

Holovács József

Eszterházy Károly Főiskola, Számítástudományi Tanszék
holovacs@ektf.hu

AZ INFORMÁCIÓ, MINT AZ ÉLET ALAPJA

Néhány évvel ezelőtt a sajtóban az a hír jelent meg, hogy sikerült elolvasni az emberi sejt örökítő anyagának 12 gigabitnyi információját, a DNS-t (dezoxiribonukleinsav) (Fóti, 2000). Igaz, annak az értelmezése (szemantikájának feltárása) még hátra van. Ebből lehet látni, hogy az információ nemcsak a számítástechnika fontos fogalma, hanem sok más tudománynak is része. Ezért az információt joggal lehet tekinteni az anyag (tömeg), és az energia mellett a harmadik alapfogalomnak. Az információ tulajdonságai lényegesen eltérnek a tömeg és az energia tulajdonságaitól. A tömeg és az energia az anyagi világhoz tartozik, ahol érvényesek a megmaradási tételek. Az *információ* nem anyagi, hanem *szellemi mennyiség*, mivel nem létezik olyan tisztán anyagi folyamat, amely információforrás lenne. Az információ mindig csak egy *adó akarata (szándéka)* alapján keletkezhet. Gyakori az a tévedés, hogy az információ anyagi jelenség, ami félreértésre vezethet. A kibernetika atyja *N. Wiener* így fogalmazott: „Az információ az információ, se nem anyag, se nem energia. Semmilyen materializmus nem lehet életképes, ha nem veszi figyelembe ezt a tényt” (Winer, 1968).

Az információ öt szintje

Az információt elsőként *C. Shannon* matematikailag definiálta. Ez a definíció az információnak csak egy nagyon korlátozott, statisztikai tulajdonságát veszi figyelembe, és nem foglalkozik a közlés tartalmával. Ezért az információ definiálása csak akkor lehet teljes, ha figyelembe veszi az információ kezelésének öt aspektusát. Ezek: *a statisztika, a szintaxis, a szemantika, a pragmatika és az apobetika* (Gitt, 1998).

Első szint – a statisztika

A statisztika az információ kezelésének első (legalsó) szintje. Az információ statisztikai elemzése a következő kérdésekre adhat választ:

- Mennyi az alkalmazott ábécé betűinek száma?
- A teljes szöveg hány betűből, szóból tevődik össze?
- Az egyes betűk és szavak milyen gyakorisággal fordulnak elő?

Ezek a kérdések nem érintik a tartalmat.

Az információ ábrázolásához egy jelkészletre van szükség (betűk, morzejelek, hieroglifák, genetikus kód). Például, a számítógépek a bináris kódot alkalmazzák. Az élőlényekben egységesen egy négy jelből álló kódrendszer kerül alkalmazásra (kvaternáris kód). A természetes nyelvek ábécéi a 20 és 35 betű közötti nagyságrendbe esnek.

A kódválasztásnál különböző kritériumokat szoktak figyelembe venni: szemléletesség, kevés számjel, technikailag könnyű olvashatóság, a hibák könnyű észlelhetősége és egyszerű javítási lehetősége. Az alkalmazott jelfajták átviteli lehetőségei: akusztikus (hang), optikai (fény), taktilis (mechanikus letapogatás), mágneses (mágneses tér), elektromos (elektromos feszültség, elektromágneses hullámok), kémiai (kémiai kötések, pl. genetikai kód).

Egy rendszer akkor tekinthető kódrendszernek, ha egyidejűleg három szükséges feltétel teljesül:

- van egyértelműen definiált jelkészlete;
- az egyes jelek szabálytalan sorrendben fordulnak elő;
- az alkalmazott jelek felismerhető struktúrákban jelennek meg (sorok, oszlopok, blokkok).

És fordítva, egy jelsorozat akkor nem kódrendszer, ha:

- az eredete kizárólag anyagi alapon értelmezhető;
- ismert a véletlenszerűség ténye.

