



# TEADUSLUGU JA NÜÜDISAEG

IX

TALLINN 1994

TEADUSAJALOO JA TEADUSFILOSOOFIA EESTI ÜHENDUS  
TARTU ÜLIKOOLI FILOSOOFIA OSAKOND

# TEADUSLUGU JA NÜÜDISAEG

## IX

TEADUSFILOSOOFIA JA TEADUS-  
METODOLOOGIA EESTIS: OLUKORD JA  
PERSPEKTIIVID

Tallinn 1994

**Toimetuskolleegium:** REIN VIHALEMM (peatoimetaja),  
KARL MARTINSON (koostaja), LEMBIT VALT, PEETER  
MÜÜRSEPP, EERO LOONE.

© Autorid  
ISBN 9985-50-058 X

Tartu Ülikooli Kirjastuse trükikoda  
Tiigi 78, EE2400 Tartu  
Tellimus nr. 181. Trükiarv 400.

## S A A T E K S

1970. aastate teisel poolel otsustas Teadusajaloo ja Teadusfilosoofia Eesti Ühenduse (TTEÜ) juhatus hakata koos meie kõrgkoolide ja teadusasutustega korraldama regulaarselt iga paari aasta järel teadusloo kaasaegseid probleeme, sealhulgas teadusfilosoofia ja -metodoloogia aktuaalseid küsimusi käsitlevaid teaduskonverentse. Nende korraldajaiks said TTEÜ vastavad sektsioonid, mida juhatasid ja juhatavad praegugi meie tuntud teadlased L. Valt ja H. Õiglane. Ühtlasi otsustati, et iga nimetatud konverentsi eel antakse trükkis välja seeriakogumiku "Teaduslugu ja nüüdisaeg" köide, milles avaldatavad artiklid kujutavad endast konverentsi ettekannete laiendatud tekste. Sellega said konverentsil esitatavad teadusloolised ning teadusfilosoofilised ülevaated ja uurimused laiema leviku osaliseks, seda ka raamatuna järeltulevatele põlvvedele.

Kuna kogumik pidi alati ilmuma vähemalt kaks nädalat enne konverentsi ning sellest osavõtjad said seega tekstidega varakult tutvuda, siis konverentsidel tavaliselt ettekandeid ei peeta. Autoreile antakse vaid soovi korral lühidalt sõna selgitusteks ja küsimustele vastamiseks. Seepärast kujunes konverentsi põhisisuks diskussioon juba avaldatud ettekannete alusel.

Esimene selline konverents peeti 29. mail 1979. aastal pärast kõne all oleva kogumiku esimese köite ilmumist. Selles avaldatud 25 artiklist käsitlesid 7 teadusfilosoofia ja -metodoloogia küsimusi.

Nüüdne konverents on juba üheksas, sama palju on ilmunud ka kogumiku köiteid (7. köide koosnes veel kahest raamatust). 5. ja 8. köites teadusfilosoofia ja -metodoloogia alaseid kirjutisi ei olnud, seevastu oli neid 3. köites 15, 6. köites 13 ja käesolevas 18. Ühtekokku on nimetatud seeriakogumiku köidetes teadusfilosoofia ja -metodoloogia alalt ilmunud 36 teadlaselt 68 kirjutist.

6. (1989. a.) ja nüüdne 9. köide (1994.a.) on täielikult pühendatud mainitud teemadele. Nagu näeme ka käesolevas köites avaldatud bibliograafilisest nimestikust on teadusfilosoofia ja -metodoloogia alalt viimastel aastatel üldse ilmunud palju töid. See kõneleb mitte üksnes huvi kasvust, vaid ilmselt ka vajaduse suurenemisest mainitud alade uurimise järele nüüdis-Eestis. See on ka üsna loomulik, kui arvestada teadusfilosoofia alal viimastel aastatel siinmailgi levinud uudseid tuuli, mida iseloomustavad demokraatia, mõttevabadus, arvamuste ja seisukohtade pluralism ning kõigi selle alus – senise traditsioonilise teadusfilosoofia pöördumine inimese poole. Seda viimast rõhutati juba 1989. aasta jaanuaris Tartus peetud 6. teadusloo konverentsil. Täna on need suunad teadusfilosoofias Eestis veelgi süvenenud ja kinnistunud.

Nüüd, mil TTEÜ on Teadusajaloo ja Teadusfilosoofia Balti Assotsiatsiooni (TTBA, asut. 1988. a. TTEÜ algatusel) koosseisus alates möödunud aasta 25. augustist vastu võetud International Union of the History and Philosophy of Science (IUHPS) liikmeks, laienevad ka meie teadusloolaste rahvusvahelised sidemed. Seda eriti IUHPS-is aktiivselt tegutseva teadusfilosoofia ja -metodoloogia osakonna kaudu ning tema toetusel. Ilmselt süvenevad lähemal ajal ka Balti riikide teadusloolaste ühendustes loodud teadusfilosoofia ja -metodoloogia sektsioonide koostöö, kusjuures kõik märgid näitavad, et nende ühistegevuse keskuseks TTBA raames hakkab kujunema just Eesti, s.o. Tartu Ülikool koos Tallinna Pedagoogikaülikooliga.

Käesoleva seeriakogumiku väljaandmise algatajana ning kõigi seni ilmunud köidete koostajana lisaksin veel ühe märkuse. Nimelt

otsustasid asjaosalised juba esimese köite koostamisele asumisel, et kõnealune kogumik saab tingimata olema eestikeelne. Põhjus seisnes selles, et mitmed teadusfilosoofid, -metodoloogid ja -sotsioloogid olid artiklite kirjutamisel ja ettekandeid pidades märganud, et neil on raskusi oma ala teaduslike kategooriate üle eesti keeles mõtlemise ning mõtete rahuldava selgusega edasiandmisega. Ja tõsi, esialgu tuli mõnegi eesti soost teadusfilosoofi-metodoloogi kirjutise kallal nii autoreil kui ka toimetajatel üsna palju vaeva näha, et tekst lugejatele täiesti mõistetav oleks. Võib arvata, et ka see eestikeelne teaduslooline seeriakogumik (kuigi üksikutel juhtudel tuli selles suhtes siiski järeleandmisi teha, lubades kirjutisi trükki vene keeles; muide, ka käesolevas köites) aitas oluliselt kaasa, et need, kellel oli raskusi, õppisid oma erialast teksti üha paremini eesti keeles edasi andma. Küllaltki suurel määral aitasid sellele veel kaasa ka Tartu Ülikooli teadusfilosoofide poolt avaldatud eestikeelsed publikatsioonid. Kõigi selle tulemusena on täienenud ka teadusfilosoofia, -metodoloogia, -loogika ning -sotsioloogia alane eestikeelne terminoloogia.

Käesoleva köite koostaja ning peatoimetaja otsustasid lasta siin esitatud artiklid trükki võimalikult täpselt sellistena, nagu autorid neid kirja olid pannud. Parandati vaid kõige ilmsemad grammatilised möödalaskmised ja lohakused (neid, muide, jagus küllaga). Küllap võivad lugejad, nende seas ka erialaspetsialistid, taas veenduda, et meie emakeelne teadusterminoloogia ja eestikeelsete teaduslike tekstide lauseehitus, mõtete kujundamine jääb mõnikord siiski kasinaks, või, nagu öeldakse – siin on veel kasvuruumi... Kui muidugi ei soovita Eestis kohe-kohe kiiresti üle minna hoopis ingliskeelsele teadusele ja teaduslikule mõtlemisele – ka teadusfilosoofias.

Koostaja

# Teadusfilosoofia staatusest nüüdisajal ning selle eripärast ja perspektiividest Eestis\*

Rein Vihalemm

Teadusfilosoofia ainet ja ülesandeid on mõistetud ja mõistetakse siiani erinevalt. Kuigi teadusfilosoofiasse puutuvat leitakse juba vähemalt Platoni ja Aristotelese filosoofiast alates [1] ning aastakümneid on teadusfilosoofia ka iseseisva distsipliinina eksisteerinud, on sama kaua ka vaieldud, mis see **teadusfilosoofia** õieti on või olema peaks või kas sellel üldse eluõigust on. On loomulik, et teadusfilosoofia eeldab kompetentsust nii teaduse kui ka filosoofia alal. Aga praktikas on enamasti nii, et teadusfilosoofiaga tegeleja on sellele alale tulnud kas mõnest teadusest või filosoofiast ning juba seetõttu näeb probleeme mõnevõrra erinevalt. Peale selle on teadusfilosoofia küsimuste arutamises aeg-ajalt kaasa löönud teadlased, kes ei pea endid veel seetõttu filosoofideks, ja filosoofid, kes ei pea endid veel seetõttu teadusfilosoofideks. Nii on see ka Eestis. Ja käesolevast kogumikustki on see päris hästi näha.

John Losee laialt tuntud, üha täiendatavas ja taastrükitavas “Ajaloolises sissejuhatuses teadusfilosoofiasse” on eristatud nelja arusaama teadusfilosoofia ainest ja ülesannetest [1, lk. 1-4]. Nimetaksin need omalt poolt *ontologistlikuks* ehk *natuurfilosoofiliseks*, *sotsioloogiliseks*, *kontseptuaalseks* ja *metodoloogiliseks*. Vaatleme neid arusaamu pisut lähemalt, sest neist leiame pidepunkte ka eesti teadusfilosoofia iseloomustamiseks.

---

\*. Töö on osaliselt valminud ETF granti nr. 278 toetusel.

## 1.

Ontologistlik ehk natuurfilosoofiline teadusfilosoofia püüab anda tervikliku maailmakäsituse, mis oleks kooskõlas oluliste teadusteooriatega ja teatud mõttes neil põhinekski. Teadusfilosoofia ülesannet nähakse siis selles, et see peaks kujundama teadusteooriatest üleüldise olemisõpetuse. John Losee peab seda tüüpi teadusfilosoofiks näiteks Alfred North Whitehead'i (1861-1947) ja ruttab rõhutama, et see ei ole tema arusaam teadusfilosoofiast.

Ka käesoleva artikli autor ruttab omakorda rõhutama, et peab niisugust arusaama teadusfilosoofiast perspektiivituks. See oleks natuurfilosoofia retsidiiv, teadusfilosoofiale "ontoloogiline lähenemisviis", mida on eesti teadusfilosoofias mitmes seoses ja mitmete autorite poolt (J. Tammaru, L. Valt, R. Vihalemm jt.) üsna üksmeelselt kritiseeritud (kokkuvõtlikult, koos olulisemate viidete ja näit. [2, lk. 220-222, 57-59], [3]). Eesti tookordsetes oludes oli seejuures sellel kriitikal ajastuomane eripära. Kriitika sai toimuda loodusteaduste filosoofilistele küsimustele "tõelise" marksistliku lähenemisviisi eest võitlemise sildi all, nõudes materialistliku dialektika interpreteerimist F. Engelsi ja V. Lenini "tegelikele" vaadetele vastavalt. Asja tuum oli selles, et nõukogude teadusfilosoofias või, nagu seda nimetati, loodusteaduste filosoofiliste küsimuste käsitlemisel, oli levinud seisukoht, mille järgi filosoofia kui dialektiline materialism on üldine teadus loodusest (nagu ajalooline materialism on üldine teadus ühiskonnast), mis tegeleb loodusteaduste tulemuste üldistamisega, looduse dialektilise süsteemi väljatöötamisega. See andiski filosoofiale õiguse ja isegi kohustuse loodusteadustesse sekkuda, et "aidata" neil materialistliku dialektika järgi toimida ning kritiseerida neid tulemusi, mis polnud kooskõlas dialektilise materialismiga. Aga muidugi tekkis siis ka võimalus ja vajadus tõsiteadlasel, teaduse tundjal n.-õ. mittefilosoofiliselt filosoofiaga tegelda – kaitsta teadust (pseudo)filosoofia eest. Eesti filosoofidest oli olulisel määral ontologistlikul positsioonil Gustav Naan, kes

aga pärast oma 1948. aastal ilmunud "füüsikaliste idealistide" kriitikat [4] astus juba oma järgmises artiklis sellelt positsioonilt üles just relatiivsusteooria kaitseks [5]. See oli muidugi tol ajal julge samm. Ent juba ontologistliku lähenemisviisi tõttu ei saanudki see tähendada teadusfilosoofias midagi uut, vaid tuleb nõustuda ameerika filosoofi Loren Graham'i hinnanguga, et kui eelmine artikkel oli välismaiste teadusfilosoofide võitlev kriitika, siis uus artikkel oli lihtsalt relatiivsusteooria kirjeldus filosoofidele [6, lk. 355]. Ka füüsik Paul Kard selgitas teadlasena filosoofidele relatiivsusteooria sisu [7]. G. Naan tegeles hiljem üldise kosmoloogia probleemidega, kaitstes siingi eelkõige teadust filosoofiliste spekulatsioonide eest. Ja jällegi on väga vaieldav, kas G. Naanil leidub midagi olulist teadusfilosoofia probleemaatika mõistmiseks (vt. [8], [6, lk. 397-409]). Küll aga on tema ontologistlik filosoofiline positsioon ilmselt süüdi selles, et ta pidas võimalikuks välja töötada sümmeetrilise Universumi hüpoteesi [9], [8, lk. 37-39], millel, kuigi see lähtub teaduse andmetest ja teooriatest, on ilmsed spekulatiivse konstruktsiooni tunnused ("teist tüüpi spekulatiivsus", vt. V. Palmi artiklit käesolevas kogumikus).

Palju otsustavamalt, kui see õnnestus G. Naanil, võis anakronistlikust natuurfilosoofilisest lähenemisviisist teadusfilosoofiale lahti saada, loobudes ontologistlikust positsioonist, mida enamuse 1960. aastatel kujunenud eesti teadusfilosoofide ka tegi (vt. ka [3], [10, lk. 137-138, 142, 146-147]). NSV. Liidu teadusfilosoofia arengu vaatlejad Läänes on seda mitteontologistlikku positsiooni, mis piirdub teaduse vaatlemise metatasemega, tõepoolest filosoofiliste ja metodoloogiliste küsimustega ega püüa objektteaduslikku uurimist vajavas kaasa rääkida, teaduse tulemusi "üldistada" vms., ka "epistemologistlikuks" nimetatud (vt. näit. [6, lk. 61-65]). Ühtlasi on nõustunud sellega, et nõukogude filosoofias võimaldas "ontologismist" hoidumine uurimuslikult läheneda tegelikele teadusfilosoofia küsimustele, kusjuures nii mõnigi kord on just teadlased olnud ontologismi toetajad ning koos

sellega "dialektilis-materialistliku teaduse" eest võitlejad, filosoofid-  
"epistemologistid" aga pole seda kaasa teinud.\*

Lugedes käesolevas kogumikus Mart Raukase artiklit "Mis teeb teadusfilosoofist filosoofi?" jääb mulje, et autor mõistab millegipärast teadusfilosoofiat ainult selles äsjaselgitatud ontologistlikus ehk natuurfilosoofilises tähenduses (ka teadusfilosoofi näitena on viidatud A. N. Whitehead'ile). Sellega lisandub temagi häääl varasemate ontologismi kriitikute omaga, nüüd juba loomulikult vabana tookordsest vältimatust marksistlikust kontekstist. Ent vähemalt vaieldavaks jääb tema lõppjärelendus, et teadusfilosoofiat sisuliselt olla ei saagi, sest see tähendaks metafüüsilise mõtteviisi ja teadusliku mõtteviisi võimatut kokkusegamist ning püüet "teaduse jalgvärvavatest asjatult sisse murda olemise mitteempiirilisse kuningriiki". See elegantne formuleering käib siiski üksnes ontologistlikult mõistetud teadusfilosoofia kohta.

Täiesti selgesti käib ontologistliku teadusfilosoofia kohta ka Viktor Palmi käesolevas kogumikus avaldatud artikli järelendus teadusfilosoofia võimatusest. Ent siingi vajab veel diskuteerimist, kas see tähendab teadusfilosoofia võimatust või tarbetust sõnade "teadus" ja "filosoofia" igas tähenduses. Pealegi kaldub prof. V. Palm arvama, et teaduslikult võttes on filosoofia üldse üks kahtlane kui mitte võimatu asi. Selles mõttes võiks olla väga õpetlik, et ühiste kaante vahele on paigutatud artiklid Mart Raukaselt ja Viktor Palmilt, kes küll ühelt poolt jõuavad justkui samale järeldusele teadusfilosoofia võimatusest, ent teiselt poolt esindab üks moodsat analüütilist metafüüsikat ja teine moodsat täppisteadust. Võiks olla väga huvitav kuulda, kuidas nad teineteise

---

\*. L. Graham on selles seoses viidanud ka siinkirjutaja "epistemologismi" pooldavale artiklile keemia filosoofiliste küsimuste uurimisest [6, lk. 321-313]. Selles artiklis on tegelikult eristatud nelja suunda: "näidete meetodit", natuurfilosoofilist, teadusajaloolist ja loogilis-metodoloogilist [11]. "Ontologistlikuna" on iseloomustatud kahte esimest, "epistemologistlik" aga hõlmab peale loogilis-metodoloogilise ka teadusajaloolise suuna.

argumentatsiooni vastu võtavad. Kas Mart Raukas suudab Viktor Palmi veenda, et metafüüsika olemasolu on ratsionaalselt mõistetav?

## 2.

J. Losee poolt teisena välja toodud teadusfilosoofia käsitus oleks siis tinglikult *sotsioloogiliseks* nimetatav. Autor kirjutab, et “see vaade kaldub assimileerima teadusfilosoofiat sotsioloogiaga” [1, lk. 2] ja uurib teadlaste maailmamõistmise eeldusi, eelistusi, eelsoodumusi. Näiteks võidakse leida, et teadlase maailmamõistmisse kuulub seisukoht, et reaalsus on suhteliselt lihtne, et looduses eksisteerivad regulaarsused, mis on uurijale kättesaadavad. Lisaks võib näiteks selguda, et teadlased eelistavad deterministlikke seadusi statistilistele, mehhanistlikke seletusi teleoloogilistele jms. Kahjuks autor ei nimeta ühtegi seda tüüpi teadusfilosoofilist tööd või konkreetset uurijat, kes sellel seisukohal on. Omalt poolt võiks siis ehk lisada, et niisuguse teadusfilosoofia äärmuslikuks näiteks tuleks küllap pidada kõigepealt nn. teadmise sotsioloogia kaasaegseid koolkondi – David Bloor’i jt. teadussotsioloogilist “tugevat programmi” (the Strong Program in the sociology of scientific knowledge) [12], [13], mille kohaselt kõik teaduslikud veendumused on seletatavad sotsiaalsete faktoritega, või Bruno Latour’i ja Stephen Woolgar’i [14] ning Karin Knorr-Cetina’i [15] konstruktivistlikku programmi, mille järgi teaduslik teadmine on sotsiaalne konstruktsioon. Laias laastus oleksid need sotsioloogilised koolkonnad naturalistliku teadusfilosoofia üheks variandiks, s.t. need programmid taotlevad teadusfilosoofia problemaatika filosoofia (epistemoloogia) sfäärist väljaviimist, s.o. teadusfilosoofiat ilma filosoofiata, mida olen analüüsinud mujal [16].

See sotsioloogiliseks nimetatud arusaam teadusfilosoofiast võiks aga tähendada ka oluliselt teistsugust käsitust, käsitust, mille leiame inglise teadusfilosoofi Nicholas Maxwell’i töödest. N. Maxwell peab

kõigi humanitaaralade ja mitmesuguste sotsiaalse uurimise harude fundamentaalseks intellektuaalseks ülesandeks aidata mõista, kriitiliselt hinnata ja täiustada nii personaalse kui ka sotsiaalse elu eesmärgi (väärtusi) ja nende saavutamise meetodeid. Ta kirjutab: "Sotsiaal-teadused" ei ole üldse *teadused*. Nad on sotsiaalsed *metodoloogiad* ehk sotsiaalsed *filosoofiad*, mis tegelevad meie mitmesuguste olemasolevate ja võimalike personaalsete ja institutsiooniliste taotluste eesmärkide ja meetodite liigendamise ja kriitikaga. ... Selle vaate järgi on *teaduse sotsioloogia* täpselt sama asi, mis *teaduse metodoloogia* (või teadusfilosoofia)" [17, lk. 108].

Igatahes, kui teadusfilosoofia sotsioloogilise arusaama all pidada silmas seda, et teadus on teatav ajalooline sotsio-kultuuriline nähtus, et teda ei saa mõista ainuüksi mingis puhtepistemoloogilises plaanis kui reaalsuse kohta tõeste teadmiste saamise protsessi ja vastavat teadmiste süsteemi, vaid tuleb arvestada, et teadusele on iseloomulik teatav maailmanägemise viis, teatav "eelarvamus" [18, lk. 5-10] maailma ratsionaalsusest, teatavate normide ja ideaalide süsteem, teatav ajastuomane mõtlemise kategoriaalne loogika, siis osutub see kõik tõesti nüüdisaja teadusfilosoofia oluliseks aspektiks. Iseasi, kas on alust teadusfilosoofiat ainult sellele aspektile taandada. Ilmselt mitte. See aspekt teadusfilosoofiast seostub kontseptuaalse ja metodoloogilisega, mis järgnevalt vaatluse alla tulevad.

Sotsioloogilist aspekti on nii siinkirjutaja kui ka paljud teised eesti teadusfilosoofid oma töödes silmas pidanud, kuigi ehk seda mõnevõrra erinevalt tõlgendades ja sellele suuremat või väiksemat osatähtsust omistades. Ei saa jätta märkimata sedagi, et formaalselt oli Tartu Riikliku Ülikooli filosoofiakateedri üldiseks uurimisteenaks ajal, kui kateedrit juhatas prof. Jaan Rebane (1970.-80. aastatel), tunnetuse sotsiaalse determinatsiooni probleem. Ka käesoleva kogumiku mitmes artiklis on vaadeldud teaduslikku maailmanägemise viisi ja selle muutumist kui sotsiaal-kultuurilist probleemi, kas sellele otseselt viidates (A. Luure, L. Näpinen, M. Rimmel, L. Stolovitš, T. Sutt, J. Tammaru)

või sellega täppisteadusliku teadmise analüüsi kaudu ehk ootamatultki kokku puutudes, nagu P. Mürsepp katastroofiteooria, J. Eintalu ja P. Kuusk füüsikateooria puhul ning V. Palmgi oma täppisteaduste metodoloogiast lähtuvas analüüsis, millest järeldub, et filosoofia ei ole teadmisena võimalik.

Vaatleksimegi seoses ülaltooduga pisut lähemalt teadusfilosoofia ja täppisteaduse vahekorda. Prof. V. Palm on esitanud kontsentreeritult ja täpses vormis selge pildi täppisteadlase maailmanägemisest. Aga küsime nüüd: “Kas sellel teaduslikul maailmakäsitlusel on mingi “eelarvamuslik” alus või on see tõesti teadlase teadusliku analüüsi tulemusena just nimelt puhtteaduslik, mis tähendabki kõigi eelnevate arvamuste kõrvale jätmist?” Saadagu minust õigesti aru. Ma ei taha antud juhul kahtluse alla seada teadlase oskust teadust teaduslikult analüüsida (kuigi üldiselt ei pruugi mingi eriala teadlane sugugi olla pädev väljaspool oma otsest ainevaldkonda), vaid panen kahtluse alla selle, et teaduslik tunnetus just oma teaduslikkuses on eelarvamusvaba, s.t. et ei eelda midagi tunnetatava kohta, ei lähtu teatavast maailmanägemisviisist. V. Palm analüüsib läbi kõik “kahtlased kohad”, kus arvatakse teaduses filosoofilisi probleeme leiduvat. Need on: 1) metodoloogilised probleemid, mis aga pole tegelikult filosoofilised, sest nende puhul pole mingit vajadust teaduse enda piiridest väljuda; 2) probleemid, mis jäävad tõepoolest teadusliku lähenemise piiride taha, ent nendega polegi siis ka midagi peale hakata, sest ainsaks teaduslikult korrektseks vastuseks on “ei tea”; 3) väärtushinnangud ja eetika küsimuste normatiivne analüüs, kuid siis taandub filosoofia roll üksnes kõige fundamentaalsema väärtuse kindlakstegemisele, mis paraku osutub lõppkokkuvõttes sisuliselt ikkagi lihtsalt meelevaldseks, nii et pole selge, mis abi on siingi filosoofialt loota.

Võib nõustuda sellega, et teadusfilosoofia on vaadeldav (kuigi mitte ammendatav) teadusmetodoloogiana, mis omakorda võib mahtuda teaduse raamidesse (sellest ka veel allpool). Päri võib olla sellegagi, et teadusliku lähenemise piiride taha ulatuvalt võib teadusfilosoofiaga

tegelemine olla viljatu spekulatsioon või isegi teaduse arengut “kõrgemalt poolt” vahelesegamisega kahjustada. See aga tähendaks ontoloogilikkude ehk natuurfilosoofilist teadusfilosoofia mõistmist, nagu juba selgitasime ja kõlbmatuks tunnistasime. Jääb üle väärtusproblemaatika ja sellega seoses küsimused: (1) “Kas teadus (koos metodoloogiaga) on täiesti väärtusvaba?” ja (2) “Kas väärtustega seostuv probleematika on lõppkokkuvõttes subjektiivsena meelevaldne, sest lähtub millestki, mis ei ole teadmine ning on seetõttu väljaspool ratsionaalse analüüsiga leitavat?”

Minu vastused nendele küsimustele on: (1) teadus (koos metodoloogiaga) ei ole täiesti väärtusvaba (n.-ö. puhtepistemoloogiline fenomen), mistõttu ongi teaduses sedalaadi filosoofilisi probleeme, mida rõhutab ülal tinglikult sotsioloogiliseks nimetatud arusaam teadusfilosoofiast (vt. ka [16]); (2) väärtusprobleematika läheb tõepoolest väljapoole teaduslikult mõistetud teadmiste sfääri, ent see ei tähenda veel väärtuselise lähtepunkti meelevaldsust ja ratsionaalse analüüsi võimatust. Asi just selles teadusliku mõistmise vaatepiiris ongi. Just see jätab väärtuslähtepunkti väljapoole ratsionaalset uurimist, väljapoole kriitilist arutelu, millekski antuks, mis tahes-tahtmatult tuleb omaks võtta või mis osutub märkamatuks omaks võetuks.

Kas V. Palmi teaduskontseptsioon sisaldab väärtushinnangulist “eelarvamust”? Aga muidugi sisaldab! Selles ei viidata ju naiivrealistlikult (mille paikapidamatust oleks kerge näidata), et teaduse ülesandeks on lihtsalt välja selgitada, missugune on reaalsus (niisugusena, nagu see juhtub olema), vaid räägitakse reaalsuse mingeid aspekte või osi kajastavatest informatsioonilistest mudelitest, millede puhul on küll lõpuks oluline nende vastavus vaatlusandmetele, ent enne seda näidatakse metodoloogilise analüüsiga, missugustele tingimustele peavad need mudelid ja (NB!) tunnetusobjekt vastama, et neid üldse saaks teadusesse kuuluvaiks pidada. Kui see ei ole “eelarvamus”, siis mis see on? Tõsi küll, tuleb konstateerida (koos N. Maxwelliga, kelle raamatule juba viitasime), et teadlased ja teadusfilosoofidki enamasti ei

märka, et teadus ei tegele lihtsalt tõese teadmise saamisega, tõega *perse*, vaid tahab saada erilist, teaduses hinnatavat tõde, mistõttu peab lugu ainult niisugustest empiirilistelt kontrollitavatest teadmistest, mis vastavad eelnevalt püstitatud tunnetuseesmärgile (N. Maxwell nimetab seda mõistvat kontseptsiooni eesmärgile-oriendeeritud empirismiks – *aim-oriented empiricism*, selgitades seejuures, et teadusega asi ei piirdu, vaid seda tuleb näha laiemas – eesmärgile-oriendeeritud ratsionalismi – perspektiivis [17, 5. ptk.]).\* See tunnetuseesmärk väljendab metafüüsilisi (teaduslikult mittekontrollitavaid) kaalutlusi, teatud ideid selle kohta, kuidas on maailm arusaadav, ratsionaalselt mõistetav (see seostub ilmselt ka teadusliku maailmapildi mõistega; vt. näit. [2, lk. 54, 60, 183-185, 240-243], [19] ja seal viidatud kirjandus). N. Maxwell leiab isegi, et õigupoolest tuleb loodusteadust mõista koos filosoofiaga – natuurfilosoofiana (nüüd siis selle sõna uues tähenduses): “Vastavalt eesmärgile-oriendeeritud empirismile, on selleks, et teadus oleks ratsionaalne, oluline, et püüa täiustada teaduse eesmärgi ja meetodeid (teadusfilosoofia) oleks teaduse enda koostisosa. ... Natuurfilosoofia [eesti keeles võiksime muidugi edaspidi kasutada antud juhul omasõna – **loodusfilosoofia** –, et eristada seda eespool kritiseeritud natuur-

---

\* Sellega seoses tundub, et Endla Lõhkivi seostab oma käesolevas kogumikus avaldatud artiklis siiski tõe mõiste teaduslikus realismis liiga kergekäeliselt teadusliku tunnetuse eesmärgiga. Kumb on siiski teaduse mõistmiseks olulisem, kas “eelarvamus” maailma (just maailma enda, s.t. realistlikult mõistetud maailma) teadusliku arusaadavuse ja seda kajastavate teadusliku maailmapildi ja teadmiste teaduslikkuse kohta, nagu nõuded teadusliku teooria, selle keele ja selles kasutatavate mudelite kohta või see, et teooria peab tõene olema, ükskõik missugune see teooria ja selles kirjeldatud reaalsus ka ei oleks? Kuj lähtuda prof. V. Palmi käesolevas kogumikus avaldatud artiklist, siis tuleks eelõeldu põhjal korrigeerida ka E. Lõhkivi arusaama V. Palmi realismist. Nähtavasti ei ole õige omistada V. Palmile seisukohta, et teaduse eesmärk on lihtsalt maailma võimalikult täpne kirjeldamine. Nagu püüdsin näidata, on V. Palm siiski “eelarvamuslik”, nõudes reaalsuse teaduslikku kirjeldamist, mis eeldab kõigepealt teadusliku uurimise objekti olemasolu jne.

filosoofiast - R. V.] (distsipliin, mis tekib või uuesti avastatakse teaduse ja teadusfilosoofia integreerumise tulemusena eesmärgile-orienteeritud empirismi poolt nõutud viisil) on esitatav kolmest vastastiktoimes olevast komponendist koosnevana: *Teadmised K* (aktsepteeritud vaatlus- ja eksperimentaalsete tulemuste kogusumma, kontrollitavad seadused ja teooriad); veenvaim oletus selle kohta, kuidas on universum *arusaaday*, C; ja jooksvalt parimaina aktsepteeritavad teadusliku uurimise *meetodid*, M' [17, lk. 235-236]. Loodusfilosoofia ülesandeks oleks uurida, kuidas tuleks neid modifitseerida, et viia nad omavahel paremasse kooskõlla, selleks et täiustada meie teadmisi ja maailma mõistmist ning meie koha mõistmist selles maailmas. Lõppkokkuvõttes peaks see kõik kaasa aitama paremale, objektiivsemale, ratsionaalsemale, s.t. kriitilisemale, demüstifitseeritumale arusaamisele inimelu mõttest ja väärtusest ning sellele vastavast targemast elamisviisist.\* N. Maxwell leiab, et mitte ainult teadusfilosoofia, vaid filosoofia üldse, mis mõnikord otsib asjatult erilist (argiteadmise ja teaduslikust teadmise erinevat) metafüüsilist *teadmist* (käesolevas kogumikus näib seda L. Wittgensteini jälgedes tegevat M. Raukas), peab *teadmiskfilosoofia* asemel muutuma *tarkus-filosoofiaks*.

Tuleme aga nüüd seoses Jüri Eintalu ja Piret Kuuse käesoleva kogumiku artiklitega veel kord tagasi väärtushinnangute juurde füüsika-teooriates. Kõigepealt väärib tähelepanu, et J. Eintalu näitab otseselt, et väärtushinnangud osutuvad teooriasse kuuluvaiks. On iseloomulik, et mõlemad autorid kirjutavad sellest, et füüsikud lihtsalt *usuvad* mõnda põhimõtet. J. Eintalu on sellega seoses tähelepanu juhtinud füüsikute

---

\*. Tartu ülikooli teadusfilosoofia õppetooli juures on muide avatud loodusfilosoofia dotsendi ametikoht. Sellele kohale on valitud Toomas Sutt. Nagu võib näha tema siinavaldatud artiklistki (ja kas või ainult pilku heites T. Suti tööde pealkirjadele käesolevale kogumikule lisatud bibliograafia-nimestikus) vastab evolutsiooniteooria seostamine eetikaga, üldisemalt aga looduse ja inimese vahekorra problemaatika üsna täpselt loodusfilosoofiale (natuurfilosoofiale), sellele sõnale N. Maxwelli poolt antud tähendus.

arutluses sageli ette tulevate viitele *füüsikalistele kaalutlustele* kui millelegi, mis sageli osutub füüsikateoreetiku mõtlemises olulisemaks kui matemaatika või eksperiment oma loogika ja tulemustega, s.t. "objektiivsed" asjaolud võivad jääda "subjektiivsete", intuiitivsete *füüsikaliste kaalutluste* varju. Need *füüsikalised kaalutlused* võib arvata, illustreerivadki antud juhul seda *arusaadavuse* "eelarvamust", millest eespool juttu oli ja mida võiks siis proovida analüüsida just aja-järgu metafüüsilistest kaalutlustest ja teaduslikust maailmapildist lähtudes.

Piret Kuusk räägib sellest, et lähtudes usust materiaalse maailma ühtsusesse, on füüsikas siiani elav usk: füüsikud pole kaotanud lootust jõuda üheainsa kõikehõlmava teooriani, millest oleks võimalik tuletada mitmesuguste piirjuhtudena kõik olemasolevad hästikontrollitud füüsikateooriad, kuigi erinevate teooriate vahel on põhimõisted ja matemaatika peaaegu lootusetult erinevad. Samal ajal, rõhutab P. Kuusk, iseloomustab teadust ratsionaalsus ja kriitilisus. Siit tekibki küsimus: Kuidas mõista ratsionaalselt ja kriitiliselt seda füüsikute usku? Üldisemalt on see muidugi küsimus mis tahes usu ja lootuse (vrld. ka Toomas Suti artiklit siinsamas) ratsionaalsest ja kriitilisest käsitusest.

Kõigepealt tuleb tunnistada, et kui tahetaks füüsikat ning ratsionaalsust ja mõistmist mõista puhta teadmisenä, milles filosoofial kohta ei ole, siis on loomulikult usk ja väärtushinnangud juba väljaspoole ratsionaalsust ja kriitilisust jäetud ning ühtlasi füüsikalises arutluses lubamatuks tunnistatud. Ainult filosoofias võivad usk ja väärtushinnangud metafüüsiliste komponentidena ka teoreetilise füüsika jaoks ratsionaalselt ja kriitiliselt mõistetavaks saada. Nagu juba nägime, metafüüsilised kaalutlused tulevad füüsikateooriasse "eelarvamuse" kaudu, et põhimõtteliselt on maailm *arusaadav*, et maailmas ei ole ega juhtu midagi niisugust, mis oleks põhimõtteliselt seletamatu. See on fundamentaalne postulaat (muidugi ei saa see olla teadmine), millel põhineb füüsikalise tunnetuse eesmärk kui väärtus iseendas (s.t. seda

oleks vää r vaadelda vahendina teadmiste kui põhieesmärgi suhtes) – mõista maailma teadmiste kaudu, teha maailm teadmiste abil arusaadavaks. Metafüüsilised kaalutlused (needki pole muidugi teadmised) võivad füüsikule abiks olla selle mõistmisel, kuidas on maailm arusaadav. Oluline on aga, et ei teadmised ega metafüüsilised kaalutlused ei anna kunagi lõplikku vastust (ja kui annaksidki, siis ei saaks me ikkagi iialgi teada, et me lõpliku vastuse tõesti saanud oleme). See, koos eeldusega muidugi, et maailm on ikkagi põhimõtteliselt arusaadav, kaitseb meid mis tahes dogmatismi ja müstitsismi eest ning hoiab ratsionaalse kriitika virgena.

P. Kuuse mainitud usku materiaalse maailma ühtsusesse tuleks ka vaadelda metafüüsilise kaalutlusena, mis selgitab, kuidas on maailm arusaadav. Kas sellest järeldub nüüd võimalus luua ühtne füüsikaline teooria, mis kõiki juba loodud teooriaid ühendab, on spetsiaalne küsimus, millele lõpuks vastab muidugi üksnes füüsika areng ise (kui see teooria luuakse, muidu jääb vastus saamata, sest lükkub kogu aeg edasi). Ent see küsimus on siiski analüüsiv ka filosoofiliselt ja metodoloogiliselt (vt. selles seoses ka V. Palmi artiklit siinsamas – liiga universaalse teooria loomisel tulevad ette teatud metodoloogilised piirangud). Huvi peaks näiteks pakkuma ka Ilya Prigogine'i kui teadlase ja teadusfilosoofi (teda võiks pidada ka loodusfilosoofiks N. Maxwelli tähenduses) uus kontseptsioon füüsikalise maailma mõistmiseks, mis oluliselt muudab meie kujutlust materiaalse maailma ühtsusest ja füüsikateooria iseloomust [20], [21].

### 3.

K o l m a n d a n a iseloomustab J. Losee (siin tinglikult *kontseptuaalseks* nimetatud) arusaama teadusfilosoofiast kui distsipliinist, mis analüüsib ja selgitab teaduste mõisteid je teooriaid, nende teaduslikku tähendust ja kasutusviisi. (Käesoleva kogumiku autoritest on sellele

arusaamale ehk kõige lähemal P. Mүүrsepp, L. Näpinen, A. Viru). Mõeldud on mitte teaduste uusimate saavutuste pool-populaarteaduslikku selgitust (mida võib tegelikult sel juhul küll kergesti ette tulla – märgime omalt poolt), vaid midagi enam. Autor kahtleb, Gilbert Ryle'ile viidates, kas niisugune teadusfilosoofia mõistmine ei ole mitte kummaliselt pretensioonikas – kas tõesti vajab teadlane filosoofi abi tema poolt kasutatavate mõistete ja teooriate selgitamisel? Ei ole ka põhjust nimetada teadusfilosoofiaks seda, kui teadlane ise selgitab oma teooriaid ja mõisteid, nende omavahelisi suhteid ja kujunemislugu või näiteks nende kasutamiseviisi mõõtmisoperatsioonides. J. Losee arvab siiski, et teadusmõistete ja -teooriate mingit tüüpi analüüs võiks osaliselt teadusfilosoofiasse kuuluda. Nimelt siis, kui see seostub tema poolt eristatud neljanda (ja lisame, et ka meie poolt analüüsitud teise) arusaamaga teadusfilosoofiast.

Enne, kui selle neljanda arusaama juurde läheme, lisame, et teaduslike mõistete ja teooriatega parimal juhul sisuliselt mittefilosoofiline või halvimal juhul pseudofilosoofiline (sageli ideoloogiline) tegelemine oli üsna tavaline ontologistlikule arusaamale nõukogude teadusfilosoofias. Aga see esines ka siis, kui näiteks kandidaadimiinimumi eksamiks või teadlaste filosoofiliseks seminariks oli vaja koostada oma eriala filosoofilisi küsimusi analüüsiv referaat või ettekanne. Nood referaadid ja filosoofilised seminarid on ka tegelikult üks osa nõukogudeaegsest eesti teadusfilosoofiast, mis mõnikord siiski andis ka päris häid tulemusi ja virgutas teadlasi teadusfilosoofia ja -metodoloogiaga tegelema (vt. ka Lembit Valdi artiklit käesolevas kogumikus).

#### 4.

N e l j a n d a k s teadusfilosoofia aine ja ülesannete käsituseks on J. Losee klassifikatsioonis *metodoloogiline* (ehk, nagu ta ise kirjutab, vaatekoht, mille järgi “philosophy of science is a second-order crite-

riology" [1, lk. 2]). Ta iseloomustab seda sisuliselt teaduse kui objekt-taseme suhtes teaduse protseduuride ja struktuuri analüüsi metatase-mel. See neljas vaade teadusfilosoofiale sisaldab J. Losee käsituse kohaselt endas ka mõningaid teise ja kolmanda vaate aspekte, mis muutuvad aktsepteeritavateks just sedavõrd, kui nad osutuvad vaja-likeks sellele meta-taseme kriterioloogiale. J. Losee peab just niisugust arusaama teadusfilosoofiast kõige õigemaks. Ta rõhutab ka, et teaduse ja teadusfilosoofia eristamine ei saa olla väga terav selles mõttes, et see tuleneb rohkem uurimise eesmärgist kui uuritavast ainesest.

J. Losee'ga on põhjust nõustuda. Teadusfilosoofia võiks tõesti olla metodoloogia-keskne, ent sisaldada tingimata ka sotsiaal-kultuurilist ja ajaloolist aspekti ning nendega seostuvat kontseptuaalset külge. Eesti filosoofias on teadusmetodoloogiat hakatud arendama 1960. aastatest alates. Teerajaja on siin olnud Lembit Valt oma töödega modelleerimise-st ja mõttelisest eksperimendist (vt. selle kohta [8, lk. 24-33], [3]\*, samuti L. Valdi enda siinavaldatud artiklit). Eesti filosoofidel kujune-nud arusaama teadusmetodoloogiast iseloomustab ühismonograafia [2], mis muidugi ei ole vaba ajajärgu "omapärast", sisaldades vajalikul määral "eessõnafilosoofiat" [10, lk. 136], [22, lk. 269, märkus 1].

## 5.

Käesolevas artiklis on rohkem iseloomustatud teadusfilosoofia nüüdseks välja kujunenud staatuse taustal selle hetkeseisu Eestis, tehes

---

\*. Nähtavasti ei ole siiski õige rääkida L. Valdi koolkonnast teadusfilosoofias, mida on väidetud [3, lk. 139], nagu ka näiteks E. Loone koolkonnast ajaloofilosoofias. E. Loone ise kirjutab siinavaldatud artiklis: "Rangelt võttes ei anna esitatud ühisjooned alust nimetada käsitletud eesti ajaloofilosoofe [E. Loone, A. Park, A. Uibo] koolkonnaks." Üpris naljakas on ka rääkida P. Kardi – V. Hüti "kahemehe-koolkonnast" füüsika metodoloogias [23, lk. 64].

sedagi rohkem kommentaaridena siinavaldatud artiklitele kui analüüsid olemasolevat kirjandust (sellest annab ettekujutuse kogumiku lõppu lisatud bibliograafia-nimestik). Ajaloolisi tagasivaateid on tehtud üksnes hetkeseisu mõistmiseks. Ent loodetavasti saab siiski ka sel viisil teatava ettekujutuse eesti teadusfilosoofiast, pisut ehk ka selle eripärast ja perspektiividest.

Vladimir Hüti siinavaldatud artikli põhjal võiks ju väita, et koos professionaalse eesti filosoofiaga üldse sündis ka eesti teadusfilosoofia juba 1930. aastatel, kuid see oleks siiski ilmne ülepingutus. Tuleb leppida sellega, et eesti teadusfilosoofia sündis nõukogude ajal koos vastavate "sünnimärkidega". Ent nagu sellele juba on tähelepanu juhtitud [10, lk. 137-138, 142, 145-147], oli teadusfilosoofial suhteliselt lihtsam lääne kaasaegsele filosoofiale võrdväärseks partneriks saada. Seda ehk tõendab ka eesti teadusfilosoofide osavõtt iga nelja aasta järel toimuvatest teadusloogika, -metodoloogia ja -filosoofia ülemaailmsetest kongressidest (IV, 1971, Bukarest – V. Hütt, P. Kard, L. Valt; VI, 1979, Hannover – J. Rebane, L. Valt; VII, 1983, Salzburg – R. Vihalemm; VIII, 1987, Moskva – V. Hütt, P. Järve, Ü. Kaevats, E. Loone, E. Mesimaa, O. Podliševski, J. Rebane, M. Rimmel, T. Sutt, R. Vihalemm; IX, 1991, Uppsala – E. Mesimaa, R. Vihalemm).

Eesti teadusfilosoofia (ja üldse filosoofia) üsna oluliseks eripäraks tuleb lugeda seda, et Eestis ei olnud nõukogude ajal võimalik ülikoolis filosoofiat erialana õppida. Seetõttu tuldi filosoofiasse enamasti mingi teadusalase baasharidusega. See aga tähendas suuremal või vähemal määral vastava teadusharu paradigmaatilise maailmanägemise omandamist ja alles sellele filosoofilis-kriitilise käsitlusviisi lisandumist. Kindlasti on sellel asjaolul oma tugevad, aga võib-olla ka nõrgad küljed. Igatahes – rõhutama teravamalt juba käesoleva artikli alguses öeldut – mõtleb filosoofilise baasharidusega teadusfilosoof oluliselt teisiti kui teadusest tulnu. Sellele asjaolule on näiteks hiljuti tähelepanu juhtinud ka USA teadusfilosoof Ronald Giere, analüüsid oma noore kaasmaalase Steve Fuller'i (kelle juured on filosoofias ja sotsiaalteoo-

rias) töid: “Nende jaoks, kes tulid teadusfilosoofiasse teadustest, näivad selle noorema rühma kirjutised sageli liiga ainevõõrainana, võib-olla isegi liiga kirjanduslikena [literary]. Mõnikord isegi tundub, et mõned äärmuslikud vaated on näinud trükivalgust üksnes sellepärast, et nende autorid ei ole kogenud reaalselt teadust, isegi mitte üliõpilasena” [24]. Ühte tüüpi “puhtast” filosoofiast (või ka matemaatikast) tulnust näib teadusfilosoofias sageli saavat loogika-keskne mõtleja. See on eriti iseloomulik näiteks Soomele (vt. [25], [26]). Eestis seda tüüpi teadusfilosoofia peaaegu puudub (meie analüütilised ajaloo filosoofid A. Park ja E. Loone kalduvad sinna poole; filosoofi-loogiku haridusega E. Grauberg ja O. Podliševski pigem eemalduvad loogilisest paradigmat; matemaatiku baasharidusega M. Raukas näib olevat loobunud teadusfilosoofiast analüütilise metafüüsika kasuks). Võib muidugi ennustada, et see tühimik varsti täitub, sest nüüd saab Tartu Ülikoolis filosoofiat ka erialana õppida (käesolevas kogumikus on küll näide mitte veel filosoofi, vaid füüsiku baasharidusega filosoofiamagistrandi Veiko Palge loogika-kesksest tööst). Teiseks võimaluseks on filosoofilise baasharidusega teadusfilosoofide puhul (kelle näiteks võiks olla ka mainitud S. Fuller [27], Eestis ehk mingil määral E. Mesimaa ja O. Podliševski, ajaloo filosoofias aga üsna oluliselt A. Uibo), R. Giere’i väljendit kasutades, “liiga kirjanduslik” käsitlus.

Nähtavasti eesti teadusfilosoofia kaotaks, kui selles hakkaks teadusalaane baasharidus järsult vähenema. Enne tuleb noor inimene mingisse teaduslikku paradigmasse “sisse viia”, alles siis võib temast (kui ta hakkab sellest paradigmat “välja tahtma”) ka teadusfilosoof saada. Vastupidine, julgen arvata, võib muidugi ka huvitavaid tulemusi anda, ent see pakub ikkagi siis rohkem huvi filosoofiale “iseeneses” kui teadusfilosoofiale. Põhjendus on lihtne – paradigmat ei saa omandada verbaalselt, “kirjanduslikult”; mõistmata, mis see on, jääb mõistmata ka teadus.\*

Teadusfilosoofia jaoks on väga oluline ka koostöö teadusajalooga. Julgen arvata, et teadusajaloo seis Eestis ei ole metodoloogilises plaan-

nis eriti kiita, sest täielikult puudub teadusajaloo-alane koolitus. Teadusfilosoofial peaks olema niisuguses koolituses üsna keskne roll. Sellest tuleneb, et teadusfilosoofia perspektiivid Eestis on seotud ka teadusajaloo käekäiguga. Aga see on juba siiski uus teema.

## KIRJANDUS

1. Losee, J. A Historical Introduction to the Philosophy of Science. (Second Edition). Oxford, New York, 1980, 248 pp.
2. Teaduse metodoloogia. (Koostanud R. Vihalemm). Tln., 1979, 290 lk.
3. Remmel, M., Kaevats, Ü. Teadusmetodoloogia osast Eesti NSV teadusloos. – Teaduslugu ja nüüdisaeg. – IV. Tln., 1987, lk. 137-148.
4. Наан Г. Современный физический идеализм в США и Англии на службе поповщины и реакции. – Вопросы философии, 1948, N 2, с. 287-308.
5. Наан Г. К вопросу о принципе относительности в физике. – Вопросы философии, 1951, N 2, с. 57-77.
6. Грэхэм Л. Р. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе. (Пер. с англ.). Москва, 1991, 480 с.
7. Кард П. О теории относительности. – Вопросы философии, 1952, N 5, с. 240-247; его же. Теория Эйнштейна и теория Лоренца. – Вопросы философии, 1963, N 1, с. 79-89.

