

## ÉLET-TUDOMÁNY-TÖRTÉNET: „RÉGI-ÚJ TUDOMÁNYOK SZÜLETÉSE”

### **Bioszemiotika, egy fiatal tudomány. Rövid történeti áttekintés és néhány alapvető problémakör felvázolása**

### **Biosemiotics a Novel Science. Brief Overview and Draft of Some Basic Problems**

**Szívós Mihály**

MTA tudományos főmunkatárs

[szivosml@yahoo.de](mailto:szivosml@yahoo.de)

*Initially submitted October 10, 2016; accepted for publication november1, 2016*

---

#### **Abstract**

In the first part, there are presented three key figures of biosemiotics – Jakob von Uexküll, Friedrich Salomon Rotschild and Thomas A. Sebeok, who worked in the early and middle period of the history of this discipline. The fundamental role of the outstanding American semiotician and logician, Charles Sanders Peirce and his pupil, Charles Morris in the foundation of biosemiotics is also emphasized here. In the second part, the basic differences between the ways of looking and methodologies of biosemiotics and bioinformatics are discussed involving the very important semiotic thesis about the differentiation between sign vehicle and meaning as parts of sign. The third part presents pivotal biosemiotic terms as Uexküll's *Umwelt* (environment), Hoffmeyer's semiotic niche, and sign-environment. In their context, the authors present the conception of the biosemiotic law of the inter-species sign-interpretation and sign-use. This law highlights the role of the inter-species sign-use in the subsistence and development of living organisms especially animals.

**Key words:** sign relationship, sign vehicle, meaning, the composition of sign, environment, semiotic niche, sign-environment, inter-species sign-use, fitosemiotics, zoosemiotics.

**Kulcsszavak:** jelviszony, jelhordozó, jelentés, a jel összetétele, környezet, szemiotikai fészkek, jelkörnyezet, fajközi jelhasználat, fitoszemiotika, zoosemiotika.

---

A bioszemiotika új jelenség a mintegy kétezer éves szemiotika történetében. A szemiotika mint önálló tudomány megszületését jelenleg több időponthoz kötik. Ezek közül kétségtelenül az i.e. I. század második felének időszaka volt az egyik legfontosabb, amikor az epikureus filozófus, gadarai Philodémosz *A jelekről* (*De signis*) című művét megírta. Emellett azonban egészen a XIX. század végéig a jeltudomány kérdéseivel a filozófián és az orvostudományon belül is foglalkoztak. A XVII. századtól a XIX. század közepéig orvosi szemiotikaként tanították a diagnosztikát egyes német egyetemeken. A XIX. század végén és a XX. század első felében a szemiotikán belül e tudomány olyan klasszikusai, mint az amerikai Charles Sanders Peirce (1839-1914) és követője, a szintén amerikai Charles Morris (1901-1979) azzal készítették elő a bioszemiotika mint részdiszciplína megszületését, hogy elméleti fejtegetéseikben nem korlátozták a szemiozist, a jelek létrejöttének folyamatát kizárólagosan az emberi világra. Peirce igazi polihisztor volt, aki tizennyolc tudomány területén dolgozott, bár mindenekelőtt a logika és a szemiotika kutatójának tartotta magát. Morris nem volt, nem is lehetett Peirce személyes tanítványa, de igen alaposan tanulmányozta műveit, terjesztette nézeteit, és itt-ott tovább is fejlesztette azokat.

Ez utat nyitott ahhoz, hogy utódaik a jeltudományt az élővilág egészére kiterjesszék. Az első, bioszemiotikainak nevezhető műveket Jakob von Uexküll (1864-1944), egy észt földön élő német kutató írta, aki Peirce kortársa volt. Uexküll biológusnak és nem szemiotikusnak tartotta magát, és munkája az akkor már létező elméleti biológiába volt besorolható. Az orosz forradalom miatt elmenekült Észtországból és Hamburgban az egyetemen kezdett el biológiát oktatni. Ennek ellenére munkássága sok tekintetben szemiotikainak is mondható. Különösen fontos írásainak az a része, amelyben előkészíti a jelentés fogalmának az élővilágon belüli értelmezését. Ezzel összefüggésben fontos azt megemlíteni, hogy használta a visszacsatolás fogalmát is. A bioszemiotika mint tudományág névadójává Friedrich Salomon Rotschild (1899-1995) vált, aki 1962-ben használta először ezt a kifejezést. Érdemei közé tartozott még, hogy markánsan érvényre juttatta a kommunikációelméleti megközelítést is a bioszemiotikában.