Egy kódrendszer mindig valamilyen szellemi tervet ábrázol és konvención alapszik. Már a kód szintjén lehet eldönteni, hogy a rendszer szellemi folyamatból származik-e. Ha egyszer megállapodtak a kódban, akkor ezt az adónak és a vevőnek szigorúan be kell tartani. A *Shannon-féle* információelmélet egy karakterláncot információknak tekint függetlenül attól, hogy az értelmes-e. Ezért szükség van az információfogalom kiterjesztésére.

Második szint – a szintaxis

A szintaxis az információ ábrázolásának a strukturális jellemzője. A szavak egy szövegben a szintaxis alapján csak bizonyos sorrendben fordulhatnak elő. A nyelvtani szabályok minden nyelvben egy *megállapodáson* alapszanak. De a szöveg értelmezésével ez a szint sem foglalkozik. A szintaxis a szócsoportok, és a mondatok felépítését írja le, valamint azokat a formai eszközöket, amelyek a mondatok és szócsoportok képzésére szolgálnak. Egy formalizált szabályrendszer elméletileg definiálja egy nyelv lehetséges mondatainak halmazát. A második szint a következő kérdésekre adhat választ:

- Az információ ábrázolására melyik nyelvet használjuk?
- A lehetséges jelkombinációk közül melyek alkotják a nyelv definiált szavait?
- Hogyan kell elrendezni, egymással összekapcsolni és egy mondat szerkezetben megváltoztatni a szavakat?
- Megérti-e a vevő az átadott nyelvet?

A természetes nyelvek szintaxisa sokkal bonyolultabb, mint a formalizált mesterséges nyelveké. Különböző fajtájú nyelvek léteznek:

1. Természetes nyelvek (kb. 5100 élő nyelv van a földön).
2. Mesterséges köznyelvek (eszperantó, süketnémák jelbeszéde).
3. Formális nyelvek (elsősorban programozási nyelvek; olyanok, mint ALGOL, BASIC, C++, FORTRAN, PASCAL, P1/1).
4. Speciális műszaki nyelvek (építési rajzok, konstrukciós tervek, elektrotechnikai, hidraulikai kapcsolási tervek).
5. Az élő természet speciális nyelvei (genetikai nyelv, a delfinek nyelve).

Mivel a kódolás és a jelentések hozzárendelése megegyezésen alapszik, a megállapodás ismerete egyaránt követelmény az adó és a vevő számára.

A harmadik szint – a szemantika

Az információ értelmezésében nem a kód és a szintaxis a döntő, hanem a benne rejlő jelentés, a *szemantika*. A szemantika az információ központi aspektusa, csak az lehet információ, aminek szemantikája van. Az adót és a vevőt a jelentés érdekli, és a jelsorozat csak a jelentés által válik információvá. A szemantika a következő kérdésekkel foglalkozik:

- Milyen jelentés rejlik az ábrázolt információban?
- Milyen gondolatai voltak az adónak?
- Megértette-e a vevő az információt?
- Milyen háttér-információ szükséges az adott információ megértéséhez?
- A kijelentés igaz vagy hamis?

A jelentés az információ invariáns része: az változatlan maradhat akkor is, ha megváltozik az információ statisztikai és szintaxis szintje. Az adott információ tényén nem változtat az, hogy a vevő nem érti meg azt. Például, az egyiptomi obeliszken levő hieroglifák információt tartalmaztak akkor is, amikor senki se értette azokat.

A negyedik szint – a pragmatika

Az adó mindig valami eredményt akar elérni a vevőnél: az információ mindig bizonyos cselekvést vált ki. Az előző szintek nem foglalkoznak azzal, hogy az adó milyen céllal küldte az információt. Ezzel a *pragmatika* foglalkozik, amely a következő kérdésekre ad választ:

- Az adó milyen cselekvést akar kiváltani a vevőnél?
- Az információ milyen tényleges viselkedést vált ki a vevőnél?
- A várt cselekvés csak egy bizonyos módon hajtható végre, vagy rendelkezik szabadsági fokkal?