---

\*. Omaette küsimus on sellega seoses ka veel teadusfilosoofia traditsiooniline mõistmine füüsika metodoloogia eeskujul. Siin sõltub ilmselt palju sellest, mil määral tuntakse tegelikult täppisteaduslikku paradigmat ja osatakse sellesse kriitiliselt suhtuda. Kas saab üksnes “kirjanduslike” kogemuste alusel tõsiselt ja tulemuslikult rakendada füüsika metodoloogia eeskjuju sotsiaal- ja humanitaaralade või bioloogia metodoloogias (käesolevat kogumikku lugedes võib viimane küsimus tekkida näiteks Maie Remmeli artikli puhul)? Niisama õigustatud on muidugi ka küsimus mittetäppisteaduste filosoofilis-metodoloogilise problemaatika mõistmise võimalikkusest ainuüksi täppisteadusliku paradigma kogemuse alusel.

8. Хютт В. Философские вопросы физики в Советской Эстонии за 30 лет (1948-1978). Аналитический обзор. Таллинн, 1979, 186 с.
9. Наан Г. Симметричная Вселенная. – Публикации Тартуской астрономической обсерватории. 1964, Том XXXIV, N 6, с. 423-444.
10. Loone, E. Eesti filosoofia ida ja lääne piiril. – Tartu Ülikooli Toimetised, 1993, vihik 962: Studia Philosophica I (37), lk. 129-155.
11. Вихалемм Р. О разработке философских вопросов химии. – Вопросы философии, 1974, N 6, с. 90-95.
12. Bloor, D. Knowledge and Social Imagery. London, 1976.
13. Barnes, B. Scientific Knowledge and Sociological Theory. London, 1974.
14. Latour, B. and Woolgar, S. Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts. (2nd ed.). Princeton, 1986.
15. Knorr-Cetina, K. The Manufacture of Knowledge. Oxford, 1981.
16. Vihalemm, R. Teadusfilosoofia ilma filosoofiata? – Akadeemia, 1993, nr. 9, lk. 1800-1817.
17. Maxwell, N. From Knowledge to Wisdom. A Revolution in the Aims and Methods of Science. Oxford, New York, 1987, 298 pp.
18. Vihalemm, R. Ühe teaduse kujunemislugu. Keemia arenguteest. Tln., 1981, 144 lk.
19. Vihalemm, R. I. Newton ja teaduslik maailmapilt. – Isaac Newton ja kaasaeg. Konverentsi materjalid. Tartu, 1989, lk. 37-44.
20. Prigogine, I. From Being to Becoming. Time and Complexity in the Physical Sciences. San Francisco, 1980, 272 pp.
21. Prigogine, I. and Stengers, I. Order out of Chaos. Man's New Dialogue with Nature. Toronto, New York, 334 pp.
22. Vihalemm, R. Mida Imre Lakatos tõestas ja mida mitte? - Akadeemia, 1991, nr. 2, lk. 269-280.
23. Õiglane, H. Füüsikakoolkondade kujunemisest Eestis. – Teaduslugu ja nüüdisaeg – V. Tln., 1989, lk. 57-65.
24. Giere, R. Interpreting the Philosophy of Science. – 9th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science. Uppsala, August 7-14, 1991. (Typewritten text of the lecture at the Affiliated Meeting: Social Epistemology and Social Theory of Knowledge).
25. Hintikka, J. Philosophy of Science (Wissenschaftstheorie) in Finland. – Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie, 1970, Vol. 1, pp. 119-132.
26. Niiniluoto, I. Philosophy of Science in Finland: 1970-1990. – Journal for General Philosophy of Science. 1993, Vol. 24, pp. 147-167.
27. Fuller, S. Philosophy of Science and its Discontents. Boulder, 1989.

## Alfred Koort ja eesti filosoofia (Eesti filosoofilise mõtte omapära probleemi juurde)

Vladimir Hütt

*“Meie ülesanne on ka nüüd, nagu alati murdeaegadel, seda, mida oleme saavutanud, mitte kaduma lasta minna, vaid omandada selleks, et oma tegevust süvendada ja võimsaks teha.”*

A. Koort, 1936 [10, 3]

Alfred Koort (1900 - 1956) – Tartu ülikooli filosoofiakateedri professor (1935. a.), Eesti Teaduste Akadeemia akadeemik (1946. a.), Tartu ülikooli rektor (1944 - 1951) – on esimene professionaalne eesti filosoof. Enne teda kirjutasid Eestis sakslastest filosoofid saksa keeles, aga mõnikord ka vene keeles nagu näiteks tuntud leibnizlane G. Teichmüller Tartus 19. saj. lõpus.

Tõsi küll, “filosoofia vaim” ilmutas end ka varem selliste rahvuslike mõtlejate töödes nagu pastorid R. Kallas (1851 - 1913), kes kirjutas peamiselt saksa keeles, või J. Hurt (1839 - 1907), kes kirjutas eesti keeles. Ent otseses mõttes filosoofia “ilmutas end” fragmentaarselt ja juhuslikult, esines kui *sub specia theologia*. A. Koorti töödes on esmakordselt eesti keeles filosoofia kõnelema hakanud. Ta on selgesti eraldatud jumalasõnast ja sellele vastandatud, omandanud sõltumatuse ning oma koha selles keeles.

## 1. Probleem, algallikad ja periodiseerimine.

Probleemi "A. Koort ja eesti filosoofia" uurimisel toetus autor nii arhiiviallikatele (A. Koorti fond Tartu ülikooli Teaduslikus Raamatukogus [1], Eesti Teaduste Akadeemia arhiivimaterjalid [2]) kui ka A. Koorti monograafilistele töödele [3-5], tema teistele teaduspublikatsioonidele [6-18] ja nende spetsialistide arvamusele, kes olid A. Koorti loomingu algperioodi kaasaegsed [19-20], aga ka hilisemate uurijate töödele ning oma varasemate uurimuste tulemustele A. Koortist [21-22].

A. Koorti arhiivi koostaja K. Taal kirjutab materjalide eessõnas: "Kuigi ta (A. Koort – V. H.) ei olnud originaalne filosoof, jättis ta siiski oma õppejõu tegevuse ja filosoofiaalaste kirjutistega märkimisväärse jälje filosoofilise mõtte arengule Eestis." [1, s. 1, lk. 2] Samas märgitakse, et A. Koort oli esimene professionaalne eesti keeles kirjutav filosoof. Probleemi asetus on varjul juba nendes sõnades. Käesoleva ülevaate autori arvates peab "originaalsuse või mitteoriginaalsuse" üle otsustamine olema teadusliku uurimuse tulemus, mitte selle ennetamine. Seda enam, et ei eessõnas arhiivile ega arhiivimaterjalides pole mainitud A. Koorti filosoofiale pühendatud väitekirja [23].

On põhjust väita, et A. Koort lihtsalt ei jõudnud täiesti avaneda kui mõtleja. 1940. a. traagilised sündmused katkestasid tema filosoofilise arengu loomuliku käigu päris akmé alguses ...

A. Koorti filosoofilist loomingu on otstarbekas jagada kolme perioodi:

esimene ehk algperiood kestis Tartu ülikooli filosoofiaosakonna lõpetamisest 1924. a. kuni doktoriväitekirja kaitsmiseni 1934. a. See oli A. Koortile uut tüüpi teaduslikkuse otsingu ja 20. saj. esimese poole filosoofia teaduslikkuse mõtestamise periood;

teine ehk peamine periood oli aastail 1934-1940. See on filosoof A. Koortile omaenese vaatekoha väljatöötamisele lähenemise periood, mil A. Koort tugineb uusimate filosoofiliste õpetuste "tõeteradele" (vt. 1, s. 8, lk. 13);

kolmas ehk lõpetav, nõukogude periood hõlmas aastaid 1940 - 1956. See on kõigi loominguliste kavatsuste kraahi, filosoofia ja teadusliku mõtte elavatest allikatest sunnitud lahtirebimise, sunnitud "kahetsemise" ja "enesealjastamise" periood. Sellele on iseloomulik tema "Enesekriitiline sõnavõtt oma varasemate filosoofiaalaste tööde kohta" [1, s. 8, lk. 1-26]\*, kus autor "tunnistab üles", et oma monograafiates [4, 5] ei olnud ta võimeline andma "otsutavat vastulööki" idealistlikele tõlgendustele, ei "vallanud marksistlikku dialektikat" ja seetõttu justkui "teenis kodanliku ideoloogia huve" [1, s. 8, lk. 12]. See, 1948. a. ajalehes publitseeritud kiri sai aluseks R. Ruutsoo järeldusele selle kohta, et "vaikides marksismi revolutsioonilisest sisust, takistas ta (A. Koort - V. H.) sellega marksistliku filosoofia tõeliste printsiipide levikut" [23, 12].

Öeldust on selge, et käesoleva artikli teema jaoks omab teaduslikku tähtsust A. Koorti looming selle kahel esimesel perioodil. Kolmandast perioodist on selleks tähtsad ainult mõned tema märkused ja arvamused kvantmehhaanika ning relatiivsusteooria filosoofiliste küsimuste kohta [vt. 2].

---

\*. Vt. prof. A. Koort. Minevikust ja tänapäevast. - "Rahva Hääli", nr. 205, 29. aug. 1948, lk. 2.

## 2. Alperiood - uut tüüpi teaduslikkuse otsinguil.

*“Ent otsustav kavatsus on otseselt suunatud täpsest loodusteadusest erineva teaduslikkuse tüübi väljatöötamisele.”*

*A. Koort [1, 215]\**

A. Koorti loomingu alperioodi tulemused kajastuvad tema laiahaardelises doktoriväitekirjas [3], aga samuti varasema perioodi teaduslikes ja pedagoogilistes publikatsioonides [6-10]. Tartus A. Koorti fondis on hoiul samuti 1924. a. käsikiri “Tänapäeva psühholoogiline tüpologia” (70 lk.).

Väitekirja eessõnas kirjutab A. Koort: “Algselt Tartus alustatud töö vahetult W. Dilthey maailmavaadete tüüpide õpetuse kallal kujunes minu Göttingeni stuudiumide ajal (1925 – 1928) loogiliselt suunatuks tüübi kui sellise mõiste” [1. III]. Tööd juhendas Göttingeni ülikooli professor G. Mish. Ta oli tuntud filosoof, W. Dilthey järgija. Väitekirjas viitab A. Koort mitmel korral oma juhendaja uurimusele “elufilosoofiast” ja fenomenoloogiast. Ka M. Heidegger hindas teatavasti oma põhiteoses “Olemine ja aeg” (§77, märkus) seda tööd positiivselt. G. Mishi tööde mõju eesti filosoofilisele mõttele märkis ära E. Oissar, öeldes, et “... meie filosoofiline horisont on võimsalt laienenud, sest ta (G. Mish – V. H.) uurimused on näidanud, et filosoofial on mitu juurt” [20, 659]. Just filosoofilistele probleemidele lähenemise laiahaardelisuse (kuni idafilosoofia reministsentsideni välja) võttis A. Koort oma õpetajalt üle.

---

\*. Kõik allikatõlked artikli autorilt.

Pinnapealsel tutvumisel A. Koorti esimeste teaduslike töödega võib viia eksitusse neist mõne (ka doktoriväitekirja) pealkirjas esinev sõna "loogika". Tegemist ei ole normatiivloogilise lähenemisega. Väitekirja struktuuri lihtne ülevaade võimaldab mõista, et A. Koorti tööde põhirõhk ei ole logistika valdkonnal.

Väitekirja koosneb kolmest peatükist:

1. Tüübi mõiste J. W. Goethe loodusteaduslikes artiklites (lk. 15 –97);
2. Tüübi mõiste tajumine traditsioonilises loogikas (lk. 98 – 138);
3. Tüübi mõiste vaimuteadustes (lk. 139 – 250).

Viimases peatükis on olulisim W. Dilthey lähenemise ja meetodi analüüs. Uurimuse põhiline tulemuslik osa tugineb Goethe (esmafenomeni mõiste; seda teemat on jätkatud eesti filosoofias, vt. 26) ja Dilthey (hermeneutiline lähenemine, vt. 27) kontseptsioonide lahkamisele. Teises, traditsioonilisele loogikale pühendatud peatükis, uuritakse A. Cournot' ja W. Whewelli sisulis-teaduslikke kontseptsioone, J. St. Milli "empiirilist loogikat", tüübi mõistet B. Erdmani filosoofias. Spetsiaalses artiklis, mille pealkirjas on mainitud sõna "loogika", analüüsitakse J. G. Herderi, W. Humboldti ja E. Cassireri keelekontseptsioone, E. Husserli tähenduse teooriat ja rõhutatakse spetsiaalselt traditsioonilise formaal-loogilise lähenemise ebapiisavust [6, 32]. Järelikult mõistetakse A. Koorti töödes loogika all sisulise teadusliku analüüsi loogikat, aga tööde pearõhk on suunatud probleemi filosoofilisele mõtestamisele.

Väitekirja peamise idee mõistmiseks tuleb arvesse võtta Saksamaa üldise teadusliku atmosfääri kaht faktorit A. Koorti Göttingeni studiumide ajal. Esimene faktor on filosoofiline – W. Dilthey (1833 – 1911) filosoofiliste otsingute mõte, mille määrav mõju on jälgitav kogu A. Koorti loomingus kuni 1940. aastani. Teine faktor on tol ajal alanud kvantrevolutsioon füüsikas, mille tunnistajaks ja interpreteerijaks jäi A. Koort oma elu lõpuni [vt. 2; 4, 219-229; 13].

W. Dilthey on inimese eksisteerimise ajaloolise ja vaimse sfääri hermeneutilise uurimismeetodi alusepanija. Meetodi sisu kujunes vaimse olemise (looduslikkuse maailmaga võrreldes) spetsiifika allakriipsutamiseks, selle tööluse eesmärk aga seisnes selles, et tõmmata ka see sfäär teadusliku lähenemise raamidesse: "... Tunnetusteoreetiline probleem on kõikjal seesama: kogemusest üldkehtiv teadmine. See esineb siin aga vaimuteadustes kogemuste loomuse erilistes tingimustes. [...] Hermeneutika lähtub sellest tunnetusteoreetilisest probleemist ja tema lõplik eesmärk peitub selle lahendamises ..." [27, 1060, A. Tooli tõlge]. M. Heidegger – saksa filosoofia tõusev täht tol ajal – viitas probleemi sügavamale mõistmisele. Ta rõhutas looduslikkuse ja vaimsuse erinevuse enese geneetilise esiletoomise vajadust, lähtudes nende fundamentaalsest ühtsusest: "Olemise idee haarab ontolist (asjalis-looduslikku – V.H.) ja ajaloolist. Ta on see, mis võimaldab nende geneetilist erisust" [29, 403].

Uurimused näitavad, et A. Koort oli algusest peale hästi tuttav M. Heideggeri filosoofiaga [vt. 21] ja oli juba eespool tsiteeritud mõtte mõju all. Nii märkis ta, et tema poolt väljapakutav "tüpoloogiline vaade" (typische Seen) on põhjendatav "objekti enese määratletud tüübi eksisteerimisega (Sein'iga)" [3, 253]. See "tüpoloogiline vaade" ei ole A. Koorti jaoks lihtsalt üks nendest "vaateviisidest" (Art des Sehns) [3, 203], mis on laialt tuntud "printsiiptide" või igasuguste "vaatevinklite" nime all. Ei, jutt on just sellest spetsiifilisest *Art des Sehns*'ist, mis nõuab "täpsest loodusteadusest erineva teaduslikkuse tüübi väljatöötamist." [3, 215].

Teisest küljest rajanes see uut tüüpi teaduslikkuse idee kvantmehaanikal kui oluliselt "postklassikalisel" füüsikalisel teorial. W. Heisenberg töötas tol ajal Göttingenis ja tema alustrajav artikkel ilmus 1925. a. See oli mitteklassikalist tüüpi füüsikalise teadmise kujunemise ajastu, mis väljendus kõige silmapäistvamalt N. Bohri komplementaarsuse idee alusel tuntud füüsikute dramaatilistes diskussioonides. A. Koorti järgnevad publikatsioonid näitavad, kuivõrd ta oli

kaasahaaratud nendest diskussioonidest (põhjuslikkusest, tõenäosusest ja mikromaailma objektide “veidratest” olemisviisidest).

Niisiis, A. Koorti väitekirja põhiidee seisnes mitteklassikalist tüüpi uutest teaduslikkuse otsinguis klassikalise teaduse (Newton, Kant) kriitika ja tendentside alusel, mis tulenesid ühelt poolt Goethest ja Diltheyst ning teiselt poolt tänapäeva füüsikast. A. Koort aimas sel viisil 1930ndail aastail õigesti ära selle nihke teaduslikus ratsionaalsuses, mis täielikult ilmneb alles käesoleval ajal. Eesti füüsik akadeemik K. Rebane märkis, et teaduse vana tarkus osutus üksnes kavaluseks: “Just selle tarkusega olemegi jõudnud globaalprobleemideni ja mõnegi neist viinud kriitilisse seisu.” On tarvis midagi palju enam kui eilne ja tänane tarkus, on vaja ülimat tarkust [32, 468].

Eesti filosoofias visandab A. Koort esimesena tee sellise tarkuse juurde. Tolle perioodi kaasaegsed märkisid, et “ta [A. Koort] osutab avarat mõistmist ka ratsionalismi suhtes, isegi säääl, kus see toob esile nii äärmusliku vormi nagu seda on uskantiaanlik loogiline idealism” [19, 443]. Seepärast on ebaõige R. Ruutsoo järeldus, et “oma väitekirjas esineb A. Koort võitleva irratsionalistina” [23, 9].

Tõepoolest, väitekirjas vaidles A. Koort mitmel korral M. Weberi kergekaalulise irratsionalismi (lightweighted Irrationalismus) [3, 164-165, 249] vastu ja liitus otseselt Goethe ja Diltheyga, kes “moodustasid ühise rinde võitleva teoreetilis-tunnetusliku irratsionalismi vastu” [3, 246]. *Võitlus teadusliku ratsionaalsuse arengu, selle üha uute ja uute vormide arvessevõtmise eest on A. Koorti varasema loomingu leit-motiiv.*

Mida jõudis A. Koort teel uut tüüpi teaduslikkusele veel uurida? See on tema filosoofilise loomingu originaalsuse probleemi püstitus, mille juurde tuleme veel tagasi.

Nüüd aga alustame tüübi kategooria kui väitekirja keskse mõiste eksplitseerimisest. Goethe-Dilthey metodoloogias vastandus see mõiste klassikalise loodusteaduse “abstraktsetele” kategooriatele.

Vastandus selles plaanis, et see kategoriaalne moodus eeldas terviklikku orgaanilist lähenemist uurimisobjektile, selle omaduste tõlgendamist terviklik-jagamatu objekti funktsioneerimise (“elu”) aspektidena. Selle tüübi mõiste ümber grupeerus tunnetuslike probleemide kogum, mis oli haaratud “teaduslikkuse enese arengu ideest” [3, 205]. Võiks näida, et taoline lähenemine (uus nägemisviis) omab tähendust üksnes teadustes elusloodusest (Goethe) või teadustes “vaimust” (Dilthey). Intuitsioon ei vedanud siiski A. Koorti alt: just nimelt see lähenemisviis hakkas mõjutama uusima füüsika arenguteed ja vermus N. Bohri komplementaarsuse kontseptsiooniks. (N. Bohri järgi on kvantnähtuste terviklikkuse ja jagamatuse joon uue metodoloogia aluseks.)

See uus ja originaalne, mida A. Koortil õnnestus välja selgitada seoses kontseпти “tüüp” analüüsiga, seisneb järgnevas:

1. On määratletud selgelt t ü ü b i kui “liikuvaid, selgelt määratlemata seaduspäraseid varieeruva struktuuriga struktuurseid moodustusi väljendav mõiste” [3, 245]. Siin on tähtis alla kriipsutada määramatuse (vrd. Heisenbergi määramatuse printsiibiga) ja variatiivsuse momentide kui selle või teise antud objekti “*liigi*” potentsiaalse tõeäosuse aktualisatsiooni seaduspärasust.

2. Tuuakse sisse teaduslik maalimavaade – tüpoloogiline vaade (typische Seen); on näidatud, et sellele lähenemisviisile vastab oma spetsiifiline mitteklassikaline e s e m e l i s u s (ainelisus = Gegenständlichkeit) sel viisil, et “tüüpika on haaratud täielikult, universaalselt ja asetatud suhtesse loodusteadusega” [3, 188]. Viimane on eriti tähtis. Nimelt, A. Koort ei piira tüpoloogilist vaadet ainult “vaimu” ja “elu” sfääridega, vaid püüab kindlaks teha tema tegusust füüsikalise tunnetuse jaoks.

3. Analüüsitakse muutust tunnetuse traditsioonilistes mehhanismides seoses tüpoloogilise lähenemise metodoloogiaga:

a) antakse näitlikkuse uus interpretatsioon seoses üldise näitliku tajumise võimalusega: “Mõningase tüübi vahendusel teostub ole-muse näitliku algvormi (Vorform), mis vermuab mõnesuguses näh-tuste mitmekesisuses, äranägemine” [3, 7];

b) uut moodi analüüsitakse üldise ja erilise dialektikat – rõhutatakse nähtuse individuaalsete variatsioonide rolli, milles paistab läbi nähtuse terviklikkuse ja jagamatuse joon. Individualiseerimise mõiste (Individuatsioon) võimaldab elulisemalt kui I. Kanti klassikaline tunnetuskeem mõistelis-näitlikult (*Gestalti* kaudu) mõtestada tähtsaimat (das Bedeutsame) nähtuses, mis teeb “tunnetuse struktuuri enam viljakaks” [3, 12];

c) on määratletud ratsionaalsuse *sümboolse* elemendi tähtsus ja selle heuristiline funktsioon. Sümbolite rolli analüüsile on pühendatud palju väitekirja lehekülgi [3, 74, 77, 90-97, 134, 186, 227]. A. Koorti järgi mängivad sümbolid ja sümbolism uut tüüpi tead-mise ülesehitamises konstruktiivset rolli (vt. 22).

“Tüpoloogilisuse nägemise” metodoloogia konstrueerimise funda-mentaalne gnoseoloogiline alus on nihe subjekt-objektses suhtes. Sellele tähtsale momendile A. Koorti gnoseoloogias pööras tähelepanu väitekirja kaitsmisel üks tema oponentidest, L. Silberstein, kes toonitab tunnetuse subjekti mõiste laiendamist A. Koorti poolt: “... kuid subjekt sisaldab enam kui vaid tunnetusprotsessis teostuvat tunnetusfunktsiooni” [19, 443].

Tegelikult märgib A. Koort Dilthey hermeneutilise metodoloogia analüüsiga seoses, et sellise uurimisviisi juures ei saa objektiks olla ainult ajalooline reaalsus omaette, vaid ka selle reaalsuse teadvustamine, temast teadmine: “Eneseteadvus ei laiene mitte ainult enese käsitlemisele, vaid ka enese ja asjade omadustele” [3, 234]. Antud subjekti laiendamist püüab ta üle kanda ka looduse tunnetamisele. Artiklis Goethest kahetseb A. Koort: “Me kaotasime subjektiivse, kvalitatiivse looduse ja selle asemele astus tehniline suhtumine loodusesse” [7, 349]. Vajalik oleks tagasipöördumine Goethe meetodi kui inimese metafüüsilise vajaduse juurde [samas]. Ent see tagasipöördumine ei ole

subjektivism, vaid uut tüüpi objektsuse (Gegenständlichkeit) ehitamine. Seejuures garanteerib uus loodav objektiviseeritud vaimu atmosfäär teadmise objektiivsuse, ehkki “ei vii otseselt seda tüüpi objektiivsele teadmisele, mis realiseerub (klassikalises – V. H.) loodusteaduses” [3, 235]. Ja edasi märgib A. Koort: “Uus nendes otsustustes [...] võib seisneda selles, et nad väljendavad olulisi suhteid loodusteaduslikus vaates” [3, 236].

Ja jällegi ei vea intuitsioon A. Koorti alt – ta justkui ennetab seda järgnevat “subjektiivsuse vermimist” (Ausprägung der Subjektivität – tuntud füüsiku von Weizsäckeri väljend), mis sai reaalseks kvantmehaanilise kirjeldamise paradigmas.

Niisiis, lähenemisi klassikalisest loodusteadusest erinevale uuele teaduslikkuse tüübile otsis A. Koort *mitteklassikalist tüüpi ratsionaalsusele* ülemineku alusel. See oligi piisavalt originaalne lähenemisviis.

### 3. Peamine periood: “tõeterade” kogumine.

“Esile tõsta [...] olulisi momente eri süsteemides.”

A. Koort [4, 8].

A. Koorti loomingu peamist perioodi iseloomustavad järgmised põhisuunad:

1. Ontoloogiline ja gnoseoloogiline suund filosoofiliste “tõeterade” kogumises;
2. Tänapäeva (“moodsa”) loodusteaduse filosoofia;
3. Pedagoogikateaduse teooria ja praktika, keele filosoofia.

Meie teema jaoks on kõige tähtsamad kaks esimest suunda. Samal ajal väärivad erilist uurimist ka kolmanda teema ainestik.

**E s i m e n e** – otseselt filosoofiline – uurimuste suund on kajastunud reas A. Koorti esseedes iseloomuliku nimetuse all “Uued teed filosoofias” (vt. “Loomingu” 1934. ja 1937. a. numbrid), mis on koondatud (“Keele poolt mõneti silutult” 31, 1089) teosesse “Kaasaegset filosoofiat” [4]. A. Koort lähtus sellest, et “oleks endapett sulgeda end ühe maailmavaate piiridesse nii, et ei nähta teisi võimalusi” [4, 58]. Seepärast vaadeldakse “tõeterade” otsinguil F. Nietzsche, H. Bergsoni, W. Dilthey ja M. Scheleri, K. Jaspersi, M. Heideggeri, E. Meyersoni, A. N. Whiteheadi jt. uusimaid filosoofilisi õpetusi.

**T e i n e** suund leiab kajastamist mitmes artiklis [7; 13; 14], monograafiaõpiku mahukas alajaotuses [5, 215-229], samuti ka järgnevates töödes [vt. 2]. Kõige huvipakkuvam selles suunas on seotud kvantfüüsika gnoseoloogiliste õppetundidega (põhjuslikkus ja “tahtevabadus”, korpuskulaar-laineline dualism, tõenäosuse osatähtsus füüsikalises kirjelduses).

A. Koorti peamine metodoloogiline suundumus väljendub kahes uurimusele esitatavas nõudes: esiteks tuleb vältida erinevate vaatepunktide lamedat, pinnapealset registreerimist ja “rõhku panna küsimuste arendamisele” [5, 1] ning teiseks – suunata jõupingutused nende õigele, adekvaatsele püstitamisele ja süvendatud sisulisele mõtestamisele, mitte püüdes anda probleemide lõplikku lahendust [samas].

Üldine ülesanne on endiselt sama – ületada “traditsioonilise ratsionalismi” ülemäärased pretensioonid: “Ja see ratsionalismi tõkestamine on seda targem ja mõjusam, et ta on teostatud teaduse kui mõistuse tugevama relva immanentsel kriitikal” [4, 103].

Kui süvitsi ja õigesti jõudis A. Koort neis uurimissuundades edasi? Sellele küsimusele vastamiseks vaatleme lühidalt tema filosoofilise loomingu kahte teemat – Heideggeri filosoofiat ja moodsat füüsikat.

Just nendes teemades kontsentreerub nii tema uudsus ja originaalsus kui ka ajalooline piiratus – eksimine ja mittetäielik mõistmine.

a) *Suhtumine M. Heideggeri filosoofiasse.*

Alustades oma raamatus [4] eksistentsialismi esitamist alajaotusega K. Jaspersist, avab A. Koort selle M. Heideggeri iseloomustusega: saksa filosoof pretendeerib mitte vähemale kui uue filosoofia alguse avastamisele. Niiviisi tuuakse M. Heidegger (täiesti õigustatult) ühele esimestest kohtadest. Edasi annab A. Koort M. Heideggeri põhiteose “Olemine ja aeg” (saksakeelset “Sein” tõlgivad A. Koort ja I. Laaban kui “olu”, mitte “olemine”, st. “Sein und Zeit” = “olu ja aeg”) peamiste teemade esituse, kaasates hilisema töö “Mis on metafüüsika?” ideid.

A. Koorti teene on selles, et ta selgitas esimesena eesti keeles professionaalsel tasemel saksa mõtleja filosoofia sügavust.

Seejuures A. Koort 1) nägi ette filosoofia edasise arengu seisukohalt filosoferimismeetodi mõningaid tähtsaid uusi jooni (näit. “küsiva olemise” spetsiifiline tähendus: “Küsimust olu “mõtte” järele püüab ta (M. Heidegger – V. H.) vastata sel teel, et lähtub küsijast endast, kes küsimusi seades ise näib mingil viisil olevat olu mõistnud” [4, 71]); 2) aktualiseeris ja väljendas uut moodi subjektiivsuse ja reaalsuse probleeme; 3) juhtis tähelepanu Heideggeri varase loomingu mõnele nõrgale kohale [vt. 21, 24-28].

A. Koorti kriitiline suhtumine M. Heideggeri filosoofiasse on justkui ette antud – ei või ju olla, et teiste uusimate filosoofiliste süsteemide taustal see filosoofia, ja ainult see, ei ole ühekiilgne. Kas siis M. Heideggeri konstruktsioon haarab inimliku olemise elavate vormide kogu rikkust? Muidugi mitte. Peale selle “filosoofia ei saa iialgi olla vahetuks eksistentsiaalseks refleksiooniks” [5, 9], aga just nimelt selline on A. Koorti arvates M. Heideggeri peamine intentsioon. Kokkuvõtteks leiab A. Koort olevat ebaõige, et Heidegger leidis lõpuks võtme inimloomuse mõistmiseks.

See positsioon, mis on Heideggeri suhtes veidi ebakorrektna, võimaldab aga kombata tõepoolest nõrka kohta tema esialgses skeemis: lähtudes inimese “küsivast olemisest” lõpetab ta traditsiooniliselt kin-nise skeemiga (süsteemiga) [4, 84]. Just selles punktis kontsenteerub A. Koorti Heideggeri filosoofia teema olemus – nii vaatepunkti origi-naalsus ja õigsus kui ka teatud määral selle lõpuni mittemõistmine. Raskus oli juba selles, et Heideggeri oli vaja mõista t o l a j a l. Kes teda siis mõistis? Kurioosne, kuid tõele vastav on asjaolu, et ka Heidegger ise ei mõistnud “Olemise ja aja” loomise perioodil täielikult iseennast. See selgus hiljem, kui ta märkas, et filosoferimise vana klassikaline vorm (süsteemi loomine) on vastuolus tema “fundamen-taalse ontoloogia” põhiolomusega (nn. p ö ö r e M. Heideggeri filosoofias). A. Koort tunnetas seda “ebamugavust” Heideggeri esialg-ses skeemis ja tõi selle esile.

Teisalt ei mõistnud eesti filosoof lõpuni seda, mis alles nüüd on selge asjatundjatele. Ta pidas Heideggeri filosoofiat üheks “eksistent-siaalse reflektiooni” liigiks ja heitis talle ette “objektiivse vaimu” ala-hindamist, laskumist “subjektiivsesse vaimu”. See pole õige. Heideggeri filosoofia, mis lähtub inimesest, on ainult näiliselt “subjek-tiivne”, sest inimolemist koos kõikide tema “eksistentsiaalidega” võtab ta objektiivselt, olemise spetsiifilise liigina. A. Koort märgib ise, et Heideggeri järgi “reaalsuse teadvus ise on üks maailmaolemise viis” [12, 934], kuid ta ei võtnud nähtavasti seda teesi tõsiselt. 1937. a. kirju-tas ta sellest samast “eksistentsiaalsest teesist” ja võttis sõna “olemine” jutumärkidesse, taandades ontoloogia psühholoogiliseks plaaniks. (“Kui inimene on kaotanud usu ideaalidesse ja kõrgematesse väärtus-tesse, siis ta hakkab intensiivselt mõtisklema oma “olemuse” üle.” [11, 6839]).

A. Koort lubas enesele süüdistada saksa mõtlejat kaldumises irrati-onalismi ja müstikasse. Ka see polnud õige. Heideggeri nn. irrati-onalism oli klassikalise filosoofilise ratsionaalsuse ületamise vorm, aga müstikasse hakkas ta kalduma alles oma kõige viimastes töödes. Palju

õiglasem oli I. Laaban, kui ta 1960. a. kirjutas, et Heidegger, konstrueerides oma *härRANDlikke mõttehooneid*, “on jõudnud välja tõe-poleest oluliste asjadeni, ka (ning võib olla just) praeguse kultuurikriisi vaatevinklist” [30, 61] ja et “tal pole midagi ühist Bergsoni ja Klagese irratsionalismiga” [30, 60]. (Saatuses iroonia on selles, et A. Koorti ennast süüdistati [R. Ruutsoo] niisama ebaõiglaselt sõjakas irratsionalismis [23, 9]. *Fata viam invenient!*)

Ülalesitatu valgusel saab põhjenduse Ü. Matjuse hinnang A. Koorti suhtumise kohta Heideggerisse: “Vaadeldes peaaegu ainult “Olu ja aega” [...] tahab ta mõnel leheküljel jätta muljet M. Heideggeri “uud-susest”. Teeb seda vahelduva eduga [...] ja ka innukalt õpetama kip-pudes, kõnealust koguni eksistentsi entusiasmi, irratsionalismi ja müstika pärast arvustades” [31, 1089].

### *b) Moodsa füüsika filosoofilised küsimused.*

Füüsika ja filosoofia vastastikusele suhtele, aga samuti uusima füüsika gnoseoloogiliste probleemide tõlgendamisele pühendas A. Koort palju lehekülgi. Tema filosoofia see joon – uusima loodus-teaduse (füüsika) andmetele ja järeldustele tuginemine – on A. Koorti kui filosoofi loomingus kõige originaalsem. Nii on “Sissejuhatuses filosoofiasse” koos alajaotusega “Filosoofia ja teadus” [5, 10-18] antud spetsiaalne alalõik ““Moodne füüsika” ja loodusfilosoofilised põhimõisted” [5, 215-234]. Siin vaadeldakse kõige fundamentaalse-mate allikate alusel relatiivsusteooria ja kvantideteooria põhjapanevaid ideid. Raamatu sissejuhatuses väljendatakse tänu Tartu eriteadlastele “tulusate näpunäidete eest, eriti loodusfilosoofiliste probleemide alal” [5, 1].

Huvi moodsa füüsika filosoofiliste probleemide vastu säilitas A. Koort elu lõpuni. [Vt. 2].

A. Koort sai algusest peale hästi aru kvantteooria erakordsest täht-susest filosoofilise mõtte arengule. Ta rõhutas õigesti, et see teooria ei

ole lihtsalt klassikalise füüsika ja tema teadusliku meetodi modifikatsioon, vaid “täielik lahtirebimine” nendest, “läbimurre” klassikast [5, 219]. Esimesena Eestis püüdis ta filosoofiliselt mõtestada seda fakti, et just N. Bohri ideed vabastavad meid eelarvamustest ja klassikalise füüsika mõistete absolutiseerimisest [samas]. Selles seoses hindab A. Koort õigesti korpuskulaar-lainelise dualismi kontseptsiooni ja W. Heisenbergi määramatuse printsiipi, märgib huviga tõenäosuse mõiste ebatavalist kasutamist füüsikalises kirjeldamises, näeb värsked mõtteid põhjuslikkuse küsimuste püstitamises [5, 210-289 jt.]. On märkimisväärne, et austava suhtumise kvantmehhaanikasse ja tema “patriarhi” N. Bohri ebatavalistesse ideedesse säilitas A. Koort ja kaitses neid isegi raskel nõukogude ajal. Just sel perioodil, mil Heisenbergi ja Bohri järsult ja kõrgel tasemel kritiseeriti kui “subjektiivseid idealiste” (füüsik D. Blohhintsev). Nii nõuab A. Koort ettekande käsikirjas [2] Bohri komplementaarsuse mõiste eksperimentaalset põhjendamist (aga 1947. a. oli see liiga riskantne, kahtlustav) [selle kohta vt. 21, 31].

Samuti vajab märkimist, et A. Koorti vaated kvantmehhaanika “filosoofiale” arenevad üha sügavamalt ja õigemalt mõistmise suunas. Nii mõistis ta 1938. a. Heisenbergi määramatuseprintsiipi üksnes koordinaadi ja impulsi täpse üheaegse mõõtmise võimatuse mõttes [5, 222], aga 1947. a. tõlgendas A. Koort seda printsiipi sügavamalt – pole põhjust rääkida mikroobjekti trajektoorist klassikalises mõttes.

Seejuures hoiatas A. Koort algusest peale kvantide teooriast tehtavate liiga kiirete maailmavaateliste ja gnoseoloogiliste järelduste eest: kui Jordani järgi püüame siduda elektroni “tahtevabadust” identse filosoofilise problemaatikaga, siis saame resultaadiks üksnes “mikrofüüsikaliste “vabade” reaktsioonide” labase psüühilise kajastu [5, 305]. Tema arvates ei seisne vastastikune seos filosoofia ja loodusteaduse vahel mitte lihtsas mõistete ühest valdkonnast ületoomises ja nende teise valdkonda ülekandmises. Niisugune kiirustatud ülekanne oleks hoopis kahjulik. See vastastikune seos “täheb pigemini

vastastikust uurimistööde tähelepanelikku jälgimist ja vastastikust täiendamist” [6, 1].

A. Koort oli seisukohal, et uurimine nii kaugetes valdkondades nagu moodne füüsika ja tänapäeva filosoofia peab toimuma *teadusliku tunnetuse ja tema muutustest* arusaamise taustal – ainult siis võime loota, et seome õigesti nendes valdkondades saavutatud resultaate ja teeme adekvaatseid gnoseoloogilisi järeldusi. Selles plaanis peatub ta spetsiaalselt Heideggeri püstitatud küsimusel loogika teaduslikes uurimustes kasutamise põhjendatuse probleemil. Seejuures rõhutatakse kategooria “eimiski” otsustavat tähtsust ja selle analüüsi Heideggeri poolt [vt. 21, 29-30].

#### 4. A. Koorti loomingu originaalsusest ja tema filosoofia spetsiifikast.

*“Ärgu räägitagu, et ma ei ütelnud midagi uut: uus on materjali dispositioon ise; kui mängitakse palli, kasutatakse ühte ja sedasama palli, ainult üks viskab teda paremini kui teine.”*

*B. Pascal (Pensées, Paris, 1962, p. 38).*

Rääkides A. Koorti loomingu originaalsusest, tuleb arvestada “filosoofia asja” spetsiifikat, mis on kujundlikult väljendatud üla- toodud B. Pascali mõttes. Filosoofia “mängib” iidsetest aegadest peamiselt ühtede ja samade teemadega (olemine, eimiski, teadvus, tunnetus, teadmine, inimene) ja mõtleja originaalsus võib seisneda nii

sügavamas ja uues probleemide analüüsimises kui ka nende uues dispositsioonis ("serveerimises"). Viimane iseloomustab A. Koorti loomingu originaalsust.

Kõige originaalsem A. Koorti kui filosoofi loominguks on just see teineteisest maksimaalselt kaugel näivate teemade – uusima filosoofia ja tänapäeva füüsika ühine töötlemine eesmärgiga välja selgitada mitteklassikalist tüüpi ratsionaalsust, välja töötada "täpsest loodusteadusest erinevat teaduslikkuse tüüpi" [1, 215]. A. Koort tegi esimesed sammud selles suunas: püstitas seoses kaasaegse füüsika uute andmetega traditsioonilise ratsionaalsuse ületamise probleemi, pani toimima M. Heideggeri mõned ideed mitteklassikalisele ratsionaalsusele ülemineku protsessis (eimiski probleem ja teaduslikkuse loogika põhjendamise), lahendas õigesti filosoofia ja loodusteaduse vahekorra, toonitas intuitsiooni ja sümbolite osatähtsust mainitud ülemineku protsessis. A. Koort demonstreeris oma töödes enda vaatepunkti arenemisvõimet W. Heisenbergi määramatuse printsiibi tõlgendamisel. Mida veel on vaja? A. Koort viskas oma "filosoofilist palli" küllalt täpselt (uut tüüpi teaduslikkuse sfääri, filosoofia ja teaduse kõrgeimate saavutuste kokkupuute piirile), kuid võib-olla mitte eriti kaugele ja mitte küllalt otsutavalt (ei ehitanud oma süsteemi). Ent otsutavat viset ei võimaldanud saatus tal teha ...

Ei maksa aga unustada, et A. Koorti loominguks hakkas filosoofia esmakordselt rääkima eesti keeles professionaalselt, esmakordselt Eestis eraldus filosoofia teoloogiast ja isegi vastandus sellele (filosoofia omandas iseseisvuse).

A. Koorti mõju filosoofilise mõtte edasisele arengule Eestis nõuab veel uurimist ja väljaselgitamist. Ent juba praegu on võimalik konstateerida, et ta algatas filosoofia ühe arengusuuna Eestis, mis on seotud Eesti füüsikute (H. Keres, A. Kipper, P. Kard) töödega, J. Nuudi ja G. Naani töödega loodusteaduse filosoofia ja metodoloogia alal, eesti filosoofide uurimustega teaduse metodoloogias. Mitte palju aega tagasi konstateeris H. Õiglane füüsika filosoofiliste probleemide koolkonna

kujunemist: "Seda koolkonda võikski praegu nimetada Kardi-Hüti koolkonnaks, kus põhiteemaks on kvantfüüsika filosoofilised probleemid" [33, 64]. A. Koort oli aga sel alal esimene ...

Fundamentaalsete filosoofiliste probleemide suunas (W. Dilthey, M. Heideggeri jt.) võib A. Koorti filosoofiat iseloomustada kui retseptiivset: just tema tutvustas eesti keeles intelligentsi laiadele ringkondadele, eriti üliõpilaskonnale, peaaegu kõigi tähtsamate kaas-aegsete filosoofide ideesid. Kui me räägime Husserli-Heideggeri filosoofia uurimisest tänapäeva Eestis (T. Luik, Ü. Matjus), siis ei maksa unustada, et esimene sel alal oli A. Koort, kes algatas ka Goethe-filosoofia temaatika uurimise. Tänapäeval vt. selle teema kohta [26], kuid A. Koorti nime seejuures kahjuks ei mainita.

Valmar Adams kurvastas 1934. a.: "... See (eesti – V. H.) rahvas ei ole andnud ainustki filosoofi [...] eesti Kierkegaard ei ole veel sündinud" [34, 51]. Süüdi olevat rahva liiga pragmaatiline mentaliteet. Tänapäeval võime konstateerida, et on aeg hakata uurima ja kirjutama *eesti filosoofia ajalugu* (sh. eelajalugu). A. Koortil peab olema selles oma koht.

Lõpetuseks. Autori arvates tuleks välja anda raamat "A. Koort. Valitud filosoofilised tööd". Raamatusse võiks sisse võtta mõned artiklid tema kogumikust "Kaasaegset filosoofiat" [4] (mõistagi spetsialistide märkustega).

Teaduslikku väärtust ei ole kaotanud artikkel Goethest [7], huvi pakub töö keele filosoofia alalt [6], ajaloolise tähendusega on teised publikatsioonid [8-18]. Raamatusse võiks lisada mõned leheküljed A. Koorti doktoriväitekirjast [3]. Õppekursus [5] on vananenud, kuid omab ajaloolist väärtust kasvõi lektüürina.

## Allikad ja kirjandus

1. Tartu ülikooli Teadusliku Raamatukogu arhiiviosakond. Fond 84. Alfred Koort.
2. Koort, A. Dialektiline materialism ja kaasaegne loodusteadus. Eesti TA teaduslik keskarhiiv. Fond 1. Nim. 1. S-ü. 43, lk. 102-187.
3. Koort, A. Beiträge zur Logik des Typusbegriffs. Tartu, 1938. 263 S. mit Namen- und Sachregister.
4. Koort, A. Kaasaegset filosoofiat I. Tartu, 1938. 127 lk.
5. Koort, A. Sissejuhatus filosoofiasse. Tartu, 1938. 1-315 lk.
6. Koort, A. Keel ja loogika. Avec un résumé. Äratrükk ajakirjast "Eesti keel", X, 1931. Tartu, 1932. 32 lk.
7. Koort, A. Goethe – filosoof ja loodusuurija. "Looming", 1932, Nr. 3, lk. 342-349.
8. Koort, A. Inimene – animal historicum. (Jooni W. Dilthey filosoofilisest mõttestikust). "Looming", 1934, Nr. 9, lk. 1058-1066.
9. Koort, A. Teadvuse ekstsentrilisus ja "vaim". "Looming", 1935, Nr. 7, lk. 789-798.
10. Koort, A. Kasvatuse ja õpetuse metoodilise põhiprintsiibi kujunemisest uuenduspedagoogikas. Äratrükk ajakirjast "Kasvatus", 1936, Nr. 6, lk. 1-20.
11. Koort, A. Filosoofid omavahel (IX filosoofia-kongressi puhul Pariisis 31. juulist - 6. augustini 1937). "Looming", 1937, Nr. 6, lk. 677-685.
12. Koort, A. Uusi teid filosoofias (Eksistentsifilosoofia Saksas). II. Heidegger. "Looming", 1937, Nr. 7, lk. 932-937.
13. Koort, A. Kausaalsuseprintsiip ja moodne loodusteadus. "Looming", 1938, Nr. 1, lk. 215-223.
14. Koort, A. Tahtevabadus. "Looming", 1938, Nr. 5, lk. 542-551.
15. Koort, A. Fenomenoloogiline filosoofia (Edmund Husserli surma puhul). "Looming", 1938, Nr. 6, lk. 656-666.
16. Koort, A. Pragmatism – ameeriklaste maailmavaade. I. William James; II. John Dewey. "Akadeemia", 1939, nr. 3, lk. 187-197; Nr. 4, lk. 238-248.
17. Koort, A. Hegeli dialektika. "Akadeemia", 1939, Nr. 5/6, lk. 316-325.

18. Koort, A. Kultuur ja neuroos. "Akadeemia", 1940, Nr. 2, lk. 65-82.
19. Silberstein, L. A. Koort: Sissejuhatus filosoofiasse. (Retsensioon). "Looming", 1939, Nr. 4, lk. 442-444.
20. Oissar, E. Prof. dr. phil. A. Koort: Sissejuhatus filosoofiasse. (Retsensioon). "Eesti kool", 1938, lk. 659-660.
21. Хютт, В. Рецепция философии М. Хайдеггера в Эстонии. §1. Период буржуазной Эстонии – работы А. Коорта. М., 1991, с. 19-32.
22. Hütt, V. A. Koort ja sümboli probleem tunnetuses. Eesti TA Filosoofia, Sotsioloogia ja Õiguse Instituudi filosoofiaseminari teesid (4. okt. 1990). Käsikiri, 2 lk. (FSÕI filosoofiaseminari arhiiv).
23. Руутсоо, Р. А. Коорт и развитие философской мысли в Эстонии в период буржуазной диктатуры (1918-1940). Автореферат кандидатской диссертации. Рига, 1978.
24. Haamer, H. Rudolf Kallas. Tallinn, 1929. 54 lk.
25. Viidalepp, R. Jakob Hurt – geniaalne rahvaluulekoguja. Tema 100. sünnipäeva puhul. Tartu, 1939. 21 lk.
26. Pakk, H. Goethe meis enestes: katse võrrelda *Uhrphänomen*-eid ja loomulikke kategooriaid. "Akadeemia", 1989, Nr. 2, lk. 297-311.
27. Tool, A. Saateks. "W. Dilthey. Hermeneutika tekkimine". "Akadeemia", 1991, Nr. 5, lk. 1066-1069.
28. Dilthey, W. Hermeneutika tekkimine. "Akadeemia", 1991, Nr. 5, lk. 1036-1066.
29. Heidegger, M. Sein und Zeit. Tübingen, 1967. 437 S.
30. Laaban, I. Martin Heidegger – humanismi kriitik. "Vaba Eesti", 1960, Nr. 2, lk. 60-61.
31. Matius, Ü. Teed – mitte teosed. Martin Heideggeri saateks eesti keelde. "Looming", 1988, Nr. 8, lk. 1089-1092.
32. Rebane, K. Energia, entroopia, elukeskkond. Miks on keskkonna kaitse ka objektiivselt raske. "Akadeemia", 1990, Nr. 3, lk. 451- 468.
33. Õiglane, H. Füüsilikakoolkondade kujunemisest Eestis. "Teaduslugu ja nüüdisaeg. 50 aastat Eesti Teaduste Akadeemiat" (V vabariikliku teaduskonverentsi (2. - 3. novembril 1988) materjalid). Tallinn, 1989, lk. 57-65.
34. Adams, V. Filosoofilisi laaste. "Looming", 1934, Nr. 1, lk. 51-55.

# Eesti teadusfilosoofia vastuseisust parteiideoloogiale

## Lembit Vait

See kirjatöö ei ole üldistav uurimus. Jutuks tulevad mõned iseloomulikud episoodid, mis on mulle tuttavad seestpoolt vaadatuna. Kõigepealt aga veidi üldtausta endise N. Liidu oludest, mis ju suuresti mõjutasid Eestis toimunut.

Teatavasti sügenes Venemaal 19. saj. lõpul ja 20. saj. algupoolel esmakordselt, ent üsna laialt ja kiiresti, maailmatasemel arvestatav filosoofiline mõte, seda märgitsevad Solovjovi, Berdjajevi, Franki, Koževnikovi (Kojéve), Karsavini, Koyré (Koiranski), Sorokini jmt. nimed. N. Liidus olid need mehed sügava ametliku põlu all, nende raamatud aga "erifondides" – kui sealgi. Filosoofia oli see osa Venemaa kultuurist, mille bolševism kõigepealt ja eriti armutult hävitas. Lenin mõistis selgelt, et "Materialismi ja empiriokrititsismi" teoreetiliselt tasemelt lähtuv väitlus näiteks Berdjajevi filosoofia vastu on lootusetu. Seepärast valis ta tõsiproletaarse praktilise lahenduse: vene filosoofid saadeti 1922. aastal surmaahvardusel maalt välja. Uus, marksistlike filosoofide põlvkond, küll parteikuulekas, ent siiski vahel oma peaga mõtlev, hävitati pärast 1936. aastat. Nii näiteks oli N. Vavilovi kongikaaslaseks Saraatovi vanglas filosoofiaakadeemik I. Luppol, kes seal suri täpselt 2 kuud Vavilovist hiljem. Sõjajärgsetel aastatel üritati muuta filosoofia täielikult parteiideoloogia propageerimise vahendiks; sel ei tohtinuks olla mingit iseseisvat tähendust. Ent täielikult seda eesmärki ei saavutatud: filosoofiasse tuli ikka ja jälle tõsiseid ja andekaid noori, kellele parteiköstri amet oli vastuvõtmatu nii selle sisulise lamედuse tõttu kui ka moraalsel kaalutlustel. Need inimesed spetsialiseerusid filosoofia perifeersetele küsimustele (filosoofia ajalugu, tunnetusteooria, esteetika, teadusmeetod, hiljem

süsteemiteooria jmt.), kus oli siiski võimalik mõelda ja arutleda, ehkki kanooniliste ikoonide formaalsest kummardamisest ei pääsenud keegi, kes midagi avaldada tahtis. M. Mamardašvili on seoses enda ja A. Zinovjevi, G. Stšedrovitski ning B. Grušini käekäiguga kirjeldanud Moskva 50-ndate aastate filosoofiaatmosfääri nii: "... gnoseoloogia ja epistemoloogia valik tähendas kaldumist traditsioonilise keele suunas, s.t. niisugusesse filosoofiaproblemaatikasse, mis seisaks väljaspool ideoloogiaülesannete teenindamist ... Korralikud inimesed valisid tunnetusteoreetilise temaatika ja eristasid end sellega mittekorralikest, kes tegelesid näiteks ajaloolise materialismi, kommunismi teooria ja muu seesugusega..."<sup>1</sup>

N. Liidu teadusfilosoofide suhteliselt väike, aga vaimselt esileküündiv ja omade ringis üsna avameelselt läviv vennaskond oli läbi aegade opositsioonis ofitsiaalse ideoloogia ja ideologiseeritud filosoofia nõmedustega. Alates 1958. aastast sain järk-järgult omainimeseks selles ringis, mis korraldas oma üsna kinniseid teadusüritusi algul kaunis üksildastes paikades. Üks esimesi oli teadusmetodoloogiakonverents Tomskis 1963.a. sügisel. Üleliidulised konverentsid loodusteaduse filosoofiliste probleemide alal jäid kärarikasteks paraadüritusteks, mille sisu dikteerisid parteiametnikud. Ent ka seal tuli ette asjalikke mõttevahetusi mõnes üksikküsimuses.

Iseloomulik episood eesti teadusfilosoofia vastasseisust ofitsiaalse ideoloogiaga oli "mitšuurinliku bioloogia", lõssenkismi toimekas ja mõjukas kriitika, seda eriti aastatel 1960-65. Muidugi, sel ajal ei olnud Lõssenko ja tema adeptide vastu väljaastumine enam seotud nii suurte ohtudega nagu 10-15 aastat varem. Ent parteiideoloogide täielik toetus oli Lõssenkol ka sel ajal. NLKP KK 1958. a. detsembripleenumil mõisteti hukka ja rakendati nn. "orgmeetmeid" ajakirja "Botanitšeski

---

1. М. Мамардашвили. Начало всегда исторично... – "Вопросы методологии", N 1, 1991, с. 45.

Žurnal” ja mõne teise väljaande suhtes, mis olid julgenud lõssenkismi mõttekonstruktsioonid tõsiteaduslikule arutusele võtta.<sup>2</sup> 1961 lisati NLKP programmi kärbe, mida polnud programmi projektis: sellega põlistati lõssenkism nõukogude bioloogia teoreetilise alusena. NLKP KK ja NSVL MN ühismäärus 9. 1 1963 “Abinõudest bioloogiateaduse arendamiseks ja selle sidemete tugevdamiseks praktikaga” leidis, et väga vähe teadusasutusi ja teadureid arendab “mitšuurinliku suunaga teoreetilist bioloogiat” (mis ilmvõimatu asi!) ehkki selle alusele tuleks lisaks põllumajandusele viia ka meditsiin, milleks aga pidavat vaja minema problemlaboreid ka mitšuurinliku biokeemia, biofüüsika, tsütoloogia jne. aladel ... 1964. a. septembri lõpus kuulas Eesti NSV Teaduste Akadeemia üldkogu O. Priilinna lõssenkismivaimulist ettekannet, mis kohe ka brošüürina ilmus.<sup>3</sup> J. Eichfeldi ettevõttel ja tema eessõnaga ilmus eesti keeles lõssenkistlik tõlkekogumik.

Samal ajal sugenes loodusteadlastel ja teadusfilosoofidel tolle aja kohta julge mõte võtta lõssenkism kui teadusel parasiteeriv ja seda moonutav ideoloogianähtus ulatusliku avaliku kriitika alla. Seda otsustada ja teha polnud lihtne ega tervislik: oli ju kõigil silme ees N. Hruštšovi tervise katastroof, ja nii mõnigi ideeline toetaja jäi avalikest väitlustest targu eemale.

See puhkes algselt ajalehes “Sirp ja Vasar”.<sup>4</sup> Edasi õnnestus TRÜ, EPA, ZBI ja LUS-i ühissettevõtmisena kokku kutsuda kahepäevane (6.-7. I 1965) nõupidamine, mis tõi Vanemuise (Aia) t. ringauditooriumi rahvast pilgeni täis. Ettekandeid ja sõnavõtte oli täppisteadlastelt

---

2. “Правда”, 14. XII 1958.

3. O. Priilinn. Kaasaja geneetika küsimusi. Tallinn, 1964.

4. V. Palm, Ü. Pavel. Geneetikast ja kaasajast, teadusest ja pseudoteadusest. “Sirp ja Vasar” (SV), 4. XII 1964; O. Priilinn. Moonutused ja faktid geneetikas. SV, 25. XII 1964; J. Eilart. Veendumustest ei taganeta. SV, 1. I 1965.

(V. Palm, Tš. Luštšik), bioloogidelt (Ü. Pavel, V. Masing, H. Trass jt.), filosoofidelt (R. Blum, T. Loit, L. Valt), põllumajandusteadlastelt (A. Pung, B. Nurmiste, H. Raig jt.). Istungeid juhatas aruka ettevaatlikkusega akad. H. Haberman. Toodi selgelt esile lõssenkismi paikapidamatus bioloogiateooriana ja rakendusbioloogilise õpetusena, samuti tõrjuti tagasi selle filosoofilised ambitsioonid. Mäng käis küll ühte väravasse, sest vastaspool polnud kutseid aktsepteerinud. Neil olid teistsugused, eriomased "diskussioonimeetodid". Sellele heidab valgust minu valduses olev toimik, mis sel ajal pandi kokku EKP Keskkomitees. Nimetatud toimik määrati hiljem hävitamisele, ent üks KK töötaja riskis toimetada selle minu kätte. Kohe pärast Tartu nõupidamist hakkas tollane Eesti NSV Teaduste Akadeemia president J. Eichfeld nõudlike kirjadega pommitama EKP KK ideoloogiasekretäri L. Lentsmanit. (Kirjad 8. I, 11. I ja 15. I 1965). J. Eichfeld kinnitas, et Eesti teadusrahva ja teadusfilosoofide rünnak lõssenkismi vastu on mõeldud "kõige näotumateks eesmärkideks", J. Eilarti artikkel aga olevat arvestatud otse välismaisele lugejale (tollel ajal pahaendeline süüdistus), sest siin ei võivat ju "ükski terve mõistusega lugeja arvata, nagu oleks NSV Liidus ükskõik mis ajal kedagi ähvardanud mingi oht selle või teise seisukoha kaitsmise eest bioloogia alal" (8. 1). Nädal hiljem kurdab J. Eichfeld vanale parteigenossele, et "mul on praegu selline enesetunne, nagu mustataks mind meie ajal avalikult selle eest, et olen lugenud enda kohuseks juhinduda partei programmist ja NLKP KK ning MN otsustest ..." Eichfeldil oli mõneti õigus: Tartu nõupidamine võttis ideologiseeritud teaduse tingimustes kaudse (tollal oli ainult nii võimalik) kriitika alla just nende dokumentide teatud kanoonilised sätted. J. Eichfeld avaldab kahetsust, et ta ei ole sedasorti asjades alati olnud "piisavalt energiline", kuid tal on siiski "kogunenud materjale", mida ta lubab L. Lentsmanile näidata "küsimuses orienteerumiseks".

L. Lentsman, kes ilmselt oli saanud lühiinfo nõupidamissaalis istunud "seksotilt", nõudis omakorda TRÜ rektorilt F. Klementilt üksik-

asjalisemat ülevaadet räägitust. Rektori tuntavast närvilisusest kantud kaaskirjad sõnavõtude stenogrammidele teatavad: “Esimese päeva ettekannete stenogrammid on kõik /olemas/ ... teise päeva omadest on veel puudu Trassi, Põldvere, Luštšiku, Valdi ja Blumi ettekanded” (2. II). Lisa tuleb 5. II: “Siin on põhilised sõnavõttud (Valt, Nilson, Trass, Tähepõld, Luštšik), samuti kaks ettekannet (Pavel ja Masing) ...”

“Orgjärelused” (millele KK erikaust kurssi hoidis) jäid siiski ole-mata: 1965. a. jaanuari lõpul vabastas NSVL TA bioloogiateaduste osakonna üldkogu T. Lössenko Geneetikainstituudi direktori ametist. Üks tema vähestest kaitsjatest seal oli J. Eichfeld.

Lössenkismi purustamisel Eestis oli õige tuntav osa teadusfilosoofi-del ja nende võrdlemisi heal koostööl loodusteadlastega. Filosoofia suhtes üsnagi kriitiline praegune Eesti TA akadeemik V. Palm ütles Tartu nõupidamise lõpetamisel: “Kõigepealt, meie (TRÜ – L. V.) filosoofia kateeder on teostanud üliõpilaste õpetamist filosoofia küsi-mustes aastate jooksul – vaatamata sellele, et programmid teisiti ette nägid – mittelössenkistlikus vaimus. See on fakt /.../ Filosoofiasemi-narides mitmetes ülikooli osakondades on viimastel aastatel otseselt kritiseeritud lössenkistlikke vaateid. Nähtavasti see on ka üks põhjus-est, miks tänane nõupidamine toimub.” Ülikool oli suutnud vabaneda idatulnukatest Lössenko-jüngritest dotsentidest O. Mihhailovist ja A. Perkist, kes muu tegevuse hulgas kirjutasid parteiorganitele kaebusi filosoofide hälbimise kohta “peajoonest”, sealhulgas minu juhata tud eriseminaride kohta, mida pidasin sinna kokku käsutatud bioloogidele 1959. a. Asi oli selles, et seal – võib-olla esmakordselt Eestis – tut-vusime Watsoni ja Cricki teedrajava kontseptsiooniga.

1965. aastaks oli Tartus kujunemas modelleerimise üldprobleeme käsitlev teadussuund. Olin paar aastat varem Leningradis kaitsnud sel alal kandidaadikraadi, selle temaatika uurijatega olid kujunenud head sidemed üle N. Liidu ja ka Lääne spetsialistidega (M. Hesse, R. Harré ja E. Hutten Inglismaal). Välissidemete pidamine polnud tol ajal kuigi lihtne ega mugav – kogu kirjavahetus, mis pärale jõudis, kandis

robustseid valvsusemärke. Võtsin nõuks korraldada modelleerimis-teooria alal sisuliselt üleliidulise teadusürituse, mille nimetasime sümposioniks (konverentsiplaani oleks olnud võimatu partei-bürokraatia kadalipust läbi lükata). Asja toetas tublisti rektor prof. F. Klement. Tugineda sain ka sellesse temaatikasse kaasatõmmatud noortele, praegusele TÜ professorile R. Vihalemmale ja FSÕI direktorile R. Järvele. Sisuliselt kavandasime teise selletaolise ürituse maailmas; esimene oli toimunud Utrechti 1960. a.<sup>5</sup> Kokkuleppel rektoriga oli sümposion kavandatud pidada Käärikul 23. - 28. mail 1966. Kõik ettevalmistused said tehtud ja asi näis laabuvat. Ent aprilli lõpul, kui F. Klement oli ära, astusid tegevusse mingid jõud, kelle põhitööriistaks näisid olevat õppe- ja ka teadusprorektor. Esimene nendest oli järsus opositsioonis rektoriga, kes tegutses kindlalt ülikooli teadustaseme tõstmise (resp. taastamise) suunas ja pidas just teadusproduktiooni õppejõu sobivuse hindamise põhikriteeriumiks. Õppeprorektor hoidis suunda koolile, kus teadus oleks teisejärguline ja mitteobligatoorne lisand. Ma ei tea siiamaani, kust asi alguse sai, kuid mulle kinnitati, et teema on ideoloogiliselt küsitav ja kahtlane, pealegi pidavat puuduma **tehnilised võimalused** sümposioni läbiviimiseks. Mind keelitati väljasaadetud kutseid tühistama. Filosoofiakateedri juhataja kohusetäitjana pöördusin terava kirjaga ülikooli parteikomiteesse, ent tagajärjetult. Kui rektor naasis, õnnestus üritus siiski päästa. See toimus ülikooli klubi kõledas saalis Tähe t. Osalesid toleaeagsed ja hilisemad N. Liidu teadusmetodoloogia tippmehed: V. Stoff, A. Zinovjev, I. Aleksejev, G. Štšedrovitski, V. Birjukov, D. Pospelov, V. Sadovski, B. Grjaznov, V. Rozin, M. Popovitš jt. Et see koosseis "organitele" meeltmööda ei olnud, ilmnnes mõnegi osavõtja kimbutamises KGB poolt (E. Judin, G. Štšedrovitski, J. Gastev), mis küündis väljasaatmiseni N. Liidust (A. Zinovjev, V. Lefevr, O. Gelman). Pea pooled külalistest said

---

5. vt. Synthese, kd. XII, Nr. 2/3, 1960

hiljem brežnevlike repressioonide ohvriks. Teadusfilosoofia toleaege staatus e hindamiseks vist üsna kõnekas fakt. Konverentsi eel ilmunud teesidele<sup>6</sup> viidati erialases kirjanduses ohtralt terve järgneva aastakümne jooksul. Valmistasin trükiks ette ettekannete kogumiku, mis oleks olnud kaalukas teaduspublikatsioon, aga ...

Kogumiku ettevalmistamine pörkus järjest uutele karidele, mida keegi sealt kust tarvis, paigutas sinna kuhu tarvis, ja just siis, millal tarvis. Ei mahu enam plaani ... paberilimiit ... vaja retsensioone kõrgelt ja kaugelt ... Ei taibanud tookord seostada seda oma monograafia "Mõtteliste mudelite osa füüsikas" saatusega. Raamat ilmus trükist ja osa tiraaži realiseeriti raamatukogudesse ning ostjatele, teine osa aga läks veidrate põhjenduste saatel paberinoa alla. Usalduslikumates vestlustes vihjati üsna läbipaistvalt EKP KK poole, mis valmistus kolima "valgesse majja". Lõpuks jõudsin ideoloogiasekretäri L. Lentsmani vastuvõtule ... "Ei, mina pole sellega tegelenud, ent olen kuulnud kahtlusi küll ... Et mis modelleerimisteooria marksismis – Marxil polegi sõna "mudel"". Minul aga vastus valmis – Marxil pole, Leninil aga on! Igavesti arenev õpetus ... L. Lentsman tundus olevat veidi kimbatuses. Ta oli väga kuulekas ja püüdlik "peajoone järgija", ent tal polnud – ehk laiskusest, mis võib olla "ajalooliselt progressiivne" – seesugust omaalgatuslikku araktšejevlust, mida ilmutas selles ametis olles R. Ristlaan. Ent just sel hetkel tuli punasel telefonil kõne, mis võttis L. Lentsmani näo küpse punase ploomi värviliseks: teatati kinomehe I. Jeltsovi ärakargamisest Läände. Loomulikult keeras seltsimees kruvid kohe koomale ja kogumik jäigi ilmumata.

Parteibosside poolt kujundatud ideoloogia vastasseis teadusfilosoofiaga oli üsna ilmne ka teadusasutuste metodoloogiaseminaride töö korralduses ja sisus. Seda nii Eestis kui mujalgi omaaegses NL-s.

---

6. "Тезисы докладов и выступлений на симпозиуме "Метод моделирования в естествознании" ( 23-28 мая 1966), Тарту, ТГУ, 1966

70-ndatel aastatel sai selgeks, et partei poliitharidusasutuste napi kirjaoskusega "konsultandid", kelle peale selle töö kamandamine oli pandud, olid oma õigeuskliku valvsusega viinud seminaride maine nullist kõvasti allapoole. Süsteemi otsustati muuta. Kurss võeti teadusmetodoloogia probleemidele. Loodi üleliiduline metodoloogiaseminaride nõukogu, mida kuni oma surmani juhtis NSVL TA asepresident biokeemik J. Ovtšinnikov. Eesti vastava nõukogu tegeliku juhina (sitspresident oli akad. J. Kahk, kes tööd millegagi ei seganud) moodustasin oma mõttekaaslastest-kolleegidest väikese juhtorgani, kuhu ka EKP KK loomulikult "delegeeris" oma esindaja; mõnda aega oli selleks poliitharidusmaja juhataja. Ürituste planeerimisest jäi ta siiski kõrvale. Samuti õnnestus tõkestada filosoofiaseltsi umbkeelsete aktivistide sissetrügimine, mida jõuliselt üritas V. Hütt. Ta oli koos A. Gorjatšovaga täielikult usurpeerinud filosoofiaseltsi Eesti osakonna juhtimise, kirjutades püüdlikult kaebusi kõigi nende peale, kes talle teele ette jäid. Hiljem blokeerus ta Tallinna loodud sõjakooli kroonufilosoofidega, tema tähetunniks sai aga "interliikumise" palgaideoloogi roll. Kui teatasin oma lahkumisest filosoofiaseltsist, üritati mulle korraldada parteiline arveteõindamine, mis aga siiski olemata jäi.

Metodoloogiaseminaride nõukogul õnnestus korraldada teadusasutuste ja kõrgkoolide töötajatele aastate vältel konverentse, kus Eesti metodoloogiaspetsialistide kõrval esinesid ka edumeelsed teadusfilosoofid Venemaalt ja Ukrainast (B. Kedrov, I. Frolov, V. Stjopin, V. Kelle, A. Petšjonkin, V. Sadovski, I. Novik, V. Lektorski, A. Ujomov, M. Popovitš jt.) Need teadusele orienteeritud ja teoreetiliselt heatasemelised konverentsid ei pääsenud muidugi mööda teatavate kanoniseeritud formuleeringute kasutamisest, ent viimaste puht-rituaalne roll oli vist kõigile asjaosalistele selge. Nende konverentside värske mõte ja kriitiline vaim kontrasteerusid selgelt näiteks EKP KK, filosoofiaakadeemikute ja ülipüüdliku professorikstrügiija A. Gorjatšova poolt korraldatud pompöössete konverentsidega Lääne ideoloogiavoolude kriitika ja "arenenud sotsialismi" alalt. Neil konverentsidel olid

külalisteks kurikuulsad akadeemikud M. Mitin ja F. Konstantinov, patoloogilisest fanaatikust J. Modržinskaja, kes enne filosoofikarjääri tegutses L. Beria sekretariaadis, V. Mšvenieradze ja teised samalaadsed isikud.

Eestimaal tegutsenud jazõtšnikutest filosoofe ja nende toetajaid EKP KK-s ärritas eriti metodoloogiakonverents süsteemiteooriate ja süsteemanalüüsi alalt: oli ju ajakiri "Kommunist" avaldanud bulgaaria filosoofiapatriarhi T. Pavlovi hukkamõistva hinnangu süsteemiteooriatele, süüdistades neid varjatud püüdes "asendada materialistlikku dialektikat". Sealpeale sekkuti meie kavadesse üsna räigelt; lõpuks andis R. Ristlaan Eesti NSV TA presiidiumile korralduse mind ametist tagandada, mida see oma traditsioonilises kuulekuses ka tegi. Kuna mulle teatati asjast alles tagantjärele, võisin kergendusega hingata – seda enam, et asemele määrati ammune kolleeg Ü. Kaevats. Selle käiguga astusid ideoloogiafüürierid küll vihma käest räästa alla ... Ega Ü. Kaevats suurt midagi siiski teha jõudnud, sest arenenud sotsialismi erosioon viis kiirelt kogu kolossaalse ideoloogiaparaadi kollapseezumisele.

# EESTI AJALOOFILOSOOFIA TÕUS JA HÄÄBUMINE\*

Eero Loone

## 1.

Ajaloofilosoofias leidis eesti filosoofia veel nõukogude ajastul väljapääsu muusse maailma ja saavutas tunnustava tähelepanu. Nii näiteks avaldati ingliskeelses filosoofiamaailmas uurimuslikke arvustusi Eestis ilmunud töödele (kuigi need polnud ega saanud olla indekseeritud tsitaadiloeteludes või *Current Contents*'i tüüpi väljaannetes); Eestis töötavate ajaloofilosoofide tulemusi analüüsiti juba mõtteajaloolistes monograafiates<sup>1</sup>. Neil paluti ise oma töödest kirjutada<sup>2</sup>. Nende töid avaldati väljaspool endise NSVL piire<sup>3</sup>. Selline tähelepanu Idabloki riikides teostatud tõsistele teaduslikele töödele väljaspool loodusteadusi oli tookord haruldane. Muidugi olid poliitilise huvi objektiks dissidentlikust liikumisest pärit uurimused ja need sattusid tookord ka ratsionaalse intellekti huvisfääri. Eesti ajaloofilosoofide töödes aga kas polnud mitte mingeid märke nõukogude korra kriitikast või osutusid ridadevahelised märguanded kättesaamatuteks nõukogude tsensooritele ja seepärast ei tekkinud nende teoste ümber poliitilisi skandaale. Huvi oli epistemoloogiline. Tähelepanu väärib, et professionaalne tunnustus Eesti ajaloofilosoofidele oli olemas samal ajal ka idas. Nõukogude Liidus eksisteeris väga kõrge akadeemiline kraad, teaduste doktor (millele muus maailmas vaste tavaliselt puudub).

---

\*. Töö on teostatud ETF grant nr. 278 toetusel.

Teadusdoktorite arv Eestis oli üsna väike, sest sotsiaalne süsteem raskendas selle kraadi saamist provintsis töötaval uurijal (mõttelejal). Kolm Eesti ajaloo filosoofi said NSVL teaduste doktoriteks, kusjuures kokku oli Eestis tegutsevaid selle kraadi omanikke üheksa (mitte kõik üheaegselt, perioodiks on 1960-1990).

Tasub märkida, et Eestis tehtud filosoofiast ulatus välismaailma veel kaks mõttesuunda. Leonid Stolovitši osalus esteetika taaselustamisel oli laialt tuntud Nõukogude impeeriumis ja seda hindasid kõrgelt uurijad mujaltki<sup>4</sup>. Rem Blumi tööd nn. *kriitilises marksismis* pakuvad vastava valdkonna uurijatele huvi tänapäevalgi<sup>5</sup>. Muidugi on enne 1991.a. avaldatu nüüd osa Eesti mineviku vaimutegevusest, olgugi et tegemist on lähiminevikuga. Aga ajaloolise tähelepanu objektiks tasub seda filosoofilist mõtet võtta mitte ainult sotsiaalajaloo küsimustele vastamiseks, vaid ilmselt ka tõsise sisulise koostiskihi piiritlemiseks ja edasiseks uurimiseks.

Eesti ajaloo filosoofia asus nõukogude filosoofias ääremail. Nõukogude süsteemis oli Eesti sotsiaalne ja geograafiline provints, kaugel pealinna õukonnapoliitikast ning vaimuelu standardseisukohtade produtseerimisest nii ametlikus kui vastukultuuris ja pealegi riigipiiri ääres, mis tähendas automaatselt küsitavust, kuigi provintsina oldi sama automaatselt vähetähtsad. Aga kuna eesti ajaloo filosoofias puudusid sagedased arutlused dialektikast, vihjed Moskva kultuuri ning vastukultuuri moeintriigidele ning püüe nõukogude korda ja Impeeriumit reformida nende säilitamiseks, siis näisime me ka filosoofilise provintsina. Väljend "ajaloo filosoofia" oli ise nõukogude filosoofias teatavasti poliitiliselt kahtlane ja pealegi enamiku selle filosoofiapiirkonna autorite jaoks moodustas tunnetusteooria kõrvalise osa filosoofiast (viimane väide ei kehti teadusmetodoloogide suhtes).

Provintsluse positiivsete koostisosade hulka kuulus võimalus teha pealinnas Moskvast keelatud. Tegelikult filosoofia ei võtnud osa poliitbüroo poliitika määramisest ja seetõttu oli süsteemile ükskõik,

mida tegid provintsi filosoofid, kui nad olid vaid nõus produtseerima eessõna filosoofiat<sup>6</sup>. Ma ei vaatle käesolevas töös eessõna filosoofia produtseerimise ratsionaalset õigustatust mitmesuguste rahvusluse kontseptsioonide seisukohalt, vaid siinkohal kirjeldan toimunut. Ilmselt just filosoofilistel ja sotsiaalsetel ääremadel oli võimalik luua midagi, mis haakus ka impeeriumivälise mõttega ja mis oluks keelatud keskuses.

Pikk sissejuhatus välistingimustest filosoofia ajaloona esitatavas töös on epistemoloogiliselt kohane. Esiteks, ajalugu on rohkem kui põhiainese järjestuste kindlakstegemine. Ajalookujutised sisaldavad ka põhiainese fooni ehk tagapõhja (moodsaks sõnaks oleks 'kontekst', mida ma ei kasuta kontseptuaalsetel kaalutlustel). Filosoofilise diskursuse ehk tekstivahetuspiirkonna iseloom determineeritakse mitte ainult teda konstitueerivate tunnuste, vaid ka tema keskkonna poolt. Tekstide vahetamine, levik, pooldamine või kõrvalejätmine on filosoofiategemisest laiem sotsiaalne protsess. Erinevate mõteliikide uurimisel on näiteks tänapäeva teadusekäsitlustele iseloomulik üleminek lihtsast tulemuste epistemoloogiast tulemuste, uurimisprotsessi ja uurijate ühendkäsitlustele<sup>7</sup>.

## 2.

Ajaloo filosoofia mõistet käesolevas töös kasutatakse normatiivselt, tähistamaks vaid neid töid/uurimusi, mida autor tunnistab filosoofiana oma kaasaja tingimustes. Kirjeldavalt ja järjestavalt on autor seda mõistet käsitlenud mujal<sup>8</sup>. Oma tekste tänapäeval filosoofiaks liigitavate autorite mõttemaailmad, nagu on laialt teada, erinevad mõnikord täieliku omavahelise mittekommunikatiivsuse ja põhiintentsiooni välistavuse<sup>9</sup>.

Kuigi eesti ajaloo filosoofide tegevus toimus Vene Nõukogude Impeeriumis, orienteerus Eestis tehtav ajaloo filosoofia end oluliselt ('olemuslikult') läände. Eero Loone esimeses monograafias on rohkem viiteid inglise keeles kirjutavatele autoritele kui marksismi-leninismi "klassikutele" ja nõukogude filosoofidele<sup>10</sup>. Andrus Park [varem: Park] lõi kogu maailmas oma kõikehaaravuse ning põhjalikkusega uude ülevaate ajaloolise seletuse käsitlemisest lääne filosoofias<sup>11</sup>. Aleksander Uibo vaatles terves tööde seerias lääne teaduse filosoofia rakendatavust ajaloo filosoofilistele küsimustele vastamisel. Kõik need tööd paistsid silma nõukogude filosoofiast erineva mõtlemismalli valdamisega.

E. Loone oli muidugi pärit nõukogude-eelse eesti intelligentsi perekonnast. Ta sai algselt väga hea ajaloo-alase hariduse, kusjuures tema kitsamasse uurimisobjekti kuulus Suurbritannia 20. sajandi ajalugu. 1960. aastatel leidis ta töö Tartu Ülikooli filosoofia kateedris, mis elas siis üle väljapaistvat õitsengut ja seda kogu nõukogude filosoofia "tormi ja tungi" perioodi keskkonnas (enne 1968. a. interventsiooni Tšehhoslovakkias). Raske on kindlaks teha, miks ta M. Makarovi innustusel ei kujunenud hegeliaaniks, fenomenoloogiks või heidegeriaanlaseks. Ajaloolase haridus takistas teda ilmselt T. Loidi mõjul pöörduma skeptitsismi. Kahtlemata olid need aastad ka teaduse metodoloogia tõusu ajaks ja kateedris töötas tookord erakordselt andekas L. Valt. Võib-olla on muidugi analüütilise filosoofia mõistmine seotud inglise kultuuri mõistmisega.

A. Park õppis ajaloo filosoofiat, lähtudes teadlikust suundumusest ja üliõpilasena omas isiklikku õppekava ning selle juhendajana inglise tüüpi *tutor*'it. Viimaseks oli E. Loone, mis oluliselt kergendas A. Pargi süüvimist moodsasse ingliskeelsesesse vaimumaailma. Aga ilmselt pidi see ka vastama A. Pargi enda vaimu soodumusele.

A. Uibo (kes on nende ridade kirjutamise ajaks filosoofias tegutsemisest loobunud) õppis Leningradi Ülikoolis. Filosoofia oli tema eri-

alaks, juhendajaks õpingute lõpus sattus M. S. Kozlova, üks väljapaistvamaid Wittgensteini tundjaid endises Nõukogude Impeeriumis. M. S. Kozlova erakordne andekus ja selge poolehoid analüütilisele filosoofiale kujundasid loomulikult tingimused analüütilise ajaloo filosoofia mõistmiseks.

Eesti väiksuse tõttu on temas institutsionaalseid kohti filosoofide jaoks vähe. Mõttevälja tekkimise või kadumise põhjused võivad siin olla esmajoones kombinatsioonideks isikuloolistest tingimustest ja vastavad efektiivsed seletused kuuluda rohkem indiviidipsühholoogiasse kui näiteks ajaloolisse sotsioloogiasse. Loomulikult ei tule unustada, et teatavad filosoofiamallid olid mujal välja töötatud menüüdes juba ette antud.

Vaadeldava filosoofiderühma poolt produtseeritud mõtte alusstruktuurides on täheldatav komplekt ühtelangevaid süvaeeldusi. Jagatavad lähteasutused teevad mõttekaks nimetatud autorite kooskõpsustamiseks, kuigi üksikutes teemades võivad nende tulemused olla erinevad. Põhimisteks ühispositioonideks on järgmised:

(1) Tuginetakse reaalsele ajaloo uurimustele, mida teostavad kutselised ajaloolased, mitte aga lihtsalt oma arvamustele ajaloo uurimise ja ajaloo kohta või sekundaarkirjandusest pärit müütidele selle kohta, mida ajaloolased tegevat. Tegemist ei ole empirismiga viimase sõna kitsas mõttes, vaid empiiriliste asjaolude absoluutsuse tunnistamisega, vastandina transsendentaalsetele normativiseeritud spekulatsioonidele.

(2) Ajalugu käsitletakse uurimisena, puudub 'teaduste' *välis*tav vastandamine üksteisele. 'Teaduslikku' uurimisvälja nähakse ühtsena, kuigi väga loomulikult struktureerituna. Sõna 'teadus' on tavaliselt kasutatud laialt, sarnaselt saksa keele sõnale 'Wissenschaft', mis mõtelt langeb kokku F. P. Ramsey teadmise mõistega.

(3) Filosoofia tegemise viis on analüütiline või asub analüüsi ääremail. Keegi rühmast ei ole kitsas wittgensteiniaan. Analüüsi ühikuteks pole sõnad, vaid mõttelõigud (arutlused, tekstitüübid jne.). Käsitluste tulemusteks on uued eksplikatsioonid mõistetele, uued mõisted ja uued analüüsid teaduslikele üksikteooriatele või uuele ainesele. Nii (1) kui ka (3) osakontekstiks on tõenäoliselt tugev R. G. Collingwoodi tundmine.

(4) Selged on *stavutused* detailproblemaatikas. Näiteks A. Park suutis tehnilisustesse umbejooksnud ajaloolise seletuse probleemiringi tuua sisse uue ainese konkureerivate põhjuste temaatika näol<sup>12</sup>. Filosoofia ei koosne ainult suurte uute positsioonide leiutamisest või uute sõnade kasutuselevõtust tuttavate suurpositsioonide ümbernimetamiseks. Edasimineku seisneb sageli just detailkäsitluste lisamises suurtele seisukohavõttudele, mis tagasiside korras omakorda neid õigustavad või tekitavad nendele probleme.

(5) Kindlasti esitati ka suuri epistemoloogilisi skeeme, näiteks E. Loone või A. Uibo poolt. Vaadeldud eeldusi pooldavad filosoofid ei saa välja pakkuda spekulatiivseid ajalooskeeme, kuid filosoofidena saavad analüüsida ajalooteooriaid ja analüüsi tulemusena esitada uusi empiirilisel võimalikke teoreetilisi teadmiskontseptsioone ajaloo protsessi enese kohta.

Rangelt võttes ei anna esitatud ühisjooned alust nimetada käsitletud eesti ajaloo filosoofide koolkonnaks. Nad ei ole ühe ja sama "süsteemi" arendajad. Nende vaated võivad oluliselt erineda (E. Loone ja A. Uibo kirjeldused ajalooteadmise struktuurist ei lange kokku, samuti nagu näiteks E. Loone ja A. Pargi positiivsed käsitlused ajaloolisest seletusest). Samal ajal on ilmselt tegemist osalemisega probleemaaikas (*problématique*) Althusseri mõttes, kindlapiirilise ühtse mõtteväljaga. Nähtavasti on hierarhiline mõistetedualism "filosoofia tüüp/filosoofiline koolkond" ebaadekvaatne filosoofia ülesehituse kirjeldamiseks. Tõenäoliselt on selline dualism ebaküllaldane ka teaduse

ehituse kirjeldamiseks (normatiivsuslõime sisaldavuse tõttu ei ole filosoofiakudum täiesti identne teadustega).

### 3.

1994.a. alguses ei ole teada juurdetulevatest noorematest eesti filosoofidest kedagi, kelle ainevaldkond ja problemaatika lubaks neid käsitleda Loone-Pargi-Uibo järglaste ja ületajatena. A. Pargi ja E. Loone enda huvideringi aktuaalne tuum on ilmselt siirdunud väljaspoole ajaloo uurimise epistemoloogiat. Kas ajaloo filosoofia Eestis hääbub?

Inglisekeelses filosoofias on toimunud nihe eemale ajaloo-filosoofiast. Nihe seisneb filosoofia erialakoostise osade vahekordade muutumises. Ameerika Ühendriikides on tõenäoliselt vaevalt sadakond filosoofi, kes ennast esmajoones identifitseerivad ajaloo filosoofidena, kuigi kutseliste filosoofide üldarv selles riigis on 10 000 inimese suurusjärgus. Ajaloolased USA-s muuseas tunnevad jätkuvalt huvi ajaloo epistemoloogia vastu. Filosoofia juhtnimed aga vaidlustesse tavaliselt enam ei sekku, nagu näiteks seletustemaatika hariperioodil.

Nihe on ka problemaatikas. Kirjanduskriitikast mõjustatud autorid ei tunne huvi teadmise ja uurimise vastu. Kirjandus on fiktsioonide loomine, kirjandusest kirjutamine on fiktsioonidest kirjutamine, mõnikord fiktsioonide uurimine. Ajaloolased uurivad ka muud inimeste elus. Kirjandusliku filosoofia teemadering tekitab teisi küsimusi kui teadmise analüüs.

Analüüsi tehnika täiustumine on eestlaste taolise väikerahva asetanud ebasoodsasse episteemilisse situatsiooni. Analüüsi aluseks ingliskeelses kirjanduses on väga loomulikult inglise tavakeel. Üks

mõjukamaid nüüdisaja analüütikuid, Donald Davidson, formuleeris näiteks ühes artiklistest nii oma intentsiooni (vastavas teemavaldkonnas): "Minu eesmärgiks oli saavutada selgus teolauseste loogilise vormi kohta. Teolauseste all ma mõtlen *ingliskeelseid* lauseid tegude üle. Implitsiitseks ideaaliks ... on teooria, mis esitab iga ingliskeelse tegude kohta käiva lause loogilise vormi iga elemendi."<sup>13</sup>

Esitatud programm loob igale filosoofile, kelle emakeel ei ole inglise keel, diskrimineeriva tõkke analüüsiks. Eesti teadusbürokraatia (k.a. ülikoolidebürokraatia) pole veel leidnud viisi viidatud tõkke ületamiseks.

Viimase kümne aastaga muutus poliitiline situatsioon nii maailmas kui Eestis. Meie riigis tohib nüüd vabamalt tegeleda ka filosoofia niisuguse problemaatikaga, mis ei asu ratsionaalse mõtte selle liigi ääremail (mõne filosoofiatüübi tuuma rakendused ei asu alati filosoofia ääremail). Poliitikafilosoofia oli ingliskeelses filosoofias surnud mitukümmend aastat, aga pärast 1970. aastat elab ta üle suurt tõusu ja isegi mõjutab reaalselt poliitilist mõtet. Ida-Euroopa transformatsioonide kompleksuurimine 'tarvitab' ka filosoofe. Need asjaolud tingisid Eestis (veel) töötavate ajaloofilosoofide uurimishuvide nihkumise mujale. Ajalooteaduse epistemoloogia tõus Eestis pole siiski lähi-aegadel kategooriliselt välistatud, sest soovija suudab siin kiirelt omandada professionaalsuse kooli. Kui aga filosoofia arengu sotsiaal-finantsilised tingimused jäävad loomata ja teiste filosoofiasuundade pooldajad analüüsi ning analüütikute vastu tõrjuvaks osutuvad, siis ei tasu isegi võimekal huvilisel ajaloofilosoofiks hakata. Episteemiline triiv on toimumas.

Väidetu on vaid võimaluse näitamine. Eesti ajaloofilosoofid on esialgu töövõimelised. Neilt tellitakse ikka veel artikleid teemalekontsentreeritud artiklikogumikele (üks tänapäeva filosoofia põhimisi ja prestiižikamaid publikatsioonivorme)<sup>14</sup>. Professionaalsus ja uurijatekogukonna omaksvõtt ei ole kaheldavad. Samal ajal ei näe ma

ratsionaalset alust normile, mis nõuaks inimeselt kogu elu piirduda ülikoolis 'omandatud' eriala või isegi selle kitsa alalõiguga.

## Märkused

<sup>1</sup> Vrdl. näit. J.P.Scanlan. *Sovremennaia filosofii istorii*: by Eero N. Loone. *History and Theory*, XXII(1983), pp. 311-317; E. Gellner. *State and Society in Soviet Thought*. Oxford: Blackwell, 1988, pp. 162-175; J. P. Scanlan. *Marxism in the USSR: A Critical Survey of Current Soviet Thought*. Ithaca(N.Y.), London: Cornell University Press, 1985, pp. 182-223.

<sup>2</sup> Vrdl. näit. A. Pork. *Critical Philosophy of History in Soviet Thought*. *History and Theory*, XXVII(1988), pp.1 35-145.

<sup>3</sup> vt.näit. E. Loone. *Soviet Marxism and Analytical Philosophies of History*. London, New York: Verso, 1992.; A. Pork, A Note on Schemes of Historical Explanation. *Philosophy of the Social Sciences*, 12(1982); pp. 409-414.

<sup>4</sup> J. P. Scanlan. *Marxism in the USSR*, pp. 293-325.

<sup>5</sup> Vrdl. *The Road To Disillusion: From Critical Marxism to Postcommunism in Eastern Europe*. Ed. R. Taras. Armonk (N.Y.), London: M. E. Sharpe, 1992, p. 21.

<sup>6</sup> Sellest mõistest ja filosoofia tegemise tingimustest Eestis vt. lähemalt: E. Loone. Eesti filosoofia ida ja lääne piiril. *Studia philosophica (Tartu Ülikooli Toimetised 962)*, I(37), lk. 29-155.

<sup>7</sup> Vrdl. näit. A. Elzinga. The Theory of Epistemic Drift: A Way of Relating the Social and the Epistemic. *Revue Roumaine de philosophie*, 36(1992), 1-2, pp. 45-61. Muuseas, John Dewey väitis seda filosoofia kohta juba ammu enne moodsaid teaduseteooriaid.

<sup>8</sup> E. Loone. *Soviet Marxism and Analytical Philosophies of History*, pp. 9-26.

<sup>9</sup> Vrdl. näit. W. Stegmüller. *Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie. I*. Stuttgart: Kröner, 1989, SS.XLI-XLIII.

<sup>10</sup> E. N. Loone. *Sovremennaja filosofija istorii*. Tallinn: Eesti Raamat, 1980.

<sup>11</sup> A.A.Pork. *Istorieskoje obiasnenije*. Tallinn: Eesti Raamat, 1981. Vrdl. ka varasemat käsitust teisest läänemaailma ajaloofilosoofia probleemist - A. Pork. *Narrativism ja analüütiline ajaloofilosoofia*. Tallinn: Eesti Raamat, 1979.

<sup>12</sup> Vrdl. näit. A. Pork. Assessing Relative Causal Importance in History. *History and Theory*, XXIV(1985), pp. 62-69. Põhiteksti lause mõte on just näidetes, mitte üldhõlmava, kõike üksikasjaliselt refereeriva kirjelduse loomises.

<sup>13</sup> D. Davidson. The Logical Form of Action Sentences. In: D. Davidson. *Essays on Actions and Events*. Oxford: Clarendon Press, 1989, p.123.

<sup>14</sup> Vrdl. näit. A. Park. Strategies of Causal Explanation in History. *Developments in Modern Historiography*, ed. H. Kozicki. New York: St.Martin's Press: 1993, pp. 182-192.; E. Loone. "They Were Not Quite Like Us": The Presumption of Qualitative Difference in Historical Writing. *Developments in Modern Historiography*, ed. H.Kozicki. New York: St.Martin's Press, 1993, pp. 164-181.

# MIS TEEB TEADUSFILOSOOFIST FILOSOOFI?<sup>1</sup>

**Mart Raukas**

*Philosophical problems are not solved by experience, for what we talk about in philosophy are not facts but things for which facts are useful. Philosophical trouble arises through seeing a system of rules and seeing that things do not fit it.*

L. Wittgenstein.

## *1. Filosoofia kui male*

Ma pöördun kohemaid filosoofias olemusliku poole. Filosoofia on argumenteeritud Tarkuse otsing. Otsida on lihtsam, kui teada, kuidas otsida ei tule.

Kujutlegem kirsasaabastes paksu meest laval tantsimas. Kujutlegem kriketimängijat malenuppe liigutamas. Kas raskepärane tammumine on balletikunst? Kas malelaua suunas hoogsalt õhkuheidetud kriketikepp suudab kuningavangerduse sooritada? Kirsasaapad kuuluvad kasarmutesse; kriketikepp muskliosavuse maailma. Wittgenstein ütleb: "Sõnad ja malenupud on analoogilised. Teada, kuidas kasutada sõna, on justnagu teada, kuidas liigutada malenuppu. Kuid kust tulenevad reeglid?"<sup>2</sup>

---

1. M. Raukase käesolev artikkel ilmus mõnevõrra redigeeritud kujul paralleelselt ajakirjas "Looming" nr. 3, 1994, lk. 371-380 pealkirja all "teadusfilosoof ja metafüüsik" – *Toim.*

Küsimus filosoofiameetodi omapärasest moodustab Wittgensteini 30-ndate aastate Cambridge's peetud loengute põhitelje. Huvitav on jälgida neis loengutes esitatud ideede samm-sammulist lahkuminekut *Tractatus'e* positsioonidest.<sup>3</sup>

Esmalt toob Wittgenstein esile, et filosoofia ei tegele faktidega, millega on *implicite* öeldud, et filosoofiline analüüs ei ole teadus ja vastupidi (*Wittgenstein's Lectures. Cambridge 1933 - 1935. Ibid.*). Iseenesest ei sisaldu siin uut *Tractatus'ega* võrreldes.<sup>4</sup> Maleanalooogia juhatab sisse uue liini – Wittgensteini idee keelereeglitest. Mõte analoogiast vihjab, et predikaadid, mida me omistame malemängule, on ligilähedases mõttes üle kantavad filosoofiale. Mis on selle analoogia sügavam tähendus? Kui lubate, siis ma alustan kõigepealt paarist üsna triviaalsest paralleelist ja jätkan allpool komplitseeritumatega:

(a) Filosoofia kui male on dialoog. Kellega? Vastus on antav mitmeti. Kaasfilosoofiga, keda ma antud hetkel kuidagi ei mõista; kuid mul on võimalus jälgida tema arutluskäike ja ühel hetkel avastada argument, mida mu partner kasutas ja mis mulle põhjendamatu tundub. "Vaata, siit tulenebki meievaheline mittemõistmine!" – ütlen ma. Nüüd

---

2. **Wittgenstein's Lectures. Cambridge, 1932 - 1935**, From the Notes of Alice Ambrose and Margaret Macdonald. Ed. by Alice Ambrose, Oxford: Basil Blackwell 1979, p.3

3. Vt. samuti: **Wittgenstein's Lectures. Cambridge, 1930 - 1932**, From the Notes of John King and Desmond Lee. Ed. by Desmond Lee, Oxford: Basil Blackwell 1980.

"Meie ees avanes täiesti uus filosoofia" – tunnistas loenguid külastanud G. E. Moore, "Wittgenstein ütles, et ta ei õpeta meile uusi fakte, vaid edastab ainult "triviaalsusi"; s.t. "asju, mida me niigi juba kõik teame". Kuid raske on saavutada nende triviaalsuste sünopsist. Ja ainult paljude triviaalsuste sünopsis võib eemaldada intellektuaalse kohmetustunde... Sellega seoses ütles Wittgenstein, et filosoofiat ei ole õige nimetada "analüüsiks" – teaduses nimetatakse analüüsiks uute faktide avastamist, näiteks, et vesi koosneb hapnikust ja vesinikust. Kuna aga filosoofias teame me juba algusest saati kõiki vajaminevaid fakte..." G.E. Moore. Philosophical Papers, London: G. Allen & Unwinn LTD., 1959, p. 255.

äkki mõistame me teineteist imeliselt kättevõidetud selgusega. Ma mõistan teda, ja tema mind, ehk küll ma tema seisukohta (kui ma vaid hetkeks järele mõtlen) endist viisi ei jaga. Ometi on meievaheline seisund erinevatelt positsioonidelt lähtuv dialoog, mitte tumm vastasseis. Mul on temaga millegist rääkida ja mu kõrvad ei hakka kuumama ülikiirest ja liigendamata sõnavadast. Filosoofia ei ole privaatkeelee erijuht.

(b) Tõsta malenuppu ei tähenda mängida. Isegi kui käik reeglitepäraseks osutub – juhuslikult sooritatud malekäik ei ilmuta asjatundmist enamal määral, kui kohvilauavestlusesse pillatud filosoofiakategooria filosoofiks ülendab. Filosoof argumenteerib. Sedasama teeb nuppe ühelt ruudult teisele nihutav malemängija. On igati korrektne küsida, mis nimelt moodustab filosoofilise argumendi? Kas filosoofiline mõtlemine peab olema esitatud loogilise mõtteahela kujul või saab kehtivaks argumendiks pidada ka oskuslikult valitud ja sobival hetkel diskussiooni libistatud metafoori?

