

ZIMÁNYI VERA

Kibernetika és történelem*

Tulajdonképpen az lett volna a feladatom, hogy az ár- és bértörténeti kutatások során összegyűjtött nagy mennyiségű adat gépi feldolgozásának a problematikájáról, lehetőségeiről számoljak be. Mivel azonban egyelőre még tisztázatlan, hogy egyáltalán lesz-e lehetőség a költségigényes gépi feldolgozásra, és ha igen, hol, milyen típusú gépen, most nem is e konkrét munkálatokról kívánnék beszélni, hanem a „számítógép és történelem” témaköréből néhány sokkal általánosabb összefüggésre szeretném felhívni a figyelmet.

A számítógépekkel kapcsolatban az terjedt el legáltalánosabban a köztudatban, hogy rendkívüli gyorsasággal hallatlanul nagy mennyiségű művelet elvégzésére képesek, s ezáltal nagyon meggyorsítják a munkát. Ha a történeti kutatás szempontjából a számítógépeknek csak ezt az aspektusát vesszük szemügyre és hasznosítjuk, már így is rendkívül hasznos, új eszközt nyertünk a tömeges számszerű adatokat tartalmazó történeti források feldolgozásához. Az éppen most kézreadott Usztyinov-kézirat tanúskodik róla, hogy gépek segítségével olyan hatalmas mennyiségű feudális kori összeírást tudtak feldolgozni, amelyen a hagyományos módszerekkel kutatóknak akár évtizedeken át kellett volna dolgozniuk. A gépeknek ilyen irányú felhasználására gondolunk majd az ártörténeti adatok feldolgozásánál is.

E számítógépek azonban nem tekinthetők csupán felgyorsított és megnőtt kapacitású villamos kéziszámlológépeknek, amelyeket az irodai ügyvitelben már mindenütt alkalmaznak, hanem azoktól lényegükben, *elvileg* különböznek. E sokszorososan összetett számítógépeken újszerű kapcsolásmódok létesíthetők, bonyolult önellenőrző és önszabályozó rendszerek konstruálhatók. Az első számítógépek tervezői rádöbbenek, hogy az anyagi világ történéseinek a legáltalánosabb leírására alkalmas modellek birtokába jutottak. 1948-ban Wiener Norbert nevezte először e történetis-modellekkel foglalkozó új tudományágot *kibernetikának*, amely azóta betört a természettudományok újszólván összes ágazataiba, és forradalmasította azokat. A szemünk előtt kibontakozott és napjainkban is tartó tudományos-technikai forradalom során a tudományos kutatás elveinek és módszereinek lényeges változását figyelhetjük meg, amelyhez döntő ösztönzést nyújtott a kibernetika.

A kibernetikát eredetileg mint a kommunikáció és vezérlésirányítás tudományát definiálták, de azután sokkal szélesebb értelmezést is nyert. A kibernetika az információt tette meg a szervezett rendszerek működésének alapjául szolgáló egységesítő fogalomná. Az információ fogalma a kibernetikában és a kommunikációs technikában olyan központi szerepet játszik, mint az energia fogalma a klasszikus fizikában. Minthogy az „információmennyiség” matemati-

* A Történettudományi Intézetben 1970. márc. 24-én elhangzott beszámoló.

kailag definiált, ezért ez a fogalom minden szervezett, célirányos tevékenységet magában foglaló jelenség elemzésére alkalmazható. Így került sor a biológiában és az orvostudományban való felhasználására is. A gazdasági élet irányításának és a termelés szervezésének a terén már hosszú ideje sikerrel alkalmazzák; ami azonban minket közelebből érint: történtek kísérletek a társadalomtudományok terén való hasznosítására is. Itt elsősorban az NDK-ban élő Georg Klaus „Kibernetika és társadalom” c. könyvére szeretném felhívni a figyelmet, amely magyarul is megjelent 1966-ban, a Kossuth Kiadónál. E munka méltánytalanul kerülte el figyelmünket. Újabban pedig (1969) a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó bocsátotta közre a „Rendszerelmélet. Válogatott tanulmányok” c. kötetet.

A fentebb említett munkák alapján szeretnék néhány szempontot kiemelni és saját kutatási területeinkről vett példákkal kiegészíteni. Úgy gondolom, hogy mindebből meríthetünk hasznos, új szempontokat a további munkához. Klaus hangsúlyozza, hogy a kibernetika a dinamikus önszabályozó rendszerek elmélete, amely speciális módszereket dolgozott ki a klasszikus kémiai, fizikai stb. rendszerektől lényegesen különböző *komplex rendszerek* tanulmányozására. Mivel a társadalom is tulajdonképpen az utóbbi típusú rendszerek komplexuma, ez nagy mértékben képessé teszi az elméletet arra, hogy gazdagítsa a történelmi materializmus kutatási módszereit. A kibernetikai elméletek nagyrészt az ún. „nagy rendszer” megismerésére összpontosítják erőfeszítéseiket. Ezalatt olyan rendszert értünk, amelynek annyi komponense van s e komponensek között oly sok kölcsönhatás áll fenn, hogy lehetetlen valamennyit számbavenni. Ilyen rendszerek elsősorban a biológiában és a társadalomban fordulnak elő. Jellegzetességük, hogy náluk a klasszikus mechanika értelmében vett determinista oksági összefüggések helyébe mindenütt statisztikus viszonyok lépnek, s ezért már eleve illuzórikus arra törekedni, hogy a rendszert annak összes részlemeiből és azok egymásrahatásából magyarázzuk meg. A klasszikus fizika a leghonyolultabb folyamatokat is egyszerű folyamatokra igyekezett visszavezetni. A kibernetika más úton jár. A kibernetika a komplex rendszereket komplex rendszereknek fogja fel, és olyanoknak próbálja őket megmagyarázni, amilyenek. Éppen ezért látszik a kibernetika megfelelőnek a biológiai, orvosi és társadalmi jellegű komplexumok megközelítésére. A kibernetika „fekete doboz” módszerét ismeretelméletileg olyan módszernek tekinthetjük, amely a relatív és abszolút igazság dialektikáját tudatosan metodológiai elvvé emeli.*

A kibernetikai rendszerek bizonyos *viselkedést* tanúsítanak. A viselkedés fogalma automatikusan feltételezi a környezet fogalmát, amelyben a rendszer viselkedésmódját gyakorolja, ahonnan különböző információk, impulzusok, befolyások érik. Akkor beszélünk valamilyen viselkedést mutató rendszerről, ha az — függetlenül a környezet változó befolyásától — képes bizonyos állapotot fenntartani, vagy bizonyos fejlődésmenetet követni. Ezt az adott rendszer (élő sejt, valamely szerv, élőlény, ember, valamely stabil társadalmi csoportosulás, pl. osztály stb.) úgy éri el, hogy a környezetéből származó információkat folyamatosan összeveti saját belső helyzetével, ill. sajátos célkitűzéseivel, és a szabályozó központ e visszajelentések (feed back) alapján módosítja, ill. határozza meg viselkedését. Az élettanban rájöttek, hogy a központi idegrendszer számos

* A „fekete doboz” olyan részprogramnak tekinthető, amelynek működési törvényeit már nem tudjuk nyomon követni, csak hatékonyságát, eredményét ismerjük. Az ilyen részprogramot azonban empirikus, tapasztalati úton mégis sikerrel lehet hozzátenni valamely egész programhoz.

akciója nem az egyszerű inger-válasz séma szerint zajlik le, hanem körkörös folyamat: a visszacsatolási mechanizmus biztosítja a célszerű viselkedést. (Saját szakmánkban ezzel analóg, hogy a különböző társadalmak viszonylatában nem elég a challenge-response egyszeri mozzanatot feltételező modelljéről beszélni, hanem a különböző fejlettségű társadalmak mély, kölcsönös, folyamatos egymásrahatását kell vizsgálni.) E visszacsatolós módszerrel működő kibernetikai rendszereket így nagy fokú célirányosság (finalitás) jellemzi. E célirányosságot azonban nem teleologikus, immateriális erők alakítják ki, mint a filozófiai vitákban ezt oly sokáig feltételezték, hanem a célirányosság e rendszerek ama tulajdonságából következik, hogy azok belső miliójüket külső zavaró befolyásokkal szemben is fenn tudják tartani a visszacsatolás segítségével, amennyiben ezek a külső zavaró hatások nem lépnek túl egy kritikus szintet. A célirányosság e tekintetben csak a stabilitás más kifejezése.