A pragmatikus aspektus az információban jelen lehet:

- szabadsági fok nélkül (számítógépes program, egy sejt folyamatai, katonai parancs);
- a vevő korlátozott a cselekvésében (az állatok ösztönrendszere);
- teljes szabadságot biztosíthat (csak embereknél).

Az adó oldaláról egy mondatot értelmezni lehet, mint kérést, panaszt, kérdést, felvilágosítást, kioktatást, figyelmeztetést, fenyegetést, parancsot, melyeknek bizonyos cselekvést kell kiváltaniuk a vevőnél.

Az ötödik szint – az apobetika

Az adónak az információval mindig valamilyen célja van, amelyet a vevőnél akar elérni. Ezzel a kérdéssel az információ legmagasabb szintje foglalkozik, az

apobetika (cél, eredmény). Az adó által kitűzött célt a vevő különböző mértékben érheti el: *teljesen, részlegesen, egyáltalán nem, vagy az ellenkezőjét éri el*. Gyakran az adó nem nevezi meg a célt. Az apobetika a következő kérdéseket elemzi:

- Milyen célt akar elérni az adó a vevőnél?
- Felismerhető-e a cél vagy csak közvetett módon lehet rá következtetni?
- A vevő a cselekvéssel milyen célt valósít meg?
- Az elért eredmény a vevőnél megegyezik-e az adó célképzésével?

Az információ öt aspektusa úgy kapcsolódik egymáshoz, hogy az alsó szintek képezik a fölöttük levő szintek megvalósításának szükséges feltételeit.

Az információ három megjelenési formája

Az információt a megjelenési formája szerint is osztályozhatjuk, kétféle osztályozást is ismerünk, melyek mindegyike három elemű. Az első rendszerben a következő fogalmakat definiáljuk:

- **Az előállítási információ** valami előállításának a célját szolgálja. Mielőtt gyártásra kerülne egy termék, az adó beveti az intelligenciáját, és bizonyos módon kódolja a koncepcióját. Ez lehet egy kódolt építési terv, egy gép műszaki rajza stb.
- **Az üzemelési információ** egy vezérelt objektumot működésben tart. Ez lehet egy számítógép operációs rendszere, egy robot, egy folyamatirányító számítógép programja, stb.
- **A kommunikációs információhoz** tartozik az összes többi információfajta. Ezek lehetnek levelek, könyvek, rádióadások.

A másik osztályozás fogalmai:

- **A kreatív információ** a szellemi alkotás eredménye. Minden kreatív információ szellemi teljesítményt jelent, és egy akarattal felruházott intelligens és gondolkodásra képes személyhez kötődik. Például, egy kódrendszer terve, egy tudományos dolgozat elkészítése, programutasítások a DNS-molekulákban.
- **A reprodukált információ.** Ez az információ szemantikailag előre adott, melyet a közvetítő feldolgozhat úgy, hogy a kreatív úton létrehozott információ lényegileg nem változik meg. Például, ezen az elven működnek a számítógép-szoftverek. Az összes kreatív ötletet a programozónak kell előzőleg kidolgoznia. A mesterséges intelligencia programok csak reprodukált, de nem kreatív információt adnak, még ha intelligensnek is tűnnek számunkra.
- **A másolt információ,** amely a már létező információ változatlan továbbadása által jön létre. Másoláskor nem keletkezik új információ, és így ez gépies folyamat.

Az információ tulajdonságait a tapasztalatból vezették le, és azokat *természeti törvényeknek* lehet tekinteni. Mindegyik ilyen tulajdonság kiállta a valóság próbáját.

Az információ helyettesítő funkciója

Az információ fontos tulajdonsága, a *helyettesítő funkciója*. Az információ a létező dolgok (tényállás) absztrakt ábrázolása, és ezek a dolgok az információcsere helyén (időpontjában) nincsenek jelen. Ezért az információnak mindig helyettesítő funkciója van. A valóság és a kódolás megfeleltetése szellemi folyamatot igényel. Szükség van egy szellemi alkotóra, aki a valóság és az absztrakt kód egymáshoz rendelését elvégzi.

Például, egy betűsorozat olyan eseményt helyettesíthet, amely valahol megtörtént. A DNS (deoxiribonukleinsav) molekula genetikai betűi helyettesítik azokat az aminosavakat, melyek később szintetizálódnak egy fehérje molekulában. Itt valódi kódrendszerről van szó. Három-három kémiai jel (betű) kódol egy meghatározott aminosavat.

A valóság (csillag, hópehely) közvetlen megfigyelése esetén hiányzik a helyettesítő funkció, ezért az nem tesz eleget az információ definíciójának.

Információ az élőlényekben

Az anyag, az információ és az élet kapcsolatának az elemzése mutatja, hogy az anyag a hierarchia legalsó szintjén van. Mivel az információ nem rendelhető az anyaghoz, az egy magasabb hierarchikus szinten van. A legfelső szintet az élet alkotja. *L. Pasteur* megfogalmazott egy alapvető tételt: „*Élet csak életből keletkezik*”, amelyet eddig nem cáfoltak meg. A három hierarchikus szint kapcsolatát a következő állítások fejezik ki:

- Az információ nem anyag, de mégis szükség van az anyagra az információ tárolásához és átviteléhez.
- Az információ nem élet, de a sejtekben rejlő információ mégis alapvető az élőlények szempontjából. *Az információ az élet szükséges feltétele.*
- Az élet se nem anyag, se nem információ, de mindkét jelenség szükséges hozzá.

Az evolúciós szemlélet szempontjából ez nagy problémát jelent, mivel nem tudja megmagyarázni, hogy az élőlényekben honnan származik a kreatív információ.

Minden élőlény alapvető tulajdonsága a működési folyamataihoz szükséges, benne tárolt információ. Az információátviteli folyamatok alapvető szerepet játszanak az élőlényekben. A legbonyolultabb információ-feldolgozó rendszer maga az ember, mivel mind a tudatos (gondolkodás, akaratlagos motorikus mozgás), mind a tudattalan (a szervek információ-vezérelt funkciói) információs folyamatok millióit rejti magában. Az ember, mint rendszer naponta 3×10^{24} bit információt dolgoz fel.

Az élet szükséges feltételei

A fehérjék az élet fő anyagi összetevői, ugyanakkor mindössze csak húsz aminosavból tevődnek össze. De szabályos fehérje csak akkor jöhet létre, ha az aminosavak pontosan előírt sorrendben lesznek összekapcsolva, csak bizonyos aminosav-sorozatok értelmesek. Ezek az anyagok szerv-, és faj-specifikusak. Az emberi testben kb. 50 000 különböző fehérje található (Gitt, 1988).

A fehérje struktúrák kódolva vannak. Kódolva vannak a sejtben található „vegyi üzemek” technológiai folyamatai, melyek a szintézist a megfelelő adagolásban végzik. A biológiai információs rendszerek az informatika szempontjából végeredményben adatokat és algoritmusokat tartalmaznak. Ha a sejtben egy meghatározott fehérjét kell előállítani, akkor közölni kell annak a kémiai képletét (adatokat) és a kémiai eljárást (algoritmusokat). Ezeket az építési utasításokat bizonyos kódrendszerben kell rögzíteni. Szükség van még egy objektumra, amely az információt dekódolja és végrehajtja a szintézishez tartozó utasításokat (egy vezérlő számítógép). A kódrendszer kódolja és azonosítja az összes alkalmazott aminosavat. A kódok tárolása anyagi hordozót igényel, mely képes egy kis területen tárolni a szükséges információt.