Sõltuvalt või sõltumata Wittgensteinist, enne ja pärast teda, on ühed filosoofid malevõrdlusi kasutanud filosoofia eripära allakriipsutamiseks. Teised filosoofid on seda analoogiat rünnanud, väites, et kui filosoofiat niimoodi mõista, kitseneb filosoofia kontseptuaalsele analüüsile. Ilmselt ei tooks see esile kogu filosoofa eripära. Mis välja jääks? Filosoofias alati eksisteerinud, Wittgensteini enese poolt oluliseks peetud ning alla kriipsutatud metafüüsiline huvi.

---

4. Wittgensteini negatiivne suhtumine teadustegevusse oli üllatus Viini Ringile, kus *Tractatus* oli peaaegu et kanoniseeritud: "All of us in the Circle had a lively interest in science and mathematics. In contrast to this, Wittgenstein seemed to look up these fields with an attitude of indifference and sometimes even with contempt. His indirect influence on some students in Vienna was so strong that they abandoned the study of mathematics" - R. Carnap. "Carnap's Intellectual Autobiography" - in: **The Philosophy of Rudolf Carnap**, Ed. by P. A. Schilp P. La Salle: Open Court 1963, p. 28.

Siinses ettekandes olen ma ülesandeks seadnud lühidalt ja lihtsate näidete varal esile tuua, kuidas Wittgensteini maleanalooogia võimaldab heita mõneti ootamatut valgust metafüüsilisele mõtlemisele. Wittgensteini järgi ei ole metafüüsika keel oma põhiolemuselt teadusliku teadmise väljendamise keel. *Tractatus'e* seisukohtadest lähtuvalt sai metafüüsilisele üksnes osutada. Hilise Wittgensteini keelemängu kontseptsioon seevastu asetab aktsendi väljendatavusele. Nii ühel kui teisel juhul eraldab põhimõtteline vahe metafüüsikat ja teadustegevust. Metafüüsik ei erine teadlasest – üldiselt öeldes – selle poolest, milliseid sõnu kumbki tarvitab. Oluline on, kuidas erinevat tüüpi mõttetevusega seotud keelereeglid oma väljenduse leiavad.

Esmalt lubage mul öelda, miks metafüüsiline, nii nagu Wittgenstein seda mõistab, jääb teaduse resultaate metafüüsikaks üldistada püüdüva teadusfilosoofi pingutustele kättesaamatuks. Seejärel püüan ma sedasama selgitada interrogatsiooniakti kui keelekasutuse erijuhu aspektist. Seda teinud, kulub mul paar lauset, ma arvan, et vastata pealkirja küsimusele "Mis teeb teadusfilosoofist filosoofi?". Selguse huvides tuleks alustada siiski mõnedest eltriviaalsustest.

## 2. Filosoofia ja triviaalsus

Mida tähendab teada triviaalsusi? Ma tean teatud hulga sõnade tähendusi. Eestlasena tean ma rohkem ja paremini eestikeelsete sõnade tähendusi kui võõrkeelsete omi. Ma nimetan nende sõnade tähenduste teadmist triviaalseks. Teada, kuidas sõnadest lause moodustada, ei ole enam triviaalne. Veel vähem triviaalne oleks lähtelausest järelaluslause moodustamine või iseenast reflekteeriva lause moodustamine.

On loomulik eeldada, et keel, millega me mõtlemise resultaate kirjeldame, ei ole seesama keel, milles me mõtleme. Muidugi saaksime väita, et see on sama keel, olles tükike inglise, prantsuse või tuumafüüsika keelt. Kuid minu väide ei pea seda silmas. Teada keelt ei ole seesama, mis keelt loovalt kasutada.

Keskpärane koolipoiss on süüvinud koduülesandeks antud Archimedese seadusesse. Kahtlemata on ta sellel hetkel haaratud mõtetegevusest. Viis, kuidas ta eksamil oma mõttekäike formuleerib, tunnistab tema mõtetegevuse efektiivsust või mitteefektiivsust. Kui ka koolipoisi formuleeringud õiged on, ei oma need enamat väärtust, kui tuhandete teiste koolipoiste mõtted, kellele õpetaja poolt sarnane ülesanne esitatakse. Kuitahes sageli koolipoiss Archimedese seadusele ei mõtleks, ei kaldu me tema mõttekäike pidama loovateks. Loovteadlase mõtted ei ole koolipoisi mõtisklused. Sarnaselt pole filosoofiline mõtlemine filosoferimine. Mõtteresultaatide pelgas teadmine ei vii uute tulemusteni ei teaduses ega filosoofias.

Kujutlegem nüüd teadusfilosoofi <sup>5</sup>, kes on läbi lugenud sadakond artiklit teaduse uusimatest saavutustest. Sajaesimest lõpetades asub ta julgelt järeldusi tegema maailma metafüüsilisest struktuurist. Eriteadused varustavad meid teadmistega reaalsuse konkreetsetest valdkondadest; metafüüsika ülesanne (nii nagu tema seda mõistab) on uudne teadmine koondada ja heita seeläbi valgust olemise kogustruktuurile. Millistele argumentatsioonikäikudele toetudes võiks selline mõttesünopsis õnnestuda? Meie teadusfilosoof teab, et teaduse saavutuste populaarne summeerimine ei ole filosoofia seisukohalt kuigivõrd väärtuslik tegevus. Kuid teadusfilosoof võib selle võimaluse juba alguses tõrjuda, öeldes, et temagi on Sokrateselt õppinud: sünopsis ei summeeri vaid üldistab.<sup>6</sup> Metafüüsika on kogu olemise kaart, selgitab ta. Mis peaks sellesse kuuluma? Kõik see, mida me teadusteooriates süstematiseerime ja seejärel filosoofiliselt üldistame.

---

5. Minu poolt siin skitseeritud portree teadusfilosoofist on paljuski karikatuur. Kuid karikatuur on alati pilt kellestki või millestki – tingimus, mida fiktsioon ei pea rahuldama.

6. On muidugi palju mooduseid, kuidas taolist metafüüsilist "üldistust" läbi viia. Üheks kõige markantsemaks kaasaja filosoofias on kahtlemata A.N. Whitehead'i protsessifilosoofia.

Just teaduslikult metafüüsilisele üldistamise protseduuris, nagu ma arvan, raskused peituvad. Selline üldistus on fiktsioon.

### 3. Teaduse keel ja osutamine metafüüsilisele.

Wittgensteini *Tractatus* üheks keskseks ideeks oli, et metafüüsika olulisi tõdesid ei saa faktikeele vormis mõttekalt esitada. Sageli on filosoofid seda ignoreerinud ja produtseerinud faktidest või faktide teaduslikust süstematiseeringust omalaadset "teaduslik-metafüüsilist hübriidi". *Tractatus'*e autori seisukohtadelt on see hübriid *a priori* viljatu: metafüüsika tõed ei ole faktidest tuletatavad ega nende redutseeritavad. Katse faktilausestest metafüüsilist tuletada ei saa efektiivsem olla kriketikepi abil teostatud kuningavangerdusest. Ometi eksisteerib üks moodus – metafüüsika tõed on faktikeele loogilise struktuuriga osutatavad. "Was gezeigt werden kann, kann nicht gesagt werden." (Tractatus, 4.1212.) Kuidas? Et seda mõista, peaks kasvõi põgusalt teadma, mida loogika Wittgensteinile tähendas. Loogika, vastavalt Wittgensteinile, on kõigi faktivõimaluste kaart. Igale faktiotsustusele vastab faktivõimalus. Kõik faktivõimalused (võetuna koos) märgistavad loogilise universumi piirid. Reaalne faktimaailm asetub selles.

Teadusteooriate ülesanne on konkreetsete meetoditega selgitada, millised faktivõimalused on ühes või teises aja ja ruumipunktis realiseeritud. Loogika ülesanne aga, millised võimalused on üleüldse mõeldavad.

Ma kirjutan praegu oma kabinetis või ma ei kirjuta oma kabinetis. Teades loogika tõde, ei tea te faktitõde. Teadmata faktitõde, mõistate te ometi, milline on kõikide võimalike faktide universum, s.t. ma kas (a) kirjutan oma kabinetis või (b) ma ei kirjuta oma kabinetis. Kumbki faktivõimalus ei ole ju paratamatu. Kuid paratamatult peab üks kahest olema realiseeritud. Loogika ilmutab meile keele struktuuri. Keele struktuur osutab omakorda maailma struktuurile. Miks? Sest, et need kaks suhtuvad Wittgensteini järgi üksteisesse täpipealt nagu mees

ja mehe vari. Kuid mis on osutamisel pistmist teadusresultaate metafüüsikani üldistada püüdva filosoofi tegevusega? Ei mingit. Ja seda ma *Tractatus'e* valguses näidata püüdsingi.

#### 4. Filosoofi probleemid pole filoloogi probleemid.

Tehkem täpsustus. Ma väitsin Wittgensteinile toetudes, et filosoofi probleemid puudutavad pigemini keele struktuuri kui keele abil väljendatavaid fakte. Sellest asjaolust ei tulene, et filosoofi probleemid oleksid filoloogilised. Filoloog ei leia midagi, mis eristaks lauset "Märtrid kannatavad" lausest "Pensionärid kannatavad". Filoloogi pilgule on nad äravahetamiseni sarnased nagu kaks tilka vett. Filosoofile on aga kohe selge, milles on küsimus ja millest tuleks hoiduda: "Kui hariliku keele sõnadel on *prima facie* analoogiline grammatika, siis kaldume me neid ka analoogiliselt interpreteerima, s.t., me püüame muuta analoogia üldkehtivaks." (*The Blue and Brown Books*. p. 108).<sup>7</sup>

Sama selge erinevus eksisteerib filosoofi keelekasutuse ja teadlase keelekasutuse vahel. Teadlased kasutavad sõnu selleks, et formuleerida fakte (faktiseaduspärasusi). Välja arvatud erijuhud ei pööra nad tähelepanu sõnade kasutusviisile. Filosoofid kasutavad sõnu selleks, et formuleerida lauseid sõnade kasutusviisist. Kõik, mida filosoof vajab, on teadmine, kuidas sõnad midagi tähendavad, mitte aga seda, millele nad faktimaailmas vastavad.

Lubage mul esitada lihtne näide. Katsete teel teeb psühholoog kindlaks, et vihastamisele järgneb enamikul juhtudel põskede punetamine ja hirmutundele palgeesise näonaha valgenemine. Teades terminite "punane" ja "valge" konventsionaalset tähendust saaks psühholoog kindlaks teha, millise emotsiooni üks või teine lause kellelegi meist avaldab (st. millised faktiseisundid on realiseeritud).

---

7. Oxford: Basil Blackwell 1960. p. 109.

Oletagem nüüd, maailmas kaovad mingil põhjusel kõik värvid. Niisiis ei oleks meie maailmas midagi, mis on valge, sinine, must, kastanpruun või bordoo-punane sõnade konventsionaalses tähenduses. Küsigem: Kas on meie maailmas psühholoogi empiiriline seaduspärasus jätkuvalt kehtiv? Te ütlete: "Muidugi mitte! Faktiseisundid ei saa realiseeruda maailmades, kus puuduvad neile vastavad faktivõimalused." Kuid sellegi poolest võib filosoof jätkuvalt (ja mõttekalt) kasutada oma keeles värvuse abstraktsiooni. Ilmne on, et tema mõtted punasest värvusest ei pea olema punast, valget või rohelist värvi sisaldavad mõtted. Kas mõte Pegasusest peaks meie mõttetegevust tiivustama?

Teadlase mõtted on mõtted punasest värvusest, sedavõrd, kui võrd see värvus on esile kutsutud teatavate põhjuste poolt ja realiseerub kindlates efektides; filosoofi mõtted on mõtted värvuse kontseptist.

Filoloog uurib konkreetset keelt, milles abstraktsioon on sõnatatud. Teadlane kasutab abstraktsiooni. Filosoofi ülesanne on uurida abstraktsiooni kasutamisi, sõltuvalt keelemängu reeglitest, milles abstraktsiooni kasutatakse.

### *5. Metafüüsiline küsimisviis*

Tulgem nüüd metafüüsika juurde. Viis kuidas filosoof sõnu tarvitab, ei anna tunnistust üksnes sellest, kuidas ta mõtleb, vaid ka sellest, kas filosoof ise teadvustab oma mõtlemisviisi või mitte. Meie väide, et teaduse resultate metafüüsikani üldistada püüdvat teadusfilosoofi mõttetegevus erineb traditsioonilise metafüüsiku omast, näib kinnitust leidvat, kui me uurime asja interrogatsiooniki keelekasutuse erijuhtu seisukohalt.

Küsites "Kuidas asjad on?" ehk filosoofilisemalt "Mis on olemine?", küsib teadusfilosoof midagi sellist, millele vastuse otsimist ta peab enesestmõistetavaks. Teaduse varasemad või hilisemad saavutused on talle valgus, mille sihis otsing kulgeb. Teadusfilosoofi siht

märgib alati huvi "Was gibt es neues?", mitte seda dimensiooni, milles metafüüsik mõtleb. Metafüüsik teab, et enne kui vastata "Mis on olemine?", peaks tark küsija ka mõistma, mida küsimus taotleb. Ja mõeldes selle asjaolu üle, märkab see isik, et vastus, enne kui seda kusagilt otsima minna, on kätketud küsimuse enese püstitusse. (Ja mitte sellesse, mida tuhanded uuemad või vanemad teadusteoriad meile eraldi või üheskoos asjade kohta ütlevad.) Sest et küsimuse mõistmiseks peab metafüüsik esmalt mõistma mis on "on" ja mis mõttes "olemine" on ekviivokne.<sup>8</sup>

Teaduse seisukohalt märgib taoline iseendasse süüviv metafüüsiline huvi mitte ainult kättesaamatut, vaid ka lubamatut mõtte teekonda: *Locus classicus* on siin kuulus koht B. Pascali *Pensée'st* "On ne peut entreprendre de définir un mot sans commencer par celui-ci, c'est, soit qu'on l'exprime ou qu'on le sous-entende. Donc pour définir l'être, il faudrait dire c'est, et ainsi employer le mot défini dans sa définition."<sup>9</sup>

Ma tahan esitada siinkohal vahejärelduse, ilma, et ma oma arutluskäiku edasi pikendaksin. Metafüüsik mõtleb keeles ja mitte pelgalt keele abil. Metafüüsik mõtleb kaugemale kui teadusfilosoof ja enne

---

8. See on oluline küsimus, kuid antud artikli raamid ei võimalda mul ekviivooksuse ja metafüüsilise analoogia seosel pikemalt peatuda. Asjast huvitatud võiksid sissejuhatuseks abi saada näiteks järgmistest väljaannetest: David Burrell. *Analogy and Philosophical Language*, NewHaven: Yale University Press 1973. Philibert Secretan. *L'Analogie*, Paris: ~. Presses Universitaires de France. 1984.

9. Martin Heidegger kommenteerib seda Pascali mõtet *Sein und Zeit-is* alljärgnevalt: "Als Suchen bedarf das Fragen einer vorgängigen Leitung vom Gesuchten her. Der Sinn von Sein muss uns daher schon in gewisser Weise verfügbar sein. Angedeutet wurde: wir bewegen uns immer schon in einem Seinsverständnis."

kui teadusfilosoof. Sest, et metafüüsiku otsing ei alga olemisküsimuse lingvistilisest püstitusest, vaid keele kui sellise olemasolust.

Ma olen ühes oma eelnevatest ettekannetest rääkinud filosoofilisest vaikusest.<sup>10</sup> Põhimõtteliselt pole oluline, kas metafüüsik räägib või vaikib. Oluline on, et kui metafüüsik räägib, siis võimalikult selgelt ja kui vaikib, siis mitte tummusest.

## 6. Filosoofia kui mõte mõttest.

Mõnikord on filosoofid oma tegevuse spetsiifikat püüdnud esile tõsta lisauklusega, et filosoofia on refleksioon: filosoof mitte lihtsalt ei mõtle, vaid ta mõtleb kahel tasandil.<sup>11</sup> Esiteks mõtleb ta millelegi ja seejärel mõtleb juba sellele, millele ta mõtles. Sageli on enese mõtete kriitilisele reflekteerimisele kipunud eelistama teiste filosoofide kriitilist reflekteerimist. Kuid ka see on mõte mõttest ja mahub järelikult definitsiooni alla. Mulle tundub taoline vaatenurk metafüüsilisele mõtlemisele kas ebapiisav või liialt triviaalne. Ja et seda piisavaks muuta s.t. täiendada, pöördun ma Wittgensteini maleanalooogia juurde tagasi ja tõmban paralleeli esmalt alljärgneval lihtsal moel.

Teadlane argumenteerib sarnaselt konkreetset nuppu liigutavale malemängijale. Ta teab kuidas eelkäijate poolt pooleli jäetud partiid jätkata, millised käigukombinatsioonid annavad konkreetset juhul efektiivse ja millised vähemefektiivse partiiarenduse. Kuid kui filosoof küsib "Mis on malekäik?", "Mis on mõttekas käik?" ja "Mis on male?",

---

10. M. Raukas. "Kas vaikus võib olla loogiline?" - Looming, 1993, N°8

11. Vrd. "In philosophy we are not laying foundations but tidying up a room, in the process of which we have to touch everything a dozen times. The only way to do philosophy is to do everything twice." - Wittgenstein, s Lectures. Cambridge, 1930 - 1932. p. 24.

siis ei ole siin küsimus konkreetsetest käikudest konkreetses partiis. Küsimuse all on mäng kui selline – ja käik kui selline, millise nupuga, missuguses partiis – kas tegelikus või imaginaarses – see aset ka ei leiaks.

Metafüüsika on mõte mõttest, mis on suunatud koqu olemisele. Postuleerida sellist mõtlemist tähendaks langeda paradoksi: Selline mõtlemine ei saa olla kogu sisu ja ulatusega omaenese objekt! Jah, just see formaalne paradoks osutab meile kätte vaatenurga, kust metafüüsiku erinevus malevirtuosi ja teadlasega selgemini kätte paistab.

Kujutlege, et keel, milles te mõtlete on malekeel. Te väljendate mõtteid nupuliigutustega malelaual, näiteks rünnates etturiga oma vastast või kaitstes ratsuga kuningat oponendi tule eest. Olenevalt sellest, kas teil on piisavalt oskusi (teadmisi – kuidas) omaenda ja vastasmängija mõtete üle mõtlemiseks, on teie partii kas efektiivne või väheefektiivne. Kommentaarid nagu "paratamatu käik" või "lubamatu käik" kirjeldavad mängureegleid ning teie ja vastasmängija mõttetegevust. Samas kui kommentaarid nagu "kaval käik" või "hiilgav käik" ei kirjelda mängureegleid. Seda tüüpi keeleväljendite ülesanne on ainult hinnata mõtletegevust. Sarnaselt malemõtetele on kommentaarid samuti mõtted mõtetest, ainult et, mittemalekeeles väljendatud mõtted.

Kujutlegem nüüd alljärgnevat situatsiooni. Ainus keel, mida teil kasutada lubatakse, on male keel ja teil palutakse eelpool sõnastatud kommentaarid, nagu "paratamatu käik", "lubamatu käik", "kaval käik", jne. väljendada selles keeles. Kas poleks te sellist palvet kuuldes nõutu? Teie ainus keel on ju male enese keel! Kuidas nüüd monoglotina malekeeles väljendada, et käik malelaualt välja on lubamatu käik? Või, et etturi tagurpidi liigutamine esitab lubamatu malekäigu? Kõik, mida te malekeeles teha saate, on malereeglitele vastavalt mängida. Miks? Sest keel toetub reeglitele ja pole mingit mõtet rääkida reegliteta keelest. Sarnaselt eelnevale situatsioonile mõtlete te enda ja vastasmängija mõtletegevusest; erinevalt eelnenud situatsioonist eksisteerib ainult üks moodus seda väljendada.

Muidugi võiksime jätkuvalt kujutleda, et keegi kõrvalseisja jälgib partiid ja registreerib kõike malelaual ja selle ümber toimuvat kõrgeima teadusliku tähelepanuga. Nii näiteks avastaks too isik küllalt ruttu seaduspärasuse: "Valged alustavad ja võidavad enamikul juhtudel" või siis: "Sõnale "tuli" järgneb 90%-il liigutus kuningaga; 10%-il partiidest lõpetavad mängijad teadmata põhjusel tegevuse maleruutudel. Sellele järgneb omakorda 85%-il juhtudest nuppude asetamine ühe või mõlema mängija poolt malekarpi". Kas malendite asetamine mängukarpi kuulub veel mängukäigu juurde või mitte? Kuidas eristada reeglitepäraselt kahitud etturit reeglitevastaselt kahitust? Selge on, et statistiliselt kuitahes sagedane käik ei ole paratamatu käik ja vastamängija põsed ei puneta mitte ainult lubamatu käigu puhul, vaid mõnikord ka peale teie kavalat käiku. *Tractatus'e* loogikast lähtuvalt oli üksainus väljapääs: Teie malekeel osutab reeglitele, kuid ei suuda neid reegleid väljendada.

Ometi juhtub sageli just nii, et malemängus võhiklik inimene mängu lihtsalt vaadates jõuab ühel hetkel ühe mängureegli jälile ja seejärel teise, kuni taktikalist laadi kavalusteni välja. Mis on nüüd see, mida ta nägi ja mõistis? Liigutus valge nupuga, liigutus musta nupuga? Keel on sotsiaalne nähtus. Ja keele seotus sellega kuidas inimesed keelt kasutavad, toob ka kõige primitiivsemasse keelde ekvivooksuse. Et aru saada keele ekvivooksest kasutusviisist (ja selle erijuhtudest nagu naljadest, metafooridest ja analoogiatest) peab mängus vähemalt kujuteldavalt osalema, mitte seda kiretu kõrvalseisjana registreerima. Ei teaduslikud vaatlused ega nende vaatluste kuitahes komplitseeritud üldistus vii teid male kui mängu mõistmiseni. Veel vähem viivad nad filosoofilise küsimuse "Mis on mäng?" mõistmiseni.

Igapäevaelu sisaldab miljon võimalust, mis lubavad meil mõista lause "Maailm on" mõtet. See, et kontseptuaalne analüütik peale selle küsimuse esitamist vaikib, ehk müstik käsi ristab ja tabernaakli ette laskub. Ja ma võiksin nimetada veel palju teisigi. Kuid metafüüsikat ei tehta kätega žestikuleerides ja metafüüsik, olles esitanud mingi väite, ei saa seda esmalt ühes keeles esitada ja sarnaselt maleõpetajale hiljem teises keeles kommenteerida. Sest metafüüsikul on üksainus keel, nimelt keele piirkasutus, milles metafüüsik on määratud mõtlema

olemise kogutervikust. Sellest eripärast tulenevalt realiseerub metafüüsiku mõtlemine pigemini globaalsetes analoogiates ja metafoorides kui teadusele omastes univooksetes mõistetes.

Suuta näha reegleid, millele vastavalt metafüüsika ekvivookne keelekasutus toimib, nõuab sootuks teistsugust vaimupingutust, kui on selle keele analüütiline kommenteerimine või siis metafüüsika lausetega väliselt sarnaste lausete üldistamine teadusotsustustest. Metafüüsiline analoogia ei ole parafraseeritav. Ta on leitav keelest enesest, mitte teaduse abiga keelde ekstrapoleeritav.<sup>12</sup> Tõsi, nii mõnigi kord meenutavad metafüüsiku laused teadusotsustusi. See petlik sarnasus lummab meie teadusfilosoofi, nagu miraaž lummab veeallikat otsiva kõrberänduri. Teadusfilosoof on filosoof just sedavõrd, kuivõrd ta lummusele vastu suudab seista. "*Philosophy is a battle against bewichement of our understanding by means of language.*" (*Philosophical Investigations*, parag. 109.)

"Eetika loengus"<sup>13</sup> ütles Wittgenstein, et metafüüsika keel on ime väljendamise keel. Kõnelemine selles keeles saab alguse maailma nägemisest imena, mitte selle teaduslikust nägemisest. Trikk seisneb selles, et midagi öelda püüdes on metafüüsika kutsutud kõikide loogiliste raskuste kiuste olemisest mõttekalt rääkima, mitte pelgalt osutama. Selliselt võetuna on metafüüsiku keelekasutus ise Münchhauseni ime: Keel, mis hoiab üleval kogu olemise ja ühtlasi iseenda mõtet. Kuidas peaksime õppima seda keelt? Ainult seeläbi, et me suurte metafüüsikute enestega olemisest kõneleme. Sootuks erinevatelt positsioonidelt kui Wittgenstein, (ja nii saavad vastandid mõnikord kokku<sup>14</sup>) on Heidegger seda selliselt sõnastanud: "*Unserer Sprechen muss dem, wovon die Philosophen angesprochen sind, ent-sprechen.*"

---

12. Ajaloolises plaanis vt. Eberhard Jüngel. Zum Ursprung der Analogie bei Parmenides und Heraklit, Berlin: Walter de Gruyter 1964.

13. "Wittgensteini Loeng Eetikast" - Looming, 1993, N°8.

*Dieses Entsprechen ist ein Sprechen. Es steht im Dienst der Sprache.*"<sup>15</sup>

## 7.Lõppjärelus

Mõista, et Olemine ei ammendu empiirilisel eksisteerivate protsessidega ja Tarkus nende protsesside kontseptuaalse süstematiseerimisega on iga targa inimese võimuses. Tarkus - *sapientia* ei ole ainult filosoofia valdkond. Kuid filosoof on üks nendest, kes on tarkuse otsingul. Erinevalt müstikust otsib filosoof Tarkust *lumen naturalis rationis* paistel. Erinevalt teadlasest, puudutab filosoofi argument keelekasutust, mitte faktiseisundeid, mida keelekasutus kirjeldab.

Kultuurist sõltuvalt või tingituna konkreetse mõtleja intellektuaalsest temperamendist on mõnikord teeks Tarkuse juurde peetud ainult metafüüsilist mõtteviisi või ainult teaduslikku mõtteviisi. See on

---

14. Palju tüli tekitab on selles viisis, kuidas mõnikord kaldutakse eristama analüütilist filosoofiat ja kontinentaalfilosoofiat. Kas L. Wittgenstein on ainult analüütiline filosoof? Kas S. Kripke, P. Strawson ja A. Plantinga ei ole ka metafüüsikud? Mille poolest jääb L. Cavell'i analüütilisus alla tema anglo-ameerika kolleegide omale? Kas J. Habermas ei esita oma mõtteid selgelt või puuduvad tal argumendid?

Terav eristus analüütiliseks ja kontinentaalfilosoofiaks on õigustatud vast ainult tingimisi ja peamiselt ajaloolises plaanis. 90.-ndate aastatest alates, nagu märgib prof. H. Putnam, on üldise ebakohane rääkida kontinentaalfilosoofiast ja analüütilisest filosoofiast kui kahest eraldiseisvast ja teineteisele vastanduvast filosoofia põhisuunast. Lähemalt selle kohta: H. Putnam, Philosophie analytique et philosophie continentale. Entretien avec Joelle Proust. **Philosophie**, Paris, Les Editions de Minuit, été 1992 N°35, 46-54.

15. Martin Heidegger. **Was Ist Das - Die Philosophie?**, Günther Neske Pfullingen 1976. S.2 .

igati normaalne ja lubatav tendents. Nagu arvata võib ei oma kumbki ülalmainitud mõtteviis ainumonopoli toele. Kuid kumbki pool eraldi omab seda siiski enamal määral, kui teadusfilosoof, kes kokku segades teadlase mõtteviisi metafüüsilisega, püüab teaduse jalgväravatest asjalt sisse murda olemise mittemaisesse kuningriiki.

Mis lubaks olemisküsimusest puretud teadusfilosoofil oma intellektuaalsest ebamugavustundest terveneda? Eristuste selge nägemine. Ma lõpetan siinkohal Wittgensteini kujutluspildiga, milles perspektiiv on osutatud:

Kinnises ruumis seisab näoga seina poole mees. Seinale on maalitud rida uksi. Soovides välja pääseda üritab mees neid avada. Ühte ust ja teist ust. Ikka ja jälle. Muidugi on see tegevus täiesti lootusetu. Ja iga kord, kui mees oma mõttetust tegevusest aru ei saa, on tema selja taga reaalne uks. Kõik, mida mees vajaks, olnuks ümber pöörduda ja uks avada. Kõik, mida meie saame teha, et meest ruumist välja aidata, oleks mees ümber pöörata ja suunata ta pilk reaalsele uksele. Kuid just seda on raske teha, sest olles ametis kujuteldavate uste avamisega, avaldab mees teda segavatele pööramiskatsetele enesekindlat vastupanu.

# TEADUSE KUI INIMTEGEVUSE ÜLES- EHITUSEST JA ARENGUTENDENTSIDEST

Andres Luure

On teada, et vastandlikud kategoraalsed määratlused on omavahel üsna keerukas vahekorras: nad välistavad teineteist, kuid ka lähevad teineteiseks üle, langevad kokku jne. Autor on süstematiseerinud need vahekorrad kuueks vahekorratüübiks. Eeskujuks nende tüüpide iseloomustuste formuleerimisel oli Hegeli "Loogikateaduse" algusfragment, mida autor tõlgendab kui olemise ja olematu vahekorra kuue tüübi järjestikust esitust. Sealjuures on iga vahekorratüüp esitatud loogilises vormis, mida iseloomustab subjekti ja predikaadi kui kategoraalsete määratluste vahekorra vastav tüüp. Sellest on lähemalt juttu töös [1]. Vahekorratüüpide rakendusena on võimalik konstrueerida klassifitseerivaid mudeleid, kus tasandeid, etappe, tüüpe või muusuguseid klassifitseerimisel väljatoodavaid oleva sfääre eristab mingi kategoraalsete määratluste vahekorra tüüp, mis on omane ühele või teisele sfäärile. Käesolev töö kujutab endast katset rakendada niisuguseid mudeleid teadusfilosoofias. Siin kasutatavad mudelid piirduvad kolme vahekorratüübiga, mida tutvustatakse konkreetsete rakenduste kaudu.

Loetleme mõned teadusfilosoofia eeldatavad ülesanded. Teadusfilosoofia peaks võimalust mööda välja selgitama teadustunnetuse kui tegevuse üldehituse invariandid ja võrdlema teadust inimtegevuse teiste valdkondadega. Teadusfilosoofia püüab piiri tõmmata teaduse kui spetsiifilise fenomeni ja näiteks filosoofia vahele. Kas ja kui võrd on niisugune vahetegemine võimalik? Kas teadus on unikaalne ajalooline nähtus või on teaduse näol tegemist igasuguse tunnetuse invariantse komponendiga? Kas teadus on aja jooksul oma loomust

muutnud ja kas teaduse fenomen säilib tulevikus? Kas teadus on tunnetusvahendina universaalne või me peame kasutama veel muul viisil saadavaid tunnetustulemusi? Kas ja mis mõttes võib teaduse andmeid pidada tõeks?

Järgnevalt visandame põhimõttelised vastused nendele küsimustele, niivõrd kui need tulenevad vahekorratüüpidel põhinevatest mudelitest. Muidugi lisab autor puhtale loogikale ka omapoolse filosoofilise positsiooni.

Igasugust inimtegevust on võimalik vaadelda toimuvana sünkroonselt kuuel tasandil. Igal neist tasanditest on vahekord subjekti ja objekti, vahendite ja eesmärgi, tegevuse ja tulemuse vahel erinevat tüüpi. Meie praegusteks vajadusteks piisab 3., 4. ja 5. vahekorratüübist, seepärast peatume nendel lähemalt. Kategoriaalsete määratluste vastandamisel lähtutakse tavaliselt sellest, et nad välistavad teineteist. Miski võib olla kas subjekt või objekt, kas vahend või eesmärk, kas tegevus või tulemus. Vastandlikke määratlusi määratletavale korraga anda ei saa. Siis saab määratlusi kasutada ka määratletavate rangeks piiritlemiseks: ühe sfääri moodustavad ühe määratluse kandjad. Need sfäärid omavahel ei löiku. See on määratluste vahelise vahekorra 4. tüüp. Nüüd püüame iseloomustada sellele vahekorratüübile vastavat 4. tegevustasandit, või teisiti öeldes, iseloomustame tegevust niisugusena, nagu ta paistab, kui me tahame määratluste vahekorda näha esitatud viisil. Subjekti tegevusel on kindel eesmärk, mis on esitatav soovitava asjade seisuna (soovitava tulemusena) tema maailmamudelil (mudelil objekti kohta). Subjekt teab, mida ta tahab saavutada, ja korrigeerib oma tegevust vastavalt juba saavutatud tulemusele. Eesmärk ja vahendid on teineteisest sõltumatud. Kõik vahendid on head, kui nad viivad eesmärgile. Tegevus ja tulemus on teineteisest sõltumatud. Kui me ainult teeme, aga tulemust ei ole, siis me ei ole midagi teinud. Subjekt ja objekt on teineteisest sõltumatud. Subjekt võtab end olevana väljaspool objekti ja põhimõtteliselt võimelisena saavutama kõiki objekti seisundeid, mille kirjeldust ta oskab konstrueerida.

Võtame nüüd vaatluse alla 3. vahekorratüübi. Siin me ütleme, et vastandlikud määratlused on samased, samaväärsed, teineteisele taandavad. Ühe määratlusega oleme öelnud samapalju kui teisega. (Eeskuju: olemine on sama mis olematu.) Olukorra selgitamiseks hakkame iseloomustama 3. tegevustasandit. Subjekt on oma tegevuses orienteeritud sellele, et ta sooritaks toimingud õigesti ja reeglitepärast. Muud tegevuse edukuse kriteeriumi tal ei ole. Subjekt ei püüa muuta maailma; tal ei olegi selleks teadmisi. Maailmas toimetulemiseks peab ta täitma äraõpitud tegutsemisreegleid. Asjadel, mis maailmas ette tulevad, ei ole subjekti jaoks iseseisvat olemist. Nad moodustavad tema elumaailma osa ja omavad tähendust vaid subjekti elutegevuse kontekstis. Kuidas on siis lood tegevuse ja tulemuse vahekorraga? Tegevus ja tulemus sulavad ühte. Kui subjekt on sooritanud need toimingud, mis on ette nähtud, võib ta rahuliku südamega oma tegevust tulemuslikuks pidada. Puudub igasugune võimalus püstitadagi küsimust, mida on subjekt siis tegelikult korda saatnud. Tegevuse eesmärk on tema vahenditest lahutamatu. Kuidas midagi teha? Ikka nii, et tuleb teha seda, mida tuleb teha. Kuidas saaks lahutada subjekti ja objekti? Subjekti elumaailm on ju see, milles subjekti tegevus nii toimib kui ka toimub. Subjekt ei seisa objekti kõrval, vaid nad seisnevad mõlemad ühes ja samas eluvormis. Objektiivsus annab end subjektile tunda seeläbi, et subjekt on pressitud sellesse paratamatusse eluvormi. Objekt ei ole omandanud omaetteolemist, ta avaldub vaid subjekti elutegevuse vormina.

Läheme nüüd edasi 5. vahekorratüübi juurde. Kui 3. tüübi puhul rääkisime samasusest ja lahutamatuses, siis siin langeb põhirõhk vastastikusele tingitusele ning läbipõimitusele. (Eeskuju: olemise ja olematu vahekord kui saamine). Hakkame kohe iseloomustama 5. tegevustasandit. Subjekt ei saa formuleerida oma tegevuse eesmärki enne tegevuse alustamist. Miks? Tegevuse mõttekust ei määra see, mis tegevuse tagajärjel juhtub. Tegevuse mõte (mida ainult saabki nimetada selle eesmärgiks) selgub alles tegevuse käigus. Tegevuse

mõtet saab lõplikult formuleerida ainult tegevuse enese kaudu. Subjekt väljendab ennast tegevuses, ja ainult see toob subjekti välja tema väljendamataolekust. Tegevuse mõte valmib koos tegevuse teostumise endaga. Subjekt on paigutatud maailma ja on determineeritud maailma kui objekti poolt hoopis teisel viisil kui 3. tasandi puhul, kus maailm andis ennast tunda seeläbi, et subjekti tegevus oli vormitud viisil, mis ei allu subjekti tahtele, ja 4. tasandi puhul, kus subjekt maailma kõrval seistes saab seda kombata maailma oma tegevusega ühes või teises suunas muutes ja tulemust järele vaadates. Erinevalt 3. tasandist saab subjekt 5. tasandil oma eluvormi inertsusest jagu ja hakkab oma olemise vormi ise välja arendama. Erinevalt 4. tasandist ei saa subjekt jätta maailma kõrvalseisjaks. Subjektil ei ole enam võimu objekti kui passiivse materia üle, vaid ta peab võtma selle endale kaassubjektiks. Siin ongi see uus viis, kuidas subjekt on asetatud maailma või kuidas talle on eksponeeritud objektiivsus. Subjekt ja objekt on oma aktiivsuses läbi põimunud. Subjekt mitte lihtsalt ei muuda maailma, vaid loob endale oma maailma ja iseennast. Muidugi ta ei loo maailma kui olevat. Ta loob maailma mõtestust. Et me peame subjekti all silmas inimest, siis võime öelda, et maailmast tuleb nähtavale see, mis on maailmas inimlikku. Tuleb nähtavale see külg maailmast, mis on pööratud inimese poole, ja see külg oli maailmale omane. Maailmal ja inimesel kui kaassubjektidel pidi olema ühine alus. Just see teeb võimalikuks nende vastastikuse mõistmise, mis realiseerub nende ühises tegevuses. Teisest küljest, inimese tegevus ei ole enam meelevaldne nagu 4. tasandi puhul. Ta saab maailmaga teha vaid seda, milles maailm talle vastu tuleb, millega maailm nõustub. Nii viisi on subjekti tegevus objektiivne, objektiga kooskõlas olev. Subjekt ja objekt tingivad vastastikku teineteist. Mida see tähendab? Objekti ei saa enam vaadelda olevana sõltumatult subjektist. Objekt selles mõttes, nagu me praegu temast räägime, sünnib ainult tänu subjektile samas, 5. tasandi mõttes. Õieti nad sünnivad koos. Subjekt loob ja leiab selle loomise kaudu objekti, kui subjekt tahab saada valitsejaks iseenda üle oma

olemasolu tingimuste mõjutamise kaudu. See on subjekt, kes on jõudnud iseenda olemusele lähemale kui 4. tasandi puhul, sest nüüd ei ole ta enam iseendale vahendatud ükskõikse objekti kaudu. Objekt saab ennast väljendada alles siis, kui ta on loonud ja ühtlasi leidnud subjekti, kes teda mõistab. Subjekt ja objekt tunnevad ennast ära teineteises. Subjekt ja objekt – ja see iseloomustab nüüd 5. vahekorratüüpi – on rahutus ühtsuses, milles nad säilitavad siiski oma erinevuse. Just see erinevus teeb subjekti seisundi 5. tasandil mittedubjektiiivseks ehk objektiiivseks. Subjektil ei ole võimalik midagi teha, ilma et ta tulemust saavutaks. Objekt astub tsensorina vahele mitte pärast tegevust nagu 4. tasandi puhul, vaid juba enne tegevust. 4. tasandil oli võimalik eksida, saavutades vale tulemuse. 5. tasandil avaldub objekti vastupanu selles, et tegevus on pingutav. Pingutus kulub selleks, et saavutada niisugune tegevus, mis oleks objektile vastuvõetav. Mittevastuvõetav tegevus lihtsalt ei realiseeru. Nagu 3. tasandi puhul, ei ole vahendid midagi iseseisvat, võrreldes eesmärgiga. Ainult et kui 3. tasandi puhul olid vahendid eluvormiga ära määratud, siis siin sünnivad tegevuse vahendid koos tegevuse eesmärgiga (mõttega). Vahendid on subjekti tegevuse mõtte väljendamise vahendid.

Need abstraktsed iseloomustused püüdsid välja tuua tegevustasandid isoleeritud kujul. Niisugusel kujul esinevad nad maailmavaate ideaaltüüpidenä. Meie skemaatilistele maailmavaatetüüpidele on lähedased terve mõistuse positivistlik vaade (4. tasand) ning Uexkülli ja hilise Wittgensteini vaated (3. tasand). 5. tasandile vastava maailmavaate elemente võiks ehk otsida Hegelilt, Marxilt ja Nietzscheilt.

Nüüd hakkame vaatama, kuidas tegevustasandid inimtegevuses koos funktsioneerivad. Selleks puhuks nimetame 5. , 4. ja 3. tasandi vastavalt väärtuste, eesmärkide ja normide tasandiks. Need tasandid on omavahel hierarhiliselt seotud, nii et eesmärkide tasand on allutatud väärtuste tasandile ja normide tasand on allutatud eesmärkide tasandile. Väärtuste tasandil on tegevuse vastuvõetavuse ja mõttekuse kriitikumiks see, et tegevus taotleb ja väljendab inimese väärtusi.

Väärtusele vastavuse hindamiseks ei piisa eksplitsiitselt väljatoodud kriteeriumidest. Selleks on tarvis loovat otsustusvõimet, mis tugineb väärtuste sisemisele mõistmisele ja nende väljendamisele tegevuses eneses. Selleks et realiseerida väärtusi, on tarvis teadlikult opereerida ka eesmärkide tasandil. Siin on tegevuse vastuvõetavuse ja mõttekuse kriteeriumiks selle eesmärk või eesmärgid. Tegevust planeeritakse, orienteerudes olukorrale, mis saavutatakse tegevuse tulemusena ja mida tõlgendatakse realiseeritud väärtusena, ja pidades silmas protsessi, mis muudab olemasoleva olukorra soovitavaks olukorraks. See kõik eeldab teadmisi maailmast, milles tegevus toimub, või teisiti öeldes, mudelit maailma kohta. Eesmärgile viiv tegevus tuleb realiseerida järgmisel, normide tasandil. Teadlikult planeeritav ja maailmamudelil lokaliseeritav tegevus kasutab vahenditena alati oskusi. Midagi osatakse teha, sõltumata teadmisest või arvamusest selle kohta, mis niisuguse tegevuse puhul tegelikult maailmas juhtub. Tuleb ainult teha kõik õigesti. Selle kõige tegemise otstarbekuse üle aga saab otsustada juba eesmärkide tasandil.

Niisiis, me vaatlesime 3., 4. ja 5. tunnetustasandit kahes kontekstis. Esimesel juhul olid nad üksteisest isoleeritud. Kui me võtame endale pähe, et inimtegevust üldse tuleb näha vastavalt ühe kindla tegevustasandite iseloomustusele, siis me järgime järjekindlalt üht kindlat loogikatüüpi. Me võime kujutleda ka niisuguseid ideoloogiaid, mis ütlevad, et tegevuse juures tasub teadlikult arvesse võtta kas siis ainult väärtusi, ainult tegevusele vastavat protsessi maailmamudelis või siis ainult reegleid, mida tegevuse sooritamisel tuleb järgida. Mõne niisuguse soovitus järgimisel realiseeruvad teised tegevustasandid stiihiliselt. Tuleb kõne alla ka variant, mille puhul pööratakse tähelepanu kord ühele, kord teisele tegevustasandile, kuid ei arvestata nende omavahelist seost. Kirjeldatud variandid on küll võimalikud, kuid mitte eriti ratsionaalsed võrreldes tegevustasandite hierarhilise seotusega.

Juhime tähelepanu sellele, et tegevustasandite seotuse ehk

tegevuse ratsionaalsuse astmed on vaadeldavad veel ühtede tasanditena. Terviktegevuses võib võtta ühtesid tegevustasandeid vahendina teiste jaoks. Kui vahendi ja eesmärgi vahekord on 3. tüüpi, siis üks tegevustasand ei saa olla vahendiks teisele, vaid ainult iseendale. Tegevustasandid jäävad isoleerituks. Nii et isoleeritud tasandid vastavad terviktegevuse ratsionaalsuse 3. astmele. Terviktegevus toimub kindlate mängureeglite järgi. Tasandite hierarhiline seotus vastab aga terviktegevuse ratsionaalsuse 4. astmele. Vahendid ja eesmärgid on lahutatud eri tasanditesse. Eesmärkide tasand on vahend väärtuste realiseerimiseks, normide tasand on vahend eesmärkide realiseerimiseks. Väärtuste tasand on vahend eesmärkide mõtestamiseks, eesmärkide tasand on vahend normide mõtestamiseks. Terviktegevus on suunatud mingi eesmärgi saavutamisele ja püüab seda teha võimalikult efektiivselt.

Kuidas peaks välja nägema terviktegevuse ratsionaalsuse 5. aste? Me mõistame juba, et terviktegevus on suunatud idee, vaimu, mõtestuse väljendamisele. Selleks kasutatakse kõiki tegevustasandeid korraga. Tegevustasandite hierarhiline seos on küll säilinud, kuid ühtlasi peab tegevuse teostamise viis (normide valik) ja tegevuse mõtte realiseerimise valdkond (eesmärkide valik) vahetult väljendama tegevuse mõtet. Näiteks luuletuse kunstilises tervikus, mis moodustab luuletuse mõtte, on idee, kujutatav aine ja sõnastus lahutamatud. Niisugune tegevus on eriti ratsionaalne, sest kõik tegevustasandid on maksimaalselt ära kasutatud.

Võtame nüüd vaatlusaluseks terviktegevuseks maailmatunnetuse. Nimetame 3., 4. ja 5. tegevustasandi tinglikult loogiliseks, teaduslikuks ja filosoofiliseks tasandiks. Kõigepealt vaatleme neid tasandeid isoleeritult. Loogik on asetatud maailma, mis toimib vääramatute seaduste järgi. Neid seadusi õnnestub tal formuleerida lõplikul ja vaieldamatul kujul. Maailma seadused on ka tema elu seadused. Teadlase jaoks aga on maailm tunnetusele etteantud objekt, mille omadused tuleb kindlaks teha. Nii koostab teadlane üha täielikumaid ja adekvaat-

semaid maailmakirjeldusi, kuid ükski neist ei ole lõplik. Ja lõpuks, filosoofi reaalsus on maailm, mis olemuslikult väljendub inimese enese olemuse kaudu. Maailmatunnetus on inimese eneseväljendus väärtuste poole pürgivas kultuuris.

Kuidas toimub tunnetustasandite koostöö? Teadlane kasutab kontrollimisele allutatavate tegelikkusekirjelduste koostamisel loogikat, mis on vaieldamatu; loogika ammutab oma materjali teadlase teadmistest. Teadlane ise lükkab osa oma tulemustest loogikatasandile, involveerides need kirjelduskeele osaks. Filosoof kasutab oma ideede väljendamiseks konkreetseid mudeleid. Ta võib rääkida vormis, milles ta näib esitavat oma teadmisi maailmast. Teiselt poolt, maailma mõtestamisel tugineb filosoof vältimatult teaduslikul tunnetustasandil leitavale. Nii viisi funktsioneerivad tunnetuses kolm tasandit koos. Tunnetuses on alati olemas loogiline tasand, mis sisaldab tunnetuse eeldusena ja keelena esinevaid vaieldamatuid teadmisi. Tunnetuses on alati teaduslik tasand, mis sisaldab tunnetuse vaidlusalust osa. Sel tasandil kulgeb tunnetus tõe le lõputult lähenemise protsessina. Ja lõpuks, tunnetuses on alati filosoofiline tasand. Sel tasandil kujutab tunnetus endast inimlikku loomingut inimese enda loomiseks. Niisugune tunnetus on eeldus inimese püsimisele inimesena. Teaduslik ja loogiline tunnetustasand on filosoofilisele tasandile hierarhiliselt allutatud.

Tunnetuse ajalugu näitab autori mulje kohaselt kaht tendentsi. Esiteks, tähelepanu nihkub loogilise tunnetustasandi poolt filosoofilise suunas. Teiseks, tunnetustasandite integreerituse ehk tunnetuse kui terviktegevuse ratsionaalsuse aste nihkub kolmanda poolt viienda suunas. Illustreerime A. Tooli öeldut artikli [2] materjalil. Erinevatele loodusmõistetele (physis ja natura) omistatakse jooni, mis viitavad sellele, et need on omased vastavalt loogiku ja teadlase maailmanägemisele. Tõepoolest, physis on terviklik maailmakord, millele alluvad loodus, inimene ja jumalad. Ülim tunnetus on ära tunda saatuses inimesele määratud osa ja lausuda physis't ütlevas koondamises ehk logos'es

[2, lk. 771-772, 774]. Seevastu natura on kõik, mida inimene võib käsutada. Natura ei hõlma inimest ennast. Inimene vaatleb teda väljastpoolt [2, lk. 774]. Edasi, Aristotelesel peab kogu "teadus olema tuletatav tõestamata ja tõestamatutest algetest, printsiipidest", milles "teadmine ja olemine kattuvad" [2, lk. 777]. Seega kogu teaduslik tunnetus toimub loogilisel tunnetustasandil. Teiselt poolt, Aristoteles tundis ka historia't kui kogemuslikku teadmist üksikust ja muutlikust [2, lk. 779], mis vastab teaduslikule tunnetustasandile. Need kaks tunnetustasandit jäävad Aristotelesel täiesti isoleerituks. Uusaja teadusega sünnib olukord, kus tunnetustasandid hakkavad koos töötama. Loogiline tasand on aluseks teaduslikul tasandil saadava kogemuse kirjeldamisel ja süstematiseerimisel, teaduslik tasand omakorda põhjendab kogemuslikult loogilise tasandi lähteaksioome.