A kibernetikus rendszereknek különböző tartományai vannak, ahol *minden rendszer maga is további összetett részrendszerekből és azok szabályozóiból áll* (pl. atom, molekula, sejtek, szervek, élőlény, ember, társadalom stb.). A magasabb szintű rendszerek saját célkitűzéseiknek megfelelően szervezik meg, „normálják” az alacsonyabb szintű rendszereket. A biológia és az orvostudomány terén olyan kérdések vizsgálata került az érdeklődés előterébe, mint a struktúra és funkció, a környezethez való alkalmazkodás, a koordináció, a dinamikus egyensúly, a kölcsönhatási folyamat, a fejlődés, — mindezek a kibernetika általános problémái.

Visszatérve a társadalmi vonatkozásokra, az egyes osztályokat úgy foghatjuk fel, mint részrendszereket egy adott nagyobb rendszeren, a társadalmon belül. Az egyes részrendszereket a nagyobb összrendszer központi szabályozója, jelen esetben az állam, koordinálja. De az egyes részrendszereknek is megvan a maguk szabályozója; a központi szabályozó csak akkor kapcsolódik be, lép közbe, ha a részrendszerek az összrendszer érdekeitől eltérően működnek. A stabilis társadalmi csoportok, mint amilyenek az osztályok is, mindig célirányosak, vagyis képesek fenntartani belső miliójüket külső zavaró befolyásokkal szemben, és újra meg újra hozzáidomulni az optimális célkövető szabályozáshoz. Az emberek, akik egy-egy társadalmi csoport, osztály tagjaivá lesznek, a csoport normáit társadalmi közvetítők útján magukévá teszik; e társadalmi normák vezérlik a csoport egyes tagjainak a magatartását, és ezáltal a csoportnak stabilitást adnak, biztosítják a csoporttagok pozícióit, és szabályozzák az emberek közti kapcsolatokat. Ezek a normák, amelyeket a csoport eredetileg bizonyos célok alapján alakított ki, az egyes emberek számára algoritmusok jelentőségére emelkednek, amelyeket sok esetben viszonylag kritika nélkül vesznek át és sematikusan követnek, magától értetődőnek tartanak. Ugyancsak általános érvényű jelenség, hogy minden kibernetikai rendszerben a szabályozás célja mindig a stabilizálás. *A társadalom bizonyos tulajdonságainak a szabályozása, normálása viszont mindig annak a társadalmi csoportnak a stabilitásra irányuló törekvését szolgálja, amely a megfelelő normákat létrehozta.* A társadalom, mint nagy rendszer, olyan módon van szervezve, hogy a mindenkor fölérendelt csoportok általános céljai és normái vezérlő befolyással vannak a tőlük függő társadalmi alcsoportokra (kis vagy részrendszerekre): ez a befolyás hasonló ahhoz, amelyet az egyénre csoportjának normái gyakorolnak. Nem kétséges, hogy *egy adott korban a döntő normálást mindenkor az uralkodó osztály végzi*, és így a kibernetika nyelvére is lefordíthatjuk Molnár Erik tételét, amely szerint egy adott kor uralkodó ideológiája a korszak uralkodó osztályának az ideológiája.

Fontos kérdés annak a viszonyoknak a vizsgálata is, amely az egymást sokszorosan átható és sokféleképpen befolyásoló társadalmi csoportok között fennáll. Az egyes emberek ugyanis egyidejűleg a legkülönbözőbb társadalmi csoportokhoz tartoznak (sokszoros csoporttagság), amelyeknek a funkcionális jelentősége a szituációval változik. Az ember így egyszer az egyik, másszor a másik csoport normái szerint cselekszik. (Pl. családjában körében másképp viselkedik, mint munkahelyén, megint másképp a sportegyesületében stb.) Ha azoknak a csoportoknak a normái, amelyekhez az egyén egyidejűleg tartozik, antagonisztikusak egymással, konfliktusok lépnek fel. Kibernetikailag megfogalmazva: különböző célkitűzéseik ellentétes jellege folytán egymással összeegyeztethetetlen szabályozóköri lépnek egymással kölcsönhatásba. Az így keletkező konfliktusnak háromféle megoldása lehetséges: 1. vagy sikerül az egyik szabályozóköri teljesen elnyomnia, hatástalanítania a vele ellentétes szabályozóköri hatékonyságát, 2. vagy kompromisszum létesül az ellentétes szabályozóköri között oly módon, hogy az egyik rendszer szabályozójának sikerül bizonyos határok között tartani a saját hatásával ellentétes tendenciákat, és az ellentmondást annyira elnyomni, hogy maga az egész bonyolult rendszer ne kerüljön túl stabilitási tartományán, 3. vagy pedig a rendszer ismét széthullik viszonylag független, csak részfunkciókkal összekapcsolt ultrastabilis részrendszerekre. A konfliktusba került egyén számára ez a szituáció azt jelenti, hogy vagy kiegyezik a nagyon labilis társadalmi egyensúllyal, vagy pedig amennyire csak lehet, kivonja magát az egyik csoport szociális normáinak a befolyása alól, vagyis valamelyik antagonisztikus részrendszertől messzemenően elhatárolja magát. Ebben az egész dinamikában ismét egy általános kibernetikai törvényszerűség mutatkozik meg, amely ugyanilyen mechanizmussal működik pl. a biológiai szabályozóköri esetében is.

Egy olyan antagonisztikus részrendszerekből álló társadalmi struktúra, mint az osztálytársadalom, sajátosan strukturált szabályozóként feltételezi az államot, mint az osztályuralom eszközét. (A viszonylagos stabilitás feltételez egy különleges szerkezetű szabályozót.) Ennek az a feladata, hogy az élesedő osztályellentéteket az adott társadalmi rendszer stabilitási tartományán belül tartsa, és így annak fennmaradását biztosítsa. Georg Klaus Engelst idézi, aki szerint ezt a szabályozót nem kívülről kényszerítették rá a társadalomra, hanem az magának „a társadalomnak terméke bizonyos fejlettségi fokon; annak bevallása, hogy ez a társadalom megoldhatatlan ellentmondásba bonyolódott önmagával, kibékíthetetlen ellentétekre hasadt, amelyeknek leküzdésére képtelen...”

Azonban mint láttuk, minden részrendszer, önmagában tekintve, ismét szabályozott szakaszokból és szabályozókból áll. Az olyan magasan szervezett dinamikus rendszer, mint amilyen egy adott termelési viszonyok alapján államilag szervezett rendszer, csak multistabilis lehet, amely a szabályozandók áttekinthetetlen sokasága miatt csak úgy maradhat tartósan stabil, ha a részfunkciókkal összekapcsolt részrendszerei viszonylag önállóak. A kibernetika azt tanítja, hogy egy rendszer léte annál inkább veszélyeztetett, mennél merevebben írja elő annak belső programja a véletlen helyzetekkel szemben követendő viselkedést. Ez áll a merev ösztönökkel beprogramozott viselkedésű állatokra épp úgy, mint az olyan gazdasági tervek, amelyekben az utolsó csavarig minden központilag, előre be van ütemezve, ugyanis minden rögzített értékre való szabályozás annál érzékenyebb a zavarokra, minél szűkebb értékek közötti ingadozást engedélyeztek az adott rendszernek. A jól működő és továbbfejlődésre képes kibernetikai rendszert nagy számú *részprogram*, és e programok össze-

kapcsolására szolgáló nagy számú *kapcsolási elv (stratégia)* jellemzi. (Egy-egy tapasztalat vagy rutin is tulajdonképpen egy már kialakult részprogramnak fogható fel, melyet az ember adott esetben bekapcsol a gondolkodási folyamatba.)

A kibernetikának egy másik igen érdekes, és történészek számára hasznosítható szempontja a játékelméleti aspektus, amely újszerűen világítja meg az antagonisztikus ellentmondás fogalmát. A nem kooperatív játék fogalma olyan rendszerek vagy részrendszerek (társadalmi osztályok) viselkedésére illik rá, amelyek antagonisztikusan viselkednek egymással. Az ilyen „játékban” minden partner kénytelen stratégiáját úgy megválasztani, hogy saját nyereségét növelje, és ellenfelének veszteséget okozzon. Ez természetesen kizárja azt, hogy a szembenálló felek megállapodhassanak egymással stratégiájuk megválasztását illetően. (Ez az osztályharc kibernetikai megfogalmazása.) Ezzel szemben létezik kooperatív játék is: a partnerek (részrendszerek, társadalmi osztályok, csoportok) közös érdekből egyeztetik stratégiájukat közös ellenfelükkel szemben, akivel nem kooperálnak. A kooperáció folytán a végső nyereség legalábbis egyenlő, de kedvező esetben nagyobb annál, mint amit az együttműködő partnerek külön-külön elértek volna akkor, ha nem kooperálnak. A „játéknak” ez a két formája természetesen nem mindig választható el egymástól élesen, és pl. előfordul, hogy antagonisztikus osztályok valamely külső erő vagy tényező ellen időlegesen kooperálnak egymással.

