i spontanosti, iniciranih antiinformacijama, ekstrahiranim iz pri-

rodne i veštačke okoline čovekove. Receptibilno na antiinformacije samoupravljanje se u lancu informacionih odnosa javlja ne samo kao prenosni mehanizam već i kao generator novih antiinformacija, koje su osnova inoviranja pojedinih upravljanih sistema, menjanja njihovih elemenata, ciljeva, kriterijuma njihovog funkcionisanja i drugog. Bez obzira što u datim situacijama samoupravljanje predstavlja bazu i nekih racionalnih aktivnosti društva, ono u svojoj osnovnoj ulozi primarno vrši funkciju generatora promena odgovarajućih sistema, medju kojima i radnih organizacija, proizvodnih i poslovnih sistema i sličnih društvenih organizama. Što god samoupravljanje ima značajniju ulogu u samom procesu izgradnje ovih sistema, to će oni biti receptibilniji na antiinformacije i sposobniji za pravo inoviranje.

Generirajući antiinformacije, pa preko njih i promene, samoupravljanje permanentno revolucioniše kako upravljani sistem, tako i svoj sopstveni mehanizam, kako kriterijume funkcionisanja upravljanog sistema, tako i kriterijume svog sopstvenog funkcionisanja.

Okviri ovoga rada ne daju mogućnost da se detaljnije razmotri model pomenutih informacionih odnosa izmedju samoupravnih mehanizama, upravljanih sistema i ostale okoline, posebno onog dela okoline koji čine ostala relevantna područja društvenih odnosa, pre svega kultura. Isto tako nismo u mogućnosti ovde ući ni u razmatranje pitanja informacionih odnosa izmedju samoupravnih mehanizama i proizvodnih snaga, i uticaja tih mehanizama na usmeravanje razvoja proizvodnih snaga, a naročito razvoja nauke, tehnologije proizvodnje i tehnologije upravljanja. Smatramo, međjutim, da uvodjenje kategorije antiinformacije čiju smo teorijsku koncepciju dali u ovom radu, može da pomogne razmršavanju mnogih od ovih odnosa.

Referentna bibliografija

- [1] Cherry, C., On Human Communication, second edition, The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, 1968.
- [2] David, A., La cybernetique et l'humain, Gallimard, Paris, 1965.
- [3] Grekova, I., O informaciji, prevod članka, Izbor SPK, Dodatak, br. 17, 1967., str. 1-14 (orig. Nauka i žizn', br. 4, 1967).
- [4] Guillaumaud, J., Cybernétique et matérialisme dialectrique, Editions sociales, Paris, 1965.

- [5] Kardelj, E., Radnička klasa, samoupravljanje i naučno-tehnički progres, Institut za političke studije Fakulteta političkih nauka, Beograd, 1969.
- [6] Pečujlić, M., Budućnost koja je počela - Naučno-tehnološka revolucija i samoupravljanje, Institut za političke studije Fakulteta političkih nauka, Beograd, 1969.
- [7] Stojanović, S., Automatizacija industrijske administracije i ostalih neproizvodnih funkcija preduzeća, Zbornik sa savetovanja Automatizacija u industriji, SMEITJ, Beograd, 1958., str.187-200
- [8] Stojanović, S., Karakteristike i neke zakonite tendencije u ponašanju upravljačko-informacionih struktura, Zbornik radova sa II konferencije za upravljanje poslovnim sistemom, I knjiga, Vrnjačka banja, juni 1969, str. 419-440
- [9] Stojanović, S., Neke zakonite tendencije ponašanja upravljačko-informacionih struktura u procesima evolucije, Zbornik radova sa III međunarodne konferencije "Nauka i društvo", Herceg-Novi, juni/juli 1969.
- [10] Stojanović, S., Poslovni sistem u društvu zasnovanom na samoupravnim odnosima i društvenoj svojini, Zbornik radova sa I konferencije za upravljanje poslovnim sistemom, I knjiga, Vrnjačka banja, juni 1968., str.227-252.
- [11] Stojanović, S., Radničko samoupravljanje i razvoj tehnologije proizvodnje i tehnologije upravljanja, studija, rukopis, Ekonomski institut, Zagreb, novembar 1969.
- [12] Stojanović, S., Samoorganiziranje privrede kao predmet kibernetikog tretiranja, studija, rukopis, Ekonomski institut, Zagreb, maj 1969.
- [13] Trepeznikov, V. A., Upravljanje, ekonomija, tehnološki progres, prevedeni članak, Automatika, br. 4, 1966, str. 213-219
- [14] Viner, N., Kibernetika i društvo, prevod, Nolit, Beograd, 1964.
- [15] Wiener, N., Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine, second edition, the M.I.T. - press, Cambridge, Massachusetts, 1962.