A lehetséges kódrendszerek közül az volt kiválasztva, amely négy betűt tartalmaz és az aminosavak jelölésére három betűből álló szavakat használ. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy ez a kódrendszer optimális. A kódok tárolása a DNS molekulában történik, amelynek a formája kettős csigalépcső (dupla spirál). A DNS-szál átmérője két milliommilliméter. Erre az információs szalagra az A, G, T és C kémiai betűk vannak felírva. Az A komplementere (kiegészítője) a T, a C komplementere, pedig a G. Ha ezt a betűsört egy írógéppel íránk le, akkor ez a betűsor az északi sarktól az egyenlítőig érne. A DNS struktúrája olyan, hogy az minden sejtosztódásnál (replikáció) képes megduplázódni, és a másolási eljárás során az új sejtekbe ugyanaz az információ kerül. A genetikai kódot a lehető legjobb kódrendszerben van szerkesztve, ami a célirányos tervezésre utal.

A biológiai információ eredete

Jelenleg még nem ismerjük az emberi sejt szemantikát. De a megvalósult pragmatikából következik egy szemantika létezése. Az élőlények vizsgálatából felismerhető a célirányosság. Így bizonyítható az apobetikai aspektus, vagyis az, hogy a biológiai információ mindig tervszerűen, nem véletlenül keletkezik. Az információ helyettesítő funkciója is megvalósul, mivel a DNS molekula tripllettjei helyettesítik az aminosavakat, melyek egy későbbi időpontban épülnek be a fehérjékbe. Így a biológiai információ nem különleges információfajta. Csupán az tűnteti ki a többi információfajta között, hogy rendkívül nagy a tárolási sűrűsége, és olyan zseniális tervet valósít meg, melyet jól ismerünk az eredményéből. Az élőlényekben tárolt kreatív információ feltételez egy szellemi alkotót. Ezért hamis az élet keletkezésének minden olyan elmélete, amely csak anyagi folyamatokat vesz figyelembe. Aki az élet eredetét akarja megérteni, annak meg kell magyarázni az információ keletkezését. Egyre növekszik azoknak a tudósoknak a száma, akik kritizálják az evolúciós elméletet. Az evolúcióelmélet szempontjából sok ellenpélda található. Egy példa, a költöző madarak repülése.

A költöző madarak repülése

A madarak repülése az egyik legbonyolultabb mozgásfajta, ami technikailag utánozhatatlan. Az áramlástan szerint a madárszárnyak optimalizált képződmények. A

repülési problémák közül kettőt említünk meg: az energiakalkulációt és az egzakt navigációt (Dawkins, 1994).

A költöző madarak energetikai problémája azt jelenti, hogy az út megtételéhez elegendő üzemanyagot (zsírt) kell magukkal vinni. A madárnak kerülnie kell a fölösleges súlyt, és optimálisan kell bánni az üzemanyaggal. Az üzemanyag felhasználás szempontjából létezik bizonyos optimális sebesség. Ez a sebesség, a törzs és a szárnyak aerodinamikai konstrukciójától függően, minden madárnál különböző (pl. az aztéksirálynál 45 km/h; a törpepapagájnál 41,6 km/h). Ismeretes, hogy a madarak pontosan betartják az optimális sebességet.

Vizsgáljuk meg a *kelet-szibériai aranylile* (*Pluvialis dominica fulva*) energia problémáját. Ez a madár minden ősszel Alaszkából Hawaiiiba repül, hogy ott teleljen át. Az óceánt megállás nélkül kell átrepülnie. A több mint 4000 kilométeres repülőút alatt a madár megszokás nélkül 250000 szárnycsapást végez. A repülés 88 órát tart. A madár átlagos indulási súlya $G_0 = 200$ gramm, amiből 70 grammot a zsírpárnák tesznek ki. Az aranylile óránként a testsúlyának 0,6% ($p=0,006/h$) mozgási energiává alakítja. A repülés első órájában tehát

$$x_1 = G_0 \cdot p = 200 \cdot 0,006 = 1,2 \text{ g} \quad (1)$$

zsírra van szüksége.