A harmadik kutató, akit bioszemiotikusként említeni szeretnék, az a magyar származású Thomas A. Sebeok (1920-2001), az MTA néhai külső tagja. Sebeok 1920-ban Budapesten született és még a második világháború előtt kivándorolt az Egyesült Államokba. Ott nyelvész lett, de Charles Morris mellett szemiotikát is tanult. Sebeok, akárcsak Rotschild, már kortársunk volt, és

nagyon jelentős eredményekkel gazdagította az általános szemiotikát és a bioszemiotikát is. Ő vezette be a zooszemiotika fogalmát. E ponton rövid kitérőre van szükség a fogalmak tisztázása végett. Napjainkban a bioszemiotika kifejezést egy tágabb és szűkebb értelemben használják. Tágabb értelemben a fogalom az élővilágban zajló szemiózis összes formáját magában foglalja, beleértve a jelek elhalását is. Szűkebb értelemben az élő szervezeteken belüli jelfolyamatokkal foglalkozó szemiotikai részdiszciplínát jelenti. Emellett a zooszemiotika foglalkozik az állati világban, míg a fitoszemiotika a növények világában végbemenő jelfolyamatokkal. Ez a szűkebb jelentésre épülő fogalomhasználat nem szerencsés, ezért én a továbbiakban is a bioszemiotikát az általánosabb meghatározása szerint használom. Ez az általánosabb értelemben vett bioszemiotika magában foglalja a zooszemiotikát és a fitoszemiotikát is, melyek kidolgozásához Sebeok sokban hozzájárult.

A bioszemiotika éppoly fiatal tudomány, mint a bioinformatika, és egymással párhuzamosan fejlődtek. Ennek alapján is kínálkozik az összehasonlításuk. Meglehetősen világos választóvonal húzható a bioszemiotika és a bioinformatika között. Ehhez azonban szükséges legalább röviden bemutatni azt a szabályt, amely a jelek tudományos értelmezésének alapköve. Eszerint minden jel jelhordozóból és jelentésből áll. Egy jelhordozó többféle jelentést is hordozhat, attól függően, hogy milyen jelviszonyba kerül. Így például egy üveg pohár lehet annak a jele, hogy egy vízcsapból folyóvíz iható, vagy annak, hogy jól dolgozott a formatervező, vagy annak, hogy milyen jó minőségű üveget képes előállítani a gyártója. A szemiotikust nem a jelhordozó anyaga vagy összetétele érdekli, hanem az, hogy milyen viszony áll fenn közte és a jeltárgy között. A jeltárgy az a tárgy, folyamat vagy történés, amelyről a jelhordozó a jelentést közvetíti a jelértelmező vagy jelhasználó számára.

Az információ tudatosított és a jelhordozótól elhatárolt jelentés, és mint ilyen már valamilyen módon értelmezett üzenet, hír vagy adat. A bioinformatikust e hír tartalma, és nem a forrásul szolgáló jelentés jelviszonya, a jelentést hordozó jelhordozó és annak a jeltárgyhoz való viszonya érdekli. A bioszemiotikust viszont éppen ezek a dolgok érdeklik, közük értve a jelentést is. A bioinformatikus tehát csak meghatározott jelek, de még inkább azok jelentése iránt érdeklődik, de nem foglalkozik a jelentések hordozóival, sem a jelviszony más részeivel. Ezzel szemben a bioszemiotikust az élővilág mindenfajta jele és jelviszonya, a biológiai üzenetek és üzenetváltások minden mozzanata érdekli, beleértve a jelhordozót is, amely a jelentést hordozza. Így került a képbe a szemiotika legalapvetőbb szabálya, amelynek a

bioszemiotikában ugyanúgy kiemelkedő jelentősége van. A jel két alkotóeleméhez fűződő eltérő viszonyon alapul tehát a bioinformatika és a bioszemiotika közötti legalapvetőbb különbség. A bioinformatikust a kettő közül csak a jelentés, annak is csak a domináns szegmense érdekli, míg a szemiotikus figyelme mindkettőre, a jelhordozóra és a jelentésre, sőt a kettejük közötti viszonyra is kiterjed. A két tudományág közötti számos további különbség tárgyalása itt természetesen nem lenne célravezető.

A szemiotika a jelviszonyok teljes körű vizsgálatán alapul. A jelviszony három részviszonyból álló viszony, és ezek a részviszonyok a jelértelmezőt, a jelhordozót és a jeltárgyat kapcsolják össze. A jelentés nagyrészt abból adódik, amit a jelhordozó a jeltárgyról a jelértelmező számára közvetít. A jelentés biológiai elmélete azt mutatja ki, hogy nemcsak az ember lehet jelértelmező, hanem minden élőlény, állat és növény és a köztes lények is. A határvitákba, hogy egy bizonyos egysejtű mikor tekinthető önálló élőlénynek, természetesen itt nem lehet belemenni. Éppen ezen a ponton érdemes Uexküll eredményeire utalni, aki az élőlényeknek a környezetükhöz való viszonyát jelviszonyként is értelmezte. A környezet mozgása, változása a benne lakó élőlény számára jelek formájában mutatkozik meg, és ő e jelek hatására alkalmazkodik ehhez a környezethez. Ebből már az is következik, hogy a jelhordozó és a jeltárgy az élőlények környezetének egy-egy elemét képezik. A jelhordozó és a jeltárgy közötti viszony jellege, fajtái kiemelkedően fontosak a szemiotikán belül. A jelhordozó és a jeltárgy közötti viszony jellegét illetően három esetet különböztetünk meg: 1. a jelhordozó és a jeltárgy együtt fizikai egységet alkot vagy fizikailag összekapcsolódik – ekkor indexikus jel keletkezik; 2. A jelhordozó és a jeltárgy hasonlít egymásra – ekkor ikonikus a jel; 3. Végül a jelhordozó független a jeltárgytól, nem alkot vele fizikai egységet és nem is hasonlít rá – ezt a jelet nevezzük szimbólumnak. E háromfajta viszony azt eredményezi, hogy az egyes típusoknál másképpen képződik és alakul a jelentés. Ez a hármas jelfelosztás kiemelkedően fontos a szemiotika minden ágazatán belül. Az élővilágban csak az első két típus figyelhető meg. Egyrészt tehát olyan jelek léteznek ott, amelyeknek jelhordozója és jeltárgya fizikai egységet alkot, vagyis indexikus jelek. Másrészt ikonikus jelek vagy ikonok vannak még, amelyeknek a jelhordozója és a jeltárgya hasonlít egymáshoz. Az ilyen értelemben vett ikonoknak persze nincs semmilyen köze sem az orosz ikonokhoz, sem a pop ikonjaihoz – az ikon szó az ógörög *eikones* szóból ered, amely hasonlót jelent.

A legfontosabb bioszemiotikai fogalmak egyike a környezet – németül *Umwelt* – fogalma. Ez az Uexküll által szakfogalomként bevezetett német kifejezés átment az angol és a nemzetközi szakirodalomba is. Uexküll azt fejtette ki, hogy minden élőlény szoros kapcsolatban áll a környezetével, és válaszol annak impulzusaira. Ő egyrészt Darwin fejlődélméletét gondolta tovább, másrészt elmélete arra a marxista tételre is visszavezethető, hogy az embert a társadalmi környezete alakítja. A dán Jesper Hoffmeyer ennek nyomán alakította ki a szemiotikai fészek vagy az elfoglalt hely fogalmát (angolul *semiotic niche*) (Hoffmeyer, 1998:40), amely azt a helyet jelenti, amelyet egy faj a környezetében elfoglal. A szemiotikai fészek hoffmeyeri fogalma abban a tekintetben konkretizálása Uexküll gondolatának, hogy még pontosabban igyekszik behatárolni a környezeten belül azt a helyet, amelyet egy faj betölt. Hoffmeyer fejtegetése a szemiotikai fészekről tehát főleg a faj és annak szűkebb környezete közötti összefonódásra koncentrált. A lehetséges továbbhaladás iránya annak a még szűkebb környezetnek, éspedig az egyed szemiotikai fészkének a meghatározása, amelynek jeleit az egyed fogadja, és amelyekre reagál, illetve ahol a maga belső indíttatású jeleit kibocsájtja. Ha e környezet összetevőit részletesebben megvizsgáljuk, akkor kitűnik az, hogy a környezet jeleket, illetve azok jelhordozóit is tartalmazza, éspedig olyan jeleket, amelyek az egyed fajának más egyedeitől, valamint más fajok egyedeitől származnak. Ezt a folyamatosan megújuló és változó jelhalmazt nevezzük jelkörnyezetnek. A jelkörnyezet fogalma tehát hangsúlyosabban szemiotikai és bioszemiotikai fogalom (Szívós, 2010:327). Az *Umwelt*hez, a környezet egészét jelölő fogalomhoz is párosíthatunk egy egyértelműbben szemiotikai fogalmat, és ez a jeltér fogalom, amely csak a környezet egészében meglévő jelek összességére vonatkozik, míg a környezet többi elemére már nem.

A jelkörnyezet fogalmát is tovább lehet bontani, és akkor jutunk el az egyes egyed jelkörnyezetének elnevezéséhez. Az egyed jelkörnyezetének fogalma a környezet vagy a szemiotikai fészek jóval átfogóbb fogalmának felbontását és abból egy jól körülhatárolható rész leírását segíti elő, és rávilágít arra, hogy nemcsak a környezet élettelen anyagainak van jelentése az egyed számára, hanem más egyedektől és a más fajok egyedeitől származó jeleknek is. Ahogy az egyednek, úgy az egész fajának van jelkörnyezete, amely értelemszerűen jóval tágabb és többfajta jelet tartalmaz.

A jeltér olyan térrész, amelyben folyamatosan vannak élőlények és velük jelviszonyok, következésképpen jelek és jelértelmezők sokasága van jelen. Így jeltér például egy rét maga. Az itt található összes fajnak megvan a maga saját

külön jelkörnyezete és jelkészlete. A megfigyelések azt mutatják, hogy az egyedek jelkörnyezetében az egyes fajok egyedei nemcsak a saját fajuk jelkészletét használják fel, mert nemcsak a fajok, hanem az egyes egyedek jelkörnyezetében is megjelennek más fajok egyedeinek jelei – és ez a tény kiemelkedően fontos a biológiai fejlődés szempontjából.

Néhány a bioszemiotikai fogalom bemutatása után most továbbléphetünk egy olyan bioszemiotikai törvény felé, amely e fogalmakon, illetve a valóságban háttérként ott álló jelenségeken alapul. Ez a bioszemiotikai törvény *a fajközi jelértelmezés és jelhasználat* jelenségére épül, amely a jelterekben, következésképpen a jelkörnyezetekben, és a szemiotikai fészkekben nyilvánul meg. E törvény középpontjában az az állítás áll, hogy egy faj annál fejlődőképesebb, és annál inkább képes a túlélésre, minél inkább képes a fajközi jelértelmezésre és jelhasználatra. Ez azt jelenti, hogy nemcsak a saját faja más egyedeinek a jeleit használja fel a túléléshez, hanem más fajok egyedeinek jeleire is támaszkodik. A fajközi jelhasználatra sok példa felhozható. A sakál vagy a hiéna például figyelni a feje fölött repkedő dögevő madarak mozgását, azok jeleit, és azok nyomán megtalálja a maga prédaállatát, például egy elhullott állatot. De fajközi jelhasználat eredménye az ember és a kutya társulása is, amely a régészeti kutatások szerint mintegy harmincezer évvel ezelőtt kezdődött. Az ember érti a kutya egyes jelzéseit, és felhasználja azokat. De másfelől, a kutya is érti az ember jelkészletének számos elemét, köztük olyanokat is, amelyeknek az ember nincs is tudatában, és szintén hasznosítja azokat az együttműködésükben. A fajközi jelhasználat (*inter-species use of signs*) törvényéhez az is hozzátartozik, hogy az emergens, azaz világosan és radikálisan új minőséget eredményező fejlődés elsősorban azon fajok esetében következik be, amelyek kiválóan tudják használni nemcsak egy, hanem esetleg több faj jelkészletét is a létfenntartásuk során<sup>1</sup>. A más fajoktól származó jelek az egyedek érzékelő apparátusát és idegrendszerét folyamatosan nagyobb teljesítményre, fejlődésre stimulálják. Ennek a hatássorozatnak végső soron az is fontos következménye, hogy ezen fajok belső jelfeldolgozó rendszere, az állatok esetében az érzékszervek, az idegrendszer és a magasabb rendűek esetében az agy sokkal nagyobb mértékben fejlődhetnek, mert erre készíteti őket az egyrészt ösztönző, másrészt pedig jól kihasznált gazdag jelkörnyezet. Ez az élővilág öngerjesztő, újra és újra fejlődést generáló működésének az egyik kulcsa.

<sup>1</sup> A fajközi jelértelmezés és jelhasználat bioszemiotikai törvényével részletesen foglalkozom Introduction: The Concept of Emergence in Philosophical and Semiotic Context című tanulmányomban (*Semiotica*, Volume 170 – 1/4 (2008) 3-24).

A bioszemiotika a szemiotika részdiszciplínával, valamint több más tudománnyal, így mindenekelőtt az elméleti biológiával összefonódva dinamikusan fejlődik. Az általános és az elméleti szemiotikán belüli, egymással élesen szembenálló irányzatok, és a tisztázatlan problémák azonban jelenleg hátráltató tényezőket képeznek a még gyorsabb kibontakozása és elterjedése előtt.

### Irodalom

- COBLEY, Paul (2010) *The Routledge Companion to Semiotics*. Routledge, London, New York. <https://doi.org/10.4324/9780203848739.ch34>
- HOFFMEYER, Jesper (1998) Surface inside surfaces. *Cybernetics and Human Knowing* 5(1): 33-42.
- HOFFMEYER, Jesper (2002) A Brief Semiotic Glossary. In: Claus Emmeche, Kalevi Kull, Frederik Stjernfelt (eds.) *Reading Hoffmeyer, Rethinking Biology*. Tartu Semiotic Library 3. Series editor: Peeter Torop. Tartu. 25-30.
- HOFFMEYER, Jesper (2008) *An Examination into the Signs of Life and the Life of Signs*. University of Scranton Press, Scranton.
- NÖTH, Winfried (2000) *Handbuch der Semiotik*. (2., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Ausgabe) Verlag J. B. Metzler, Stuttgart/Weimar.
- Peirce, Charles S. (2005) A jelek felosztása. In: Horányi Özséb, Szépe György (2005) *A jel tudománya – szemiotika*. General Press, Budapest 23-37.
- SEBEOK, Thomas A. (2001) *An Introduction to Semiotics*. Second Edition. University of Toronto Press, Toronto.
- SZÍVÓS M. (2008) Introduction: The Concept of Emergence in Philosophical and Semiotic Context, *Semiotica* Volume 170 – 1/4 (2008) 3-24. <https://doi.org/10.1515/sem.2008.044>
- SZÍVÓS M. (2010) Sign-environment. In: Copley, Paul (2010) *The Routledge Companion to Semiotics*. Routledge, London, New York. 327.
- SZÍVÓS M. (2010) Emergence In: Copley, Paul (2010) *The Routledge Companion to Semiotics*. Routledge, London, New York. 312-313.
- SZÍVÓS M (2013) *A jeltől a kódig. Rendszeres szemiotika*. Loisir, Budapest.