Millisena paistavad vastused teadusfilosoofia küsimustele? Teadusliku tunnetuse ülesehitus järgib sama skeemi nagu igasugune inimtegevus. Me tõime välja loogilise, teadusliku ja filosoofilise tunnetustasandi vastavuse normide, eesmärkide ja väärtuste tasandile inimtegevuses üldse. Lisaks teaduse ja filosoofia kui inimtegevuse valdkondade piiritlemisele, mis saab nähtavasti olla ainult ajalooline, pakume välja loogilise vahetegemise teadusliku ja filosoofilise tunnetustasandi vahel. Inimtegevuse ajalooliste valdkondadena võivad teadus ja filosoofia kaduda, kuid tunnetustasanditena peaksid nad alles jääma.

Tunnetuse arengutendentse näeme niisugustena. Sedamööda, kuidas inimese ja looduse vahetegur tegelikult muutub, muutuvad ka tunnetusvormid. Traditsionaalses ühiskonnas, kus inimene on enam-vähem sulandunud loodusesse, püütakse leida kooskõla loodusega ja väljendada seda lõplikes vormides. Sedamööda, kuidas inimene hakkab üha enam loodust valitsema ja meelevaldselt oma taatele allutama, sünnib ka teaduslik loodusetunnetus ja muutub tunnetuses valdavaks. Edasi võib rääkida ainult oletatavast arengust tulevikus. Praegu veel levinuud ettekujutus teadusest hakkab muutuma, sest saab

selgeks, et ei ole võimalik ühtne teaduslik maailmapilt. Maailmapilt killustub ühitamatuteks mudeliteks. Uuritav tegelikkus osutub lõpuks nii keerukaks, et inimene ei ole suuteline selle üle arutlema. Teaduslikud arutlused antakse üle tehisintellektile. Järjest enam ilmneb teaduse ajaloolisus, mis kuulub tema loomusesse (meenutame historia't). Praegu hakkab isegi füüsika muutuma ajalooliseks teaduseks, ja pole ime, kui järg jõuab matemaatika kätte. Peale selle hakkavad kätte jõudma loodusega meelevaldse manipuleerimise piirid. Inimene peab hakkama leppima looduse nõudmistega. Ja edasi peaks toimuma suur murrang looduse ja inimese vahekorras, mille üksikasju praegu vaevalt võib kujutada. Loodus saab inimesele võrdväärseks partneriks. Kramplikust teadmistekogumisest osutub võimalikuks loobuda. Saab selgeks "teadmiste" fiktiivsus, nimelt et fikseeritavad teadmised on seotud looduse meelevaldse konstrueerimisega. Tunnetuses saab valdavaks filosoofiline tasand. Inimesed pühenduvad inimlike väärtuste kultiveerimisele. Paralleelselt kirjeldatud protsessiga toimub ka tunnetustegevuse tasandite üha kasvav integreerumine.

Kui me hakkasime eristama kolme tunnetustasandit, siis meil tekkis võimalus eristada ka kolme liiki tunnetustulemusi, mida võib erinevas mõttes nimetada tõeks. Kui maailmatunnetus on valdavalt loogiline, siis on meil tegemist tõdedega, mis on evidentsed või evidentsetest tõdedest loogiliselt tuletatud. Seetõttu me peame neid absoluutseteks ja vaieldamatuteks. Praegu on niisuguseks jäänud loogika tautoloogiad ning aritmeetika ja eukleidilise geomeetria väited. Teadusliku tunnetusviisi esiplaanile nihkumisega on loogilise meetodi ülesanne taandunud teaduse poolt pakutud postulaatide loogiliseks läbijahvatamiseks. Ka formaalses loogikas ja matemaatikas ei võeta aksioome enam evidentsena, vaid postuleeritakse üsna meelevaldselt. Tõesust asendab formaalne tõestatavus, mis ei hooli lausete sisust. Teaduse trump seisneb selles, et tal on vahendid lausete tõesuse kontrollimiseks. Sel ettekäändel on teadus monopoliseerinud mõttekate (tõesusele pretendeerida võivate) lausete esitamise. Just seetõttu, et

teaduslik tunnetus on esiplaanil, ei ole enamasti mõistetav filosoofiliste lausete mõte. Arvatakse, et ka filosoofilised laused on väited mingi reaalsuse kohta, mis seisab inimese vastas samal moel nagu teaduse jaoks loodus (natura). Kuid just filosoofilises tunnetuses väljendub see tõde, mis ei eelda asjade seisu fikseerimist, vaid tõeluse tunnetamist selle teostamise kaudu.

## Kirjandus

1. A. Luure. Hegeli loogika vormist ja formaalse loogika sisust. Rmt.: Loogika ja mõtlemine. Tallinna Tehnikaülikool, 1994 (ilmumas).
2. A. Tool. Uuskantiaanlus kui teadusajastu kultuurifilosoofia: Mõtteaajaloolisi lisandusi Wilhelm Windelbandi kõnele "Ajalugu ja loodusteadus". Akadeemia, 1993, nr. 4.

# EVOLUTSIOON JA EETIKA\*

Toomas Sutt

100 aastat tagasi väitis Thomas H. Huxley oma kuulsas Romanes Lecture's "Evolutsioon ja eetika": "Let us understand once for all that the ethical progress of society depends not on imitating the cosmic process, still less on running away from it, but on **combating** it" (T. Huxley, 1893:34). Vaevalt aimas ta oma idee suurejoonelist elluviimist "looduse alistamisena", mille tulemusena on inimkond tänaseks jõudnud globaalsesse piirsituatsiooni, mille märksõnaks on **ellujäämine**.

Täpselt 50 aastat hiljem oli Julian Huxley samateemalises loengus oma vanaisa seisukohtadega võrreldes märksa optimistlikum: "... the cosmic process ... is continued into human affairs. Thus man can impose moral principles upon very-widening areas of the cosmic process, in whose further slow unfolding he is now the protagonist. He can inject his ethics into the heart of evolution" (J. Huxley, 1947:142).

Mida võime me nende väidete kohta sõnada täna, Anno Domini 1994?

Thomas Huxley idee saatusele ma juba viitasin. Paraku pole realiseerunud J. Huxley lootus, et inimesest saab evolutsiooniprotsessi peategelane, kes eetilise olendina annaks evolutsiooniprotsessile uue kvalitatiivse tähenduse. Täide on läinud küll J. Huxley ennustus, et inimene on muutumas evolutsiooni saatust määravaks jõuks, (Huxley, 1959), ent seda paraku kõige negatiivsemas mõttes.

---

\*. Töö on valminud ETF granti nr 278 toetusel.

Kui hetkeks mõelda sellele, et sotsiaalses plaanis süveneb inimese võõrandumine kõikides inimelu sfäärides – jääb üle vaid küsida: kui kaua ... ?

Konkreetsemalt – kas inimkonnal ongi lootust kujunenud kriisisituatsioonist välja pääseda?

Selle küsimuse ühe võimaliku vastuse võtmemõisted ongi “evolutsioon” ja “eetika”.

\*

XX s. lõpu maailmapildis on toimunud kaks olulist muutust:

(A) Keskse tähenduse on omandanud universaalse evolutsionismi kontseptsioon (UEK).

(B) Inimese traditsioonilised (kantiaanlikud ja kristlikud) eetilised suhted on laienemas nii sotsiaalses, bioloogilises kui ka kosmoloogilises plaanis: süveneb arusaamine, et inimkond kannab vastutust nii elu kui kosmiliselt ja bioloogiliselt unikaalse fenomeni kui ka tulevaste põlvkondade saatuse eest. See tähendab ühtlasi, et inimese dimensioon on järjest rohkem lülitumas loodusteaduslikku maailmapilti (Sutt, 1992). On ülim aeg, et ületada dihhotoomia, mille N. Berdjajev on sõnastanud nii: “... filosoofia tunnetab olemist inimesest ja inimese kaudu, inimeses näeb ta tähenduse lahendust, teadus aga tunnetab olemist just nagu väljaspool inimest ...” (Berdjajev, 1993:24). On alust arvata, et just positivistlik maailma tunnetamine “väljaspool” inimest on üks ökokriisi kujunemise vaimseid juuri. Sellise maailmanägemise piiratuse ületamise nõuab loodusteaduste ja eetiliste väärtuste sünteesi. Loodusteaduslikus plaanis peab siin määravat osa etendama evolutsiooniteooria ja just sellises avaras filosoofilises tõlgenduses nagu selle andis P. Teilhard de Chardin (1987:175): “Mida kujutab endast evolutsioon – teooriat, süsteemi, hüpoteesi? ... Ei, midagi palju enam kui kõik see kokku. Evolutsioon – see on põhi-

tingimus, millele peavad nüüdsest alluma ja mida rahuldama kõik teooriad, hüpoteesid, süsteemid, kui nad tahavad olla mõistusepärased ja tõesed. Valgus, milles hakkavad särama kõik faktid, kõverjoon, kuhu koonduvad kõik liinid – see ongi evolutsioon?”

UEK kujunemine tähendab eeskätt seni bioloogias domineerinud evolutsionistliku maailmanägemise laienemist kogu universumile. Vastavalt UEK-le käsitletakse kogu universumi ajalugu (ca  $17 \cdot 10^9$  a) – Suurest Paugust kuni Homo sapiensi ilmumiseni kosmilisele areenile ühtse maailmaprotsessina. Selle protsessi ühe detailsema jaotuse on andnud G. Vollmer (1991), kes eristab järgmisi dünaamiliste süsteemide evolutsiooni tüüpe: kosmiline (aeg, ruum) – galaktikaline ja stellaarne (galaktikad, tähed, planeedid, elemendid) – keemiline (molekulid) – molekulaarne (replikatiivsed struktuurid RNA, DNA) – bioloogiline (ainuraksed, taimed, loomad, inimene) – psühhosotsiaalne (loomapopulatsioonid) – kultuuriline (inimene, keeled, ühiskondlikud institutsioonid, religioonid) – teaduslik (teooriad, mudelid, teadused).

N. Moissejevi (1989:53) järgi on UEK süsteemide iseärasus selles, et nimetatud süsteemide edasine dünaamika ja evolutsioon ei sõltu üksnes antud momendi seisundist, vaid ka kogu eelneva evolutsiooni käigus välja kujunenud struktuursetest piirangutest (vt. ka Zavadski ja Sutt, 1973) ühelt poolt ja keskkonnas aset leidvatest juhuslikest muutustest teiselt poolt. Seega omandab kogu evolutsiooniprotsess küll teatud kanaliseerituse ja predetermineerituse iseloomu, mis aga ei tähenda evolutsiooniprotsessi absoluutset predestineeritust Teilhard de Chardini vaimus. Selle väite kinnituseks on vähemalt kaks sündmust, mida Th. Dobzhansky nimetab kaheks suureks evolutsiooniliseks transsendentsiks – elu ja inimese teke. Th. Dobzhansky ja N. Moissejevi järgi tekivad uut tüüpi dünaamilised süsteemid eelneva evolutsiooni baasil, kuid nad ei ole jäigalt predetermineeritud, vaid realiseeruvad unikaalsete ja tõenäosuslike protsesside tulemusena. Teoreetiliselt võimaldab UEK püstitada küsimuse dünaamiliste süsteemide arengu prognoosidest, kuid vähemalt meie praeguse teadmiste taseme

juures osutub see praktiliselt võimatuks: takistuseks saab ökosüsteemide ja biosfääri kui terviku ülim keerukus ning evolutsiooni-protsessi ja inimtegevuse ajaskaala erinevus mitme suurusjärgu võrra. Paraku on vaid üks intuiitvset laadi prognoos, mille tõenäosus näib kasvavat – globaalsete tendentside jätkumine viib inimkonna paratamatult vastu ökokollapsile.

Kuid oma kanaliseeritusele ja predetermineeritusele vaatamata on evolutsiooniprotsessil veel üks fundamentaalne omadus – see on tema avatus, potentsiaalsete võimaluste olemasolu, mis võiksid (kuid tingimata ei pea!) endas kätkeada veel kolmanda evolutsioonilise transtsendentsi (N. Moissejevi terminoloogias – bifurkatsiooni) võimaluse. See oleks kollektiivse intellekti ehk noosfääri teke. Kas ja kuidas oleks võimalik sellise seisundi saavutamine? See küsimus on siiani lahtine. Igatahes pole täitunud selle idee autorite V. Vernadski ja P. Teilhard de Chardini optimistlikud lootused idee kiirest realiseerumisest. Küll aga on üha selgemaks saanud noosfääri idee metodoloogiline tähtsus ökokriisi ületamise paratamatu tingimusena.

Donella Meadows jt. väidavad oma uusimas töös “Beyond the Limits” (1992), et omal ajal ei olnud kogu maailma avalikku arvamust šokeerinud bestselleri “Limits of Growth” (1972) eesmärgiks mitte “viimsepäeva” paratamatuse põhjendamine. Autorite sõnul oli juttu valikuvõimalustest, mis olid hoiatavad, kuid kätkesid endas ka lootust ... juhul kui inimkond valiks alalhoidliku (sustainable) arengu strateegia. 20 aastat hiljem on Meadows jt. sunnitud tunnistama, et arengu tendentsid nii inimkonna rohkuse kui paljude muude inimtegevuse näitajate osas on jätkanud kasvu nii, et mõnedki “piirid” on lubamatult ületatud (Meadows et. al., 1992:7).

Samas väidavad nad endiselt, et veel on aega, loodusvarusid, energiat, raha ja ka vajalikul hulgal teadmisi, et muuta inimkonna globaalset arengusuunda: majandisliku kasvu ja tarbimisühiskonna asemele luua alalhoidlik, elu ja elukeskkonda säästev ühiskond.

Selleks on põhimõtteliselt küll olemas majanduslikud ja tehnoloogilised eeldused, kuid samas ka peaaegu ületamatud filosoofilist, täpsemalt, eetilist laadi takistused. Tehnogeense tsivilisatsiooni põhiväärtused (asjade kultus, tarbimine tarbimise pärast) ja süvenev võõrandumine inimese ja inimese ning inimese ja looduse suhtes jäta-  
vad meile üsna vähe lootust paremale tulevikule.

Kujunenud globaalse piirsituatsiooni filosoofilise olemuse on sügavalt avanud E. Fromm. Oma raamatus "Man for himself" (1964) toob ta välja inimese eksistentsiaalsed ja ajaloolised dihhotoomiad, mis purustasid jäädavalt inimese harmoonia loodusega ja asetaskid ta looduse suhtes täiesti uude eetilisse situatsiooni. Eneseteadvus (sh. surmateadvus), mõistus ja kujutlusvõime on need omadused, mis muutsid inimese anomaaliaks, "universumi kapriisiks" (Fromm, 1992:46).

E. Frommi järgi on inimene ainus loom, kelle jaoks on ta oma eksistents probleemiks, mille ta peab lahendama ja millest tal pole pääsu. Inimese ainus lootus, rõhutab E. Fromm, on tema mõistus, "mida ta peab arendama, kuni saab iseenda ja looduse peremeheks" (Fromm, 1992:46). 30 aastat tagasi kõlasid need sõnad peaaegu imperatiivselt, peaaegu lootustandvalt.

Tänapäeval on olukord märksa teisenenud. Ma ei jaga Meadows'ite optimismi, kuid kõigele vaatamata arvan, et meil on midagi olulist õppida Sisyphoselt – nii kaua kuni on võimalik, tuleb jätkata lahendusteede otsinguid, ka siis, kui olukord tundub juba peaaegu lootusetuna.

Põhimõtteliselt on muutunud inimese eetiline situatsioon. Kanti klassikaline imperatiiv kõlas: "Toimi nii, et sa võiksid ühtlasi tahta, et sinu maksim üldiseks seaduseks saaks." "Uue" imperatiivi formuleerib H. Jonas juba hoopis ulatuslikumas kontekstis: "Käitu nii, et sinu tegutsemise tulemused kindlustavad ehtsa inimliku elu kestvuse planeedil Maa" (Jonas, 1984:36).

H. Jonase poolt formuleeritud imperatiiv on sisuliselt “väljakutse”, mille on tinginud nn. teaduse ja tehnika revolutsioon viimastel kümnenditel. Ühtlasi tähendab see eetiliste suhete laienemist niihästi inimese ja biosfääri kui ka inimese ja universumi suhetele – inimsuhete endi teisenemise kaudu (Sutt, 1993:2421).

A. Schweitzeri printsiip “aukartus elu ees” oli see teedrajav mõte, mis kuulutas elu pühaks, andis inimese ja eluslooduse suhetele tervikuna eetilise tähenduse.

Elu käsitlemine kosmilises kontekstis süvendas Schweitzeri põhimõtte eetilist tähendust antroopsusprintsiibi kaudu veelgi: me elame maailmas, mis on inimese jaoks ainuvõimalik – järelikult me vastutame selle maailma, elu ja tulevaste põlvkondade saatuse eest (Sutt, 1993).

Millele me saame, võime ja tohime loota? Üks meie lootuse allikaid on evolutsiooniprotsessi avatus ja inimese eetiline olemus. Samas peame me loobuma üleloomulikest illusioonidest. Koos J. Monod ja Meadows'ite maailmanägemisega fikseerib E. Fromm meie perspektiivi üheselt ja selgelt: “Probleemil on ainult üks lahendus: tõeale tuleb näkku vaadata, tuleb teadvustada meie täielikku üksildust ja endalekuuluvust inimese saatuse suhtes ükskõikses Universumis, tuleb tunnistada, et väljaspool inimest pole jõudu, mis oleks võimeline lahendama tema probleeme” (Fromm, 1992:50). Küsimus on vaid selles, kas leiame piisavalt seda moraalset jõudu ka inimeses endas?

## Kirjandus

- BERDJAJEV N. - Бердяев Н. А. О назначении человека. Опыт парадоксальной этики. М.: Республика. 1993 /1931/. 383 с.
- CAMUS A. Sisuphose müüt. Tln: Eesti Raamat. 1989. 479 lk.

- FROMM E. – Фромм Э. Человек для себя. Исследование психологических проблем этики. Минск: Коллегиум. 1992 [1964]. 256 с.
- HUXLEY T. H. AND HUXLEY, J. Evolution and Ethics. 1893 – 1943. London: The Pilot Press Ltd. 1947. 235 p.
- HUXLEY J. Man's place in nature. – The Destiny of Man. Hodden and Stoughton. 1959, pp. 13 – 23.
- JONAS H. Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt am Main: Insel Verlag. 1984. (5. Auflage). 426 S.
- MEADOWS D.H., MEADOWS D.L., RANDERS J. Beyond the Limits. Global collapse or a Sustainable Future. London: Earthscan Publications Ltd. 1992. 300 p.
- MOISSEJEV N. – Мойсеев Н. Универсальный эволюционизм. (Позиция и следствия). – Вопросы философии, 1991, N 3, с. 3-28.
- MOISSEJEV N. – Мойсеев Н. Логика универсального эволюционизма и кооперативность. – Вопросы философии, 1989, N 8, с. 52-66.
- MONOD J. Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der modernen Biologie. München: Piper. 1971. 238 S.
- SCHWEITZER A. Kultuur ja eetika. Tln: Eesti Raamat. 1984. 296 lk.
- SUTT T. Anthropic principle – a point of view of a biologist. – Baer and Modern Biology. Tartu: University of Tartu. 1992, pp. 59 – 60.
- SUTT T. Aukartus, vastutus ja lootus. Inimene III aastatuhande künnisel. – Akadeemia, 1993, nr. 11, lk. 2415 – 2423.
- TEILHARD DE CHARDIN P. – Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М. Наука. 1987. 240 с.
- VOLLMER G. Kann der Evolutionsgedanke erkenntnistheoretische und ethische Probleme lösen helfen? – Der Evolutionsgedanke in den Wissenschaften. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht. 1991. S. 321 – 335.
- ZAVADSKI K., SUTT T. – Завадский К. М., Султ Т. Я. – К вопросу о природе ограничений эволюционного процесса. – История и теория эволюционного процесса. Л. 1973. С. 42 –47.

# Teadusliku ratsionaalsuse standarditest

Jüri Tammaru

Ratsionaalsuse mõiste ja ratsionaalsuse kriteeriumid on filosoofia ajaloo vältel, aga eriti nüüdisaegses teaduse filosoofias püsinud ühe kõige enam vaidlusi tekitava probleemina. Küsimust on püstitatud mitmes vormis. Seda on mõistetud kui küsimust: milline on ratsionaalsuse standard? Ent ka küsimusena: kas sellist ajalugu ja erinevaid kultuure läbivat standardit on võimalik üldse formuleerida?<sup>1</sup>

Küsimus ratsionaalsusest on ilmselt seotud terve rea teiste mitte vähem probleeme tekitavate teemadega. Mainigem siinkohal näiteks determinismi (ja sellega seoses ka aja) problemaatikat, mõistmise, vastastikuse arusaamise ja tõlgitavuse problemaatikat jne.

Ma jagan seisukohta, mille kohaselt ühegi ajastu (kultuuri) raamid ei ole võimalik formuleerida ajatuid, ajalooväliseid ratsionaalsuse standardeid. Ei ole võimalik, kandes antud ajastu vaimseid prille, otsustada selle üle, kuidas näeks välja maailm vaadatuna ilma prillideta (kas ta siis üldse “nähtav” olekski?).

Nähtavasti kõige enam, mille poole me võime püüelda, on teadvustada enesele teatud perioodil kehtinud ja veel kehtivaid ratsionaalsuse standardeid. Tundub vältimatuna, et mida ulatuslikumat perioodi me käsitleme, mida suuremat hulka kultuurivorme vaatluse alla võtame, seda üldisemaks ja sisuvaesemaks muutuvad need standardid.

Vaatamata eelmainitud asjaoludele, ei pea ma ratsionaalsuse standardite kindlakstegemise ülesannet täiesti mõttetuks. Kas või ainuüksi

---

1. S. Toulmin. Human Understanding. Princeton University Press, Princeton, New Jersey 1972.

sellepärast, et nende teadvustamine võimaldab anda endale aru vähemalt ühest osast vastastikuse mõistmatuse põhjustest, üritada seda mõistmist seal, kus puuduvad selleks vähemalt *ratio*'st tingitud takistused, hoiduda vastu vaimse arusaamatuse seina jooksmisest seal, kus me seda seina ei jaksa purustada või mingil muul viisil ületada.

Ma sean endale siinkohal tagasihoidliku ülesande: püüda formuleerida ratsionaalsuse standardeid täppisteaduste arenguloost lähtudes. Julgen väita, et mõningaid ühiseid jooni on täppisteaduste ratsionaalsuse standardites antiikajast peale ja samal ajal möönan, et need ratsionaalsuse standardid ei pruugi kokku langeda filosoofia omadega.<sup>2</sup>

Üheks ideeks, mis läbib kogu antiikteaduse, natuurfilosoofia ja teaduse ajalugu, on sümmeetria idee. Seetõttu tekib paratamatult kiusatus proovida siduda seda ideed ratsionaalsuse probleemiga. Muidugi on väljend "sümmeetria idee" väheütlev ja ebamäärane ning sellisena nimetatud ülesande jaoks vaevalt kasutamiskõlblik.

Kirjanduses on korduvalt juttu olnud sümmeetria põhimõttest, kuigi paljudel juhtudel samuti ebamääraselt. Sellest põhimõttest võiks rääkida kahes mõnevõrra erinevas tähenduses. Üheks tähenduseks on n.n. P. Curie' sümmeetria printsiip, mille kohaselt tagajärjes võivad esineda üksnes need asümmeetria (dissümmeetria) elemendid, mis on olemas juba põhjuses (põhjustes), s.t. tagajärg ei saa kunagi olla asümmeetrilisen põhjusest.<sup>3</sup>

See viimasel sajandivahetusel formuleeritud seisukoht võtab kokku muuseas ka üheksateistkümnenda sajandi füüsika ajaloo, kõigepealt termodünaamika arengu. Mehhanitsistliku ajastu "sümmeetria printsiipi" oleks võinud sõnastada ilmselt nii: tagajärje sümmeetria on

---

2. Loomulikult jääb vastamata küsimus, kas filosoofia mängumaale jäädes on üldse võimalik formuleerida filosoofia ratsionaalsuse standardeid, ja kui "filosoofid" seda ei suuda, kas on kedagi, kes suudaks.

3. P. Кюри. Избранные труды. М.-Л.1966.

samasugune kui põhjuse sümmeetria, kui põhjuse ja tagajärje ail mõista suletud süsteemide erinevaid olekuid, nende täielikku kirjeldust. Seda printsiipi võiks ka nimetada sümmeetria jäävuse printsiibiks. Siit tuleneb ka otseselt Laplace'i tüüpi determinism: antud momendi oleku põhjal on taastatav kui tahes kauge minevik ja ennustatav igasugune tulevik. Seda mõtet on võimalik piltlikult formuleerida ka nii: maailmas ei unune mitte midagi, kuid ei teki ka mitte midagi põhimõtteliselt uut. Termodünaamika areng toob niisugusesse, sisuliselt ajatusse maailma, aja ja samas ka teatud "skleroosi" elemendi. Termodünaamika teisest seadusest võib järeldada, et antud oleku tundmine ei võimalda meil jõuda tekkinud olukorra allikate juurde; süsteem on oma endised olekud "ära unustanud", tulevik, vastupidi, on ennustatav. See, et ta paistab igav ja trööstitu, ei puutu antud momendil asjasse.

Sellist olukorda kajastab ka P. Curie' sümmeetria printsiip, mida võib pidada üldisemaks põhimõtteks kui termodünaamika teist seadust.

Nendes muutustes, mis kaasnevad termodünaamika arenguga, võib soovi korral näha ka täppisteadusliku ratsionaalsuse standardi muutust: järeldus, milleni jõuti termodünaamikas, tundus mehhanitsistidele ebamõistlik.

Veel suurema vapustuse tõi enesega kaasa kvantfüüsika tekkimine. Seda protsessi ei saa käsitleda ainult füüsika piiridesse jäädes. See on ilmselt uut tüüpi ratsionaalsuse tekkimine, aga teatud mõtlemisviisi seisukohalt ratsionaalsusest loobumine üldse (tuletame meelde A. Einsteini tuntud ütlust täringuid mängivast Jumalast).

Mikromaailmas toimuv (kvantmehhaanika seisukohalt) on P. Curie' sümmeetria printsiibiga vastuolus: tagajärges võib puududa see sümmeetria, mis on iseloomulik põhjusele (osakese algseisundile + tingimused), seda vähemalt üksiksündmuse tasemel; tagajärg võib olla asümmeetrilisem põhjusest.

Üksikstundmuse tasemel mikromaailmas ei ole rakendatav ka G. W. Leibnizi ajast laialt tuntud küllaldase aluse põhimõte: ei ole võimalik näidata miks, näiteks elektron sattus just sellesse, aga mitte mõnda teise punkti. Just nimelt see asjaolu osutus häirivaks ning takistas (ja takistab) paljudele kvantmehhaanika loogikat vastu võtmast.

Asjaolu, et kvantmehhaanikaie iseloomulik loogika (metodoloogia) on vastuolus nii P. Curie' sümmeetria printsiibiga kui ka küllaldase aluse seadusega, ei ole juhuslik ega väline. P. Curie' põhimõtet võib vaadelda kui küllaldase aluse seaduse eksaktset formuleeringut tege-  
likkuse niisuguste kirjelduste jaoks, kus on kasutatav sümmeetria mõiste (rühmateooria): asümmeetria "põhjustes" ongi alus asümmeetria avalduseks "tagajärjes"; "tagajärje" asümmeetriat seletatakse "põhjuse" asümmeetria kaudu. See on mõtlemisviis, kus sündmuseks loetakse sümmeetria mõne elemendi puudumist (asümmeetriat), tasakaalutust; sümmeetria puudumine vajab seletust, sümmeetria ise seda ei vaja. Sümmeetria, tasakaal on "loomulikud", iseendast mõistetavad, asümmeetria seda ei ole.

Niisugune lähenemisviis maailmale tähendab ka seda, et tege-  
liikkuses eristatakse vähemalt kaht taset: seaduste tase ja faktide tase. Seadused on avastatavad (teatava konstrueerimise kaudu), faktid on fikseeritavad (mitte konstrueeritavad).

Fakte omakorda võib jaotada kahte liiki: faktid, mis vajavad seletamist ning need, millede abil esimesi seletatakse. Viimased oleksid siis algingimused. Seletamise vältimatu komponent on seadused ning seaduste avastamine. Avastamine vajab teatud sümmeetrianõuete täitmist. Selleks, et saaks rääkida seaduste olemasolust täppisteaduslikus mõttes, peab olema mingi sümmeetriline taust, mis on "ükskõikne" maailmas toimuva suhtes, lava, mille kohad on üksteisest eristatavad, kuid samal ajal mitte millegi poolest "objektiivselt" erinevad.

Sellise lava tuntumad näited on ruum ja aeg; eriti nende klassikalised njuutonlikud variandid.

Üldiselt võttes eeldab seaduste olemasolu seda, et kirjeldatavat tegelikkust saab iseloomustada, kasutades matemaatilise rühma mõistet. Tegelikkusele peavad olema rakendatavad teisendused (teisendamised), mis jätavad muutumatuteks teatud suhted nähtuste vahel. Need teisenduste (teisendamiste) puhul muutumatud, invariantid suhted ongi seadused.

Teisendused (teisendamise(t)e tulemused) on eristamatud teatud objektiivses mõttes, nad on võrdväärsed. Teisendusi (teisendamise(t)e tulemusi) saab eristada neid märgistades, neile teatud arvusuuri vms. omistades. Niisugune teisenduste (teisendamise(t)e tulemuste), kohtade, ajamomentide märgistamise toiming ei ole "ratsionaalne" (vähemalt mitte klassikalises mõttes). Tunnetav subjekt patustab sellisel juhul ratsionaalsuse vastu niisamuti nagu teeks seda Leibnizi ettekujutuse kohaselt Jumal – njuutonlikus aeg-ruumis maailma luues: tal puuduks alus eristada eristamatut, puuduks alus valida loomisaktile aega ja kohta.

Niisiis, me võime formuleerida ka teise sümmeetria printsiibi, mille kohaselt tegelikkuse kirjeldamine eeldab teatud sümmeetrilise fooni sissetoomist, mille "kohad" ei ole eristatavad "objektiivselt", temast enesest lähtudes. Fooni märgistamine, koordinaadistiku loomine lähtub tunnetavast, kas või mõttelisest, subjektist. See tähendab kas või varjatud kujul selliste tähiste sissetoomist aeg-ruumi, nagu "nüüd" ja "siin". See on teatud mõttes tahteline akt ja sellisena irratsionaalne.

See viimati nimetatud sümmeetriapõhimõte on ilmselt laiema rakendusala kui P. Curie' printsiip. Ühtlast, sümmeetrilist fooni vajab nii mehhanistlik, klassikaline maailmapilt, kui ka termodünaamiline ja kvantmehhaaniline maailmapilt. Ka mittelineaarseid protsesse sisaldavad käsitlused ei ole selles mõttes erandid.

Ülalöeldu põhjal võib formuleerida järgmised järeldused:

1) kogu senise täppisteaduse ajaloo vältel on toimunud rida ratsionaalsuse standardite muutusi, mis ei ole puudutanud peamist printsiipi,

mille kohaselt täppisteaduslik tegelikkuse kirjeldus peab toimuma mingil ühtlasel sümmeetrilisel foonil (rühmateooria mõttes);<sup>4</sup>

2) võib eristada vähemalt kolme täppisteaduslikku ratsionaalsuse standardit – mehhanitsistlikku, “termodünaamilist” ja “kvantmehhaanilist”.

Mehhanitsistliku ratsionaalsuse sisuks on n.n. põhjuse ja tagajärje võrdsuse põhimõte, sümmeetria jäävus. “Termodünaamilise” ratsionaalsuse standardi väljenduseks võib pidada P. Curie’ printsiipi. “Kvantmehhaanilise” ratsionaalsuse standardi kohaselt võib “tagajärg” olla asümmeetrilisem “põhjusest”, mistõttu küsimusele “miks?” ei ole võimalik alati vastust nõuda.

Arusaamatuste vältimiseks peab märkima, et teooria objektide tasemel jääb “kvantmehhaaniline ratsionaalsus” mehhanitsistlikuks, sümmeetria on jääv.<sup>5</sup> Kvantmehhaaniline ratsionaalsus ilmneb alles teooria seisukohalt interpreteeritud empiirilise materjali puhul. Kvantmehhaanilises teoorias ei ole ajalugu, mis kahvatult ilmutab ennast juba termodünaamikas ja mis juba palju selgemalt on mittelineaarsetes teooriates. Kuid ajalooliste kontseptsioonide ratsionaalsus – see on juba teine teema.

---

4. Tõsi, mõningad üldrelatiivsusteooria interpretatsioonid seavad ilmselt kahtluse alla ka selle printsiibi.

5. Vt. näiteks: Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сендс. Фейнмановские лекции по физике. Т. 9, гл. 15., М., 1967.

# MÕNEDEST TEADUSLIKU MEETODI PÕHIKRITEERIUMIDEST JA TEADUSE SISEMISEST STRUKTUURIST

Viktor Palm

## *1. Püstitatud eesmärk.*

Alljärgnev kirjutis ei pretendeeri oma esituslaadilt ega ka mahulimiidi tõttu olemasoleva metodoloogilise kirjanduse kas või kõige olulisemate seisukohtade ja autorite ilmutatud kujul refereermisele. On iseenesestmõistetav, et enamik esitatavaid seisukohti pole seejuures originaalsed.

Õnneks on vastavasisulised küllaltki täielikud ülevaated [1, 2] kergesti kättesaadavad. Ilmumise ajast ja kohast tingitud ideoloogilised kihistused on seejuures üsna lihtsalt eemaldatavad.

Eesmärgiks on seatud esitada süstemaatiline lühiülevaade normatiivsetest metodoloogilistest nõuetest – teaduslikku lähenemist ebateaduslikust eristada võimaldavatest kriteeriumidest. Teaduse arengu ajalooline ja psühholoogiline aspekt siin käsitlemist ei leia. Normatiivsed metodoloogilised reeglid on rakendatavad ainult teaduslikkusele pretendeerivatele "valmis" tekstide analüüsiks ja nad on indiferentsed viimaste saamisloo suhtes. Metodoloogilised kriteeriumid pole aga otseselt rakendatavad niisugustes tekstides esitatavate andmete ja seisukohtade originaalsusastme hindamisel, mistõttu nende kasutamine ei asenda antud alal kompetentsete ekspertide tegevust positiivsete hinnangute osas. Küll aga võimaldavad nad real juhtudel

ebateadusliku lähenemise detekteerimist ilma vajaduseta tungida detailidesse.

## *2. Metodoloogia koht teadmiste süsteemis.*

Seda probleemi on hiljuti käsitlenud R. Vihalemm [3]. Käesoleva kirjutise autor on veendunud, et teadusmetodoloogia on teadusesisene distsipliin. Ta kujutab endast konkreetset teadust, mille objektiks on kõikidele teistele teadustele iseloomulik sisemiste seoste spetsiifika – see, mis võimaldab neid vaadelda üldise teaduse mõiste erijuhtudena. Seega on metodoloogilised reeglid rakendatavad ka metodoloogia enda kui ühe konkreetse teaduse puhul. Metodoloogiasiseselt võib neid reegleid vaadelda kui mingit aksioomide (postulaatide) süsteemi. Kuid rea konkreetsete teaduste (loogika, matemaatika, informatsiooniteooria, bioloogilise evolutsiooniteooria, psühholoogia, füsioloogia jt.) raames leiavad need reeglid oma põhjenduse. On vajalik rõhutada, et teadusmetodoloogilised reeglid ei ole teadusesiseselt puhtloogiliselt tuletatavad, vaid konkreetsete teaduste tasandil määravad tulemusi vastavad empiirilised vaatlusandmed.

Metatasemetena teaduse suhtes esinevad üldinimlik keel ja aistingud, teine ja esimene signaalsüsteem, kui kasutada Pavlovi terminoloogiat. Teadusmetodoloogiliste reeglite oluliseks funktsiooniks on täpsustada konkreetsete teaduste suhe mainitud metatasemetega. Seejuures pole välistatud, et viimased osutuvad ise konkreetsete teaduste uurimisobjektiks.

Oma lähteasendist kuulub esitatud lähenemine positivistliku suuna poolt rajatud järjepidevusse. Aistingutele ja üldinimlikule keelele lisaks ei vaja teadus mingit teist metatasandit, olles võimeline looma iseenda "filosoofia".

Ei saa jätta märkimata teadusmetodoloogia maailmavaatelist funktsiooni. Just metodoloogiliselt korrektne lähenemine oli pinnuks

silmas dialektilisel ja ajaloolisel materialismil põhinevatele preensioonidele allutada teadus temast kõrgemal seisvale filosoofilis-ideoloogilisele paradigmale. Kahjuks on praegustes postsotsialistlike ühiskondade massiteabes laialt levinud mitmesuguste religioosete, pseudoteaduslike ja posijalike ning lihtsalt okultistlike "tõdede" ohjeldamatu propaganda. Seetõttu muutub eriti noortel inimestel vahtegemine objektiivse tõe ja sageli omakasupüüdlilikult rakendatavate väljamõeldiste vahel üha raskemaks. Kui lähiminevikus kultiveeritud müüt "ainuteaduslikust" marksistlik-leninlikust maailmavaatest osutus ebapädevaks, siis ei tulene sellest veel sugugi tõeliselt teadusliku maailmakäsitluse tarbetus ühiskonna terve ja kaine vaimesuse tagamisel.

### *3. Teadusliku tegevuse spetsiifika.*

Mingi tegevuse spetsiifikat saab täpsustada lähtudes selle eesmärgist. Sellelt seisukohalt on teadus vaadeldav kui puhttunnetuslikust motivatsioonist ajendatud tegevus. Viimase eesmärgiks on süsteemsete objektiivsete teadmiste kogumine reaalsuse kohta. Metodoloogiliste reeglite rakendamine peabki garanteerima teadmiste objektiivsuse ja süsteemsuse. Märgime igaks juhuks, et ka rakendusteaduslike uuringute vahetuks tulemuseks on ainult objektiivsed teadmised. Viimaste kasutatavus tehnoloogias on rangelt võttes teaduseväline probleem.

Teadustegevuse viljadeks on reaalsuse mingeid aspekte või osi kajastavad (informatsioonilised) mudelid. Metodoloogilise analüüsi tulemusena peab selguma, kuivõrd võib vaadeldavat mudelit (viimast esitavat teksti) pidada üldse teadusse kuuluvaks ja milline on selle suhe reaalsusega – adekvaatsusaste.

Nimetame teadusse kuuluvuse tingimust (teaduslikuks) korrektsuseks. Seega võib teadustegevuse eesmärki lühidalt iseloomustada kui

reaalsuse korrektsete ja adekvaatsete (informatsiooniliste) mudelite konstrueerimist.

#### *4. Lühidalt metodoloogilistest põhikriteeriumidest.*

Mingi teaduslikkusele pretendeeriva teksti analüüsi teostamisel tuleb metodoloogilisi kriteeriume rakendada kindlas järjekorras. Iga järgmist on mõtet kaasata ainult siis, kui eelnevate rakendamine on andnud positiivse tulemuse. Vastasel korral kuulub analüüs katkestamisele, kuni avastatud vead (ebakorrektsused) on kõrvaldatud. Mainitud kriteeriume rakendavate protseduuride järjestatus on alljärgnev:

- 1) semantilise korrektsuse kontroll;
- 2) loogilis-matemaatilise korrektsuse kontroll;
- 3) põhimõttelise verifitseeritavuse (vaatlusandmetega vastavusse seatavuse) kontroll;
- 4) verifikatsiooni teostamine ja saadud tulemuste analüüs.

Loetletud kriteeriumide rakendamise kaudu kuulub realiseerimisele teaduliku meetodi põhiprintsiip – reprodutseeritavus.

Semantiline korrektsus aitab tagada analüüsitava teksti küllal-dase ühetähenduslikkuse. Ebamäärase sisuga või tähendust mitte omavad tekstid ei saa pretendeerida teaduslikkusele. Seega taandub semantiline analüüs eeskätt kasutatavate mõistete ja neile vastavate terminite defineerituse ja esitatavate definitsioonide korrektsuse ning rakenduspiiridest mitteväljumise kontrollile.

Kõige korrektsemalt ja järjekindlamalt on definitsioonide küsimus lahendatud matemaatikas. Seetõttu kasutame just sealt pärinevaid baasmõistete definitsioone. Viimased on allpool esitatud Ü. Kaasiku "Matemaatikaleksikonis" [4] toodud formuleeringutena.

Uusi mõisteid on võimalik korrektselt määritleda kolmel erineval viisil:

1. **Deduktiivne (eristav) definitsioon.** Definieeritav mõiste on erijuht kahest või suuremast hulgast enam üldisemast sõltumatust mõistest. Ehk teiste sõnadega – määratletakse kahe või rohkema arvu mitteidentsete mittetühjade (defineerivate) hulkade ühisosa ehk korru-tis (ühine alamhulk).

2. **Kompilatiivne (ühendav) definitsioon.** Uus mõiste moodustatakse kui mitme sõltumatu mõiste ühend (loetelu). Ehk teisiti – uus defineeritav hulk moodustatakse mitme mitteidentse mittetühja (defineeriva) hulga ühendamise teel.

3. **Operatsiooniline definitsioon.** Täpsustatakse defineeri-tavale mõistele viiv loogilis-matemaatiliste või füüsikaliste operat-sioonide (tehete) süsteem. Definieeritav hulk saadakse teatud manipu-latsioonide teel ühe või mitme (defineeriva) hulga elementidega.

Nagu näha, on definitsiooni mõiste täpsustamisel võimalik kasutada "hulga" mõistel põhinevat sõnastust. Hulk ise kujutab endast matemaatika algmõistet ja ei ole sellisena deduktiivselt defineeri-tav. Kompilatiivselt on hulk defineeritud kui tervikuna vaadeldav erine-vate objektide (hulga elementide) kogum.

Mõistete definitsioone tuleb eristada terminite omistamisest nende kodeerimise eesmärgil. Ühe ja seesama termini kasutamist erinevate mõistete kodeerimiseks nimetatakse omonüümiaks. Viimane on üheks semantilise ühemõttelisuse puudumise põhjuseks, kui teksti autor ja selle lugeja peavad silmas mingi omonüümse termini erinevaid tähendusi. Seetõttu tuleb teaduslikes tekstides omonüümsete terminite kasutusel täpsustada, millist tähendust parajasti silmas peetakse. Uute omonüümsete terminite loomine juba olemasolevate mõistete ümber-definieerimise varjus on üks jämedate semantiliste ebakorrektsuste põh-jusi. Toome kaks vastavasisulist näidet.

Spinoza defineeris ümber (tahte)vabaduse mõiste: vabadus on teadvustatud (ebatäpses refereeringus "tunnetatud") paratamatus. Nii üldnimlikus kui ka konkreetsete teaduste keeles mõistetakse vabaduse

all valikuvõimaluste (vaadeldava objekti või süsteemi olekute) mitmesust. Paratamatus on selles kontekstis vabaduse erijuht, kus selliseid võimalusi (olekuid) on vaid üks – valikuvõimalus puudub. Spinoza vormilt deduktiivse definitsiooni kohaselt on asi vastupidi – vabadus on paratamatuse erijuht. Seega on enam üldine defineeriv ja vähem üldine defineeritav mõiste omavahel ära vahetatud. Tulemuseks on absurd, mille kohaselt oma seisundit endale teadvustav ori naudib vabadust.

V. Lenin defineeris ümber "ainega" sünonüümse "materია" mõiste kui "objektiivse reaalsuse". Selles oma vormilt samuti deduktiivses definitsioonis ei kujuta "objektiivne" ja "reaalsus" teineteisest sõltumatult defineerivaid mõisteid. Reaalsus ei saa olla mitteobjektiivne, kuna objektiivsus on reaalsuse semantiline atribuut analoogiliselt paarile "õline" ja "õli". Viimasel juhul on tegemist semantilise tautoloogiaga.

Taoliste, semantiliste ebakorrektsuste ilmnemisel on selliseid sisutuid "mõisteid" kasutava teksti kogu edasine analüüs mõttetu.

Teadusliku meetodi seisukohalt on tähtis niisuguste alusmõistete, nagu "reaalsus", "mudel" ja veel mõned teised, võimalikult korrektsed definitsioonid.

"Reaalsus" – maksimaalselt üldine ja seetõttu deduktiivselt mitedefineeritav mõiste. Kompilatiivselt on määratletav kui kõik olemasolev – kõikvõimalike (eksisteerivate) hulkade summa (ühend).

"Objekt" – reaalsuse osa (alamhulk).

"Süsteem" – uue objektina vaadeldav objektide kogum (hulk).

"Struktuur" – süsteemi elementide vaheliste seoste ja suhete kogum (hulk).

"Olek" – üks süsteemi võimalikest struktuuridest.

Loetletud mõisteid võib tinglikult nimetada "ontoloogilisteks".

Metodoloogia jaoks omavad teatud mõttes tsentraalsed tähtsust hulgateoorias kasutatavad kujutise, kujutuse ja vastavuse mõisted.

"Kujutis" – paarne vastavus kahe erineva, lähte- ja sihthulga elementide vahel.

"Kujutus" ehk "hulga kujutis" – lähtehulga kõigi elementide kujutiste kogum (alamhulk) sihthulga elementide seas.

"Vastavus" – lähtehulga elementide mingi alamhulga kujutus sihthulga elementide teatud alamhulgal. Vastavus võib olla üksühene (isomorfne) – lähte- ja sihthulkade elementide arvud (hulkade võimsused) on võrdsed, või osaline (homomorfne) – kõik lähtehulga elemendid ei ole esindatud sihthulga kujutavate elementide seas. Osaline vastavus võib olla kas hägus (näit. "tera" suurus fotograafias) või ebatäielik.

Allpool on kasutatud "kujutatavat" ja "kujutatavat" hulka kui teineteisele vastavate siht- ja lähtehulga sünonüüme.

Kui hulga mõistet võib pidada ontoloogiliseks (matemaatiliseks) algmõisteks, siis vastavust võib vaadelda gnoseoloogiasse üleminekut võimaldavaks (matemaatiliseks) algmõisteks. Teatud tüüpi mõisteid võib liigitada kui "gnoseoloogilisi".

"Mudel" – kujutatavat originaalhulka asendav kujutatav hulk.

"Tähendus" – ühe kujutava hulga (osaline) vastavus ühele või mitmele erinevale kujutatavale hulgale. Omistatakse vastavusse seadmise operatsiooni tulemusena; ei ole eraldi võetuna ei kujutatava ega kujutava hulga atribuut. Juhul, kui kujutava hulga osas esineb tähenduste süsteem, on tegemist informatsioonilise mudeliga.

Seega on semantilise korrektsuse nõuded täielikult rakendatavad metodoloogilise sisuga tekstidele, kuigi siinkohal ei ole võimalik jätkata kasutatavate baasmõistete definitsioonide loetelu.

Eraldi tuleks käsitleda terminit "tõde". Kuigi ei esine raskusi vastava sõna enda ühest keelest teise tõlkimisel, on selle tähendus kujunenud sügavalt omonüümseks. Subjektiivsel tasandil võib tõe all

mõista mittevalemist, aistingute kaudu antud vahetut kaemust, erinevate religioonide ja teiste ideoloogiate või valitseva võimu poolt sisendatavaid seisukohti jne. Seega vajab teaduslikkuse seisukohalt käsitletav tõe mõiste omaette korrektset definitsiooni. Lühidalt võib konstateerida, et teaduse jaoks omab väärtust vaid objektiivne tõe kui reaalsuse informatsiooniline mudel. Seega nihkub tähelepanu tõe objektiivsuse kriteeriumidele. Pole raske jõuda järeldusele, et teaduslik meetod kujutabki endast niisuguste kriteeriumide süsteemi.

### *5. Reprodutseeritava vaadeldavuse printsiip.*

Lõppkokkuvõttes toimub inimese, seahulgas ka teadlase informatsiooniline kontakt reaalsusega ainult meeleanorganite vahendusel – aistingute kaudu. Seejuures ei jõua teadvuseni algne, kahendsüsteemis närviimpulssidest koosnev infovoog.

Aistingute objektiivsus reaalsuse esmaste mudelitena, milliste osas peame neid paratamatult tunnistama, sõltub "tõesuse" kriteeriumidest, millistest lähtudes toimus nende kujunemine evolutsiooni käigus. Teisest küljest igal konkreetsel juhul on oluline meeleanorganite ja sisendinfot automaatselt aistingute keelde töötleva aju seisund (tervis).

Evolutsioonilised kriteeriumid on kokkuvõtlikult esitatavad kui elu, kitsamas mõttes aga liigi säilumise põhimõte. Siit tuleneb triviaalne põhjus niinimetatud esimese signaalsüsteemi võimaluste piiratuseks. Aistingud ei sisalda otsest informatsiooni molekulide või elektronide kohta jne. Samuti pole liigi säilumise seisukohalt vajalik absoluutne garantii kõigi isendite "töökindlusele", samuti ka iga normaalse isendi pidev täielik "korrasolek". Piisab küllaldasest töökindluse ja korrasoleku tõenäosusest (sagedusest).

Kuna aistingud on ainsaks primaarseks informatsiooniallikaks reaalsuse kohta, siis on nad, esiteks, aktsepteeritavad, kui kõige olulisem lüli tõe kriteeriumide seas. Teiseks aga tuleb tõdeda, et seda on

nad vaid interindividuaalse reprodutseeritavuse puhul. Teisiti sõnastatuna; reprodutseeritavad vaatlused tuleb tunnistada ülimalt tõe kriteeriumiks. Selle on sõnastanud juba Francis Bacon (1620) ja rakendatud metodoloogilise põhiprintsiibina positivistliku koolkonna esindajate poolt.

Alahindamata mainitud printsiibi fundamentaalset tähtsust, tekib samas probleem selle rakendusviisist; mida lugeda vaatlustulemusteks (faktideks) ja kas ning kuidas on viimased seotud teoreetiliste konstruktsioonidega. Hästi on teada klassikalise positivismi poolt viljeldud ummikuund tõlkida kõik teaduslikud tulemused vaatluskeelde, puhastades nad sel viisil teooriast. Eriprobleemid tekivad seoses loogika ja matemaatikaga.

Kõige primitiivsemaks reaalsuse objektiivse modellerimise põhimõtteks on eelneval kogemusel tuginev sündmuste tõenäosuse prognoos. Mainime siinkohal ainult, et tõenäosusprognoosi mehhanism töötab automaatselt nii õppimisvõimeliste loomade kui ka inimeste puhul, moodustades käitumispsühholoogia rutiinse baasi.

Suure tõenäosusega sündmuste järjestused on aluseks kausaalsete seoste fikseerimisele üldinimlikus keeles.

## *6. Loogilis-matemaatiline korrektsus.*

Teatud reaalsete situatsioonitüüpide tõenäosused osutuvad võrdseteks ühega. Neile vastavate üldistuste formuleerimise (ja formaliseerimise) tulemuseks on loogika ja matemaatika põhiseisukohad ja viimaste alusel eeldustest (lähteandmetest) järelduste (tulemuste) saamise reeglid. Neid reegleid järgides saame mingi loogilis-matemaatilisel korrektsel (ühese ja mittevastuolulise) väidete süsteemi (teksti). Selline korrektsus on tuvastatav ainult semantilise korrektsuse eeltingimuse täidetuse juhtudel.

Loogilis-matemaatilised konstruktsioonid eeldavad iga antud eelduste komplektist tulenevate järelduste ühesust, seega tuletusprotsessi reprodutseeritavust. Need järeldused on garanteeritult õiged juhul, kui on õiged ja sisemiselt mittevastuolulised neile viivad eeldused ja ei ole vaikumisi silmas peetud mingeid lisaeldusi, milliste arvestamine muudaks järeldusi. Samuti ei tohi esineda eelduste omakordset sõltuvust neist tulenevatest järeldustest. Tuues sisse niisuguse nõude, rakendame järjekindlalt reprodutseeritavuse põhimõtet ja välis-tame just niisugust tüüpi "tagasisidemel" põhinevad semantilis-loogilised paradoksid.

Ülaltoodud skemaatiline pilt vastab ainult formaalsele (matemaatilisele) loogikale. Sellest seisukohast lähtudes ei ole näiteks niinimetatud "dialektiline loogika" kasutatav teaduslike tekstide korrektsuse kriteeriumina, kas või sellest tuletatavate järelduste mitteühesuse tõttu. Samuti on kasulik silmas pidada termini "loogika" omonüümsust – sageli on sellele omistatud lihtsalt mingisuguse või kellelegi omase mõtteviisi tähendus.

Vastavalt matemaatilises loogikas kasutatavale terminoloogiale on maksimaalse abstraktsiooni tasemel tõesed ainult mingi loogiliste avaldiste või funktsioonide paari ( $X$  ja  $A$ ) ühesele ekvivalentsusele tuginevad niinimetatud loogilised tautoloogiad. Asendades  $X$  ja  $A$ , millede loogilised väärtused võivad olla kas "tõene" või "väär", mingite enam konkretiseeritud väidetega, saame vastava loogilise valemi interpretatsiooni.

Loogiliste tautoloogiate süsteemi mingi kindel interpretatsioon ja sellega kombineeritud, antud interpretatsioonile vastav mittevastuoluliste aksiomide komplekt võimaldavad tuletada neist eeldustest lähtudes teatud hulga tõeseid järeldusi – teoreeme. Niisugune konstruktsioon kannab aksiomaatilise teooria nimetust. Selliseid teooriaid võib kasutada kui korrektseid (sisemiselt mittevastuoluiisi) võimalikke reaalsuse mudeleid – hüpoteese.

Kõige abstraktsema interpretatsiooni juhul on modelleritavateks objektideks hulgad ja figuurid. Kõikvõimalikud aksiomaatilised

teooriad mainitud interpretatsiooni raames moodustavad matemaatika. Viimase üldmetodoloogiline tähtsus seisneb võimaluses konstrueerida korrektseid mudeleid, milliste interpretatsiooni edasisel (semantilisel korrektsel) täpsustamisel avanevad rakendusvõimalused ükskõik milliste objektide kirjeldamiseks. Loogika ja matemaatika vahendite abil mitteformaliseeritavate tekstide korrektsust pole võimalik kontrollida ja neid ei saa lugeda teadusesse kuuluvateks. Paremal juhul on tegemist veel defekte sisaldava "toorproduktiga".

Konkreetsetes interpretatsioonides on semantilisel ja loogilis-matemaatilisel korrektsed mudelid rakendatavad kahes erinevas aspektis. Kui lähtuda mingist kas või tinglikult tõestena aktsepteeritud eelduste komplektist, siis on vaadeldav loogiliselt tõesena ka kõik sellest tuletatav. Sellisel juhul on meil tegemist loogilis-matemaatilise otseülesandega.

Vastavalt loogika ja matemaatika definitsioonile, omavad niisugused ülesanded põhimõtteliselt alati üheseid lahendeid. Tõsi, reaalses praktikas on tavaline täpse lahendi saavutamatus (mitme keha probleem mehhaanikas jne.). Erinevatel eeldustel saadavad ligikaudsed lahendid võivad aga teatud juhtudel osutada isegi vastuolulisteks, nagu see esineb näiteks bifurkatsioonide ja "kaost" kirjeldavate mudelite puhul. Sellistel juhtudel realiseerub reprodutseeritavus vaid konkreetsete lahendusmeetodite tasemel. Bifurkatsioonide puhul saab lahendit reprodutseerida vaid algtingimuste väga täpse etteandmise korral.

Kui (vaatluste alusel) osutub kontrollitavaks ainult järelduste (tulemuste) tõesus, siis on meil tegemist vastava pöördülesandega. Kuna pole välistatud samade või samatüübiliste järelduste saamine erinevate eelduste komplektide või aksiomaatiliste teooriate raames, siis üldjuhul puudub pöördülesannetel aprioorselt ainuvõimalik ja seega ka ühene lahend.

Iga formaliseeritud mudel kujutab endast loogilis-matemaatilisi seoseid mingite konstantide ja muutujate vahel. Viimased on klassifitseeritavad järgneva kolme tüübi raames: loogilisi (kahetasemeliselt diskreetseid), diskreetseid (täisarvulisi) ja pidevalt arvteljel valitavaid

(reaalarvulisi) väärtusi omavad. Otseülesande puhul on teada kõigi antud mudeliga seotud parameetrite väärtused, mis teeb võimalikuks tulemuste prognoosi muutujate väärtuste erinevate kombinatsioonide (lähtetingimuste) jaoks. Pöördülesannete puhul on võimalikud kaks erinevat probleemiasetust. Ühest küljest võib kõrvutada erinevatest (konkureerivatest) mudelitest saadavaid prognoose nii omavahel, kui ka vaatlusandmetega. Viimaste suhtes on nad klassifitseeritavad interpretatiivsete teoreetiliste mudelitena.

Teisest küljest võib tõseks loetava struktuuriga mudelit kasutada temas esinevate parameetrite väärtuste määramiseks tulemuste ja vaatlusandmete kõrvutamise teel. Viimasel juhul esindavad väärtustatud parameetrid uusi vaatlus- ehk mõõtmistulemusi, kasutatav mudel aga esineb vaatlusteooria osas.

Kui teatud vaatlustulemusi interpreteeriv mudel ei sisalda tundmatuid loogilisi või arvulisi parameetreid, siis on tegemist vaba informatsiooni tasemel realiseeritava interpretatsiooniga. Viimane on prognoosivõimeline, kasutamata seejuures teatud osa interpreteeritavaist vaatlustulemustest. Vastasel korral on tegemist parameetrilise mudeliga. Vaatlusteooriatena on rakendatavad ainult viimased.

Aksiomaatiliste teooriate rakenduspiirid on limiteeritud metodoloogilises kirjanduses laialdaselt diskuteeritud Gödeli teoreemi poolt. Kitsamas rakenduses on viimane formuleeritav järgnevalt: naturaalarvude aritmeetika jaoks ei leidu formaliseeritud süsteemi, mis oleks (samaaegselt) mittevasturääkiv ja täielik. Üldistatud kujul on see teoreem sõnastatav kui väide küllalt laiahaardelise andmestiku täieliku interpretatsiooni (kirjelduse) võimatusest ühtse, lõplikul hulgal aksiomidel põhineva aksiomaatilise teooria raames. Ehk teisiti – kõik tõesed laused pole deduktiivselt tuletatavad, lähtudes piiratud hulgast aksiomidest.

## 7. Verifitseeritavus ja spekulatiivsed konstruktsioonid.

Kõik teadusse kuuluvad teoreetilised mudelid peavad olema põhimõtteliselt kontrollitavad neist tuleneva prognoosi ja vastavate vaatlusandmete kõrvutamise teel – nad peavad olema verifitseeritavad. Põhimõtteline verifitseeritavus on semantilisele ja loogilis-matemaatilisele korrektsusele lisanduv viimane teadusesse vastuvõetavuse kriteerium. Alles pärast vastavat positiivset resultaati on võimalik hakata analüüsima teaduslikkusele pretendeeriva teksti vastavust reaalsusele (tõesuastet).

Üldplaanis on verifikatsiooni tulemus positiivne, kui on tähtsustatav mudelist tuleneva prognoosi ja vaatlusandmete kooskõla. Vastupidisel korral osutub mudel falsifitseerituks (ebatõeseks). Teatud mõttes on otstarbekam asendada verifitseeritavuse printsiip ekvivalentse põhimõttelise falsifitseeritavuse nõudega: on vaja täpsustada, millised võimalikud vaatlustulemused viitaksid sellele, et esitatav mudel (teooria) on ebaõige. Põhimõtteliselt mittefalsifitseeritav väidete süsteem on väljaspool teadust ja arutada sellise suhteid reaalsusega (tõesust) pole mõtet.

Vaadeldava metodoloogilise kriteeriumi olemuse täpsema mõistmise seisukohalt on kasulik vaadelda "peegelprobleemi" – kuidas luua põhimõtteliselt mittefalsifitseeritavaid semantilistelt ja loogilis-matemaatilistelt korrektseid konstruktsioone. Niisuguseid sõna otseses mõttes ümberlukkamatuid "tõdesid" nimetatakse spekulatiivseteks konstruktsioonideks. Viimaste olemuseks on psühholoogilise efekti mõttes atraktiivselt rüütatud pseudoteadus. Spekulatiivsuse üldtunnuseks on põhimõtteline võimatus esitatavaid seisukohti vaatlusandmetest lähtudes ümber lükata.

Esimest tüüpi spekulatiivsed konstruktsioonid on formuleeritavad selliste väidete süsteemidena, milliste tõesuusele ei saa põhimõtteliselt vastu rääkida ükskõik missugune mõeldav vaatlustulemus. Praktiliselt olulisimad on prognoosivõimeliste mudelite struktuuris esinevad liigsed, nende prognoosivõimet mittemõjustavad eeldused või

konstruktsioonid. Nende liigsuse mitteteadvustamisel võivad nad osutada näiliselt verifitseerituiks lähtudes mudeli ja vaatluste heast kooskõlast. Sellisest liigsusest hoidumise vajadust kriipsutab alla maksimaalse lihtsuse printsiip. Selle järgi kuulub kõrvaldamisele kõik, mille eemaldamine ei tingi olulist kooskõla halvenemist vaatlusandmetega. Esimesena oli see põhimõtte formuleeritud Occam'i poolt ("Occam'i habemenuga" kontseptuaalse liigliha eemaldamiseks).

Teise tüüpi kuuluvad konstruktsioonid, milliste loogilisse struktuuri on põimitud falsifikatsiooni võimaldavate vaatlusandmete põhimõtteline puudumine. Kõige suurejoonelisemaid vastavasisulisi näiteid võib kohata kosmoloogia vallas. Teatavasti on kaasaegse kosmoloogia üldtunnustatud aluseks tees vaadeldava universumi ja viimasega seotud aegruumi tekkest "suure paugu" tulemusena. Esineb terve spekulatiivsete kosmoloogiliste konstruktsioonide rühm, milliste eritunnuseks on rohkem kui ühe niisuguse universumi teke või eksistents. Sellise osas võib esineda koos meie universumiga tekkinud ja viimasega igati sümmeetriline antimaaailm, kus aeg kulgeb vastassuunaliselt ja esineb antimateria ülekaal. On postuleeritud paljude "universummullide" paralleelset eksistentsi jne. Kõigi universumite mitmesust deklareerivate mudelite iseloomulikuks jooneks on vaadeldava (meie) universumi täielik isoleeritus "ülejäänutest". Seetõttu ei sõltu mitte mingid potentsiaalsed vaatlustulemused viimaste eksistentsist.

Kolmanda tüübi tunnuseks on statistiliste vabadusastmete puudumine. N tundmatuga N sõltumatust võrrandist koosnev süsteem on igal juhul lahendatav. Seetõttu N vaatlusest koosnevat andmekomplekti on alati võimalik täpselt interpreteerida N parameetrit sisaldava meelevaldse mudeliga.

Viimast tüüpi spekulatiivsust võib teaduslikus kirjanduses kohata sagedamini, kui arvata võiks. Enamasti esineb see esialgse (kontrollitava) mudeli prognoosiga vastuolus olevate vaatlustulemuste *ad hoc* "seletuste" kujul. Iga sellise hälbe "interpretatsiooniks" jätkuks ainsast meelevaldsest lisaeldusest, kuigi pole harvad juhud, kus selliseid tehakse mitu.

Veel eksisteerivad ekstrapolatsiooni kuritarvitavad spekulatsioonid. Nad põhinevad ebaküllaldase ekstrapolatsioonibaasi alusel tehtaval (ajaliselt, ruumiliselt) kaugel prognoosidel, milliste kontroll vaatlusandmete alusel on praktiliselt välistatud, näiteks teostatav ainult pidevalt edasilükkavas tulevikus.

### *8. Teaduse objekti mõiste täpsustus. Vaatlusruum ja eksperimenti ning mudeli infosisaldus.*

Teadusmetodoloogia põhiprobleemide analüüs informatsiooni-teooria aparati kasutades on esitatud L. Brillouini kahes monograafias [5,6]. Oluline on vaatluste ja teorias sisalduva informatsiooni-hulga mõistete kasutuselevõtt.

Vaatlustulemused sõltuvad üljuhul vaatlustingimustest. Tulemuste reprodutseeritavus on võimalik ainult tingimuste reprodutseeritavuse korral. Tingimused on esitatavad faktortelgede koordinaadistikus. Faktori all mõistetakse üldkomplektist välja eraldatud elementaarsena vaadeldavat sõltumatut tingimust. Igale faktorile on vastavusse seatav koordinaattelg, millisel on defineeritavad mitu taset. Viimased on eristatavad kas loogiliste (ainult kaks taset), diskreetsete või pidevate suuruste skaalade raames. Neil võib olla väga erinev (füüsikaline jne.) sisu, ainukeseks piiravaks tingimuseks on iga taseme realiseerumise reprodutseeritavus. Faktortelgedega on defineeritud vastavat järku üldiselt mitmemõõteline ruum. Iga faktorite tasemete kombinatsioon vastab ühele punktile selles ruumis.

Juhul, kui on defineeritud meetodika(d) ühe või mitme vaadeldava suuruse mõõtmiseks (vaatlus ja mõõtmine on ekvivalentset mõistete, kui loogilise parameetri väärtuse leidmist samuti nimetada selle mõõtmiseks) niisuguse ruumi erinevates punktides, nimetame viimast vaatlusruumiks. Kuigi faktorteljed võivad olla gradueeritud pidevas skaalas (näit. temperatuur, rõhk jne.), on üksteisest eristatavate

tasemete komplekt ikkagi diskreetne. Pideva skaala puhul on kaks (naaber)taset eristatavad ainult siis, kui nende vaheline kaugus ületab lugemi võtmise või reprodutseeritavuse vea. "Absoluutse" täpsuse puhul on diskreetsus tingitud ebamäärasuse relatsioonist.

Praktikas on konkreetsed vaatlusruumid enamasti tõkestatud – iga faktorkoordinaadi tasemed paiknevad mingis kindlas vahemikus. Tänu mainitud diskreetsusele sisaldab tõkestatud vaatlusruum lõpliku hulga teineteisest eristatavaid punkte.

Vaatlusruum kujutab endast teadusliku uurimise objekti korrektset definitsiooni. Kogu teadustegevus taandub vaatlusruumide kas empiirilisele või teoreetilisele (prognoosivale) kirjeldamisele. Viimase all on mõistetav vaadeldava loogilise või arvulise suuruse väärtuste leidmine erinevates vaatlusruumi punktides. Kui vaatlusruumi punkt (faktorite tasemed) on vaatleja kontrolli all, on tegemist eksperimentiga. Juhul, kui vaatleja vaid registreerib vaatluspunkti koordinaatide tasemeid, saab rääkida ainult vaatlusest selle termini kitsamas mõttes.

Kui kontrolli all või registreeritavad ei ole kõigi objektiivselt oluliste faktoritelgede tasemed (tõeline vaatlusruumi järk pole teada), põhjustab selliste faktorite tasemete juhuslik variatsioon vaatluste reprodutseeritavusastme langust, kuni tulemuste täieliku ebamäärasuseni. Seetõttu ei piisa kõrge reprodutseeritavusastme saavutamiseks vaatlusakti enda teostamise täiuslikust tehnilisest tasemest.

Pärast vaatlustulemuste publitseerimist muutuvad need vastava teadusharu andmebaasi osaks. Lähtudes kõigi vaatlusruumide põhimõttelisest ühetüübilisusest, on ükskõik millised vaatlusandmed esitatavad järgmisel kujul:

$$Y(i) = F\{l(i,k); k=1,2,\dots,n\}; i=1,2,\dots,m \quad (1)$$

kus indeksid  $i, 1$  ja  $k$  võrduvad vaatluse, faktori taseme ja faktoritelje järjenumbritele,  $n$  tähistab kontrolli all olevate või registreeritavate faktorite üldarvu,  $m$  võrdub tehtud vaatluste üldarvule,  $Y(i)$  tähistab  $i$ -nda vaatluse tulemusena saadud vaadeldava (mõõdetava) loogilise või arvulise konstandi taset ja  $F\{\}$  on sõltuvust tähistav operaator. Seega on avaldis (1) interpreteeritav järgmiselt:  $i$ -ndale vaatlustulemusele

vastav  $Y(i)$  – vaste (response) – on sõltuv (funktsioon)  $n$  faktori tasemete kombinatsioonist selle vaatluse jaoks. Ükskõik millise vaatlusruumi empiiriline kirjeldus on esitatav avaldisega (1) defineeritud funktsiooni tabelina. Vaatlusruumi spetsiifika on määratud kõigi arvestatavate faktorite, vaste  $Y(i)$  sisulise olemuse ja nende tasemete täpsustamise viisiga. On triviaalne, et mitu sõltumatult mõõdetavat vastet võivad kirjelduda ühe ja sellesama vaatlusruumi koordinaadistikus.

Teoreetilise teadusliku lähenemise üldiseks olemuseks on avaldise (1) parema poole teisendus nii, et osa või kõik faktorid asenduksid teatud hulga interpretatiivsete koordinaatidega ja  $F\{\}$  sellise konkreetse funktsiooni (algoritmi) kujuga  $f[]$ , milline võimaldaks iga interpretatiivsete koordinaatide loogiliste või arvuliste väärtuste kombinatsiooni jaoks prognoosida vastav  $Y(i)$  loogiline või arvuline väärtus. Seega toimub teoreetilise mudeli konstrueerimisel vaatlusruumiga punkthaavalisse vastavusse seatud interpretatiivse ruumi defineerimine, kusjuures peab olema täidetud tingimus:

$$f[i] = Y(i) + d(i), \quad (2)$$

kus  $d(i)$  tähistab vaatlusruumi empiirilise ja teoreetilise kirjelduse vahelist ebakõla.

Pole raske veenduda, et  $f[]$  kujutab endast interpretatiivset teoreetilist mudelit. Juhul, kui viimane on parameetiline, sõltub  $f[]$  väärtus mingist hulgast empiirilistest konstantidest (loogilistest või arvulistest). Viimaste suhtes esineb  $f[]$  vaatlusteooria osas.

Juhul, kui teaduslikkusele pretendeerivast tekstist ei selgu, millis(t)est vaatlusruumi(de)st on juttu, tuleb tuvastada objekti puudumist kõige sellest tulenevaga.

Loogika ja matemaatika objektideks on üldistatud vaatlusruumid – teatud klassi kuuluvad vaatlusruumide hulgad. Nende konkreetse rakendamise ja tõesuse kontrolli (!) jaoks võib valida ükskõik millise vastavasse klassi kuuluvaist.

Teadusliku lähenemise eesmärgiks on objektiivse informatsiooni hulga suurendamine ja mitmekesistamine. Seepärast oleks otstarbekas diskrimineerida alternatiivseid meetodeid ja teooriaid nende infosalduste võrdlemise kaudu. Informatsiooni hulga kvantitatiivse mõõtmise alused on antud informatsiooniteooriaga. Meenutagem viimase põhi- valemiku kuju:

$$I = K \ln(P_0/P) = K (\ln P_0 - \ln P), \quad (3)$$

kus  $I$  tähistab edastatud infohulka,  $P_0$  ja  $P$  – kas võrdtõenäoste diskreetsete vastuste hulga või mingi pideva suuruse ebamäärasuse vahemikud enne ja pärast informatsiooni edastamist,  $K$  – mastaap- kordaja. Kui  $K=1/\ln 2$ , on informatsioonihulga ühikuks bitt.

Kõigepealt leitakse ühele, antud vaatlusruumis juhuslikult vali- tud vaatlusele vastav infohulk  $I_e$ . Pideva vaatlustulemuse  $Y(i)$  korral esinevad  $P_0$  ja  $P$  osades vaadeldava suuruse võimalik variatsiooniva- hemik  $D(Y)$  ja selle vaatlushinnangu ebamäärasus  $s(Y)$ . Valides esi- mese suuruse mõõduks ruutkeskmise hälbe keskvaärtusest ja teise jaoks standardhälbe (ruutkeskmise vea) juba teostatud vaatluste jaoks, väljendades viimaste kaudu normeeritud standardhälbe  $S_0(Y) = s(Y) / D(Y)$  ja teostades vastavad asendused valemis (3), saame:

$$I_e = K \cdot \ln [1 / S_0(Y)]. \quad (4)$$

Analoogiline suurus diskreetse vaadeldava suuruse jaoks väljen- dub järgmiselt:

$$I_e = K \cdot \ln (L \cdot P_{ex}) = K \cdot \ln(L \cdot M_0/M) = K \cdot \ln[(M_0/M)/(1/L)], \quad (5)$$

kus  $L$  võrdub vaadeldava suuruse võimalike diskreetsete tasemete üldarvuga,  $P_{ex}$  – tõenäosusega, et antud vaatlustulemusena saadud  $\lambda_{(1)}$  tase langeb kokku olemasoleva  $M$  tulemuse hulgas kõige sagedamini esinevaga ("tõesega"),  $M_0$  – selliste kokkulangevuste hulk  $M$  tulemuse seas. Suhe  $1/L$  võrdub mainitud kokkulangevuse tõenäosusega täiesti juhuslike vaatlustulemuste korral, mistõttu juhul, kui  $M_0/M = 1/L$ , on vastav informatsioonihulk võrdne nulliga.

Kogu antud vaatlusruumi kohta olemasoleva vaatlusinformatsiooni hulga saame korrutades avaldiste (4) ja (5) paremaid pooli vaatlusandmetega haaratud vaatlusruumi punktide üldarvuga.

Teoreetilise mudeli alusel vaatlusruumi juhusliku punkti jaoks tehtava prognoosi infosisalduse jaoks on võimalik tuletada analoogilised avaldised. Suurus  $S_o(Y)$  asendub prognoosi ja vaatluse ebakõla kajastava standardhälbega  $S_{ot}(Y)$  ja  $P_{ex}$  prognoosi adekvaatsuse tõenäosusega  $P_{ad}=M_{ad}/M$ . Kui prognoosiv mudel on parameetiline, muutub peale selle oluliseks veel parameetrite arv.

Nii valemid (4) ja (5), kui ka analoogilised avaldised teoreetilise mudeli jaoks ei ole rakendatavad eraldi võetud üksikmõõtmise või -prognoosi jaoks, kuna sellisel juhul puudub võimalus standardhälbe määramiseks. Neist vaatlusruumi  $M$  punkti jaoks tuletatavad valemid oleks järgmised:

$$I_e(M) = M \cdot K \cdot \ln [1/S_o(Y,M)] \quad (6)$$

ja 
$$I_e(M) = M \cdot K \cdot \ln [L \cdot P_{ex}(M)] \quad (7)$$

Teoreetilise mudeli infosisaldus vaatlusruumi  $M$  vaatlustega haaratud punkti jaoks on pideva ja diskreetse juhtude jaoks väljendatav järgmiselt:

$$I_t(M) = M \cdot K \cdot \ln[1/S_{ot}(Y,M)] - N \cdot K \cdot \ln[1/S_o(Y,M)] \quad (8)$$

ja 
$$I_t(M) = M \cdot K \cdot \ln[L \cdot P_{ad}(M)] - N \cdot K \cdot \ln[L \cdot P_{ex}(M)], \quad (9)$$

kus  $N$  võrdub teoreetilise mudeli eelnevalt väärtustamata (empiiriliste) parameetrite üldarvuga. Parema poole teine liige kajastab mudeli parameetrite väärtustamiseks ära kasutatud vaatlusinformatsiooni hulka  $M$  punkti jaoks tehtava teoreetilise prognoosi puhul.

Valemite (6) - (9) tähistes on kajastatud normeeritud standardhälvete ja tõenäosuste sõltuvus vaatlusandmetega haaratud vaatlusruumi punktide arvust  $M$ .

Avaldiste (8) ja (6) ning (9) ja (7) jagatised väljendavad teooria suhtelist infosisaldust  $R(M)$  võrreldes vaatluste komplektiga vaatlusruumi  $M$  punkti jaoks:

$$R(M) = \frac{\ln [1/S_{ot}(Y, M)]}{\ln [1/S_o(Y, M)]} - N/M = \frac{\ln [S_{ot}(Y, M)]}{\ln [S_o(Y, M)]} - N/M \quad (10)$$

$$\text{ja} \quad R(M) = \frac{\ln [LP_{ad}(M)]}{\ln [LP_{ex}(M)]} - N/M \quad (11)$$

Nende valemite paremate poolte esimene liige iseloomustab teoreetilise mudeli suhtelist täpsust (adekvaatsuse liige) ja suhte  $N/M$  kaudu väljendatud teine liige mudeli empiirilise astmest sõltuvat infokaotust. Esimese liikme ühest suuremad väärtused pole  $N > O$  juhul põhimõtteliselt võimalikud. Seetõttu nimetame suurust  $F_n = 1 - N/M$  mudeli lokaalseks (antud vaatlusruumi osas) fundamentaalsusastmeks. Esimese liikme ja ühe vahe iseloomustab mudeli mitetäielikust adekvaatsusest tingitud infokadu.

Kui  $N=0$ , siis on mudel lokaalselt täielikult fundamentaalne, kirjeldades vaatlusruumi ainult vaba informatsiooni arvel. Juht  $N = M$  vastab kolmandat liiki spekulatiivsusele ( $R(M) = O$ ). Kui adekvaatsuse liige on väiksem kui 1, saavutatakse nulline infosaldus mingi  $N_{crt} < M$  väärtuse puhul:

$$N_{crt} = M \cdot \ln [S_{ot}(Y, M)] / \ln [1 / S_o(Y, M)] \quad (12)$$

$$\text{ja} \quad N_{crt} = M \cdot \ln [L \cdot P_{ad}(M)] / \ln [L \cdot P_a(M)] \quad (13)$$

Mida madalam on mudeli adekvaatsus, seda väiksem on lubatud maksimaalne parameetrite arv, mis vähemalt formaalselt ei tingi kolmandat liiki spekulatiivsuse situatsiooni.

Negatiivsele infosaldusele vastavad juhud ( $R(M) < O$ ) iseloomustavad ilmselt ainult vastava mudeli autori küündimatuse astet. Niisugused juhud on kerged tekkima, kui seada eesmärgiks kõigile hõlbivatele vaatlusandmetele seletuse andmist.

On ilmne, et vaatlusruumi puudumisel pole selles lõigus vaadeldavaid valemite võimalik rakendada ja ükskõik kui teravmeelsete ja ideederikaste arutluste infosaagis ei saa tõusta nullist suuremaks.

Toodud  $R(M)$  avaldisi saab kasutada konkureerivate teoreetiliste mudelite (hüpoteeside) võrdlemisel ja diskrimineerimisel. Täielikult võib eelistada üht mudelit teisele juhul, kui selle suuremale  $R(M)$  väärtusele vastavad samaaegselt suuremad nii adekvaatsuse kui ka lokaalse fundamentaalsuse astmed. Kui aga ühte neist iseloomustab kõrgem adekvaatsuse, teist aga fundamentaalsuse aste, siis ei ole põjust kumbagi neist täielikult välistada, sõltumata sellest, kumba iseloomustab suurem  $R(M)$  väärtus. Adekvaatsem mudel on eelistatud, pidades silmas rakenduslikke kasutusvõimalusi, fundamentaalsem aga lähtudes tunnetuslikust aspektist. Muidugi tuleb seejuures jälgida, et  $R(M)$  suurus(ed) ei oleks liiga nulli lähedased.

Väärib märkimist, et vaatluste madala täpsuse puhul võib  $R(M)$  väärtus osutada küllaltki kõrgeks, kui prognoosi ja vaatluste ebakõla on võrreldav vaatlustulemuste ebamäärasusega. Sellistele juhtudele viitavad valemitega (6) või (7) ja (8) või (9) defineeritud suuruste madalad väärtused.

Vaatlusruumi mõistet ja sellest tuletatud infosisalduse hulka esitavad valemid võimaldavad tuletada veel teisi metodoloogilisest seisukohast olulisi suurusi defineerivaid avaldisi. Näiteks, lähtudes reaalarvuliste tõkestatud vaatlusruumi koordinaatide keskvaartustest kogu selle ruumi ja vaatlustega kaetud osa jaoks on võimalik väljendada vaadeldud osa tsentri nihe kogu ruumi tsentri suhtes, vaadeldud ruumiosa ruumala suhtelist väärtust jne. Viimati mainitud suurused iseloomustavad vaatlusruumi empiirilise kirjelduse ja selle alusel kontrollitavate interpretatiivsete mudelite interpolatiivse ja ekstrapolatiivsuse astmeid.

Samuti oluline on valemitega (10) ja (11) defineeritud mudeli suhtelise infosisalduse astme  $R(M)$  sõltuvuse iseloom tehtud vaatluste arvust  $M$ . Kuni uute vaatluste lisamine toob endaga kaasa olulise  $R(M)$  väärtuse kasvu, on vaatlusruumi empiirilise kirjelduse laiendamine

igati mõttekas tegevus. Ideaalsel juhul peaks  $R(M)$  sõltuvus olema kirjeldatud mingile konstantsele piirväärtusele läheneva kõveraga. Kui see nii ei ole, püstitub kahtlus  $R(M)$  väärtuses kajastuva interpretatiivse mudeli rakendatavuses. Kui aga mainitud kõver läbib mingis  $M$  vahemikus maksimumi, siis on see selge vastava mudeli ebaküllaldase või mitterakendatavuse tunnus. Seejuures on mudeli täiustamine lisaeelduste sissetoomise teel õigustatud ainult juhul, kui tulemuseks on mainitud kõvera kuju oluline lähenemine ideaalsele variandile.

### *9. Teaduse üldine struktuur.*

Ülaltoodu võimaldab esitada teaduse globaalset struktuuri kajastava skeemi. Selline on konstrueeritav vahetult aistingutele toetuvate vaatlusruumide tüübist lähtuva vaatlusruumide hierarhilise süsteemina. Viimase struktuuri aluseks on alljärgnev põhimõte.

On antud mingi vaatlusruum. Vastavale andmestikule on võimalik konstrueerida üks või mitu teineteisest sõltumatut parameetristilist interpretatiivset mudelit. Iga selline mudel esineb oma parameetrite suhtes vaatlusteooria osas. Vastavad parameetrite komplektid defineerivad uued vaatlusruumid järgmisel hierarhilisel tasemel. Viimasest lähtudes on võimalik analoogilisel viisil konstrueerida veel kõrgemal tasemel asuv vaatlusruum jne.

Võimalus rakendada samale andmestikule erinevaid interpretatiivseid mudeleid tingib vaatlusruumide järjestuse hargnemise suunas "alt üles". Ka kõige "madalamal", aistingutele baseerual tasemel esineb parallelselt defineeritud vaatlusruumide paljusus.

Teisest küljest on võimalik, et madalamal tasemel hargnenud või algusest peale erinevates sõltumatutes järjestustes paiknevaid vaatlusruume saab kirjeldada ühtesid ja neidsamu loogilisi ja/või arvulisi parameetreid sisaldavate interpretatiivsete mudelite abil. Niisuguste ühiste parameetrite konkreetseid väärtusi on võimalik täpsustada

üksikute vaatlusruumide andmestikke kasutades, pärast mida on nad vaba informatsiooni funktsioonis rakendatavad teiste, vaatluslikult sõltumatute vaatlusruumide kirjeldamisel. Nimetame mainitud tüüpi parameetrite sellist kasutatavust globaalseks fundamentaalsuseks.

Idealsel piirjuhul on sellisel viisil võimalik ühendada terve klass teineteisest sõltumatuid või madalamal tasemel paralleelseteks hargnenud vaatlusruume kirjeldavad interpretatiivsed mudelid ühtse globaalse(ma)l tasemel fundamentaalse teooria raames. Sama vaatlusruumi kirjeldamine alternatiivsete interpretatiivsete mudelite raames põhjustab vaatlusruumide puu hargnemist. Globaalne fundamentaalsus tingib paralleelsete harude koondumise ühtse teooria rakenduspiiridesse.

Toodud skeem võimaldab täpsustada Kuhni poolt metodoloogilise problemaatika jaoks kohandatud (teadusliku) paradigma mõistet. Võib eristada vaatlus- ja interpretatiivset paradigmat. Esimene on defineeritud vaatlusruumide ja neile vastavate vaatlusteooriate alt üles (alates aistingute tasemest) kulgeva hierarhilise järjestusega. Konkreet- sed vaatlusandmed ei oma sisu väljaspool seda vaatlusparadigmat, mil- lise raames on defineeritud vastav vaatlusruum.

Interpretatiivne paradigma ühendab mingi komplekti sõltuma- tuid vaatlusruume ühtse globaalselt fundamentaalse interpretatiivse mudeli kaudu. Nisugune seotus pole üldjuhul täielik, kuna ei osutu võimalikuks kirjeldada kõiki sama paradigma poolt haaratavaid vaatlusruume lokaalselt fundamentaalsete interpretatiivsete mudeli- tega. Kui nisugune kirjeldus oleks võimalik, osutuks realiseerituks klassikaline reduktsionistlik ideaal – kõik ühtse paradigmaga haaratud vaatlusandmed oleksid prognoositavad ühtse aksiomaatilise teooria raames. Kahjuks pole see ideaal põhimõtteliselt saavutatav, arvestades kas või ülalmainitud Gödeli teoreemi üldistatud tõlgendust.

Semantilise ja loogilis-matemaatilise korrektsuse nõuded on rakendatavad mitte ainult üksikute vaatlusruumide vaid terveid vaatlusruumide hierarhiaid hõlmavate teaduslike paradigmade raames. Teineteisele vasturääkivate või mittekõrvutatavaid eeldusi sisaldavate

parameetriliste interpretatiivsete mudelite rakendamine ühe ja sama vaatlusruumi andmestikule võib tingida vaatlusruumide hierarhia hargnemise. Selliselt alguse saanud paralleelharude vahel esinev sisuliselt paradigmiline erinevus ei pruugi olla alati kõrvaldatav vähem-informatiivse "oksa" kõrvaldamise teel, kui esineb konflikt fundamentaalsuse ja adekvaatsuse vahel. Seejuures tingib väiksema globaalse fundamentaalsusastme rakendamine vastava interpretatsioonimudeli suurema parametrizeerituse. Kasutades niisuguseid mudeleid vaatlusteooriatena, on võimalik defineerida selliseid vaatlustulemusi, millised enam fundamentaalse lähenemise puhul ei oma mõtet. Näiteks klassikaline keemia vaatleb molekule aatomitest koosnevadena ja selles esineb niisugune mõiste, nagu diskreetne keemiline side aatomite vahel. Fundamentaalsema kvantmehhanilise lähenemise puhul koosnevad molekulid aatomtuumadest ja elektronidest, molekuli iseloomustavad terviklik seoseenergia ja aatomtuumade keskmised tasakaaluasendid. Diskreetsete keemiliste sidemete mõistel puudub viimasel juhul sisu. Tänu adekvaatsustaseme ja fundamentaalsusastme konfliktile toimub kaasaegses keemias juba pikemat aega mõlemi mainitud lähenemise paralleelne kasutamine.

Seoses teaduse kirjeldatud struktuuri eksistentsiga saab formuleerida nõuded uute mittelokaalse tähtsusega seisukohtade rakendamise juhtudeks. Ainult lokaalse vaatlusruumi kirjelduse täpsust mõjutavate uute eelduste (parameetrite) sissetoomine interpretatiivsesse mudelisse on lubatav juba vaadeldud kriteeriumide raames. Kui aga sellised eeldused mõjutavad objektiivselt veel teiste, sõltumatute vaatlusruumide kirjeldusastet, siis peab olema teostatud nende verifikatsioon kõigi niisugustega esindatud andmestiku alusel. Teiste sõnadega, globaalsele fundamentaalsusele pretenderivaid eeldusi tuleb ka kontrollida globaalasel tasemel. Eriti puudutab see olemasolevate tulemustega (teadmistega) vastuolus olevaid eeldusi. Nad on vastuvõetavad vaid siis, kui võimaldavad edukalt reinterpreteerida kogu andmestiku, millise alusel senised tulemused olid saadud.

Olemasolevate teadmistega vastuolus oleva eelduse sissetoomise primitiivseks näiteks on väärtuse tööteooria põhjenduskatse

K. Marxi poolt "Kapitali" esimeses köites. Nimelt on seal väidetud, et peale tarbimisväärtuse olemasolu on kõigil kaupadel veel ainult üks ühine omadus – kõik nad on töö produktid. Siit tuleneb, et on olemas ainus alus erinevate kaupade suhteliste väärtuste omavaheliseks võrdlemiseks – kaubaühiku tootmiseks ühiskondlikult vajalik töö. Kuid esiteks on teada näited, kus kaubana esineb mitte töö produkt. Teiseks on kaupadel olemas veel üks tõepoolest ühine omadus – piiratud kättesaadavus. Just viimasel on oluline osa nende väärtuse kujunemisel turul. Tänu mainitud elementaarsetele ebakorrektsusele kaotab oma väärtuse kogu järgnev "väärtusseadus" ja kõik sellest tulenev.

Ideoloogilisest eelsoodumusest tulenev metodoloogiline ebakorrektsus pole iseloomulik kaugeltki mitte ainult Marxile. Sajand hiljem deklareerib teaduslikkust igati respektseeriv "anti-Marx" F. A. Hayek kahe arenenud tsivilisatiooni seisukohalt kahjuliku pärivuslikult juurdunud iniminstinkti – kollektivismi ja altruismi – olemasolu [7]. Kes ja kuna on tõestanud, et need "halvad" omadused kujutavad endast pärivuslikult juurdunud instinkte?

Ideoloogia esmatähtsuse aktsepteerimine viib Hayeki seisukohani, et omadussõna "ühiskondlik" ("social") tuleks teaduslikust leksikonist pea-aegu et välja rookida oma semantilise ebamäärasuse tõttu, eriti aga seepärast, et sellega on haakunud positiivne väärtushinnang ja sageli olevat kirjelduse asemel tegemist ettekiijutusega. Kuna ühiskond kujutab endast süsteemi, viimastele aga on omased teatud tervikut haaravad ja üksikelementide jaoks mõtet mitte omavad fenomenid, siis mainitud autor näib semantilise ühemõttelisuse ettekäändel eitavat küllaltki korrektselt defineeritavat mõistet väljendavat terminit. Analoogiliselt võiks protesteerida ka omadussõna "termodünaamiline" kasutamise vastu.

Taalise ideoloogilise eelsoodumuse olemasolu on eriti iseloomulik sotsiaalteadustele, mistõttu metodoloogiliste kriteeriumide teadlik rakendamine on sel alal eriti vajalik.

## *10. Teadusliku lähenemise piirid.*

Lähtudes ülalvaadeldud metodoloogilistest kriteeriumidest on võimalik täpsustada teadusliku käsitluse rakenduspiire. Kuna fundamentaalseimaks metodoloogiliseks põhimõtteks on reprodutseeritavuse printsiip (objektiivsuse operatsiooniline definitsioon), siis tekivad raskused kõigil juhtudel, kui selle printsiibi rakendusvõimalused on limiteeritud. Niisuguseid juhte on kahte tüüpi.

Esimese neist moodustavad unikaalsed vaatlusandmed. Nende puhul pole lubatud kasutada parameetrilisi interpretatiivseid mudeleid, kuna üheainsagi lisaeelduse (parameetri) sissetoomine tekitaks kolmandat tüüpi spekulatiivsuse situatsiooni. Vastavateks näideteks oleksid elu tekkimise ja Tunguusi meteoriidi olemuse probleemid, samuti ajalooliste sündmuste unikaalne aspekt.

Teise tüüpi kuuluvad põhimõtteliselt mittereprodutseeruvad vaatlusandmed, näiteks määramatuse relatsioonist tulenevad. Kuna sellistel juhtudel on reprodutseeritavalt vaadeldavad ainult vastavate sündmuste sagedused, siis osutub interpretatiivne mudel võimalikuks vaid tõenäosuste prognoosi tasemel.

## *11. Metodoloogiliste nõuete realiseerimise vahendid.*

Kui on tegemist mingit hulka empiirilist informatsiooni sisaldava vaatlusruumiga, saab metodoloogilisi nõudeid rahuldada loogilismatemaatilist aparati kasutades.

On tuntud hulganisti rohkem või vähem spetsiifilisi lahendusmeetodeid ja neid realiseerivaid programme otseülesannete lahendamiseks. Pöördülesannete puhul on võimalik ka enam üldine lähenemine. Sel juhul on metodoloogia põhinõuded kontsentreeritud kujul esitatavad valemitega (10) ja (11), ja probleem taandub neis

esinevate suuruste leidmisele.  $N$ ,  $M$  ja  $L$  on triviaalselt leitavad. Ka  $S_o(Y,M)$  ja  $P_a(M)$  osas pole põhimõttelisi raskusi. Seega kontsentreerub kogu metodoloogiliste probleemide raskuspunkt suuruste  $S_{ot}(Y,M)$  ja  $P_{ad}(M)$  väärtuste leidmisele. Üldjuhul on see võimalik hüpoteeside statistilise kontrolli meetodite raames. Kui lihtsamatel juhtudel osutub võimalikuks rakendada traditsioonilist "käsitsi" teostatavat andmetöötlust, siis multiparameetriliste interpretatiivsete mudelite ja suurte andmekomplektide puhul see enam nii ei ole. Pidevate vaadeldavate suuruste puhul on enamasti kasutatav multiparameetiline lineaarne ja mittelineaarne vähimruutude meetod, milleks otstarbeks eksisteerib rida arvutiprogrammide variante.

## *12. Kas teaduses on filosoofilisi probleeme?*

Selleks, et vastata alapealkirjas esitatud küsimusele, oleks eelnevalt vaja korrektselt defineerida filosoofia mõiste. Kui niisugust definitsiooni juhatavad sisse sõnad "filosoofia on teadus ...", siis on sellega üheselt lahendatud filosoofia olemuse probleem – konkreetse teadusena peab see rahuldama kõiki metodoloogilisi nõudeid. Kui aga defineerida filosoofiat väljaspool teadust asuva intellektuaalse tegevuse vormina, siis tuleks ikkagi konkretiseerida, millega on tegemist. Kui filosoofiat ka lugeda teadmiste allikaks, siis tekib küsimus filosoofiliste ja teaduslike teadmiste vahekorra kohta. Seda laadi arutelu võiks üsna viljatult jätkata ja jätkata.

Üheks filosoofia eripäraks loetakse tegelemist väärtushinnangute ja eetika küsimuste normatiivse analüüsiga (kirjeldava analüüsi seisukohalt on need vaieldamatult teadusliku lähenemise objektideks). Kuid ka normatiivses plaanis on filosoofilisest – sisuliselt meelevaldsest – lähtepunktist paremal juhul täpsustatav vaid üks, kõige fundamentaalsem väärtus. Edasine saab toimuda juba objektiivseid teadmisi arvestava loogilise analüüsi raames – seega teaduse metodoloogiat rakendades.

Ajaloolises aspektis on filosoofia muuhulgas täitnud eelteadusliku lähenemise osa – rida teadusi on oma päritolult seotud vastava problemaatika käsitluse filosoofilise staadiumiga. Viimast iseloomustab lahendust nõudvate probleemide enam või vähem selgepiiriline püstitus ja samal ajal pakutavate lahenduste puhtspekulatiivne või lihtsalt meelevaldne iseloom. Selles mõttes läbib paljude uute teaduslike probleemide käsitlus "filosoofilise" staadiumi. Kaasajal on viimast otstarbekas analüüsida loomingupsühholoogia vaatevinklist lähtudes.

Selles aspektis teaduses mingeid spetsiifiliselt filosoofilisi probleeme ei ole. Küll aga on selliseid deklareeritud metodoloogia põhi-probleemide tasandil. Kõige tuntum neist on niinimetatud filosoofia põhiküsimus mateeria ja teadvuse vahekorra-st. Mateeria mõiste semantikast juba oli juttu. Korrektse probleemiseade puhul tuleks see asendada mõistega "kogu reaalsus, välja arvatud informatsiooni sisu" ja teadvus vastavalt "informatsiooni sisuga". Nii me jõuame aga informatsiooniteooriast teadaolevate triviaalsete järeldusteni. Ühest küljest igasugune informatsioon peab olema kuidagi kodeeritud "materiaalsetes" struktuurides. Selles aspektis on "mateeria" primaarne. Teisest küljest informatsiooni sisu ei sõltu teda kodeeriva struktuuri iseloomust ja kodeerimisviisist. Selles aspektis on teadvus primaarne. Ja kolmandaks teadvus saab funktsioneerida ainult kontaktis (ülejäänud) reaalsusega. Vastavalt olemasolevatele teaduslikele teadmistele teadvust kodeerivaid struktuure "Suurele Paugule" järgnenud reaastmiljardite jooksul ei eksisteerinud. Seega ei saa lugeda teadvust reaalsuse lahutamatuks osaks.

Eelpool juba oli juttu teadusliku lähenemise piiridest. Võib muidugi nende taga paiknevaid probleeme nimetada filosoofilisteks ja otsida erinevaid mõeldavaid lahendusi küsimustele, millede puhul ainsaks korrektseks vastuseks on "ei tea". Igal juhul ei lisandu sellisel teel ühtegi uut bitti objektiivseid teadmisi reaalsuse kohta.

Enamasti on teaduse filosoofiliste probleemide all tegelikult mõistetud metodoloogilisi. Käesoleva kirjutise mõte just selles seisnebki, et viimaste vaatlemisel pole meil mingit vajadust teaduse enda piiridest väljuda.

## Kirjandus.

1. Teaduse metodoloogia. (Koostaja R. Vihalemm). Tallinn, 1979.
2. В. В. Ильин. Критерии научности знания. Москва, 1989.
3. R. Vihalemm. Teadusfilosoofia ilma filosoofiata? – Akadeemia, 1993, Nr. 9 (54), lk. 1800 - 1817
4. Ü. Kaasik. Matemaatikaleksikon. Tallinn, 1982
5. Л. Бриллюэн. Наука и теория информации. Москва, 1960,
6. Л. Бриллюэн. Научная неопределенность и информация. Москва, 1966
7. Ф. А. Хайек. Пагубная самонадеянность. Ошибки социализма. Москва, 1992

# KAS TEADLASED MÕTLEVAD REALISTLIKULT?

Endla Lõhkivi

Selle ettekande jaoks sain inspiratsiooni praeguse akadeemiku professor Viktor Palmi teadusliku uurimise meetodite loengutest, mida ta pidas keemiatudengitele üheksa aasta eest. Tema loengukursuse üks juhtmõtteid oli, et teadlased peavad püüdma maailma kirjeldada ja mitte seletada. Seletavad filosoofid, seletus on filosoofia ehk metafüüsika asi. Sellega oli demarkatsioonijoon teaduse ja metafüüsika vahele tõmmatud. Ühtlasi oli kõigile selge, et teadus on hea, filosoofia vähem hea.

Kui rääkida teaduse kui institutsiooni tegevuse tulemusest, see on teadmisest, siis teadus seisab koos teooriatest, seadustest ja seaduspärasustest. Sinna juurde kuuluvad teaduskeel, teoreetilised ja vähemteoreetilised mudelid ja palju muud. Meie jaoks on olulised kaks küsimust:

– kas teaduslik teadmine kirjeldab maailma?

– kas teaduslik teadmine võimaldab ka maailmas aset leidvaid tõsiasju seletada?

**Teaduslik realism** kui filosoofiline hoiak teaduse suhtes võimaldab vastata jaatavalt mõlemale küsimusele. Ma lähtun selle ettekande alguses eelarvamusest, et teadlased üldiselt on realistid, see tähendab nende puhtteaduslikku mõtlemist saadab realistlik metafüüsika. Mida see tähendab, mis on teaduslik realism kui filosoofiline suund, see ongi alljärgneva ettekande teema.

## Realism metafüüsikas

Realism metafüüsikas tähendab kõige üldisemalt, et eksisteerib teadvusest sõltumatu tegelikkuse ala ning et selle kohta on võimalik saada usaldatavat teadmist.<sup>1</sup>

Niihästi keskaegne kui tänapäevane realism on olnud kõige enam huvitatud vahetult mittetajutavate entiteetide olemasolu küsimusest. Keskajal domineeris universaalide probleem. Tänapäeva realism huvitub enam nn. teoreetilistest entiteetidest kaasaja teaduses, nagu näiteks *elektron, väli, geen* ja muu säärane. Kui üldine metafüüsiline realism väidab, et me võime midagi teada, siis teaduslik realism, mis peab teadust kõige täiuslikumaks teadmise saamise viisiks, väidab, et me võime teada palju ja olulist, olemuslikku. Teaduse olemuslik pürgimus on tõde.<sup>2</sup>

Teadusliku realismi keskseteks mõisteteks on **tõde ja progress**, viimane seetõttu, et realistliku hüpoteesi kohaselt me läheneme tõesele teadmisele samm-sammult, oluline on ajalooline dimensioon.

Juba esmasest määratlusest on näha, et realistlikul kontseptsioonil on põhimõtteliselt kaks iseseisvat osa: ontoloogiline, mis väidab objektiivsuse, s.o. teadvusest sõltumatu tegelikkuse olemasolu, ja epistemoloogiline, mis väidab, et on võimalik midagi objektiivsuse kohta ka teada.

Ontoloogiline realism iseloomustab tegelikult väga paljusid filosoofilisi suundi, aga ta ei sobi absoluutselt subjektiivse idealismiga.

1. N. Rescher. *Scientific realism: A Critical Reappraisal*. – D. Reidel Publishing Co, Dordrecht, 1987, lk. 1.
2. R. Bhaskar. *A Realist Theory of Science*. – The Harvester Press, Sussex & Humanities Press, New Jersey, 1978; J. Leplin (ed.). *Scientific Realism*. – University of California Press, Berkeley, 1984; V. Porus. *Nauchnõi realism i problemõ evoljutsij nauchnovo znanija*. – Moskva, Progress, 1984, lk. 1-39.

Samas, minimaalse ontoloogilise teesi puhul, mis nõuab vähemalt mingi osa tegelikkuse teadvussõltumatut olemasolu, on lubatavad näiteks füsikalism, materialism, dualism, isegi objektiivne idealism. Ontoloogilise realismiga sobivad kokku niihästi Sellarsi nominalism kui Peirce'i, Armstrongi universaalide realism. Ka epistemoloogiline realism jätab ruumi mitmetele suundadele, näiteks naiivrealismile, mille järgi teadmise akumul eerumise tõttu peaks tõde väga kergesti saavutatav olema.

**Kriitilise teadusliku realismi** jaoks, millele ma käesolevas ettekandes keskendun, ei ole ontoloogiline ja epistemoloogiline aspekt lahutatavad.<sup>3</sup>

Alljärgnevalt esitan ma professor Ilkka Niiniluoto poolt sõnastatud teesid kriitilise teadusliku realismi määratlemiseks. Kriitilise teadusliku realismi seisukohalt:

- (R0) *Vähemalt mingi osa tegelikkusest on teadvusest sõltumatult olemas;*
- (R1) *Tõde on keele ja tegelikkuse vaheline semantiline suhe, Tarski vastavusteooria järgi, selle parimaks indikaatoriks on teadus;*
- (R2) *Tõe ja väära mõisted on põhimõtteliselt rakendatavad kõigile teadusliku uurimise keelelistele produktidele, see käib niihästi vaatlusandmete kui seaduste ja teooriate kohta, eriti teoreetiliste entiteetide eksistentsi väidete kohta;*
- (R3) *Tõde on teaduse olemuslik eesmärk;*
- (R4) *Tõde ei ole kerge avastada ega ära tunda, isegi kõige parematena näivad teooriad võivad valedeks osutuda, ometi on tõde võimalik, nagu on võimalik hinnata tunnetuslikku progressi;*

---

3. N. Stockmann. Antipositivist Theories of the Sciences: Critical Rationalism, Critical Theory and Scientific Realism. – D. Reidel, Dordrecht, 1983, lk 72-76.

(R5) Teaduse praktilise edukuse parimaks seletuseks on arvamus, et teaduslikud teooriad on tegelikult ligilähedaselt tõesed või mingis kindlas aspektis tõele küllalt lähedal, seega on mõistlik arvata, et teaduslike meetodite kasutamine on olnud ja on tunnetuslikus mõttes progressiivne.<sup>4</sup>

Ontoloogilise ja epistemoloogilise aspekti ühtsuse vastu võib rääkida asjaolu, et teaduse ajaloost on meile teada mitmed juhtumid, kus teooriates eeldati substantsi nagu näiteks *flogiston* olemasolemist, mis hiljem ümber lükati. Tõepoolest, teadus võib eksida, kuid teadusliku realismi seisukohalt on siinkohal oluline see, et taolised entiteetid nagu *flogiston* ei ole konstrueeritud mitte heuristilistel kaalutlustel, vaid on nagu iga teine teoreetiline entiteet, tõe-funktsionaalsed, kuigi me ei tea nende tõeväärtust mitte igal aktuaalsel ajahetkel.<sup>5</sup>

### Kuidas teaduslik realism mõistab ja kasutab A. Tarski tõe vastavusteooriat?

Tõe vastavusteooriate peamine raskus on olnud selles, kuidas määratleda, mis on väite vastavus tegelikkusele. K. R. Popper asendas küsimuse, mis ja millest tõe on, teise küsimusega, ja nimelt: kas on **vastavus teooria ja tõsiasjade vahel**. (Kui on olemas selline vastavus, siis peaks seesugune tõe mõiste olema sobiv ka teiste tõeteooriate pooldajaile, pragmatistidele ja koherentsiteooria pooldajaile.)

- 
4. I. Niiniluoto. Varieties of Realism // Proceedings of Symposium on the Foundations of Modern Physics 1987, Joensuu, Finland, 6-8th Aug 1987. – World Scientific Singapore, New Jersey, Hong Kong, 1987, lk. 459 - 472.
  5. W. Outhwaite. New Philosophies of Social Science: Realism, Hermeneutics and Critical Theory. – Macmillan Ed., 1987, lk. 19-20; J. Margolis. Pragmatism without Foundations: Reconciling Realism and Relativism. – Basil Blackwell, Oxford, 1986, lk. 281-312.

A. Tarski järgi, kui me tahame rääkida teooria ja faktide vahelisest vastavusest, on meil vaja keelt, mis võimaldaks kirjeldada mõlemat poolt, n.ö. metakeelt. Objektkeele lause *S* on vastavuses faktidega *f* parajasti siis, kui eksisteerib *f*. Tõene lause keeles *L* representeerib maailma, kuid lähtuvalt keele struktuurist, keele struktuur omakorda representeerib tegeliku maailma struktuuri. Niimoodi tekib epistemiiline kaart tegelikkusest. Teades lause tähendust, teame ühtlasi ka lause tõesustingimusi, me teame tõsiasju maailma kohta, kui lause on tõene.<sup>6</sup>

Niiniluoto rõhutab, et Tarski tõemääratlus teeb selgelt vahet tõe kui mõiste ja tõe kui protseduuri vahel. See tähendab, et tõe tingimustest ei järgne veel tõeväärtus, nagu funktsiooni määratlusest ei järgne funktsiooni tegelik väärtus mingi konkreetse üksiku argumendi korral.<sup>7</sup>

Mida me samuti peame tähele panema, on see, et iga kasutatav keel loob omaenda maailma, maailmal ei ole valmis-struktuuri. Meie ontoloogia on vastav meie keelevelikule. Nagu Joseph Margolis on täheldanud:

*“To theorize about the structure of actual world is to theorize about our competence to grasp that structure and to claim any cognitive competence is to claim that its exercise entails some grasp of the actual world’s structure.”*<sup>8</sup>

Mario Bunge on nentunud:

*“factual theory, at least in the first approximation describes some aspect of reality, or refers to some peace of reality.”*<sup>9</sup>

- 
6. K. R. Popper. *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. – Oxford University Press, Oxford, 1973.
  7. I. Niiniluoto. *Truthlikeness*. – D. Reidel, Dordrecht, 1987, lk. 134-156.
  8. J. Margolis. *Pragmatism without Foundations*, lk. 141.
  9. M. Bunge. *Treatise on Basic Philosophy*. – Vol. 5, *Epistemology and Methodology I: Exploring the World*. – D. Reidel, Dordrecht, 1983, ptk. 9.

Håkan Törnebohm kõneleb taolisel puhul tegelikkust kaardistavatest territooriumidest.<sup>10</sup>

Faktilist teooriat tuleb vaadata kaheti, osutavalt ja tõendatavalt (referents and evidents). Esimene on suunatud teoorialt maailma tõsiasjadele, teine tõsiasjadelt teooriale tagasi. Osutus ja tõendus on teineteisega lahutamatu seotud.<sup>11</sup>

Tõe vastavusteooria võimaldab mitmeid interpretatsioone, mingil juhul ei tohi vastavusteooriat ära vahetada nn. vastavusreeglitega.

Törnebohmi ja Bunge tõlgenduses on niisiis vastavus kahesugune: teooria ja osutatava vaheline, ja teooriat tõendav.

Ronald Giere arvates on semantiline vastavus teooria ja teoreetilise mudeli vahel, teooria järgi defineeritakse teoreetiline mudel. Mudel on see, mis osutab tegelikkusele ning mudeli ja tegelikkuse vahel on sarnasussuhe. Seega tegelikkuse ja teooria vahel vastavust ei ole, muidu ei oleks meil Giere järgi ju mingit mudelit üldse vaja.<sup>12</sup>

Niiniluoto lahendab Giere poolt püstitatud küsimuse teooria ja tegelikkuse vahelisest semantilises vastavusest kasutades *tõenäosuse [tõepärasuse\*]* mõistet.<sup>13</sup> Kui me defineerime teooriat kui ligilähedalt tõest, siis tähendab see, et ta on tõene selles mudelis, mis omakorda on sarnane tegelikkusega, s.o. selle tegelikkuse fragmendiga,

---

10. H. Törnebohm. Inquiring Systems and Paradigms // Boston Studies in the Philosophy of Science. – Vol. XXXIV, Essays in Memory of Imre Lakatos. – D. Reidel, Dordrecht, 1976.

11. M. Bunge. Scientific Research I. – The Search for System. – Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, N.Y., 1967, lk. 493-506.

12. R. Giere. Explaining Science: A Cognitive Approach. – The University of Chicago Press, Chicago, London, 1988, 3, 4 ptk.

\* Ingliskeelne termin on siin *truthlikeness*, mida võiks pigem tõlkida *tõepärasus*. Vt. ka märkus 23.

Siin ja edaspidi on kogumiku toimetust seetõttu lisanud autori poolt esitatud sõnale *tõenäosus* nurksulgudes [*tõepärasus*]. – Toim.

mida me oma uurimises hõlmame. Seega Niiniluoto arvates Giere ei pane tähele, et *tõde* (*semantiline vastavus*) + *sarnasus* = *tõenäosus* [*tõepärasus*] (*truth + similarity = verisimilitude or truthlikeness*).<sup>14</sup> Kui teooria sisaldab tõsiasjadele vastandlikke idealiseerivaid oletusi, siis tuleb teooriat kõrnutada fakti-väidetega konkretisatsiooni kaudu, ja sel moel idealisatsioon kõrvaldada.<sup>15</sup> Teooria on tõenäone, kui ta on sarnane kõige informatiivsema tõese väitega relevantstes kontseptuaalses süsteemis.

On põhimõtteliselt kolm realismile pretendeerivat positsiooni, mis *semantilist* realismi ei tunnista. Kõigepealt Allan Chalmersi *mittereferentiaalne realism*, mis nõustub maailma teadvussõltumatu olemasoluga ning ka sellega, et teooriad on midagi enam kui vaatlusandmete korrelatsioon, nad on tegelikkusele rakendatavad niihästi eksperimendi olukorras kui ka väljaspool seda. Aga teooriad ei saa kirjeldada maailma entiteete,

*“because we do not have access to the world independently of our theories in a way that would enable us to access the adequacy of those descriptions.”*<sup>16</sup>

See on omalaadne materialistlik instrumentalism, kus teooria on maailma tõsiasjade uurimiseks tarvilik sedavõrd, kuivõrd nad võimaldavad meile juurdepääsu tõsiasjadele, toovad tõsiasjad esile, aga teooriatel enestel tegelikkusega referentsi-suhet ei ole. Mõnevõrra sarnane selle hoiakuga on nn. *entiteedirealism*, mille kohaselt mõisted osutavad

---

13. I. Niiniluoto. Realism, Relativism, and Constructivism // Synthese 89: 1991, lk. 135-162. Aga vt. ka: I. Niiniluoto. Truthlikeness (1987) ja Is Science Progressive? – D. Reidel, Dordrecht, 1984.

14. I. Niiniluoto (1991).

15. Ibid.

16. A. Chalmers. What is This Thing Called Science? – An Assessment of the Nature and the Status of Science and Its Methods. – The Open Un. Press. Milton Keynes, 1988, lk. 163.

tõepoolest millelegi reaalsele, kuid mitte teooriad ega seadused.<sup>17</sup>

Kolmas, *sisemiseks realismiks* kutsutav positsioon, mõistab maailma teadlaskonna konstrueerituna ja uurib peamiselt lingvistilisi ja episteemilisi küsimusi.<sup>18</sup>

### Kas teaduses on progress?

Realismi seisukohalt pürgib teadus olemuslikult tõe. Sellest annab tunnistust teaduse ajalooline areng; meil on alust väita, et teaduses on progress. Küsitav on aga, kas teadmises on konvergents. Traditsioonilises teadusfilosoofias mõistetakse konvergensti analoogiliselt iteratsioonile matemaatikas, iga järgmine samm peaks meid tõe lähemale viima, tõe mõistetakse kui uurimise ideaalset piiri.<sup>19</sup> Seda hoiakut on väga lihtne kritiseerida, eriti kui viidata tõlgitavuse küsimusele, teaduslike revolutsioonide teooriale, mittevõrreldavusele jne. Niiniluoto rõhutab, et realismi seisukohalt tõe konvergenstina rangelt võttes saavutatav ei ole, aga tõe ei ole ka mitte võimatu. Küsimus on selles, kuidas teha kindlaks, et oleme tõe suunas edasi liikunud.

---

17. I. Hacking. Representing and Intervening. – Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science. – Cambridge University Press, Cambridge, N.Y., 1983; N. Cartwright. How the Laws of Physics Lie. – Oxford Un. Press, Oxford, 1983.

18. H. Putnam. Realism With a Human Face. – Ed. by J. Conant. – Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1990.

19. I. Niiniluoto. Progress, Realism and Verisimilitude // Logic, Philosophy of Science and Epistemology. – Proceedings of the 11th International Wittgenstein Symposium 4-13 Aug 1986 Kirschberg/ Wechsel. – Verlag Holder-Pichler-Tempsky, Wien, 1987.

Niiniluoto:

*"It is natural to define real progress in forward-looking terms: the cognitive aim of science is to know something that is still unknown, and our real progress depends on our distance from this destination, but as this goal is unknown to us, our estimates or perceptions of progress have to be based on backward-looking evidential considerations."*<sup>20</sup>

Progressi eeldamine teaduses ei tähenda veel, et see oleks teleoloogiline eeldus. See, et teadus on tõe pürgiv tegevus, ei garanteeri mingit tegelikku seost tegeva teaduse ja tema tõeotsimise edukuse vahel. Et selline seos siiski on, ennem tõenäone kui paratamatu, siis kinnitab see ainult olemasolevate teaduse võimaluste õiget kasutamist.

### Ligilähedase tõe mudel

Tõde ei ole kergesti saavutatav, aga siiski on võimalik selles suunas liikuda, ütleb kriitiline teaduslik realism. *Ligilähedane, lähenemine* jms. siin on metafoorid. Kriitilise teadusliku realismi ligilähedase tõe teooria algab Popperist ja tema tõenäosuse [tõepärasuse] määratlusest<sup>21</sup>, kuid seda on edasi arendatud. Niiniluoto määratleb tõenäosust [tõepärasust] kasutades väite või teooria kauguse mõistet mingist tegelikkuse fragmendist:

*"Such a fragment does not include 'the whole truth' about reality, but only these aspects which are expressible in the language which we employ in stating our research problem."*<sup>22</sup>

---

20. Ibid.

21. K. Popper. *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*. – Routledge and Kegan Paul, London, 1963.

22. I. Niiniluoto. 1984, 5. ptk.

Tunnetuslik probleem kujutab endast hüpoteeside kogumit, millest üks on probleemi mitte-teadaolev lahendus. Seega me saame hinnata oma teadmise kaugust tõesest teadmisest, see on kaugust tõesest hüpoteesist. Paraku me ju ei tea, milline on tõene hüpotees. Sellepärast on meil vaja hinnatud tõenäosust [tõepärasust], mis sisaldab ka episteemilise tõenäosuse [tõepärasuse] (tuleb teha vahet kahe tõenäosuse mõiste vahel, inglise keeles vastavalt *truthlikeness* ja *probability*<sup>23</sup>), s.o. me vajame *probability* tähenduses tõenäosust, mis annab meile hüpoteesi tõeseks pidamise ratsionaalse hinnangu astme antud tõenduse korral.<sup>24</sup> Kui meil on kaks konkureerivat teooriat, siis hinnatud tõenäosuse astme teadmine võimaldab põhimõtteliselt öelda, kumb teooriaist on niiöelda tõe lähemal, ühtlasi saame hinnata, kas liigume vähemtõenäoliselt enamtõenäolise [vähemtõepäraselt enamtõepärase] suunas, see tähendab progressiga kaasa või vastassuunas.

### Järeldused, ehk kas realism või relativism?

Kõigepealt pean oluliseks rõhutada, et kriitilise teadusliku realismi seisukohalt on lubatav mõnesugune relativism, kui üldiselt relativismi realismile täiesti vastandlikuks peetakse. Kui relativismi peamiseks nõudeks pidada seda, et inimesed, kel on erinev haridus, kultuuriline tagapõhi, religioon, kasvõi erinev sugu, mõtlevad ja usuvad erinevalt, siis see on realismi seisukohalt täiesti vastuvõetav väide; Tarski tõe vastavusteooria järgi ei sõltu tõe sellest, kas ja kes midagi usub, tõe on objektiivne suhe keele ja tegeliku maailma struktuuri

---

23. I. Niiniluoto, 1987, lk. 160-197. [Nagu eespool märgitud, soovitab kogumiku toimetis tõlkida *truthlikeness* eesti keelde *tõepärasus*, sest *probability* eesti-keelse vastena on juba juurdunud *tõenäosus* (vrld. *theory of probability* = *tõenäosusteooria*). – Toim.

24. Ibid., lk. 263-289.

vahel, mis aga samas ei tähenda, et ei ole võimalik saada kinnitust mingi väite tõesusele.

Relativism, on vahel väidetud, tähendab, et erinevaid seisukohti ei saa võrrelda, või siis ei saa langetada otsust selle kohta, kas üks teooria on parem kui teine, hoiakute vahel on sümmeetria. Tavaline on ka selline realismi ja relativismi kombinatsioon, et mõistevõrgu piires akt-septeeritakse realismi, kuid erinevate mõistevõrkude võrdlemisel võetakse relativistlik hoiak.<sup>25</sup> Ja tõepoolest, meil ei ole seesugust keelt, milles kõik väited ja teooriad võrreldavad oleksid, igas olemasolevas keeles saame me parimal juhul ikkagi osalise tegelikkuse kirjelduse, kuid see ei tähenda, et igal üksikul juhul ei oleks võimalik leida probleemile paremini vastavat keelt, keele valik on probleemist sõltuv. Ning kahe võrreldava mõistevõrgu korral on enamasti võimalik leida kolmas, mis katab mõlemad.

Kuigi selles ettekandes ma tõenäosuse [tõepärasuse] mõiste formaalsest küljest mööda läksin, tahan ma veel osutada ühele selle teooria tugevale küljele. See on, et mingi väite või hüpoteesi tõenäosuse [tõepärasuse] aste on seotud valitud keelega ja selle omadustega. Niisiis ei ole tõenäosus [tõepärasus] enam puhtalt semantiline mõiste, vaid sisaldab ka tunnetusliku huvi komponenti (keele valiku kaudu). Selles omakorda peegelduvad praktiline huvi, kogukonna vajadused jne.

Tulles tagasi sissejuhatuse juurde, arvan, et kui professor Viktor Palmi nõuet teaduse võimalikult täpse maailma kirjeldamise kohta võtta sõna-sõnalt, siis nõue iseenesest sobib teadusliku realismiga. Kui kirjeldus on küllalt hea, s.t. kõrge tõenäosuse [tõepärasuse] astmega, siis see teooria (hüpotees) võimaldab iseenesestmõistetavalt ka tegelikkuse tõsiasju seletada.

---

25. I. Niiniluoto. Realism, Relativism and Constructivism // Synthese, 89, 1991, lk. 135-162.

Jään siinkohal sissejuhatuses väidetu juurde, et enamik loodusteadlasi mõtleb realistlikult. Enamasti teadlased arvavad, et objektiivne maailm on olemas, et selles on olemas nende uurimisobjekt kõigi oma omadustega, et tegelikkuses toimivad need seaduspärasused ja seadused, mida teaduse sõnastatud seadused ja teooriad (ligilähedalt, aga kasvava tõenäosusega [tõepärasusega]) kirjeldavad. Ning seega on võimalik sõnastatud seadustest loogiliselt tuletada konkreetsete tingimuste korral üksiku tõsiasja asetleidmine.<sup>26</sup>

Vaatame siinkohal põgusalt Evelleen Richardsi *case study* Ameerika vähiuurijate teaduslikest vastuoludest.<sup>27</sup> Autor uurib Ameerika Rahvusliku Vähiinstituudi teadlaste ja kahekordse Nobeli preemia laureaadi Linus Paulingi kui ametliku ja alternatiivmeditsiini diskussiooni C-vitamiini kasutamisest kasvajaigete ravis. Linus Pauling on aastaid töötanud teooria kallal, mille järgi on võimalik kalli ja raskete kõrvalmõjudega kemoterapia asemel kasutada ülisuuri C-vitamiini annuseid. Ametlik meditsiin pole Paulingi uuringuid tunnustanud ja konfliktiks paisus teaduslik diskussioon, kui 1979. aastal Ameerika Vähiassotsiatsiooni teadlased publitseerisid valikuliselt uurimistulemusi, mis pidid tõestama Paulingi teooria ebaõigsust. Raamatu autorit E. Richards'it huvitavad esmajoones teaduspoliitilised, see on tunnetusevälised asjaolud; autor on rangelt sümmeetriline (relativist), ta esitab tõsiasju ilma üht või teist poolt eelistamata.

Meie jaoks on huvitav see, et mõlemad teadlasgrupid, niihästi ametlik kui alternatiivmeditsiin, on realistlikul positsioonil, nad usuvad mõlemad, et uurimisobjekt on tegelikkuses seesugune, millisena nad seda kirjeldavad, et objekt käitub vastavuses teooriaga, et teooria on

---

26. Selles ettekandes olen ma kasutanud seletuse mõistet ainult nõ. Hempeli tähenduses. Vt. C. G. Hempel. *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*. New York: The Free Press, 1965.

27. E. Richards. *Vitamin C and Cancer: Medicine or Politics*, Macmillan Professional and Academic Ltd. Houndmills, Basingtoke ..., 1991.

võimeline seda käitumist seletama. Muidugi, siin on probleemiks katsete piiratud ulatus, ei ole võimalik teha inimkatseid, s.t. jätta mõni haige ilma ametlikult aktsepteeritud kemoteraapiata ja kasutada ainult alternatiivmetoodikat. Põhiliselt on katseandmed mõlemale diskussioonipoolele teada, niisiis on küsimus andmete tõlgenduses. Seetõttu tundub, et realismil ei ole ratsionaalseks rekonstrueerimiseks mingit võimalust, küll aga on relativismil: kummalgi koolkonnal on oma teooriad, oma paradigma ja tõde sõltub koolkonnast ega ole võrreldav. Kui peame siiski teooriate vahel valima, siis osutub eelistatavamaks teooria, mis on probleemide lahendamisel edukam.<sup>28</sup>

Ometi üritame rekonstrueerida probleemi kriitilise teadusliku realismi vahendusel. Meil on kaks teooriat: **T1** – ametliku meditsiini versioon ja **T2** – alternatiivmeditsiini versioon. Mõlemad kuuluvad ühte tunnetuslikku probleemi, kuidas lahendada kasvajaravi küsimus. Antud probleemiasetuse, antud “keelevahe” puhul, mis siin tähendab kogu taustal olevat teadmist kasvajate kohta, peab üks hüpoteesidest olema tõesem kui teine. Selle üle otsustamiseks on vaja teada hinnatud tõenäosuse [tõepärasuse] astet, see on teooria tõeseks pidamise ratsionaalset hinnangut antud tõenduste alusel, mis teisisõnu kujutab endast distantsi tõesest hüpoteesist. Selle hinnangu jaoks on väheoluline, mida teadlased ise arvavad end teadvat, kuna Tarski semantilise tõeteooria järgi tõde on tegelikkuse struktuuri ja keele (lause, väite jne.) vaheline objektiivne suhe. Hinnatud tõenäosuse [tõepärasuse] aste siiski arvamuslimlikku komponenti sisaldab: T1 on tõenäosem [tõepärasem] kui T2, kui hinnatud tõenäosuse [tõepärasuse] aste on kõrgem kui T2 puhul ja T1 kui hüpotees on lähemal täielikult tõesele probleemi lahendusele, mida me loomulikult antud ajahetkel ei tea.

Mis puutub teooria edukusse probleemide lahendamisel, siis mida lähemal on hüpotees tõesele, seda paremini suudab ta ka probleeme lahendada.

---

28. L. Laudan. *Progress and Its Problems*: California Un. Press, 1977.

# Katastroofiteooria hiilgus ja viletsus

Peeter Müürsepp

Käesoleva kirjutise eesmärgiks on esitada vahekokkuvõtte teel, mis kulgeb kaasaja ühe omapärase mõtteviisi filosoofilise tunnetamise suunas. Juttu tuleb katastroofiteooriast, tänapäevase matemaatilise-geomeetriselise maailmatunnetuse produktist. Teel katastroofiteooria olemuse mõistmise suunas pole loomulikult päralt jõudmise lootust. Just tänu sellele omandab mõtte vahepeatuste fikseerimine. Seda muidugi juhul, kui järgnev tähistab eelnevaga võrreldes kaugemale-sügavamale jõudmist. Praegune on meile esimeseks vahejaamaks, mistõttu äsjamainitud probleem antud juhul puudub. Küll aga püstitub meiegi jaoks kaks põhimõttelist küsimust. Esiteks, kas on mõtet teed jätkata. Teiseks, mis suunas seda teha. Antud kirjutist võib lugeda oma ülesande täitnuks, kui suudame sõnastada mõtestatud vastused meie kahele peaküsimusele.

Eitava vastuse puhul esimesele küsimusele kaob vajadus teise probleemi juurde asuda. Seetõttu peame kõigepealt tõestama või kummutama tee jätkamise mõttekuse. Selleks tuleb võimalikult täpselt fikseerida lähtesituatsioon. Niisiis, kaugele oleme jõudnud katastroofiteooria olemuse mõtestamise teel? Piirdume siin üldise lühikommentaoriga, kuna detailidest huvitujal on võimalik iseseisvalt tutvuda käesoleva artikli autori varem avaldatud sama temaatikat puudutavate kirjutistega.<sup>1</sup>

Nimetatud artiklid on pühendatud eelkõige katastroofiteooriale kui kaasaja matemaatika osa erandlikkuse-mitteerandlikkuse analüüsile. Saavutatud tulemused on tõlgendatavad mitmeti sõltuvalt lähenemis-

nurgast. Selgus, et katastroofiteooria olemust pole võimalik mõista matemaatika raamidesse sulgudes. Taoliselt toimides nähtub, et uurimisobjektiks olev täiendab juba eksisteerivat matemaatilist aparatuuri, jäädes pelgalt teaduskeele tasemele. Hoopis avaram vaatepilt avaneb mõtestamiskonteksti lahendamisel. Põhjenduse saavad ka katastroofiteooria looja prantsuse matemaatik René Thom'i ambitsioonikad seisukohavõtud. Tõsi, Thom pole kunagi väitnud, et tema poolt pakutu on teaduslik teooria. Tegemist olevat modelleerimise meetodiga, mis pakub vahetut huvi just filosoofiatasandil.<sup>2</sup> Olles kasutanud mõistet "modelleerimine", peame täpsustama, mida ja kuidas katastroofiteooria modelleerida võimaldab? Esimese lähendusena võib sellele küsimusele vastata: mida tahes. Sellises vastuses kõlab jõuline pretensioon natuurfilosoofilisusele. Taas on tegemist olukorraga, kus ilmselt nähtu- vat polegi üritatud varjata. Vastupidi, René Thom lausa rõhutab oma meetodi lähedast sugulust eelsokraatikute (eelkõige Anaximandrose ja Herakleitose) filosoofiaga. Katastroofiteooria looja peab fundamentaalselt kehtivaks nimetatud antiikmõttelejate intuiitvset oletust loodusnähtusi ning inimese ja ühiskonna arengut valitseva dünaamika samasusest.<sup>3</sup> Veelgi tugevamalt rõhutas oleva ühtsust Parmenides. Tema süsteemis puudus arenguideoe (tegelikult muutlikkus üldse) ning konflikt Herakleitosega oli vältimatu. Katastroofiteoreetikud asuvad selles konfliktis Herakleitose poolele. Thom'i teorial põhinevad mudelid toetuvad kahe või enama atraktori vastasseisu ideele. Seetõttu

---

1. Mürsepp, P. Katastroofid ja dialektika. Teaduslugu ja nüüdisaeg. VI. Tallinn, 1989. Lk. 74-79; id. Some Methodological Problems of the Applications of Catastrophe Theory. Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Ühiskonnateadused. Tallinn, 40/4, 1991. Lk. 356-363; id. Katastroofiteooria: kas alasti kuningas või uus kvaliteet objektiivse reaalsuse kirjeldamises? Tartu Ülikooli Toimetised. Studia Philosophica I (37). Tartu, 1993. Lk. 109-122.

2. Thom, R. Structural Stability and Morphogenesis. – Reading, Mass. 1975. P. 323.

3. Sealsamas. P. 323

on katastroofiteooria suunitlus põhimõtteliselt erinev klassikalise matemaatika omast. Viimane taotleb idealiseeritud-fikseeritud situatsioonide kirjeldamist. Katastroofiteooria seevastu üritab formaliseerida muutlikkust. Tõsi küll, selle kõige lihtsamat juhtu, pidevuse katkemist. Sellele vaatamata tähistab katastroofiteooria väljatöötamine rõhuasetuse muutust kaasaja matemaatikute mõttemaailmas.

Arutleme viimase väite üle veidi põhjalikumalt. Mida tähendab matemaatikale rõhuasetuse muutumine? Sellele küsimusele vastamiseks pöördume mõiste "matemaatika" ajaloolise tausta poole. Taolise tagasiwaate põhjustab vajadus tunda uurimisaluse teadmisvaldkonna (antud juhul matemaatika) tähenduse evolutsiooni põhisisu läbi inimõtte ajaloo. Tegemist pole kaugeltki lineaarse arenguga. Kuna Euroopa teaduse allikas paikneb Vana-Kreekas, peame esmalt selgitama, millist tähendust omas matemaatika antiikmõtlejatele. Teatavasti tuletati termin "matemaatika" kreekakeelsest *ta mathemata*'st. Selle keelendi tähenduse kohta väidab meie sajandi suurmõtleja Martin Heidegger järgmist: "*Ta mathemata* tähendab kreeklastele seda, mida inimene teab eelnevalt oma vaatluses ükskõik millest, mis on, ja oma läbikäimises asjadega: kehade kehalisust, taimede taimsust, loomade loomsust, inimese inimsust. Sellele lisaks, kuuludes samuti juba teadaolevasse, s.t. matemaatilisse, on numbrid".<sup>4</sup> Seega tähendab matemaatilisus oma lihtsaimas vormis numbrilisust. Kuid matemaatilisuse sügavam tähendus ei avaldu numbrilisuses. Uusaja matematiseeritud loodusteadus on rõhutanud täpsust ja rangust, s.t. numbrilist korrektsust. Kaasaja füüsika matematiseerimine saab võimalikuks tänu loodusnähtuste eelnevale määratlemisele liikuvate aegruumiliste suurusena. Igasugune eelnev määratlemine tähendab paratamatult mõttelist vägivalda objektiivse reaalsuse kallal. Määratlemine saab võimalikuks mõõtmistulemuste olemasolu tõttu. Paraku ei anna mõõtmine kunagi

---

4. Heidegger, M. *The Age of the World Picture*. – Frankfurt a. Main, 1950. (English translation)

täpset tulemust, kuitahes tundlikku teleskoopi või mikroskoopi uurijal kasutada ka poleks. Küsimus pole siin mitte mõõtmistäpsuses, vaid tulemuste esitatavuses. Seega on probleem põhimõtteline, mitte pelgalt praktiline. Näiteks ühegi arvutuse puhul pole võimalik esitada arvu  $\pi$  kõiki kümnendkohti.<sup>5</sup>

Eelnevast arutelust ilmneb, et uusaja matematiseeritud loodusteadus ei saa olla täpne just täpsustatluse tõttu. Tegemist on klassikalise lähenemise ummikseisuga teaduses. Kuna probleem on selgelt põhimõttelist laadi, siis ei päästa siin inimkonna praktiliste oskuste areng, näiteks tehnika progress. Kas leidub väljapääs ja milles see seisneb? Üks võimalus väljapääsu otsimiseks on euroopaliku mõtte kandjale alati tagasipöördumine antiigi juurde. Sellele teele asudes seistakse vastamisi ülikomplitseeritud olukorraga. Me ei saa olla kindlad, et toetume mõttekultuuriliselt piisavalt kindlale aluspinnale antiikfilosoofide mõttemaailmani küündimiseks. Loomulikult pole täiuslik tagasiküünitus põhimõtteliselt üldse võimalik, sest kõik meie universumis toimuv on paraku ajas pöördumatu.

Parim, mida arutluse jätkamiseks teha saame, on eeldada, et me siiski mõistame piisavalt täpselt, mida tähendas matemaatika vanakreeklastele. Heidegger'i vahendusel juba teame, mida on võimalik mõista *ta mathemata*'na. Eelpool esitatud tsitaat annab siiski liialt kohmaka vastuse meie probleemile. Järgnevate mõtete kirjas esitamise hõlbustamiseks meenutame, et *mathema* tähendab vanakreeka keeles teadmisi. Heidegger'gi kirjeldab viidatud katkes teadmiste olemasolu. Uusaja matemaatika kui teaduskeel ei kanna eneses enam matemaatilise tähenduse sellise tõlgitsemise võimalust, nagu kaasaja teaduski pole see, mida tähistab kreeka sõna *episteme*.

---

5. Stone, M. A. Chaos, Prediction and Laplacean Determinism. American Philosophical Quarterly. Vol. 26, No. 2, April 1989.

Loobume siin teaduse olemuse analüüsist ning küsime, kas tänapäeval on veel võimalust-vajadust-lootust matemaatilisuse lähen-  
damiseks teadmisele. Matemaatika, nagu mistahes teadmisvaldkond,  
vajab esitavuse tagamiseks iseloomulikku mõistete hulka. Uusaja  
matemaatika mõisteaparaat kõlbab lineaarse maailma kirjeldamiseks.  
Reaalne maailm loomulikult lineaarne ei ole. Teadmise väljendamiseks  
maailma kohta ei piisa kvantitatiivsete seoste tundmisest. Hädavajalik  
on kvalitatiivse muutlikkuse tunnetamine. Kas on aga võimalik  
matemaatilisel formaliseerida kvalitatiivseid protsesse? Katastroofi-  
teooria propageerijad vastavad antud küsimusele jaatavalt. Järgnevalt  
analüüsime katastroofiteooria mõisteaparaadi alusel, kas taoline vastus  
on piisavalt põhjendatud.

Püstitatud probleemistikuga seoses pakub meile erilist huvi struk-  
tuurse stabiilsuse mõiste. Ühelt poolt on tegemist tüüpilise matemaati-  
lise mõistega. "Struktuurne stabiilsus" kontseptsioonina omab siiski  
laiemat tähendust. "Struktuurse stabiilsuse mõiste näib mulle võt-  
meideena kõigi teadusharude (võib-olla kvantmehhaanika väljaar-  
vatud) nähtuste interpreteerimisel ...".<sup>6</sup> Jätame siin andmata mõiste  
"struktuurne stabiilsus" matemaatilise määratluse ja keskendume  
vaadeldava kontseptsiooni teoreetilistele rakendustele. Struktuurse sta-  
biilsuse hüpotees on paratamatu mistahes teadusliku vaatluse puhul.  
Eksperimentaator ei saa vaadelda kogu universumit korraga. Teaduslik  
uurimistöö eeldab alamsüsteemi isoleerimist ülejäänud universumist.  
Loomulikult ei saa nimetatud isolatsioon olla täielik. Seega, rääkides  
süsteemi struktuursest stabiilsusest, ei pea me silmas midagi absoluut-  
selt-ideaalselt fikseeritud.

Lähenedamine struktuurse stabiilsuse kontseptsiooni alusel võimaldab  
teha olulisi üldistusi loodusteaduse matematiseerimise probleemide  
kohta. Osutub, et arvatavuse ja struktuurse stabiilsuse nõuded on  
teatud mõttes vastukäivad. Sel juhul aga tõstatub automaatselt küsi-

---

6. Thom, R. Structural Stability ... P. 14.

mus, kumba eelistada. Niisuguse probleemipüstituse puhul kaob kvantitatiivsete mudelite immanentne eelis. Iseloomulikuks näiteks on siin nn. kolme keha probleem. Nimetatud temaatika kaasagne käsitlus on selgitanud, et antud planeetidesüsteemi evolutsioon ei ole struktuurselt stabiilne.<sup>7</sup>

Struktuurse stabiilsuse ning arvatavuse ühitamatus sõltub ilmselt ajaskaalast. Planetaarse mehaanika puhul on protsesside ajaline kestvus ühitamatuse ilmnemiseks liiga pikk. Kvantmehaanikas seevastu ilmneb ühitamatus inimese meelise tunnetuse jaoks momentselt. Tänapäeva loodusteadlaste enamik kaldub ohverdama struktuurstabiilsust arvatavuse kasuks. René Thom loodab, et neil ei tule oma valikut kahetseda.<sup>8</sup> Siinkirjutaja nimetatud lootust ei jaga. Taoline valik väärub enamikel juhtudel kahetsemist. Viimasel paarikümnel aastal on küll osa juhtivaid loodusteadlasi (nn. sünergeetilise mõtteviisi kandjad) kvantitatiivsuse ülistamisest loobunud.

Struktuurse stabiilsuse kontseptsioon on lävepakuks katastroofi (katastroofiteooria mõttes) mõiste määratlemisele asudes. Lihtsustatult väljendudes tähendab katastroof nimetatud kontekstis mistahes pidevuse katkemist ja katastroofipunkt vastavalt punkti, kus nimetatud katkevus aset leiab. Katastroofi mõiste tähendus täpsustab selle sisu avamisel struktuurse stabiilsuse kontseptsiooni seisukohalt. Mistahes katastroof ei muuda süsteemi struktuurselt ebastabiilseks. Sagedased ja lähedased katastroofid eraldi vaadelduna ei pruugi avaldada süsteemile märkimisväärset mõju. Ühe juuksekarva väljatõmbamine ei põhjusta kiilaspäisust. Kümne karva eemaldamine ilmselt samuti mitte. Ka minikatastroofide kogum võib jääda empiiriliselt tähele panemata. Ometi, jätkates juuksekarvade ühe kaupa väljatõmbamist, põhjustame varem või hiljem kiilaspäisuse. Samal ajal on väga keeruline fikseerida

---

7. Sealsamas. P. 29

8. Sealsamas. P. 29

seada konkreetset juuksekarva, mille eemaldamine kiilaspäisuse tekitab. Võimalik on teatud täpsusega hinnata vahemikku, milles kriitiline karv küllalt suure tõenäosusega paikneb. Katastroofiteoreetikud nimetavad viimast bifurkatsioonihulgaks.

Katastroofiteooria rakendused on suunatud eelkõige äsjakirjeldatauga analoogiliste situatsioonide formaliseerimisele. Kindlasti peame siin täpsustama, mida tähendab analoogia antud kontekstis või millele analoogilisus tugineb. Selleks on seisukoht (Thom-Herakleitoslik maksiim), et mistahes vormiteke põhineb võitlusel.<sup>9</sup> Kus toimub võitlus, seal tegutsevad paratamatult võitlevad vastandid, millest üks tavaliselt suuremal või vähemal määral domineerib. Dominantsuhte muutusega kaasnebki katastroof. Ilmselt saab sellist katastroofi vähemalt mõnikord interpreteerida kvalitatiivse muutusena. Seega on esimene samm kvalitatiivsete muutuste formaliseerimise suunas astutud.

Eelnevale tõdemusele vaatamata ei saa väita, et oleksime ühe hoobiga lahendanud ka rõhuasetuse muutuse probleemi matemaatika olemuses. Teaduse praegusel arenguepohhil ei sõandakski sellele küsimusele ühest vastust anda. Kui katastroofiteooria hiilgus avaldub võimaluse pakkumises kvalitatiivsuse formaliseerimiseks, siis uut tüüpi matemaatilise loomise ebaõnnestumine tuleb kanda viletsuse poolele. Pretensioonid natuurfilosoofilisusele võivad teoreetilises mõttes põhjendatud olla, kuid oma meetodi rakendamisel toimivad katastroofiteoreetikud klassikalise teaduse kaanonite kohaselt.

Katastroofiteooria oletatav natuurfilosoofilisus annab alust üritada rakendada seda meedet mistahes konfliktse situatsiooni modelleerimisel. Tegemist on omamoodi dilemmaga. Kõikehõlmavuse tõttu pole katastroofiteooria rakendused ilmselt falsifitseeritavad. Seega ei saa nende puhul rääkida ka teaduslikkusest, vähemalt Popper'i mõttes. Teiselt poolt pole teaduslikkus kunagi olnud katastroofiteooriaga

---

9. Sealsamas. P. 47

tegelejatele eesmärk omaette. Teooria tõeline eesmärk pole positiivismile omane ennustatavuse taotlus, vaid erinevat tüüpi analoogiliste situatsioonide klassifitseerimine. Seda eesmärki täites katastroofiteooria ületab teaduslikkuse klassikalises mõttes. Bioloogiliselt sügavuti juurdunud vanad kontseptsioonid asendatakse korrektse geomeetrilise terminoloogiaga.<sup>10</sup> Näiteks mõiste "konflikt" puhul ei peeta silmas selle termini kõnekeelset tähendust, vaid täpselt määratletud geomeetrilist situatsiooni dünaamilises süsteemis.<sup>11</sup> Järgmine oluline mõiste, mille geometriseerimise poole püüelda, võiks olla "informatsioon". Selle ülesande eduka lahendamise korral oleks tõepoolest alust rääkida natuurfilosoofia taassünnist infoühiskonna tingimustes. Pärast nimetatutega analoogiliste mõistete geometriseerimist võib hakata taas rääkima ka teadmistest matemaatilisust iseloomustava epiteedina.

Näeme, et katastroofiteooria olemuse mõtestamisel pole tööpõld kaugeltki lõppenud. Tegelikult on seda laadi vaimne tegevus alles algusjärgus. Laiendades probleemistikku kogu matemaatika olemusele, nagu käesolevas kirjutises kujunes, astume ääretule tööpõllule. Küsimusele, kas taolise problemaatikaga tegelemisel on mõtet, saab soovi korral eitavalt vastata. Paraku ei tunne aga ajalugu arenenud ühiskondi, kus puuduks kasvõi üks järgmistest valdkondadest: teadus, filosoofia, matemaatika, kunst, muusika jne.

Siirdume nüüd kirjutise algul püstitatud teise põhiküsimuse juurde. Sellele vastamise käigus selgub muuhulgas, et me ei tegele sugugi elukaugete probleemidega. Uurimusi võime jätkata põhimõtteliselt kahes suunas: teoreetilises ja rakenduslikus. Teoreetilise suuna ammendamatus juba tõdesime. Konkreetse näitena võiks jätkata katastroofiteooria mõisteparaadi filosoofilist analüüsi. Tõsist tähelepanu

---

10. Zeeman, E. C. Catastrophe Theory: Selected Papers 1972-1977. – Reading, Mass. 1977.

11. Thom, R. Structural Stability ... P. 323.

väärib näiteks mõiste "*chreod*", millel puudub veel eestikeelne vaste. Siin pöörame põhitähelepanu siiski rakenduslikule suunale.

Keskendume järgnevalt probleemile, kas katastroofiteooria tundmine aitab kaasa ühiskonnas asetleidvate protsesside mõistmisele. Selle küsimuse analüüsimise käigus avaldub nii katastroofiteooria hiilgus kui viletsus. Kuid kõigepealt peame kokku leppima, mis tüüpi ühiskonnaprotsessidega edaspidi tegeleme. Juhul, kui vaatluse all on spetsiifiliselt politoloogia valdkonda kuuluvad probleemid (valimised, parteide süsteemid jm.), pole tavaliselt vajadust kvalitatiivsete meetodite järele. Hakkama saab klassikalise matemaatika abil. Sageli piisab aritmeetikast.

Olukord muutub põhimõtteliselt, kui üritada formaliseerimisel arvestada historismiprintsiipi. Situatsioon on mõneti vastandlik sellele, millega puutume kokku loodusteaduste puhul. Viimaste korral on täpsustaotlus loomulik. Humanitaarteadused seevastu peavad just olema ebatäpsed, selleks et rangeks jääda.<sup>12</sup> See nõue kehtib tegelikult mistahes eluprotsessi uurimise korral. Ajaloolises teaduses on objektsfääri fikseerimine niisiis tunduvalt keerulisem kui ranguse saavutamine klassikalises täppisteaduses. Kaasaja sünergeetiliste teooriate puhul pole enam võimalik taolise vahetegemisega piirduda. Eluta looduses asetleidvad protsessid on samuti ajas pöördumatud, seega ajaloolised. Ometi ei saa eluta ja elusloodust täielikult samastada. Isegi matemaatilise formalismi huvides oleks see ülemäärane lihtsustus.