A második óra elején a madár súlya csak

$$G_1 = G_0 - x_1 = 200 - 1,2 = 198,8 \text{ g}$$

Ezért a következő órában kevesebb zsírt használ el:

$$x_2 = G_1 \cdot p = 198,8 \cdot 0,006 = 1,193 \text{ g} \quad (2)$$

A repülés 88 órájára az üzemanyag-felhasználás

$$x_{88} = (G_0 - x_1 - x_2 - \dots - x_{87}) \cdot p = G_{87} \cdot p = 0,707 \text{ g} \quad (4)$$

értékre csökken. Kiszámoljuk a madár súlyát az utazás végén.

A mindenkor repülési óra végén számolt testsúly a zsírfogyasztás levonásával történik:

1 repülési óra:

$$G_1 = G_0 - x_1 = G_0 - G_0 \cdot p = G_0(1 - p) \quad (5)$$

2 repülési óra:

$$G_2 = G_1 - x_2 = G_1 - G_1 \cdot p = G_1(1 - p) = G_0(1 - p)^2 \quad (6)$$

88. repülési óra:

$$G_{88} = G_{87} - x_{88} = G_{87} - G_{87} \cdot p = G_{87}(1 - p) = G_0(1 - p)^{88} \quad (7)$$

A madár súlya a 88. óra végén:

$$G_{88} = 200 \cdot (1 - 0,006)^{88} = 117,8 \text{ g} \quad (8)$$

Tehát, a felhasznált üzemanyag-mennyiség:

$$G_0 - G_{88} = 200 - 117,8 = 82,2 \text{ g} \quad (9)$$

ami nagyobb, mint a magával vitt 70 gramm. Mivel a madár súlya nem mehet a 130 grammos súlyhatár alá, ezért az üzemanyag kevés lesz ahhoz, hogy a madár elérje a Hawaiiit (még az optimális sebesség esetén sem). Ez az üzemanyag csak a 72 órás repülésre elegendő, és 800 kilométerrel a cél előtt a madár a tengerbe zuhan. De mivel a madarak nem egyesével repülnek, hanem ék alakban, ezért megtakarítanak 23% energiát, és 88 óra elteltével még 6,8 gramm zsír megmarad. Erre a tartalékra az ellenszélben lehet szükség. A 0,6% testsúly/óra rendkívül alacsony fajlagos üzemanyag-fogyasztás. Az ember által kifejlesztett technikai repülőeszközök megfelelő értékei: helikopternél $p = 4-5\%$, sugárhajtású repülőknél $p = 12\%$.

Arra a következésre lehet jutni, hogy a madarakba rendkívül bonyolult vezérlési algoritmusok vannak beépítve. Ha valaki ezt nem a Teremtő művének tekinti, akkor számára fontos kérdések maradnak megválaszolatlanul:

- Honnan ismeri a madár az energiaszükségletet?
- Hogyan lehetséges, hogy az utazás előtt éppen a szükséges zsírmennyiséget szedi fel?
- Honnan ismeri a madár a távolságot és a fajlagos energiafogyasztást?
- Honnan ismeri a madár a repülési útvonalat?
- Hogyan navigál a madár, hogy pontosan a célba érjen?

Más költöző madarak esetén hasonló bonyolult informatikai problémákkal kell számolni.

Az élővilágban még sok rejtély található, amelynek információs vonatkozása van. Például, a 19. század közepén felfedezték a **telegónia** nevű jelenséget, mely azt jelenti, hogy egy nőstény utódjának a genotípusa nem csak az apától függ, hanem attól a hímától is, amellyel a nősténynek volt az első szexuális kapcsolata. Ez csak úgy lehetséges, hogy a nőstény ezt az információt valamilyen ismeretlen kódrendszerben tárolja. A telegóniát a 19. század végén az orosz állattenyésztők sikeresen alkalmazták a ló-, coboly- és szarvasmarha-tenyésztésében (Szemjonova, 2003).

Az információ minőségéről

Megemlítünk még egy osztályozást, mely az információ minőségét közelíti meg (szubjektív módon):

- **Rendkívül fontos információ:** Ez a legértékesebb információ, mert magas az apobetikai értéke (életfontosságú információ);
- **Fontos információ:** Céljaink eléréséhez fontos információ (pl. menetrendek, telefonszámok, címek, szakismeret);
- **Hasznos információ:** Szükséges mindennapi információ (pl. napi események, időjárás-jelentés, ismeretterjesztés, újdonságok);

- **Jelentéktelen információ:** Másodrendű vagy jelentőség nélküli információ (pl. már ismert vagy hasznavehetetlen információ, banalítások, fecsegés);
- **Káros információ:** Negatív következményekkel járó, hamis eredményre vezető, kárt okozó információ (álhír, rágalmozás, átkozódás, uszítás, hazug propaganda, gyalázkodás, szennyirodalom).

Sajnos világszerte találkozhatunk káros információval, és nem ritka az sem, hogy pl. a multinacionális cégek, politikusok a saját érdekükben alkalmazzák, és befolyásolják (manipulálják) az emberek döntéseit. Elterjedt a **neuro-lingvisztikus programozás (NLP)** és a **szublimációs (SBL) technika**.

Az egyén számára különösen veszélyes a SBL-technika. Ez a technika az információt úgy helyezi el az agy tudatalatti tartományába, hogy kihasználja az ember ösztöneit. Az így bevitt információ káros parancsokat is tartalmazhat. Az SBL-technika a nagy-frekvenciális (1/3000 sec) folyamatokon alapszik. Ilyen rövid idő alatt az ember nem képes feldolgozni az információt, és ezért nem különbözteti meg a hamis információt az igaztól.

Nem jelent problémát egy olyan számítógépes program elkészítése, mely a felhasználónak SBL-technikával készített képeket ad át, melyek gyilkossági (vagy öngyilkossági) parancsokat tartalmaznak. Ha a felhasználó erkölcsileg primitív, gyenge egyén, akkor a parancsot végrehajtja. Ha az egyén erkölcsileg erős, és a parancsot nem hajtja végre, akkor is ez a behatolás a lelki állapotának károsodását okozhatja. Az amerikai reklámcégek az SBL-technika alkalmazásával „jó” eredményt értek el, de az SBL-technika már titkosítva van. Az USA kongresszusa ezt a technikát megpróbálta betiltani, de sikertelenül.

Jelenleg mindenki érti a környezetvédelem fontosságát. De kevesen vannak tisztában azzal, hogy létezik információs szennyeződés is, mely nagy kárt okozhat a társadalomnak. A kormányoknak ideje foglalkozni ezzel az aktuális problémával, hogy olyan törvények szülessenek, amelyek meggátolják az egyén „agymosását”.

Irodalomjegyzék

- Dawkins, R.: A vak órásmester. Gondolatok a darwini evolúcióelméletről, Akadémia Kiadó, Mezőgazda, 1994.
- Fóti, M.: DNS – a Teremtő informatikája, Byte, 2000, 9.
- Gitt, W.: Kezdetben volt az információ, EKI, Budapest, 1998.
- Gitt, W.: Schuf Gott durch Evolution, Hansler-Verlag, Stuttgart, 1988.
- Wiener, N.: Kybernetik – Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und Maschinen, Rowohlt Verlag, 1968.
- Szemjonova, N.: Ochistites ot parazitov, Dilja, Moszkva, 2003.