Klaus könyvének e dióhéjban összesűrített legfontosabb mondanivalóit hadd egészítsük még ki néhány konkrét történeti példával. Úgy gondolom, hogy nemcsak a társadalom és az osztályok, hanem az államapparátus egésze és részösszetevői is felfoghatók kibernetikai egységekként. És itt is felléphet antagonisztikus szabályozókörök egyidejű működése egy adott társadalmon belül; pl. a XVII. századi magyar rendiség államapparátusának a szervei és egy külső állam kereteire támaszkodó abszolutisztikus törekvésű hatalom államapparátusának a tevékenysége feltétlenül nagyfokú súrlódáshoz vezet, és magának a „nagy rendszernek” rendkívüli labilitását eredményezi. A stabilitás helyreállításának a lehetőségei: az antagonisztikus rendszerek valamelyikének a feladása (a lengyel központi hatalom, vagy a francia rendiség felszámolása, megtörése ezt az esetet képviselte), vagy kompromisszum az antagonisztikus rendszerek között, amikor is az egyik rendszer szabályozójának sikerült bizonyos határok között tartani a saját hatásával ellentétes tendenciákat annyira, hogy maga a bonyolult „nagy rendszer” ne hulljon szét (ez történt a magyar rendekkel a XVIII. században a szatmári béke után); vagy pedig a „nagy rendszer” széthullik viszonylag, vagy teljesen független részrendszerekre (ez történt a Monarchia, sőt, a történeti Magyarország felbomlásakor). A különböző osztály-, ill. rétegérdekeket képviselő központi, ill. középszintű hivatalok szabályozókörökének működését, egymás kontrakarizozását politika-történészeinknek is érdemes lenne tanulmányozniuk.

Épp így ellentétes hatású szabályozókörök mozgását figyelhetjük meg a XVII. századi honvédelem szervezetében is. A központi államhatalom szegény volt, nem tudta kellőképpen és kellő számban fizetni a végvári katonákat. Nem utolsósorban azért volt szegény, mert a nemesség nem akart adózni, s az országban a jobbágyoktól behajtott adónak is jelentős része elsikkadt, nem jutott el rendeltetési helyére. A török állandó jelenléte következtében azonban a mindennapi élet kitermelte a maga helyi megoldásait, minden központi hadszervezési elvvel ellentétes törvényszerűségeit: a földesúri magánhadseregek egyre nagyobb szervezetét, és a katonáskodás fejében adómentes katonaparasztkot, hajdúk

egyre szélesedő rétegét. Ez az ellentmondásos helyzet tovább szűkítette az amúgy is szűk adózóbázist, és még tovább növelte a hadsereggel rendelkező arisztokrácia amúgy is példátlan hatalmát. Ezek az egymás hatásfokát végeredményben rontó, különálló törvények szerint mozgó szabályozókörök végeredményben az egész „nagy rendszer”, a XVII. századi magyar állam (most csak a királyi országrészre gondolunk) stabilitását, hatékonyságát rontották.

