

A Káosz, környezet, komplexitás különszámunk fő célja, hogy a komplex rendszerek területén az utóbbi 10 évben elért legújabb eredményeket a terület magyar kutatói érdekes és közérthető cikkek formájában eljuttassák az érdeklődő nagyközönséghez. Szerzőink többségének kutatása az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA) támogatásával történik, így a kiadvány egyben áttekintést ad arról is, hogy az OTKA milyen fontos tudományos kérdések vizsgálatát finanszírozza. A különszám tervezett későbbi elektronikus elérhetősége lehetővé teszi, hogy évekkal a nyomtatott példányok elfogyása után is elérhető közkinccs maradjon a kutatók által összegyűjtött, közérthetően ismertetett tudásanyag.

Címlapképünk meglepő módon szemlélteti a különszám témakörét. Első látásra a repülőgépjáratok egész Földre kiterjedő eloszlásának, vagy az internethálózatnak gondolhatnánk, amelyhez annyi új és érdekes kutatási eredmény kapcsolódik, hogy azokkal egy következő különszám is megtölthető lenne. A kép azonban a potsdami Klímakutató Intézetben készült (Potsdam, Institut für Klimafolgenforschung), Thomas Nocke munkája, aki Jürgen Kurths professzor vezetésével dolgozik. (A képet engedélyükkel közöljük, amiért ezúton is köszönetet mondunk). Kutatásuk során a Föld felületén sűrűn elhelyezett rácsponthoz vizsgálták a levegő felszíni hőmérsékletének havi átlagát az utóbbi hatvan év adatai alapján. Azokat a pontokat kötötték össze vonalakkal, amelyekben a hőmérséklet időbeli viselkedése hasonló vagy ellentétes menetű (vagyis erősen korrelált). Megdöbbentő, hogy több ezer kilométer távolságban, különböző földrészekben is léteznek pontok, melyek között klímatiszta összefüggés áll fenn. Azt szokás mondani, hogy a légkörben távkapcsolatok (angolul teleconnections) vannak. A Peru partjaitól Ausztrália irányába húzódó vastag nyaláb pl. a híres El Niño jelenségre utal. Ugyan a távkapcsolatok fontos mechanizmusa általában még nem ismert, máris az éghajlat fontos vázának tekinthetők. Talán a létezésüknél is meglepőbb, hogy két távkapcsolatban álló ponthoz közeli pontok között rendszerint nincs távkapcsolat. A kis változásokra történő jelentős eredménybeli változás a kaotikus rendszerek sajátja. Környezeti problémáról van szó, s világosan látszik, hogy az időjárás, az éghajlat komplex rendszert alkot. Címlapképünk tehát egyszerre utal mindarra, ami káosz, környezet, komplexitás.

A létező és fontos átfedések ellenére cikkeinket fő mondanójuk alapján e három alcím szerint csoportosítottuk.

A káosz meglehetősen összetett viselkedés, de még így is csak a „legegyszerűbb” válfaja a komplexitásnak. A különszám a káosz néhány érdekes vonásának felvillantása után az alkalmazások felé fordul. Sorra vesszük azokat a területeket – mérnöki tudományok, csillagászat, a véráramlás fizikája –, ahol a káosz mára egészen új szemléletet hozott. Több cikk utal arra, hogy számos jelenség érthető meg a nemlineáris fizikai inga viselkedésének matematikai leírásán keresztül. Példaként említhetjük az instabil rendszerek (katonai repülőgépek és segway) szabályozását vagy a DNS-lánc végének lengését.

Az utóbbi években a káosz-tudomány szemléletének átvételével jelentős megújulás történt a környezettudományokban. Ezek egyi-

ke a szennyezések terjedésének témakörét érinti. A különszám több cikket is szán a hazai folyók és tavak áramlással kapcsolatos jelenségeinek, vagy a vulkáni hamu légköri terjedésének, általában a környezetszennyezés dinamikájának bemutatására. A másik megújult irány az előrejelzéssel kapcsolatos. Ez a vonulat a viharjelzéstől a klímadinamikáig terjed, érintve a címlapkép kapcsán már említett távkapcsolatok jelenségét is.

Harmadik nagy témakörünk, a komplexitás általános bemutatása. Az ilyen tulajdonságú rendszerek időben jelentősen változó, akár tanulásra is képes alrendszereket tartalmaznak. Ide sorolható természetesen maga az agy, de minden bonyolult döntéshozatali mechanizmus is. A különszám ezen részének tanulmányai a sokszereplős biológiai, társadalmi, közgazdasági rendszerekben elemzik a komplexitás megnyilvánulását. Eljutunk az idegtudományi vizsgálatokig, melyek közvetlen tanulságokkal szolgálhatnak akár a természettudományok oktatásához is. Példákat mutatunk arra, hogyan hasznosulnak a sok részecskéből álló rendszerek makroszkopikus leírására kidolgozott fizikai módszerek az olyan társadalmi és biológiai jelenségek leírásában, ahol az egyéni önzés és a közösségi érdeket szolgáló együttműködés versengése vagy a stratégia-, illetve fajtársulások kialakulása határozza meg a rendszer makroszkopikus viselkedését. Ezekben a rendszerekben fontos szerep jut a Neumann János által kidolgozott játékelméletnek, ami hatékony matematikai eszköz a mindennapi életünkben, a biológiai jelenségekben, az emberi és állati viselkedésben, a társadalmi és közgazdasági folyamatokban, illetve agyunk, nyelvünk és szokásaink fejlődésében megfigyelt jelenségek leírására. A témakör egységét mutatja az az ív, amely az utolsó cikk és az első között feszül: a legkomplexebb döntéshozatali folyamatok mögött, megfelfelé oldalról nézve, a káosz dinamikája bukkan elő.

Külszámunk témakörében a tudományos eredmények mennyisége és jelentősége már olyan mértékű, hogy annak egy része hasznosítható lenne a politikai és gazdasági döntéshozatalban is. Számos esetben a hasznosulás legnagyobb akadálya az eredmények és lehetőségek ismeretének hiánya, amit ezzel a különszámmal igyekeztünk csökkenteni. Igazi előrelépést az jelentene, ha a sajtó, a rádió és a televízió nagyobb szerepet vállalna a tudományos eredmények ismertetésében. Cikkeink világosan mutatják azt is, hogy napjainkban az alap-tervezettudományok módszereinek behatolása zajlik a biológiai és társadalomtudományi területekre. A nemzetközi szakirodalom is világosan tükrözi azon kutatók, szakértők és döntéshozók előnyeit, akik természettudományos gondolkodásmóddal és a matematika eszközeivel törekednek az összetett rendszerek jelenségeinek értelmezésére. Ennek szellemében fiataljainkat azzal segíthetnénk leginkább, ha a középfokú képzésben a mainál sokkal nagyobb szerepet kapna a természettudományos gondolkodásmód elsajátítása.

SZABÓ GYÖRGY–TÉL TAMÁS

A Káosz, környezet, komplexitás különszám megjelenését az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA), valamint a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala támogatta.

OTKA

Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok



Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala