

BIOSEMIOOTIKA

KALEVI KULL

Juri Lotmani raamatu „Universe of the Mind” (1990) üks põhiteese on, et tekst, kultuur ja vaim¹ on milleski olulises ühesugused. Ning seda, mis neis sarnast, saab seletada semiootika, kui ta oma arengus nii kaugele jõuab.

Kui vaimu määratleda kõige sellena, mis on oma loomult märgiline või tähenduslik, siis on semiootika kui märgilisust uuriv valdkond ühtlasi vaimu teooria, mis ühtlasi ka konstitueerib vaimu. Märgilisus on definitsiooni kohaselt „millegi asemel olev” – seega märgiline on see, mis on loomult mitmene. Vaimu valdkond on järelikult mitmesuse, pluraalsuse valdkond.²

XIX sajandi lõpul kujunes arusaam, et vaimu saab mõista keele kaudu. Sest vaim on märgiline ja märkidega opereeriv loogika on omakorda keeleline. Sellest lähtuvalt pandi alus korraga kolmele peamisele suunale XX sajandi filosoofilises mõtlemises: Edmund Husserli algatusel fenomenoloogiale, Gottlob Fregest lähtuval analüütilisele filosoofiale ning Charles Sanders Peirce'i eestvõttel semiootikale, nagu seda praegu enamasti piiritletakse.

1960. aastatel, kui semiootiline lähenemine küpses iseseisvaks distsipliiniks, liikus ta keelelt (kus Ferdinand de Saussure teda efektiivselt oli rakanud) Juri Lotmani suunamisel kultuurisemiootikasse ja Thomas A. Sebeoki kannul zoosemiootikasse. See tähendas, et vaimu struktuurseid seadusi nähti ulatuvat neisse mõlemasse (nii indiviidiülesesse kui ka individialasesse) valda. Niisiis – teksti semiootika kaudu kulturoloogiasse ja loomade semiootika kaudu bioloogiasse.

Avastus, et loomade käitumine pole lihtsalt automaatsete reaktsioonide ahel, mis on ennustatavad universaalsete loodusseaduste põhjal nagu tule, õhu ja vee käitumine või mis tahes keemiline reaktsioon, vaid on kodeeritud, kogemusepõhine, äratundmist eeldav, s.o tõeliselt märgiline, tähendas lähenemist bioloogiale uue pilguga.

Kui märgiliselt suhtlevad rebaseema ja tema mängivad kutsikad, siis teevad sedasama ka sipelgad ja mesilased, ämblikud ja vihmaussid – ning üldse kõik loomad. Kas kehtib see ka ainuraksete puhul? Kuhu maani ulatub siis ikkagi vaim?

Üllataval kombel langeb tänapäeva biosemiootika arusaam märgilisuse tüüpidest ja ulatusest peaaegu kokku Aristotelese vaadetega. Nimelt jaotas Aristoteles vaimu (*anima*) kolme põhitüüpi: vegetatiivseks (*anima vegetativa*),

¹ Kasutan sõna *vaim* siin vastena ingliskeelsele sõnale *mind*. *Vaim* haarab ka Aristotelese *anima* kõik tüübid ning sobib kokku eestikeelse sõnaga *eluvaim*. J. Lotmanit niimoodi tõlkides võib toetuda tema liikuvale sõnakasutusele. Raamatu venekeelse variandi pealkirjas „Внутри мыслящих миров” on sõna *mind* kohal *мыслящие* (mõtlevad). Lotman määratleb intellekti võrdlemisi üldiselt, mitte üksnes inimesele kuuluvana. Vrd Hoffmeyer, Kull 2003.

² Võttes ühtlasi omaks, et peale vaimu on olemas ka mittevaimne (ehk mitte mitmene ehk ühene), osutub kirjeldatud vaade lokaalseks pluralismiks.

animaalseks (*anima sensitiva*) ja propositsiooniliseks (*anima rationale*). Nii jaguneb ka märgilisus, moodustades kolm peamist märgiprotsesside – semioosi – astet: vegetatiivne (taimne), animaalne (loomne) ja keeleline semioos.

Ajalugu kaugemas vaates

Biooloogias on ammu vaieldud taandatavuse ja ühtsuse üle. Kuivõrd on elu taanduv mitte-elule, kuivõrd on elusa reeglid needsamad mis elutu looduse seadused.

Mõnes mõttes on see vaimse–elutu lahutus kaugelt sügavam kui ükski teine bioloogia probleem. Biosemiootika üks lähtekohti on lahtiütlemine René Descartes'i jaotusest vaimuks (*res cogitans*) ja kehaks (*res extensa*). Muidugi tuleb eristada vaimset ja mittevaimset, ent see eristus ei rajane kartesiaanlikul alusel.

Seesugust lähenemist, mis tunnistab vaimse ja elusa seotust ja taandamatust füüsikale ning selle seose uurimise olulisust, leiab võrdlemisi ohtralt epigeneetilises bioloogias. Just sellele toetub semiootiline bioloogia.

Biooloogiliste vaadete jagunemine preformistlikeks ja epigeneetilisteks ning vastavate perioodide vaheldumine on kujundanud bioloogia ajalugu tänase päevani. Preformism on arusaam, et organismide ehitus keerdub välja seemnest, et juba raku on kogu keerukus olemas, toimub vaid suuremaks saamine, kasvamine. Selle XVIII sajandil valitsenud vaate tõrjus kõrvale embrüoloogia sünn, suuresti tänu Karl Ernst von Baeri 1828. aastal ilmunud kapitaal-sele tööle „Loomade arenguloost” („Über Entwicklungsgeschichte der Thiere”; 2. kd ilmus 1837). Järgnes sada aastat kestnud epigeneetika periood, mil paljud helgemad pead pooldasid vaadet, mille kohaselt organismide arengu käigus sünnivad põhimõtteliselt uued omadused, sellised suhted ja funktsioonid, mida munarakus veel olemas pole. Uus pööre bioloogias kandis nime *Modern synthesis* ja leidis aset 1930. aastatel. See suutis sünteesida geneetika, populatsioonibioloogia, loodusliku valiku õpetuse ja mõnda paleontoloogiast. Pöörduti nn geneetilise preformismi poole, mille kohaselt kogu organismi keerukus on olemas juba tema genoomis, ning koos sellega sai domineerivaks darvinistlik vaade. Märke uuest pöördest, milles me arvatahvasti praegu elame, oli tunda alates 1990. aastatest, mil arengubioloogia uuesti epigeneetilist pärandumist esiplaanile hakkas seadma.³ Siin etendas tähtsat osa ka biosemiootika, mille alused loodi juba eelmise (1830. kuni 1930. aastate) epigeneetikaperioodi lõpul, toetudes muuhulgas Jakob von Uexkülli raamatule „Teoreetiline bioloogia” (1. tr 1920, 2., täiendatud tr 1928) ja „Tähendusõpetus” (1940).

Sõna *semiootika* kasutati XX sajandi esimesel poolel vähe ning bioloogiasse ta peaaegu ei sattunud. Ent erinev sõnakasutus ei takista arusaamade lähedust. Uexkülli „Tähendusõpetus” rajanes loomade käitumisfüsioloogia pikaaegsetel uuringutel. Avastatud mehhanism, mida Uexküll kirjeldas funktsioonitsükli (sks *Funktionskreis*) mudeliga, on aluseks kogu otstarbe-

³ Seda pööret iseloomustavaks sündmuseks on ka näiteks k.a 11.–13. juulil toimunud mitte just darvinistlik (eelmist sünteesi ületada püüdev) evolutsiooninõupidamine Konrad Lorenzi instituudis Austrias, mida juba ette on kutsutud evolutsiooni Woodstockiks (1969. aasta festivali järgi Ameerikas, millest algas hipide ajastu).

kohasele käitumisele. Sellel põhineb ka organismide omailm (sks *Umwelt*) ehk see, mis on nende jaoks reaalsus. Biosemiootika üheks keskseks küsimuseks ongi, milline on nende maailm, kuidas need üksteist näevad.⁴

Uexküll arendas nii teoreetilisi kui ka empiirilisi meetodeid, mille abil saab kirjeldada teiste organismide märgimaailma. See eeldab nii välise kui ka sisemise talitluse ehk käitumise ja füsioloogiliste protsesside tundmist. Uexküll eristas tajumärke (*Merkzeichen*) ja mõjumärke (*Wirkzeichen*). Üksnes koos ja tagasisidestatult moodustavad nad omailma. Loomade omailma kirjeldamiseks tuleb uurida nende eristusvõimet. Märkide kaudu on iga organism maailmaga kooskõlas – funktsionaalne tsükkel (mis ongi märgiprotsess) viib vastavusse äratuntava ja äratuntu.

Uexkülli lähenemine sarnaneb mõneti pragmatistliku vaatega, nagu seda arendas Charles Peirce.⁵ Evolutsiooniline tahk organismide käitumise selgitamisel on Uexkülli vaate kohaselt sekundaarne.

Uexküll toetus oma töös Baeri bioloogilistele vaadetele.⁶ See tähendas epigeneetilist lähenemist, ökoloogilise ja ontogeneetilise esmasust evolutsioonilise ees, organismide omaaja eristust, tüübi ja rütmi pidamist orgaanilise vormi ehituslikuks aluseks. Ent Uexküll uuris füsioloogiat ja käitumist – aspekte, millega Baer polnud kuigivõrd tegelenud.

Mitmekümne aasta jooksul peale „modernistlikku sünteesi” oli Uexkülli teoorial vaid üksikuid edasiarendajaid, teiste seas Helmuth Plessner, Adolf Meyer-Abich, Adolf Portmann. Siiski oli ta jõudnud tugevasti mõjustada nii Ernst Cassireri kui ka Martin Heideggeri.⁷

Ajalugu lähivaates

Kuigi bioloogia on arvatud semiootika valda mitmete semiootika klassikute – nii Charles Peirce’i kui ka Charles Morrise (Santaella 1999; Petrilli 1999) – töödes, algas semiootika otsene rakendamine bioloogias siiski suuresti Thomas Sebeoki uurimustega. Tegeldes 1960. aastate algul mitteverbaalse kommunikatsiooniga, pöördus ta loomade kommunikatsiooni uuringute ja etoloogia poole ning interpreteeris seda valdkonda zoosemiootikana (Sebeok 1977). Sebeoki koostatud on ulatuslikud ülevaated loomade suhtlemisest.

Paralleelselt võttis biosemiootika mõiste koos semiootilise lähenemisega kasutusele peamiselt ajuprotsesside uurimisega tegelenud Friedrich Rothschild (1962), kellest enamik semiootikud kuulis küll alles 1990. aastail.

Thomas Sebeoki ja Juri Lotmani huvi semiootika vastu algas hämmastavalt üheaegselt – 1960. aastate algul. Bioloogias nad sellal semiootilisi teooriaid ei märganud, semiootika ja bioloogia suhe näis ühepoolne – pigem või-

⁴ Sellise ülesandepüstituse sõnastab muuhulgas Rosen jt 1979: 87. Vt Kull jt 2008.

⁵ Detailsema võrdluse on esitanud Thure von Uexküll (1992).

⁶ Baeri vaadete kohta vt Baer 2002. Muuhulgas väärrib tähelepanu, et Baer valiti 1826. aastal Tartu Ülikooli füsioloogia, patoloogia ja semiootika (!) professoriks, aga ta loobus, sest oli tollal ametis eksperimentaalse tööga Königsbergis. Meditsiinisemiootika, semiootika vanimaid harusid, mis tegeleb haiguste märkide ja sümptomitega, oli XIX sajandil arstiteadustes hästi arenenud. Meditsiinisemiootika, biosemiootika ja üldsemiootika said hiljem kokku Jakob von Uexkülli poja Thure von Uexkülli töödes. (Thure von Uexküll valiti 1994. aastal Tartu Ülikooli audoktoriks semiootika ja meditsiini alal.)

⁷ Neist mõjudest veidi lähemalt vt nt Mildemberger 2007.

malusena rakendada semiootikat bioloogias.⁸ Bioloogide hulgas see esialgu märkimisväärset huvi ei tekitanud. Täpsemini, uudishimu ju tunti, kuid efektiivse rakendamise võtit polnud, metodoloogiline klappimatus oli suur ning vahekorrad läbi töötamata.

Olukord muutus tublisti, kui 1970. aastail avastas Thomas Sebeok enda jaoks Uexkülli ning hakkas alates kümnendi teisest poolest tema töid laialdaselt tutvustama.⁹ Aastaks 1981 osutus J. von Uexküll juba arvatuks maailma semiootika tähtsaimate klassikute hulka (Krampen jt 1987).¹⁰

Otseselt Uexkülli tööde mõjul esitas Martin Krampen seejärel analüüsi, millega põhjendas semioosi olemasolu taimeriigis ning nimetas vastava valdkonna fütosemiootikaks (Krampen 1981).¹¹

1984. aastal ilmus rühma juhtivate semiootikute manifest semiootika kohast ja suhetest teiste teadustega (Anderson jt 1984), mis ühtlasi seadustas semiootika jaoks bioloogia. Sellega toodi üldsemiootikasse omailma, koevoaltsiooni, sümbiogeneesi jmt mõisted.

Biosemiootika intensiivne areng algas aga 1990. aastail. Seejuures on tähiseks esimene biosemiootika nimetust kandev raamat, mis ühtlasi rajas biosemiootikute rahvusvahelise kollektiivi (Sebeok, Umiker-Sebeok 1992).

1992. aastal toimus Glottertalis Lõuna-Saksamaal väike sümposium, kus see tuumik esmakordselt kokku sai. Järgneva poolteise aastakümne jooksul korraldas ta enamiku biosemiootikaalaseid rahvusvahelisi arutelusid. Pääaegu kõigil suurtel semiootikakonverentsidel oli nüüd ka biosemiootika sektsioon, ent esialgu üksnes semiootika tiiva all (vt Emmeche jt 2002; Favareau 2007).

Aastast 2001 hakkasid toimuma iseseisvad rahvusvahelised biosemiootika aastakonverentsid. Esimene korraldati Kopenhaagenis, teine Tartus, seejärel aga juba paljudes paikades Euroopas (vt Witzany 2007).

Aastal 2005 loodi rahvusvaheline biosemiootiliste uuringute ühing (*International Society for Biosemiotic Studies*, vt lähemalt Favareau 2005). Samal aastal alustas kirjastuse Nova Science (USA) väljaandel *Journal of Biosemiotics*, mis piirdus kahe numbriga, kuid jätkub aastast 2008 samade toimetajatega rahvusvahelise ajakirjana *Biosemiotics* kirjastuses Springer. Sama kirjastus on alustanud biosemiootikaalaste raamatute sarjaga (Barbieri 2007; 2008).

Viimased aastad on näidanud huvi kasvu biosemiootika vastu nii humanitaaride kui ka bioloogide seas.

Semiootika ja füüsika, reeglid (suhted) ja seadused

Kui defineerida füüsikat (ehk täppisteadusi) kui distsipliinide kogumit, mis tegelevad seaduste uurimisega, mida keegi pole kehtestanud – sest loodusseadused on universaalsed ja loodamatud –, siis saab semiootikat määratleda kui valdkonda, mis tegeleb elu (sealhulgas inimeste ja kultuuride) poolt kehtestatud seaduspärase (suhete, reeglite) uurimisega.

⁸ Kuigi ses suhtes on rohkem tahke, vt nt Kull 1999.

⁹ T. Sebeok on seda perioodi kirjeldanud mitmel korral, nt Sebeok 1998.

¹⁰ Mõnevõrra hiljem pakub John Deely (2001; 2004) analüüsi, millega seab Uexkülli kõrva Peirce'iga alustama esimestena pööret, mis lõpetab modernismi.

¹¹ Selline nimetus on paraku mõnevõrra eksitav, sest sügavama jaotuse kohaselt pole tähtis niivõrd taimede semiootika, kuivõrd vegetatiivse tasandi semiootika.

Kehtestatud seaduspärad ehk reeglid (koodid) püsivad pärandumise tõtu, nad on mälupõhised. Füüsilised seadused püsimiseks mingit pärandumist või mälu ei vaja.

Mäluprotsess on oma üldiselt struktuurilt samane kommunikatsiooni-protsessiga. Ta sisaldab registreerimist-kodeerimist, hoidmist-ülekannet, taastamist-taasleidmist-dekodeerimist. Teisisõnu, Roman Jakobsoni kommunikatsioonimudel rakendub samahästi mäluprotsessile, mis on autokommunikatsioon. Mäluprotsess ise on eluprotsess, suhete hoidumine – mis ühtlasi korraldab ainet ringi. Vladimir Vernadski, geobiokeemik, bio- ja noosfääriõpetuse looja, määratles biosfääri kui elu poolt ümberkorraldatud ainet, ning noosfääri kui inimõistuse poolt ümberkorraldatud ainet (Vernadsky 1998).

Et elu on asjade ümberkorraldaja, johtub sellest, et elu põhineb koodidel. Koodid on niisugused vastavused, mis ei tulene üldistest füüsikaseadustest (muidugi pole ka nendega vastuolus), vaid on ajalooliselt kujunenud (kujundatud) ja lokaalsed reeglipärad. Koodi püsimiseks peab teda alaliselt taaslooma ehk pärandama, s.t ta on mälupõhine. Seejuures ei saa kood kunagi olla üksik – et protsessina kesta, on vaja nii „sisse- kui ka väljalugemist”, nii taju kui ka mõju. Nagu rõhutas Lotman: ei saa olla ainult üht keelt, minimaalses kultuuriprotsessis on vähemasti kaks keelt. Ehk siis üldisemalt: minimaalne märgiprotsess eeldab vähemalt kahte koodi. Biosemiootikas on Jesper Hoffmeyer ja Claus Emmeche (1997) selle sõnastanud kui elu topeltkodeerituse nõude, ent täpsem oleks elu määratleda polükodeerituna. Niisiis, elu on ennasthoidev koodistik ehk koodiprotsess, mis on ühtlasi märgiprotsess ehk semioos. Semiosfäär, mida Lotman selgelt eristas Vernadski biosfäärist kui elu poolt ümberkorraldatud ainest, on seega suhete koguhulk – niisiis mitte aine, vaid suhted. Semiosfäär on teisisõnu elu ise *in toto*.

Siit on juba näha, et biosemiootilise vaate kohaselt on piir elava ja elutu vahel primaarne, piir elava ja mõtleva vahel sekundaarne. Või teisiti – semiootiline lävi (Umberto Eco kasutusele võetud mõiste) on elusa ja elutu piir. Elusa raames eristuvad aga omaette piirid, nende hulgas kultuurisisesest ja kultuurivälisest piir, mis on lävi semioositüüpide vahel ja langeb biosemiootik Terrence Deaconi (1997) sõnul kokku sümbolilisuse lävega.

Biosemiootilised arusaamad

Proovides sõnastada lühidalt biosemiootilise lähenemise eripära bioloogia seisukohast, võib selle koondada väitesse, et eluprotsess ja elu fenomenid on loomult kommunikatiivsed. Näiteks sobib bioloogiline liik – valdavat osa organisme haarav organiseerituse viis. Liik on bioloogias olnud väga pikka aega üks keerulisi ja palju diskuteeritud teoreetilisi probleeme. Selle keskmes on ontoloogiline küsimus: millisel viisil on liik olemas?

Biosemiootilise vaate kohaselt on bioloogiline liik kommunikatiivne kategooria, mis põhineb organismide vastastikusel äratundmisel. See tähendab, et liik ei ole määratud mitte ühegi organismi ega ka organismide grupi individuaalsete tunnustega. Liigi määrab organismide vastastikune äratundmine, mis tagab liigi uuenemise. Seega on liik määratud suhete, mitte aga tunnuste kaudu. Samamoodi, suhetepõhiselt, on määratud ka kõik teised semiootilised kategooriad.

Eluprotsess on loomult tõlkimisprotsess. Samuti on ta õppimise-järeldamise protsess oma lihtsamal või keerulisemal kujul. Selle mõistmisele aitas oluliselt kaasa geneetilise koodi avastamine 1960. aastatel¹² ning sellest innustust saanud diskussioon informatsiooni mõiste ja tähenduse üle. Geneetilises koodis on keskne translatsiooniprotsess: see on õieti protsesside kompleks, mis korraldab nukleotiiditripletite ja aminohapete vastavuse. Kui nii „koodi” kui ka „translatsiooni” kasutati algul metafooridena, siis biosemiootika üks tähtsaid järelduisi on, et tegu on tõepoolest semiootiliste protsessidega, s.t tõeliste koodidega. Nagu foneemi ja tema kirjepildi vastavust pole võimalik järeldada üldistest füüsikalistest seadustest, ei saa seda teha ka geneetilise koodi puhul (kodonite ja aminohapete vastavuse osas), sest tegu on ajalooliselt kujunenud mittedetermineeritud vastavustega.

Raku tasandil peaks asuma ka alumine semiootiline lävi: elutus ilmas väljaspool bio- ja noosfääri ei leidu mittedetermineeritud päranduvaid vastavusi ehk koode. Semioosiks on minimaalselt vaja elusaid rakke.¹³ Rakkudes on seejuures tõlkeprotsesse alati rohkem kui eelnimetatud translatsioon – ka näiteks transduktsioon ehk membraaniläbiline sisemise-välise suhtlemine. Ka selle puhul on tegu mälupõhiste vastavustega, mille tõttu raku toimimine võib olla selektiivne ja individuaalne.¹⁴

Rakkudevaheline kommunikatsioon ilmutab mitmeid tunnuseid, mis on üldised enamikule kommunikatiivsetest kollektiividest. Need indiviidid, kes teineteisega sobivad, sünkroniseeruvad ja muutuvad sarnasemaks, ühtlasi piiritledes end võrastest. Nii moodustuvad rakukogumeis ruumilised kategooriad ehk koed. Ühe organismi piires on rakud geneetiliselt identsed, kogu koe line eristumine on epigeneetiline, rakkude kommunikatsiooni tulemus.

Märgilised protsessid rakkude kommunikatsioonis on mõneti väga piiratud. Teisalt ei koosnegi organismid millestki muust kui rakkudest, kogu elu on rakuline.

Kuni on tegu üksnes äratundmisega, ikoonilisusega, saab piirduda vegetatiivse semioosiga, mis puudutab neid märgiprotsesse, mis leiavad aset ainuraksete, taimede ja seente, aga ka loomade kehas. Vegetatiivne semioos haarab tõenäoselt valdava osa organismide kehasisestest märgiprotsessidest, mida Thure von Uexküll jt (1993) on nimetanud endosemiootilisteks. Need protsessid on küll ruumilised, kuid neis puudub igasugune ruumi-, suuna- ja kaugusetaju. Kui ongi tegu liikumisega, siis kogu orienteerumine seisneb vaid kontaktsetes vormieristuses, liikumises ilma kaardita.

Üleminek taimselt semioosilt loomsele paistab olevat võrdlemisi järsk – nii järsk, et võib kõnelda teisest semiootilisest lävest, indeksikaalsest lävest. Indeksikaalsus seisneb seostamises, assotsieerimises. Assotsiatiivset mälu taimedel ei ole. Selleks on ilmselt vaja närvisüsteemi ning võimalust kogemuspõhiselt rakusuhteid muuta, ühe raku suhtlemist korruga mitme teisega.

¹² Ning hoopis hilisem avastus, et tegu pole mitte ühe, vaid terve parve geneetiliste koodidega.

¹³ See on üks biosemiootika alusväiteid, mida on pikemalt põhjendanud J. Hoffmeyer (1996).

¹⁴ Kõneldes semiootilisest lävest, paigutab Umberto Eco (1979; 1988) selle piiri stereo-keemia ja tähenduste maailma vahele. Tõepoolest, transkriptsiooni puhul on tegu stereo-keemilise kopeerimise, translatsiooni puhul aga juba täiesti teist tüüpi seosega, mis pole füüsikalises mõttes determineeritud, nii nagu pole determineeritud nukleotiidide järgnevus DNA-s ja RNA-des (Barbieri 2003).

Alles niisuguse omaduse korral on midagi peale hakata hulkraksete, suundi eristavate meeelorganitega. Ja ühtlasi saab otstarbekalt kasutada ka liikumisorganeid, et muuta liikumissuunda. Animaalne semioos võimaldab ruumitaju.¹⁵

Kõige enam on analüüsitud kolmandat semiootilist läve, sümbolilisuse ilmutumist, sest see teeb võimalikuks keele ja inimese sünni. Sümbolilisuse eripära on kombinatiivsus, võime konventsiooniks ehk sõltumatuks asenduseks.¹⁶ See kujuneb inimestel umbes aastavanuselt. Sealpeale on võimalik moodustada lauseid, eristada verbi nimisõnast, vabalt osutada, tähistada millega iganes. Sebeok on väitnud, et seal alates on olemas süntaks, üksnes suhetüüpi tähistavad märgid (näiteks sidesõnad, mis animaalses semioosis puuduvad). Sümbolilisusest tulenev võime ümber tõsta ja järjestada loob aluse tuleviku ilmutamiseks ja seega ajavoolu tajuks.

Niisiis, peale alumise, esmase semiootilise läve, mis ühtlasi tõmbab piiri elutu ja elusa vahele, on eristatavad teine semiootiline lävi vegetatiivse ja animaalse ning kolmas animaalse ja keelelise vahel. Need piiritlevad ka organismide omailmatüüpe kõige üldisemate tunnuste alusel. Vegetatiivses (taimede) omailmas pole ei aega ega ruumi; animaalne (loomade) omailm on ruumiline, ent ajatu; keelelises (inimese) omailmas on olemas nii ruum kui ka aeg.

Biosemiotika üritab tõlkida ajatut ja lausetut teksti ajalisse keelde (vt lähemalt Kull, Torop 2003). Ning mis veelgi pöörasem – mõista tähendust omailmas, milles pole koguni ruumi. Kui liikuda edasi sammhaaval, siis tundub olevat lootust.

Kirjandus

- Anderson, M., Deely, J., Krampen, M., Ransdell, J., Sebeok, T. A., Uexküll, T. von 1984. A semiotic perspective on the sciences: steps toward a new paradigm. – *Semiotica*, kd 52, lk 7–47.
- Baer, K. E. von 2002 [1864]. Milline vaade elusloodusele on õige? Ning kuidas seda rakendada entomoloogias? – *Akadeemia*, nr 12, lk 2556–2589.
- Barbieri, M. 2003. *The Organic Codes. An Introduction to Semantic Biology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barbieri, M. (ed.) 2007. *Introduction to Biosemiotics. The New Biological Synthesis*. Dordrecht: Springer.
- Barbieri, M. (ed.) 2008. *The Codes of Life. The Rules of Macroevolution*. Dordrecht: Springer.
- Deacon, T. 1997. *The Symbolic Species*. London: Penguin.
- Deely, J. 2001. *Four Ages of Understanding. The First Postmodern Survey of Philosophy from Ancient Times to the Turn of the Twenty-first Century*. Toronto: University of Toronto Press.
- Deely, J. 2004. Semiotics and Jakob von Uexküll's concept of umwelt. – *Sign Systems Studies*, kd 32, nr 1/2, lk 11–34.
- Eco, U. 1979 [1976]. *A Theory of Semiotics*. Bloomington: Indiana University Press.

¹⁵ Zoosemiotika teemal vt ka Turovski 2001, Maran 2007.

¹⁶ Sümbolilisuse läve neurosemiootilist alust on kirjeldanud Terrence Deacon (1997).

- Eco, U. 1988. On semiotics and immunology. – *The Semiotics of Cellular Communication in the Immune System*. Ed. by E. E. Sercarz, F. Celada, N. A. Michison, T. Tada. Berlin: Springer, lk 3–15.
- Emmeche, C., Kull, K., Stjernfelt, F. 2002. *Reading Hoffmeyer, Rethinking Biology*. Tartu Semiotics Library 3. Tartu: Tartu University Press.
- Favareau, D. 2005. Founding a world biosemiotics institution. *The International Society for Biosemiotic Studies*. – *Sign Systems Studies*, kd 33, nr 2, lk 481–485.
- Favareau, D. 2007. The evolutionary history of biosemiotics. – *Barbieri, M.* (ed). *Introduction to Biosemiotics. The New Biological Synthesis*. Berlin: Springer, lk 1–67.
- Hoffmeyer, J. 1996. *Signs of Meaning in the Universe*. Bloomington: Indiana University Press.
- Hoffmeyer, J., Emmeche, C. 1997 [1991]. Topeltkodeeritus ja eluslooduse semiootika. – *Akadeemia*, nr 10, lk 2114–2148.
- Hoffmeyer, J., Kull, K. 2003. Baldwin and biosemiotics. What intelligence is for. – *Evolution and Learning. The Baldwin Effect Reconsidered*. Ed. by B. H. Weber, D. J. Depew. Cambridge: The MIT Press, lk 253–272.
- Krampen, M. 1981. Phytosemiotics. – *Semiotica*, kd 36, nr 3/4, lk 187–209.
- Krampen, M., Oehler, K., Posner, R., Sebeok, T. A., Uexküll, T. von (eds.) 1987 [1981]. *Classics of Semiotics*. New York: Plenum Press.
- Kull, K. 1999. Towards biosemiotics with Yuri Lotman. – *Semiotica*, kd 127, nr 1/4, lk 115–131.
- Kull, K., Emmeche, C., Favareau, D. 2008. Biosemiotic questions. – *Biosemiotics*, kd 1, nr 1, lk 41–55.
- Kull, K., Torop, P. 2003. Biotranslation: Translation between umwelten. – *Translation Translation*. Ed. by S. Petrilli. Amsterdam: Rodopi, lk 315–328.
- Lotman, J. M. 1990. *Universe of the Mind. A Semiotic Theory of Culture*. London: I. B. Tauris.
- Maran, T. 2007. Semiotic interpretations of biological mimicry. – *Semiotica*, kd 167, nr 1/4, lk 223–248.
- Mildenberger, F. 2007. *Umwelt als Vision. Leben und Werk Jakob von Uexkülls (1864–1944)*. Sudhoffs Archiv 56. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Petrilli, S. 1999. Charles Morris's biosemiotics. – *Semiotica*, kd 127, nr 1/4, lk 67–102.
- Rosen, R., Pattee, H. H., Somorjai, R. L. 1979. A symposium in theoretical biology. – *A Question of Physics. Conversations in Physics and Biology*. Ed. by P. Buckley, F. D. Peat. Toronto: University of Toronto Press, lk 84–123.
- Rothschild, F. S. 1962. Laws of Symbolic Mediation in the dynamics of self and personality. – *Annals of New York Academy of Sciences*, kd 96, lk 774–784.
- Santaella, L. 1999. Peirce and Biology. – *Semiotica*, kd 127, nr 1/4, lk 5–21.
- Sebeok, T. A. 1977. *How Animals Communicate*. Bloomington: Indiana University Press.
- Sebeok, T. A. 1998. The Estonian Connection. – *Sign Systems Studies*, nr 26, lk 20–41.
- Sebeok, T. A., Umiker-Sebeok, J. (eds.) 1992. *Biosemiotics. The Semiotic Web 1991*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Turovski, A. 2001. On the Parasite's Association as a Vectorizing Factor in Biosemiotic Development. – *Semiotica*, kd 134, nr 1/4, lk 409–414.

- Uexküll, J. von 1928 [1920]. *Theoretische Biologie*. (2te gänzlich neu bearbeitete Auflage.) Berlin: Verlag von Julius Springer.
- Uexküll, J. von 1982 [1940]. The theory of meaning. – *Semiotica*, kd 42, nr 1, lk 25–82.
- Uexküll, T. von 1992. Introduction. The sign theory of Jakob von Uexküll. – *Semiotica*, kd 89, nr 4, lk 279–315.
- Uexküll, T. von, Geiggés, W., Herrmann, J. M. 1993. Endosemiosis. – *Semiotica*, kd 96, lk 5–51.
- Vernadsky, V. J. 1998 [1967]. *The Biosphere*. New York: Copernicus.
- Witzany, G. (ed.) 2007. *Biosemiotics in Transdisciplinary Contexts*. Proceedings of the Gathering in Biosemiotics 6, Salzburg 2006. Helsinki: Umweb.

Biosemiotics

Keywords: biology, evolution, ontogenesis, semiosis, semiotic threshold, sign systems

According to a fundamental idea of Juri Lotman, mind and culture are essentially similar. Accordingly, it should be possible to define semiotics as a general theory of mind, or – a study of mind. Indeed, a major development in the semiotics of the last 30 years (as compared to the semiotics of 1960s) demonstrates that semiosis includes about the same area as the one assigned, according to the Aristotelian view, to have a soul. In other words, semiosis is a process that has often been described as life.

The biosemiotic project, being fundamentally non-Cartesian and thus denying the substantial dualism of mind and matter, as well as of culture and nature, has intensively studied the mechanisms of semiotic thresholds and as a result re-defined the qualitative differences between life and non-life, language and other sign systems, etc.

Biosemiotics is thus a part of semiotics dealing with non-linguistic sign processes – the semiosis that occurs in all living organisms. On the other hand, biosemiotics is an extended biology – the study of life that can study such phenomena as biocommunication, organic needs, purposeful behaviour, the emergence of self and internal worlds of organisms, etc.

The article gives a brief account of the history of biosemiotics from two perspectives. A history from a longer distance describes it as a version of the epigenetic approach, represented, e.g., by Karl Baer and Jakob von Uexküll. A history from a smaller distance starts from the works of Thomas Sebeok with his contribution to zoosemiotics and a fundamental statement of coextensiveness of life and semiosis. Since the early 1990s, Jesper Hoffmeyer and his colleagues from several other centers have introduced a whole set of biosemiotic concepts, and biosemiotics has become a regular part in many international meetings and publications on semiotics. Since 1992, a course on biosemiotics has also been taught at the University of Tartu.

A helpful general biosemiotic classification that uses a model of Charles Peirce, distinguishes between three major types of semiosis. (1) Vegetative semiosis is exclusively iconic, which means it includes recognition, memory, and end-

directed behaviour, but is unable to deal either with spatial orientation or with representation of past or future. (2) Animal semiosis starts with the ability of associative learning, which enables representation of space and, thus, indexical relations. However, it still lacks any narrative and linguistic structures. (3) Specifically human semiosis starts together with an ability to form and use symbols, which is accompanied with the universal operations of rearrangement, i.e. counting, combining, and narrating. Symbolic semiosis includes the appearance of time representation.

Accordingly, there are three basic semiotic thresholds – the lower semiotic threshold which coincides with the appearance of cellular life, the indexicality threshold that is structurally corresponding to the appearance (both in ontogeny and phylogeny) of neural tissue connected to multicellular sensory-motor systems, and the symbolicity threshold (as described in detail by Terrence Deacon), which appears in human ontogeny together with an ability to use sentences and narrate. The latter is a unique assumption for human culture.

Kalevi Kull (b. 1952), PhD in biology, is currently professor of biosemiotics at Tartu University, kalevi.kull@ut.ee.