Hogy egy gazdaságtörténeti példával zárjuk megfontolásainkat: valamely ország gazdasági kapcsolata a külföldi gazdaságokkal úgy tekinthető, mint egy rendszernek a környezetéhez való viszonya, amelyet a külkereskedelmi kapcsolatok közvetítenek, s amelynek során a kínálat és kereslet, s a nyerhető profit a kereskedő számára nem más, mint visszajelentés arra vonatkozólag, hogy milyen termékeket érdemes, ill. lehetséges árusítani, és egyáltalán megtermelni. Klausnak ezt a példáját véleményem szerint tovább fejleszthetjük. Ismét a XVI—XVII. századra gondolva, az egyes országok gazdaságait, mint részrendszereket az európai gazdaság, mint összrendszer részeként foghatjuk fel. Az utóbbi évek kutatásai nyomán egyre világosabbá válik előttünk, hogy az európai gazdaság már a késői feudalizmus évszázadaiban is sokkal szervezettebb egységet alkotott, mint azt korábban feltételeztük. Azt a tényt, hogy Kelet-Európa, és ezen belül Magyarország is, részesei a nagy európai munkamegosztásnak, amelynek során Kelet-Európa a nyugati iparcikkék fontos felvevőpiacává, és Nyugat-Európa élelmiszer- és nyersanyagszállítójává vált, éppen Pach Zsigmond Pál elemezte több tanulmányban, nem elégedvén meg e tények statikus bemutatásával, hanem az egyes európai gazdaságok működését mintegy funkcionális összefüggésükben, folyamatos kölcsönhatásukban vizsgálva, amint e kölcsönhatások révén maguk is alakultak és alakították egymást. Ezeket az alapvetően fontos jelenségeket is megfogalmazhatjuk a kibernetika nyelvén. Itt ismét nem vesszük hasznát az egyszerű mozzanatot megragadó hatás-ellenhatás modelljének. Európa összgazdaságát mint nagy rendszert felfoghatjuk úgy is, mint az egyes, különböző fejlettségi szintű és termelési profilú nyugati és keleti gazdaságok, mint részrendszerek összességét. Ezen belül egy adott részstruktúra (tegyük fel, az angol gazdaság) külkereskedelme révén folyamatos visszajelentéseket kap a keresletről, a felvevőpiacokról, azok telítettségi fokáról stb., és az így nyert információk értelmében szabályozza be, helyesebben: ezek szerint *szabályozódik be* termelési kapacitása és termelési profilja, ennek megfelelően alakítja (ezt már nagyobb tudatossággal) kereskedelempolitikáját, és ennek érdekében külpolitikáját is. Az egyes kelet-európai gazdaságok, melyek szintén részesei e nagyobb összrendszernek, épp így megkapják a piac visszajelentéseit: ez vagy az a hazai termékük nagy keresletnek örvend, más cikkük, pl. a hazai gyártmányú posztó, nem versenyképes az importált nyugat-európai posztóval, csak ráfizetéssel termelhető. A „visszajelentés” következménye: felhagynak a ráfizeteses iparcikkék előállításával, vagyis bizonyos jelentős iparágak elsorvadnak. De épp így tudomásul kell venniük a kelet-európai gazdaságoknak azt is, amikor különböző okok folytán a nyugati gazdaságok már nem igényelnek annyi élelmiszert, mint korábban; ez súlyos megrázkódtatásokat eredményez Kelet-Európában. Mint látjuk, a nagy összrendszeren belül a magasabban fejlett rész-egység alárendeli saját érdekeinek a fejletlenebb rész-egységeket, és saját céljainak megfelelően szervezi a nagy összstruktúrát. Úgy látszik, ez a kibernetika vas törvénye, és ennek ismeretében nem kell csodálkoznunk Kelet-Európa sorsán.

Ugyanennek a példának még egy aspektusa: ha egy nagy egységen belül egyes részegységek gyors fejlődésnek indulnak, előretörnek, ugyanakkor más

részegységek ha nem is fejlődnek vissza abszolút értelemben, csak stagnálnak, megrekednek előrehaladásukban, a nagy egészet tekintve mégis kedvezőtlenebb helyzetbe kerülnek, mert az összrendszeren belüli hierarchiában korábban elfoglalt helyük hátrányosabbá vált. S hogy egy hasonlattal éljek: ha nem is süllyed el hajójuk, egy zátonyon fennakadva és a kedvezőbb dagályra várakozva kénytelenek szemlélni, mint távolodnak tőlük egyre messzebb a szerencsésebb sodrásba került és nagyobb teljesítményű hajók. Más szóval: egy gazdaság (egy társadalom) nem rekedhet meg büntetlenül a fejlődésben, mert ez a tény már önmagában is lemaradást jelent. Azt hiszem, ezeken a kérdéseken is érdemes elgondolkoznunk, ha majd a válság, depresszió, stagnálás bonyolult kérdéseit próbáljuk megoldani.