Ajaloolisuse uurimine tähendab, et tegeleme suunatud muutlikkusega. Muutlikkuse puudumise korral, mida tegelikkuses küll kunagi ette ei tule, pole võimalik rääkida ajaloolisusest. Kuid mida tähendab ajalooline muutlikkus? Muutuse idee hoiab koos kahte esmapilgul vastandlikku, kuid tegelikult komplementaarset ideed: vahelduvuse ja samasuse; erinevuse ja identsuse ideed. Muutumine on jälgitav tänu

---

12. Heidegger, M. *The Age ...* P. 120.

eeldusele, et midagi säilib. Teiselt poolt teame, et miski ei säili absoluutselt muutumatuna. Siinse dilemma lahtimõtestamisel saame teada katastroofiteooria lähteideede hulka kuuluvale vormiõpetusele. Ajaloolise muutuse küsimust võib käsitleda vormi järgnevusena. Maailmakõiksusest eristatavad objektid kujutavad endast teatud stabiilsusastmega vorme või struktuure. Iga objekt teiseneb pidevalt, jäädes siiski äratuntavaks. Elusolend on morfoloogiliselt märgatavalt stabiilsem kui elutust ainest koosnev objekt. Seega on elusolendite morfoloogia aluseks inertse materia kujuõpetuse uurimisel. Selles mõttes on bioloogiliste protsesside formaliseerimine lihtsam füüsikaliste või keemiliste omast, kuna pidevusetus esineb sagedamini eluta looduses. Katastroofiteooria üheks põhieesmärgiks on nimetatud erinevust ära kasutades see ületada. Olles loodud matemaatilise aparaadina teoreetilise bioloogia tarvis, pretendeerib katastroofiteooria mistahes morfoloogia formaliseerimisbaasi rollile.

Paraku ei taga elusolendite morfoloogiline stabiilsus ajaloo kulgemise lihtsat formaliseeritavust. Ajaloolise muutlikkuse kirjeldamiseks peame kõigepealt fikseerima ühiskondlikud vormid. Üks lihtsamaid viise selleks on vaadelda marksistlikke ühiskondlik-majanduslikke formatsioone. Seda võimalust analüüsib oma käsitluses näiteks M. Zwick.<sup>13</sup> Tegemist on siiski liiga mitterange kontseptsiooniga, et olla piisavalt korrektselt formaliseeritav. Seetõttu eelistatakse katastroofiteoorial põhineva ühiskonnaanalüüsi puhul teistsugust jaotusprintsipi. Pole kahtlust, et ühiskond on käsitletav metaboolse vormina, kuna ta kestab kauem indiviididest, kellest ta koosneb. Indiviididevahelised mõjutused omakorda kindlustavad ühiskonna kui vormi stabiilsuse. Mõjutused materialiseeruvad sageli informatsiooni-vahetusena. Seetõttu ei anna ühiskonnast adekvaatset pilti marksistlik majandusele täandatud käsitlus.

---

13. Vt. Zwick, M. *Dialectics and Catastrophe*. Sociocybernetics. – Leiden, 1978.

Lähtudes struktuurse stabiilsuse mõistest tundub produktiivsem rääkida kahest põhimõtteliselt erinevast ühiskonnatüübist: militaarühiskonnast ja voolavast ühiskonnast.<sup>14</sup> Esimese puhul on igal indiviidil ühiskondlikus struktuuris kindel positsioon. Stabiilsuse säilitamiseks on vajalik iga indiviidi pidev suhtlemine naaberindiviididega. Siiski vajab militaarühiskond indiviidi, keda ei käsuta keegi (informatsioonivahetust kirjeldava positiivse funktsiooni maksimum). Juhtfiguuri unikaalsuse tõttu muutub militaarühiskond oma arengu kriitilistel perioodidel äärmiselt kergesti haavatavaks. Selline on lihtsaimat tüüpi militaarühiskond. Eksisteerida võib ka militaarühiskond, millel on mitu juhti või pole ühtegi.

Voolavas ühiskonnas on indiviidil liikumisvabadus. Täieliku vabaduse korral pole struktuuri stabiilsus millegagi tagatud. Õnneks täielikku vabadust vähemalt eluslooduses ei esine. Kõik tegelikkuses eksisteerivad ühiskonnad on tasakaalustatud seaduste ja repressiivorganite kaasabil. Seetõttu on nad vahepealset tüüpi, kaldudes ühele või teisele poole. Ühiskonna stabiilsusele aitab loomulikult kaasa indiviidide teadvus.

Eelnevas argumentatsioonis peitub oht taandada ühiskonnanähtused indiviidide vahelistele suhetele. Teatud tasanditel on analoogia individuaalse organismi ja ühiskonna vahel lubatav. Kindlasti pole aga ühiskonna taastootmine võrreldav indiviidide paljunemisega. Analoogia probleem tekib ka individuaalse ja ühiskondliku teadvuse kõrvutamisel. Seda muidugi juhul, kui eeldame viimase eksisteerimist. Ühiskonnateadvusel näib olevat fragmentaarne iseloom nagu loomateadvuselgi.<sup>15</sup> Ühiskonna identiteet väljendub eriti selgelt ootamatu ohu ilmunisel, kui tema eksistentsi või stabiilsust ähvardatakse. Seega on ühiskonnateadvus lokaalse iseloomuga, keskendades tähelepanu

---

14. Thom, R. Structural Stability ... P. 319.

15. Sealsamas. P. 320.

ohustatud sfääridele. Samal ajal võib taoline lokaalsus väljenduda massiüritustes. Meenutagem laulva revolutsiooni aegu. Siingi ajendasid ühiskonnaelu sageli küllalt erinevad valupunktid laiade rahvahulkade konsolideerumise.

Niisiis on seos individuaalse teadvuse ja ühiskonnateadvuse vahel ilmne. Sellele vaatamata pole võimalik üht teisele taandada. Seda eelkõige ajaloolisuse arvestamise korral. Indiviidi vaimuomaduste hulka kuuluv mämlulünk puudub ajaloolise või eluloolise aja puhul. Parmenidese aegadest on õhtumaal püritud ajatu, ruumitu ning ülemeelelise mõttemaailma poole. Hädavajalik on mõista, et analoogiliselt katkematu muutlikkusega materiaalses struktuurides, pole katkevusi ka mõttemaailma kulgemises. Mõistmine ei käi siin loodetavasti ülejõu. Küll aga on keeruline esitatud nõudmisi praktilises mõttetegevuses arvestada. Sedavõrd on teoreetiline mõte harjunud olema oma objektist sõltumatu. Teiselt poolt on formaliseeritavuse huvides mugav toetuda ajatu vaatleja kontseptsioonile. Selline vaatleja suudab mõttes paigutada mineviku ja tuleviku vahele, murdes niiviisi ajanoole.

Esitatud ajakulgemise mõtestamise dilemma pakub võimaluse näitlikustada nii katastroofiteooria hiilgust kui viletsust mõistusliku elutegevusega seotud protsesside modelleerimisel. Mõtteleja asumine ajalünka tähendab pidevuse katkestamist mineviku ja tuleviku vahel, tegelikkuses mitteeksisteeriva oleviku fikseerimist. Metodoloogiliselt on seega tegemist klassikalisele teadusele tüüpilise lähenemisega. Katastroofiteooriagi kirjeldab eelkõige mistahes katkemist. Näeme, et uudsusele pretendeerinud meetod sobib suurepäraselt klassikalise teaduse skeemi. Siiski on enneaegne võrdsustada katastroofiteooriat klassikalisest kõrgemast matemaatikast pärit meetoditega. Mõningate nn. elementaarkatastroofide omadused võimaldavad matemaatiliselt kirjeldada pidevuse katkemise lähiajalugu, samuti hüppemomenti ennast. Seejuures ei huvitu katastroofiteooria rakendajad niivõrd kvantitatiivse kasvu või kahanemise matemaatilisest kirjeldamisest, kui kvalitatiivsete protsesside formaliseerimisest. Viimatinimetatud asja-

olu võimalikuks osutumine viitab katastroofiteooria hiilgusele võrreldes mittekvalitatiivse matemaatikaga.

Millised katastroofiteooria olemuslikud jooned oleme sunnitud kandma viletsuse poolele? Teooria esimesel süstematiseeritud esitamisel apelleerib René Thom teatavasti otseselt herakleitoslikule maailmamõistmisele.<sup>16</sup> Ometi pole siiani alust rääkida taoliste ambitsioonide põhjendatusest. Katastroofiteoreetiline kirjeldus erineb klassikalise matemaatika omast siiski vaid kvantitatiivselt, olles adekvaatsem detailide (hüppeline üleminek) puhul. Kvalitatiivne hüpe maailmamõistmise süvendamise suunas on jäänud saavutamata. Samal ajal ei saa välistada alusepanemist uuele suunitlusele matemaatilises mõtlemises. Raske on eitada asjaolu, et katastroofiteooria pakub painlikumaid võimalusi ühiskonnaähtuste formaliseerimiseks kui mistahes varasem matemaatiline meetod. Pole ju võimatu teatud paradigma raamidest sisestada sotsiaalsesse protsessi käske ja mõetavust.<sup>17</sup>

Praegu aktuaalsest ühelt majandussüsteemilt teisele ülemineku paradigmast lähtudes saame võimaliku mudeli aluseks võtta kaks elementi. Üks teeb otsuseid, s.t. valib konkreetse poliitika. Sellist elementi kutsutakse "valitsuseks". Teine element kujundab avaliku arvamuse valitud poliitikate kohta. Seda kutsume "ühiskonnaks".<sup>18</sup> Analüüsides nii ülesehitatud mudeli alusel tegelikkust, peame meeles pidama mudeli lokaalset tähendust. Mistahes üldistustesse tuleb suhtuda äärmise ettevaatusega. Nimetatud puudus kandub vaieldamatult katastroofiteooria viletsuse poolele, andes tunnistust võimetusest tõusta üleüldise teadmise tasandile.

---

16. Sealsamas. P. 323

17. Smirnov, A. D., Ershov, E. B. *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 36, No. 3, September 1992. P. 419.

18. Sealsamas. p. 419

Kokkuvõtteks asume seisukohale, et katastroofiteooria kui mitmes mõttes uut tüüpi matemaatilise meetodi filosoofiline mõtestamine on alles algusjärgus ja väärib kindlasti jätkamist. Vaaadeldav tegevus ei kuulu puhtalt teadus- või matemaatikafilosoofia valdkonda, vaid rakenduste osas hõlmab ühiskonnaprobleemide käsitlemist. Katastroofiteooria võimaluste analüüs viimatinimetatud mõttes on demokraatiale ja turumajandusele pürgivate ühiskondade puhul eriti oluline.

# Iseorganiseerumismõtlemine, selle omandamise vajadus Eesti ühiskonnas\*

Leo Näpinen

Eesti ühiskond on väljunud Nõukogude impeeriumi mõju alt, kus valitses mõtlemine, mille kohaselt kogu ühiskond on tema ühe osa poolt vähemalt põhimõtteliselt täielikult ja lõpuni juhitud (organiseeritav). See pidi sõltuma ainult ühiskonna juhtide (organisaatorite) mõis- tusest. Niisugune suhtumine ühiskonda on üle tulnud inimese vastavast suhtumisest loodusesse. Vaateviis, et looduses on kõik vähemalt põhimõtteliselt inimese poolt tehtav (organiseeritav), sai määravaks seoses eksperimentaalse loodusteaduse tekkimisega 17. sajandil. Mõis- tuse ülehindamine inimese ja looduse ning inimese ja ühiskonna

---

\*. Termin "iseorganiseerumismõtlemine" pole seni veel käibel olnud. Ka antud kir- jutis ei taotle selle termini laiemat levikut, seda tarvitatakse ainult lühiduse huvides. See termin tähistab niisugust mõtlemist, mis on iseloomustatav filosoofia kategooriate kontekstis määratletud iseorganiseerumise mõistega (vt. tekstist). Niisugune mõtlemine on realiseerunud mitmes teaduslikus teoorias (Darwini evolutsiooniteooria, bioloogilise evolutsiooni mudeleid kasutavad täppisteaduslikud teooriad sünergeetikas, nagu I. Prigogine'i mittelineaarne mittetasakaaluline termodünaamika, M. Eigeni bioloogiliste makromolekulide evolutsiooni teooria, H. Hakeni sünergeetiline meetod jt.) ning ühiskonnas ettekavatsematut korda tunnistavates mentaalsetes ühiskonnakäsitlustes (B. Mandeville'i, A. Fergusoni, F. Hayeki, K. Popperi jt. ideed). Iseorganiseeru- mismõtlemine vastandub organiseerimismõtlemisele. Viimane on iseloomus- tatav filosoofia kategooriate kontekstis määratletud organiseerimise mõistega (vt. tekstist). Organiseerimismõtlemine on realiseerunud mitmes teaduslikus teoorias (kineetilised teooriad keemias, sealhulgas A. P. Rudenko elemen- taarsete avatud katalüütiliste süsteemide teooria; N. Wieneri, W. R. Ashby jt. teooriad küberneetikas; jt.) ning ainult ettekavatsetud sotsiaalset korda tunnisi- tavates mentaalsetes ühiskonnakäsitlustes (filosoofide ja teadlaste enamiku vaated, sealhulgas A. A. Bogdanovi "Tektoloogia" ideed).

suhetes püsib inimkonnas seniajani. Vähemalt enamikku kultuuriinstitutsioonidest peetakse üldiselt inimese teadvuslike kavatsuste (eesmärkide) kehtsuseks. Niisugust suhtumist loodusesse ja ühiskonda võib lühidalt nimetada **organiseerimismõtlemiseks**. Organiseerimismõtlemine lähtub organiseerimise mõistest, mida olen filosoofia kategooriate kontekstis defineerinud ja kasutan ka antud artiklis järgmiselt: **organiseerimise mõiste tähistab protsessi, mis viib eesmärgipäraste (otstarbekate) struktuuride tekkimisele determineerituna inimese teadvuslikust eesmärgipärasest tegevusest või mingist välisest korrastavast mõjust**. Organiseerimismõtlemise kammitsates ei ole mitte ainult endised sotsialistlikud ühiskonnad, vaid suurel määral kogu inimkond. Nii loodust kui ka ühiskonda on matemaatilisest ja eksperimentaalsest konstrueerimisest lähtuvas teaduses käsitletud *lihtsate* süsteemidena, mida inimese mõistus (teadvus) on suuteline täielikult taipama. Kogu maailm on sel juhul sisuliselt taandataav lihtsateks objektideks ja neid tunnetavateks teadvusega subjektideks. Tegelikult on see aga üksnes väike osa mitte ainult maailmatervikust, vaid isegi inimtegevuse valdkonnast. Subjekt-objektne lähenemine maailmale (täppisteaduslikes teooriates elimineeritakse ka subjekt) ei ole veel kogu inimtegevus. Seetõttu on selle kaudu avalduv maailm meie ettekujutustes tunduvalt piiratud. Avaramal lähenemisel maailmale - terviklikust inimtegevusest lähtudes - võiksime veenduda, et enamik sündmusi, isegi meie eneste käitumises ja tegevuses, leiab aset siiski väljaspool lihtsate objektide sfääri. Nende hulka kuuluvad iseorganiseerumise (teadvusest ja välistest korrastavatest mõjudest mööda mineva kaosest korra tekkimise ja arenemise) nähtused, mida paarkümmend aastat tagasi hakkas uurima ka täppisteaduste suund - sünergeetika. Sünergeetika tõestas iseorganiseerumise nn. elutus looduses, s.o. füüsikalistes ja keemilistes arenevates süsteemides. Humanitaar- ja sotsiaalteadustes on iseorganiseerumise probleeme käsitletud (ehkki tavaliselt ilma terminit "iseorganiseerumine" kasutamata) juba varem, näiteks F. Hayeki, K. R. Popperi jt. ning veelgi varasemate

filosoofide ja ühiskonnateadlaste, näiteks B. Mandeville'i, D. Hume'i, A. Smithi, A. Fergusoni jt. töödes.

Iseorganiseerumise mõistmine nõuab organiseerimismõtlemisest erinevat mõtlemist, mida võiks lühidalt nimetada **iseorganiseerumismõtlemiseks**. Iseorganiseerumismõtlemine peaks minu ettekujutuse järgi lähtuma iseorganiseerumise mõistest, mida olen filosoofiliselt määratlenud ja kasutan ka antud artiklis järgmiselt: **iseorganiseerumise mõiste tähistab protsessi, mis viib eesmärgipäraste (otstarbekate) struktuuride tekkimisele inimese teadvuslikust eesmärgipärasest tegevusest või mingist välisest korrastavast mõjust mööda minnes.**<sup>1</sup>

Olgu siinkohal rõhutatud, et terminite "organiseerimine" ja "iseorganiseerimine" kasutamisel pean silmas samaaegselt nii protsessi kui ka selle resultaati. Filosoofilises kontekstis kasutatuna vastab termin "organiseerimine" sisuliselt kolmele terminile: "organisaator - organiseerimine - organisatsioon", termin "iseorganiseerimine" aga vastab sõnapaarile "iseorganiseerimine - organisatsioon". Viimane sõna tähistab mõlemal juhul resultaati, sellele eelnev sõna märgib protsessi. Erinevalt iseorganiseerumisest eeldab organiseerimine ka organisaa- torit – teadvusega inimest, inimeste gruppi või mingit välist korrastavat agenti.

Kahjuks juurdub iseorganiseerumismõtlemine isegi inimkonna intelligentsemas osas seni üsna visalt. Käesoleva kirjutise eesmärk on avada lähemalt iseorganiseerumismõtlemiseks nimetatud mõtlemise sisu ja õhutada kriitilist suhtumist seni veel valdavalt – ja Eestis prakti-

---

1. Iseorganiseerumise ja organiseerimise mõistete kohta vt. täpsemalt näiteks: Няпинен Л. Я. О значении терминов "организация" и "самоорганизация" в современной научной и философской литературе. – Tartu Ülikooli Toimetised, 1983, Vihik 630, lk. 84-104; Näpineñ, L. Philosophical Foundations of Synergetic Modelling. – Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Humanitaar- ja sotsiaalteadused, 1993, 42, Nr. 4, lk. 378-390.

liselt kõikehõlmavalt – levinud organiseerimismõtlemisse, mille järgi kõik (või peaaegu kõik) ühiskonna institutsioonid olid, on ja saavad olema **teadvusliku eesmärgi**, kavatsuse, kava, plaani, mõtte, idee, projekti, konstruktsiooni, arvestuse jne. kehastusteks. Oma varasemates kirjutistes olen kasutanud peamiselt sünergeetikute (I. Prigogine'i, H. Hakeni jt.) töid. Seekord võtan toeks F. Hayeki ja mõningal määral ka K. Popperi ideed.

Ühiskonna reformijad on tavaliselt harjunud arutlema järgmiselt. Antud parameetritega olek meid ei rahulda. **Mida** meil on vaja? Sel-  
liste ja selliste parameetritega olekut. **Kuidas** seda saavutada? Teeme  
algul nii, seejärel nii, edasi nii jne., s.t. realiseerime mingi autoriteedi,  
ühe inimese või inimeste grupi poolt kogu ühiskonna jaoks koostatud  
või valitud programmi. Kavandatud, tehtud! Enamasti aga tulemused  
millegipärast ei vasta kavandatule. Siis kaldutakse arvama, et kuskil on  
lihtsalt tehtud viga, koostatakse uus programm ja püütakse selle prakti-  
kas realiseerimisega esialgselt püstitatud eesmärki saavutada. Nii on  
see toimunud aastakümnest aastakümnesse, mõnes inimtegevuse vald-  
konnas ka kapitalismimaades. Sellele vaatamata, et mitmed mõtlejad  
(F. Hayek, K. Popper jt.) on tõestanud, et ühiskonna paljud institut-  
sioonid on küll inimese tegevuse, kuid ei ole inimese kavatsuse  
(design) produktid.<sup>2</sup> Inimese püstitatud eesmärgid teostuvad ainult  
ühiskonna (inimkonna) väikeses osas. Ja sedagi ainult sel määral,  
selles kohas ja selleks ajaks, mil määral, mis kohas ja mis ajaks õnes-  
tub seda väikest osa ülejäänud ühiskonnast (inimkonnast) isoleerida.  
Loomulikult kehtib öeldu ka inimeste püstitatud eesmärkide looduses  
realiseerimise kohta. Maailmaosade maailmatervikust isoleerimisel on  
inimene küll otsest praktilist kasu saanud, kuid mitte maailmaterviku  
(ja sellest tulenevate tervikute) mõistmist. Vahetut praktilist kasu ajab  
praegugi taga arvatavasti valdav osa inimkonnast. On ju asjade ja

---

2. Sellele järeldusele tuli Adam Ferguson oma raamatus "An Essay on the History of Civil Society." - Edinburgh, 1767, lk. 187.

inimestega manipuleerimise efektiivsuse kriteerium inimkonnas endiselt au sees.

Tegelikkus aga on lõppkokkuvõttes ajalooline. Ajaloos on määravad hoopis need inimtegevuse kaugemad tulemused, mis ei vasta inimese teadvuslikult püstitatud eesmärkidele, kavadele, ideedele, projektidele jne. Nad kujunevad indiviidide tegevuste kombineerumisest. Nad ei ole mitte organiseerimise, vaid iseorganiseerumise **vahetud** tulemused. **Avatud, suures, vabas** ühiskonnas<sup>3</sup> ei **määra** inimeste elu siiski mitte organisaatori (organisaatorite) tarkus (mida on muidugi ka vaja), vaid ühiskonna ja ka looduse **iseorganiseerumine**, s.o. kooskõlalise koostöö ja selle produktide tekkimine väljaspool sotsiaalses protsessis osalejate teadvust ja väliseid korrastavaid faktoreid. See on see osa inimtegevuse produktidest, millesse kuuluvad need teooriad, arutlused ja probleemid, mida K. R. Popper tähistab terminiga “kolmas maailm”.<sup>4</sup> “Kolmas maailm” on küll inimese loodud, kuid ei ole planeeritud ja ettekavatsetud, s.t. ta on küll inimtegevuse, kuid ei ole teadvuse produkt. Kaks esimest “maailma” on lihtsate füüsiliste objektide kogum ja teadvusega subjektid. Teadvusega subjektid on sillaks “esimese” ja “kolmanda maailma” vahel. “Kolmas maailm” avaldab tagasimõju nii teadvusega subjektidele kui ka füüsilisele maailmale.

K. Popperi avatud ühiskonna mentaalne mudel on sisuliselt ühiskonna käsitlemine iseorganiseeruva süsteemina. Tema “kolmanda

- 
3. Avatud ühiskonna kohta vt.: **Popper, K. R.** *The Open Society and Its Enemies*. 5th edn. – London and Henley: Routledge and Kegan Paul, 1966, Vol. 1, Vol. 2 või **Поппер К.** *Открытое общество и его враги*. Москва, 1992, Т.1., Т.2; **Hayek, F.** *Law, Legislation, and Liberty*. – Chicago: Chicago University Press, Vol. 1, 1973; Vol. 2, 1976; Vol. 3, 1979.
  4. Mõiste “kolmas maailm” kohta vt.: **Popper, K. R.** *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*. – Oxford: Clarendon Press, 1979 või **Поппер К.** *Объективное знание. Эволюционный подход*. – Rmt.: Поппер К. *Логика и рост научного знания. Избранные работы*. – Москва: Прогресс, 1983, lk. 439-495.

maailma” idee on üks tänapäevasemaid katseid mõista iseorganiseerumist teoreetilise teadmise valdkonnas, ehkki autor sõna “iseorganiseerumine” ei kasuta. Veelgi rohkem on ühiskonna iseorganiseerumise üle mõtisklenud F. Hayek – samuti ilma mainitud terminit tarvitamata. Hayeki ideid järgnevalt kasutataksegi, neid pisut ka oma ettekujutuste järgi täiendades ning oma terminoloogiast lähtuvalt ümber formuleerides. Paralleelselt püüan rõhutada iseorganiseerumise printsiibi olulisust Eesti ühiskonna jaoks.

F. Hayek arutleb “spontaansetest kordadest”, vastandades neid organisatsioonidele.<sup>5</sup> Nii terminit “spontaanne kord” kui ka sõna “organisatsioon” kasutab Hayek resultaadi tähenduses. “Spontaanne kord” on tal suures inimeste koosluses iseennast formeeriv kord, mis on – A. Fergusoni vastavat väljendust tarvitades – küll inimese tegevuse, kuid mitte inimese kavatsuse (design) tulemus. Sõna “organisatsioon” tähistab Hayekil inimeste väikeses grupis (ühiks suuremaks väikeseks grupiks nimetab ta valitsust) kellegi kavatsuse tulemusena tekkivat korda. “Spontaansed korrad” on kõlblus, turg, keel jne. Ka loomulik tööjaotus vabas ühiskonnas ei ole mitte kavatsuse, vaid ühiskonna eelneva arenguprotsessi tulemus. Ainult väikestes gruppides, s.t. teadvuslikult loodud organisatsioonides, määratakse tööjaotus organisaatorite poolt. Teadvuslikult kavandatud organisatsioonid on valitsus ja tema asutused, armee, tööstuskorporatsioonid jne. “Spontaansete kordade” kujunemist ei determineeri mitte viivitamatu praktiline kasu või konkreetne vajadus, konkreetset teadvuslikud eesmärgid, vaid – Hayeki sõnu kasutades – **individuaalsel vastutusel baseeruvad universaalsed individuaalse õiglase käitumise reeglid (printsiibid)**. Nad toimivad inimeste otsustamistes isegi siis, kui inimesed neid ei teadvusta ega sõnasta. Need reeglid erinevad nendest kõlblelistest kohustustest, mida inimesed tunnevad oma lähedastega ja tuttavatega suheldes. Need ei ole mitte väikeses grupis, vaid suures

---

5. Selle kohta vt. näiteks: Hayek, F. Law, Legislation, and Liberty.

koosluses käitumise reeglid. Nad determineerivad vaba indiviidi käitumist.

Mittevaba inimese käitumist, nagu meile peaks olema hästi teada, juhivad aga organisaatoritelt tulevad **käsud ja keelud**. Ka juriidilised seadused on eelkõige selleks, et mittevabad inimesed (kelle iseloomulik joon on sageli kurjus ja rumalus) ei saaks teha liiga vabadele inimestele (kellele on iseloomulikud headus ja tarkus). Seda mõistis juba Epikuros. Mittevabal inimesel puudub vastutus. Selle on ta loovutanud neile, kelle korraldusi ta täidab. Sellele vaatamata võib mittevabade inimeste tegevusest kellelegi palju kasu olla; neid saab kasutada kellegi konkreetsete eesmärkide saavutamiseks. Mittevaba inimest võib võrrelda masinaga. Mõlemaid on suhteliselt kerge kellegi teadvuslike eesmärkide teenistusse rakendada, s.t. mingi korra loomise vahenditena (tööriistadena) kasutada, ehk, lühidalt, organiseerida.

Vahemärkusena olgu öeldud, et mina määratlen vabadust järgmiselt: **vabadus on indiviidi, isiksuse isearenemisele suunatud tegevus**. See lühike formuleering tähistab nii sisemist vabadust (vabadus millegi jaoks) kui ka välist vabadust (vabadus millestki). Vabaduse saavutamine on kõigepealt indiviidi enese kohus, vabaduse toetamine ja garanteerimine on riigi ülesanne. Vabadus on sisuliselt ühiskonna (inimkonna) iseorganiseerumine ja ühiskonna (inimkonna) iseorganiseerumise organiseerimine. Avatud, suur, vaba ühiskond ei ole, minu poolt väljendatuna (protsesse ja nende resultaate eraldi nimetades), mitte ainult organiseerimiste (teadvuslik protsess) ja organiseeritud organisatsioonide (teadvusliku protsessi resultaat), vaid samuti ja eelkõige organiseerimata iseorganiseerumiste (teadusväline protsess) ja organiseeritud iseorganiseerumiste (teadvusliku protsessi resultaat) ning iseorganiseerunud organisatsioonide (teadusvälise protsessi resultaat) koostoime.

Ühiskonna iseorganiseerumine seisneb selles, et iga indiviid taotleb **oma** eesmärgi **omal** viisil, alludes (seda sageli endale isegi teadvustamata) ainult universaalsetele (tutvusvälise suunitlusega) indivi-

duaalse käitumise printsiipidele. Selle tõttu kujuneb suures ajalis-ruumilises mastaabis väljaspool teadvusega hõlmatavat sfääri (mida tavakogemuse kohaselt on peetud ja peetakse veel tänini **absoluutseks** kaoseks) indiviidide tegevuste kombineerumisel välja sotsiaalne kord, mida tegelikult ei ole keegi organiseerinud, ehkki mõned inimesed võivad seda ekslikult lugeda nende eneste organiseerituks.

Oluline on rõhutada, et need individuaalse käitumise üldprintsiibid, mida eespool nimetati, ei determineeri vahetult inimeste tegevuse korda mitte väikeses grupis, vaid suures koosluses. Väikeses grupis (perekond, sugulased, sõprusringkond, sama ettevõtte töötajad, valitsus jm.) eelistatavad kõrbelised kohustused on suunatud üksteisele teatud ja tuntavatele inimestele. Suures ühiskonnas toimivad reeglid aga on suunatud ükskõik kellele, lapsele või vanemale, sugulasele või mittesugulasele, sõbrale või vaenlasele, töökaaslasele või mittetöökaaslasele, poliitikule või mittepoliitikule, tuttavale või võõrale, oma maa kodanikule või võõramaalasele, s.t. kõigile inimestele. Erinevalt väikese grupi korrastamise reeglitest, mis determineerivad vahetult konkreetset tegevust erilistest eesmärkidest lähtuvalt või, õigemini, annavad võimu seda teostada mingile **autoriteedile**, saavad suures koosluses käitumise reeglid determineerida sellise konkreetse tegevuse korda ainult kombinatsioonis **tegutsevate indiviidide** eriliste teadmiste ja eesmärkidega.

Suure arvu indiviidide hulgas toimivad õiglase individuaalse käitumise printsiibid ei figureeri tavaliselt ametlikes dokumentides, sest nad ei ole mitte ametnike vaimusünnituse vili, vaid kujunevad inimkonna ajaloolises kogemuses, sõltumata sellest, kas neid keegi ka sõnastab või mitte. Näitlikkuse huvides püüan mõnda neist siiski ka sõnastada. Formuleeringud võiksid olla näiteks järgmised. (1) Inimene peab igat teist inimest käsitlema võrdsena, s.t. **inimolendina**; (2) inimene ei tohi ohustada ühegi teise inimese suveräänsust tema enese, tema keha ja vaimu üle; (3) inimene ei tohi ohustada ühegi teise inimese omandit (eraomandit, tootmisvahendid kaasa arvatud); (4) inimene ei tohi ühtki teist inimest oma (või kolmandate isikute) erasissetulekute kindlusta-

miseks töötama sundida; (5) oma tegude kõlbeliste eeskujude valimisel on inimene vaba järgima omaenese südametunnistust; (6) inimesel pole õigust olla kohtunik teise inimese üle; (7) inimene peab kinni pidama teistele inimestele antud lubadustest; jne. Sarnastele reeglitele vastava individuaalse käitumise õiglust on kinnitanud inimkonna ajalooline kogemus. Siiski pole nad absoluutselt lõplikud. Inimkonna tulevane kogemus võib neid printsiipe parandada või tõhustada. Kuid ükski taoline reegel, nagu ka Hayek õigesti toonitab, ei või kunagi võtta vormi "igäüks peab tegema nii ja nii". Sarnaste kohustuslike, kuid viimati nimetatud vormi välistavate üldiste reeglitega piiratud raamid on inivid vaba kasutama omaenese teadmisi omaenese eesmärkide teenistuses.

Tõelise liberalismi poolt propageeritavate õiglase individuaalse käitumise universaalsete reeglite maksmapaneku kaudu saaksid formeeruda palju keerulisemad inimtegevuste korrad, kui ettekatsetatud korraldamise (s.t. sotsiaalsete organisatsioonide organiseerimise) tulemusena. Siit järeldub muuhulgas, et valitsuse sundivad tegevused peaksid piirduma vaid selliste reeglite maksmapanekuga. Erinevus iseorganiseerumisprotsessi tulemusena tekkiva sotsiaalse korra ja organiseerimisprotsessi tulemusena tekkiva sotsiaalse korra vahel seisneb selles, et esimene baseerub universaalsetel reeglitel, mis jätavad inivididele vabaduse kasutada nende eneste teadmisi nende eneste eesmärkide jaoks, teine aga rajaneb käskudel. Neid kahte korra printsiipi ei tohi kunagi teineteisega segamini ajada. (Huvitav on siinkohal meenutada, et ka täppisteadustes on nüüdseks kindlaks tehtud kaks korra printsiipi – Boltzmanni printsiip, mille järgi kord tekib loodusjõudude ja objektiivsete seaduste toimel siis, kui kaosest energiat ära võetakse, ja Prigogine'i printsiip, mille järgi kord tekib fluktuatsioonide kaudu, tingimustes, milles kaosele energiat väljaspoolt juurde antakse.)

Õiglase individuaalse käitumise universaalsete printsiipide senisest mõõtmatult laiemal toime korral leevendusid ehk kunagi ka nüüdisaja

ökoloogilised probleemid. Inimkonnas tänini kestva ressurside raiskamise asemel saaks ehk pikapeale ka ressursse rohkendada hakata. (Ressursid, laias laastus öelduna, on materiaalsed ja vaimsed kultuuriväärtused, bioloogiline mitmekesisus, ülejäänud maailma mitmekesisus.) Selleks on minu arvates vaja üksnes järjekindlalt järgida järgmisi põhimõtteid. Ressursse suudab säästa ainult vaba inivid. Vaba saab olla üksnes eraomanik. Eraomanik ja tema omand peavad olema juriidiliselt kaitstud. Ressursikasutuse ülemäärast reguleerimist riigi poolt saab välja tõrjuda ressurside turu organiseerimisega. Turumehhanism on efektiivne üksnes juhul, kui kehtestatakse selgelt piiritletud õigused vahetusele kuuluvatele ressursidele. Ühiskonna (inimkonna) progress on võimalik ainult üha uute ressurside eraomandiks muutmise, nende valdamisõiguse turul müümise kaudu. Riik võib seadusandlikult reguleerida üksnes nende ressurside kasutust, mille puhul on raske tagada omandi erakasutusõigust (näiteks looduslike vete – jõgede, järvede, merede – ja bioloogilise mitmekesisuse suhtes). Inimeste isiklike majanduslike huvide järgimine ei vaja mingit riigipoolset sundi. Ökoloogiliste kooskõlastamatuste ületamise nõue aga tuleb inimesteni viia loodushoidliku käitumise, loodust säästva tegutsemise ning looduspärase tehnoloogia **kasutamise stimuleerimisega**, mitte aga valitsusorganite kehtestatud **piirangute** kaudu, nagu seda seni valdavalt tehakse.

Indiviidi õiglase käitumise reeglid suures koosluses (mida võib nimetada abstraktseteks, sest nende sisu on väiksem kui indiviidi väikeses grupis käitumise reeglitel) peavad olema maksvad ka väikeses grupis, kuid indiviidi väikeses grupis käitumise reeglid võivad suures koosluses isegi kahjulikeks osutada. Näiteks pole perekonnaliikmetel üksteisega kohane konkureerida, suur ühiskond aga inimestevahelisel konkurentsil baseerubki. Töökollektiivis on kombeks, et töökorraldusi annab kollektiivi juht, ühiskonna tervikus aga leiab inivid ise oma loomusele kõige kohasemad funktsioonid, tingimusel, et on loodud kõigi jaoks ühtviisi kehtivate reeglite formaalne võrdsus.

Avatud ühiskonnas ei **määra** inimeste elu mitte sugulus-, tutvus- ja võimusuhted, vaid suhted üksteisele isiklikult tundmatute inimeste vahel. Ka ühiskonnaväliste iseorganiseeruvate süsteemide käitumist, nagu on kindlaks tehtud sünergeetikas, määravad kaugtoimivad (long-range) korrelatsioonid.

Eesti ühiskonna strateegiline ülesanne peakski minu arvates olema oma avatuse suurendamine. See tähendab, et on vaja vastavate juriidiliste seaduste (eriti eraisikuid ja korporatsioone puudutavate ning kuritegevust tõkestavate) väljatöötamise ja maksmapaneku kaudu vähendada teatud ja tuntud liikmetest koosnevate gruppide eesmärgipärase tegevuse osatähtsust (ühised konkreetset eesmärgid hoiavad koos suletud ühiskonda) ja suurendada selle asemel kuuletumist indiviidi suures koosluses õiglase käitumise universaalsetele reeglitele (mis hoiavad koos avatud ühiskonda). Just selline muutus (mitte aga näiteks valitsuse tavalistest konkreetsetest eesmärkidest juhinduv tegevus) produtseeriks sotsiaalse iseorganiseerumise kaudu ühiskonna korda.

Oma avatuse suurendamine on tegelikult kõigi ühiskondade ja inimkonna kui terviku ülesanne, sest ükski ühiskond pole veel nii avatud, et avatuse astet enam suurendada ei saa. Kahjuks aga on Eesti ühiskond praegu pigem nn. varakapitalismi kui avatud ühiskonda viival teel. Siin ei määra inimeste elu mitte indiviidi suures koosluses õiglase käitumise universaalsed reeglid, vaid vastupidi – sulitegemise (n.-ö. teiselt naha üle kõrvade tõmbamise) võime.<sup>6</sup> Kapital tekib siin sulitempudega ja ei teeni mitte tootmist, vaid luksust. Varakapitalismi teelt on vaja võimalikult kiiremini ära minna, sest tänapäeva tsiviliseeritud maailmas ei ole turg enam pettuste süsteem, vaid on vastastikku kasulike tehingute süsteem avatud ühiskonna jaoks.

---

6. Seda ühiskonna arengustaadiumi on ilmekalt iseloomustanud Bernard Mandeville oma kurikuulsas töös "The Fable of the Bees, or Private Vices Public Benefits." – Oxford: Clarendon Press, 1924.

Mittelineaarse, s.o. arenguteede paljuvariandilisust (või alternatiivsus), alternatiivide hulgast valimist ja siit järelduvat arengu pöördumast tunnistava mõtlemise järgi ei olnud ka omaaegne viletsusest ebakõlbeliselt tekkinud kapitalism inimkonna ainuvõimalik arengujätk.

Ent ka "hiliskapitalism" pole vaba ühiskonna korraga ekvivalentne. Kapitalism ja avatud ühiskond ei ole identsed mõisted. Nad kattuvad ainult niivõrd, kui võrd mõlemal juhul peetakse silmas turukorda (õigem on arvatavasti öelda just "turukorda", nagu seda teeb F. Hayek, sest majandus on teadvusliku inimtegevuse, s.t. organiseerimise valdkond, turukord aga teadvusest mööda mineva protsessi – iseorganiseerumise – vahetu tulemus). Avatum on see ühiskond, kus on suurem vabade indiviidide, s.t. nende inimeste osakaal, kes otsustavad, tegutsevad ja mõtlevad ise ja iseene jaoks, ei sunni seejuures kedagi omaene eesmärke teenima ning tunnistavad ka kõigi teiste inimeste samasugust õigust.

Selge piiri tõmbamine indiviidide autonoomia sfääri ja omaene tegevusvaldkonna vahele peakski olema liberaalse valitsuse ülesanne. Seda aga, nagu hoiatas Hayek, ei tule teha nii, et valitsus määrab inimestele teatud ühised eesmärgid, nende saavutamise vahendid aga võivad inimesed ise leida, või et valitsus lubab inimestel kasutada mingi autoriteedi poolt valitud ressursse (s.t. määrab vahendid). See oleks lihtsalt inimestele mingite eriülesannete jagamine. (Seda võib mõnikord teha küll, kuid ainult teatud eriolukordades: sõjad, loodusõnnetused jm. Pärast nendest ülesaamist tuleb selline eesmärkide ja vahendite määramine kohe lõpetada. Lõpetamise mehhanism peab olema selgesti ära näidatud juba konstitutsioonis.) Lahendus on siin hoopis selles, et valitsus aktsepteerib indiviidi suures koosluses õiglase käitumise formaalseid printsiipe, mis on kohased ühiskonna igale liikmele. Need printsiibid näitavad indiviidile kätte tema selgelt piiramata vastutuse sfääri, kus indiviid ise, omal algatusel ja planeerimisel, katab iseene teenimiseks omaene andeid. Need printsiibid ei ole indiviididele mitte valitsuse poolt ette kirjutatud (ehkki need on vaja

panna juriidiliste seaduste keelde), vaid on tekkinud ja toimima jäänud inimkonna eelnevas arenguprotsessis. Valitsus peab neid printsiipe tunnistama ja ühiskonna liikmeid nende järgimisele õhutama. Nende üldiste printsiipide vahendusel kujunebki välja kord sotsiaalsetes ettevõtmistes. Need printsiibid ei fikseeri mitte konkreetseid eesmärke, vaid võimaldavad ära hoida või vähemalt pehmendada kokkupõrkeid indiviidide vastandlike eesmärkide vahel. Kuna ükski inimene ei saa põhimõtteliselt teada ega ette näha oma tegevuse kaugemaid, teadvusväliseid tagajärgi (tunda sotsiaalset tervikut), siis on üldprintsiipide järgimine oma käitumises ainuke viis indiviidil oma vabaduse ja vastutuse realiseerimiseks. Individuaalse vabaduse ja individuaalse vastutuse valdkonnas otsustab indiviid ise ja iseenese jaoks oma sammude üle. Indiviidi autonoomia sfääri pole kellelgi õigust sekkuda. Vabadus on allutatud ainult individuaalsel vastutusel põhinevatele õiglase individuaalse käitumise universaalsetele printsiipidele. Vabadus ei saa prevaleerida, kui inimestel pole tugevat usku nendes printsiipidesse ja nad eelistavad nende asemel isiklikku kasulikkust. Liberaalne või individualistlik poliitika peab seetõttu olema oluliselt kaugemale ulatava perspektiiviga.

Totalitaarses ühiskonnas üritab riik inimesi **teha** ühetaolisteks, liberaalses ühiskonnas püütakse inimesi **käsitleda** ühetaolistena, võrdsetena. Kõigi inimeste võrdse käsitlemise printsiip on isegi tähtsam kui mõne silmanähtava hädasolija abistamine. Oma annetelt ja kalduvustelt inimesed erinevad üksteisest, ja seda mõõtmatus suuremal määral kui erinevad oma omadustelt mis tahes teised elusolendid ühe liigi piirides. Just sellepärast on ühiskonnaelus määravalt tähtis vabadus, mille olemus (F. Hayeki formuleeringu järgi) on see, et mitmed indiviidid tegutsevad oma teadmiste alusel ja taotlevad oma eesmärke. Vabadus vastandub olukorrale, milles indiviidid on pandud tegutsema viisil, milline vastavalt suunava autoriteedi teadmistele on nõutav selle autoriteedi poolt valitud eesmärkide realiseerimiseks.

Mida rohkem erisuguseid vabade inimeste loovaid pürgimusi ühiskonnas on, seda suurem on iseorganiseerumise potentsiaal; seda rikkam on ühiskond kavandamata ja etteennustamata, kuid ometi teadvuslikult loodutest väärtuslikemate produktide poolest; seda kõrgem on inimeste heaolu tase. Inimeste heaolu ei ole mitte organiseeritud (teadvuslikult kavandatud) produktide summa, vaid vabade indiviidide loovate võimete realiseerimisvõimaluste mitmekesisus ja paljusus. Vabade indiviidide loovate tegude ja mõtete mitmekesisus on see, millest iseorganiseerumise teel (indiviidide mittejõulises vastastikusel kaugtoides) kasvavad välja vaba ühiskonna saavutused, mis on paremad kui indiviidide teadvuslikult kavandatud saavutuste summa. Progressi võib loota ainult ühiskonnalt, kus indiviidi vabaduse aktsepteerimine on valdav, kus see on juurdunud traditsioonis kui määrav kõlbeline printsiip. Kus see nii ei ole, seal aetakse taga ainult kiiresti saavutatavat isiklikku kasu. Väivitamatu isiklik kasu aga lõhub vabadust!

Eesti massiteadvusse süstitakse järjest rohkem veendumust, et Eestist peab saama demokraatlik ühiskond. Seejuures jääb aga demokraatia mõiste ise selgitamata.<sup>7</sup> Demokraatia põhimõte on muidugi fundamentaalne. Oleks aga oluline rõhutada, et Eestist peab saama ka ühtlasi liberaalne ühiskond. Nagu näitas F. Hayek, on demokraatia vastand autoritarism, liberalismi vastand aga totalitarism. Meie tuleme totalitaarsest ühiskonnast. Seepärast on meil esmatähtis just liberalismi printsiipide juurutamine. Ma pean silmas liberalismi, mis nõuab võimalikult minimaalset riigivõimu ulatust ja võimalikult minimaalseid makse. Selle liberalismi suuna esindajad on David Hume, Adam

---

7. Demokraatia mõiste ja selles peituvate alamõistete mõningaid väärtõlgendusi on vaadeldud näiteks kirjutises: **Aun, K.** Märkmeid demokraatia tõelise iseloomu kohta. - Akadeemia, 1992, Nr. 8, lk. 1571-1577. Demokraatia mõiste sisu on avanud (sotsiaaldemokraatia positsioonilt) ka Rein Vihalemm. Vt. näiteks: Postimees, 1991, 4. juuli, lk. 2; 1992, 20. august, lk. 15 (kaasautor - Peeter Vihalemm).

Smith, Edmund Burke, Lord Acton jt. Inglismaalt, Alexis de Tocqueville jt. Prantsusmaalt, Immanuel Kant jt. Saksamaalt ja mitmed teised kuulsad mõtlejad. 20. sajandi üks suurem liberalismi selle suuna esindaja on kahtlemata Friedrich Hayek. Hayek näitas, et tõeline liberalism tuleneb just nimelt ühiskonna **iseorganiseerumise** avastamisest. Seepärast kuulub ka tõeline liberalism minu käsitluses iseorganiseerumismõtlemisse. Tõsi küll, nagu juba selgitatud, kasutab Hayek ise termini "iseorganiseerumine" asemel terminit "spontaanne kord".

Nõukoguliku mentaliteedi väljatõijumine tõeliselt liberaalse mõtlemise poolt on mõistagi enneolematult raske ülesanne, see võib osutuda isegi teostamatuks. Asi on selles, et vaba tsivilisatsioon, mille alus on inimese poolt tekitamata ja inimese poolt tekitatud iseorganiseerumine, on kujunenud vabade indiviidide pingutuste koostoime tulemusena. Riigil on selles olnud ainult pidurdav ja stimuleeriv osa. See protsess on nõudnud mitut aastatuhandet. Vaba tsivilisatsiooni lõhkumine aga ei nõua oletatavasti eriti pikka ajavahemikku. Kui see aga kord juba lõhutud on, võib selle teadvuslik rekonstrueerimine osutuda ka praktikas võimatuks. On selge, et vaba tsivilisatsioon Eestis on saanud tugeva hoobi, kuid tuleb loota, et siiski mitte surmava.

Liberalismi ja individualismi pole kunagi tahetud hästi vastu võtta, kuna neid on samastatud õpetusega isoleeritud indiviidist, mis propageerivat isekust ja egoismi. Tegelikult aga, nagu F. Hayek selgesti näitab (vähemalt minu jaoks), on tõeline liberalism just nimelt **ühiskonna** teooria. Tõeline liberalism püüab mõista ühiskonna korda determineerivate individuaalsete **suhtumiste** kaudu, mida on alati tunduvalt rohkem kui indiviide, sest ka ühel inimesel on eri aegadel erinevad suhtumised. Suhtumine aga on sotsiaalne suhe. Seega ei lähtu tõeline liberalism mitte indiviidide kui niisuguste, vaid sotsiaalsete suhete tundmisest. Kui me ei taha piirduda üksnes asjade või faktorite mehaaniliste kollektsioonidega, on ühiskonna nähtusi võimalik mõista ainult siis, kui mõistetakse teistele inimestele suunatud ja neilt oodatava käitumise poolt juhitud individuaalset tegevust. See aga, kas indi-

viidi tegevus on egoistlik või altruistlik, pole ühiskonna kaosest ühiskonna koherentse korra teadvusvälises tekkimises ja arenemises, s.t. ühiskonna iseorganiseerumises, määravalt tähtis, sest iseorganiseerumise tulemused ja nende konkreetsed tarbijad ei ole kellelgi ette teada. Pealegi taotlevad indiviidid mis tahes nende eneste poolt õigeks peetavaid eesmärke, mille **hulgas** on ka egoistlikke ja altruistlikke kavatsusi. Kuid kõik need eesmärgid reeglustatakse vabade indiviidide koostöös (suures koosluses) niikuinii üle. Vabade inimeste koostöö suures koosluses on mäng, milles järgitakse igapäevase võrdsel määral kohustuslikke reegleid (muuhulgas seda, et oma lubadustest tuleb kinni pidada), konkreetne kasu (tulu), mida sellest igapäevaseks saab, pole põhimõtteliselt ette teada. Osa inimesi jääb siin, nagu igas mängus, paratamatult kaotajaks. Ühiskonna iseorganiseerumise kogutulemus on siiski parem kui kogu ühiskonna mingist ühest keskusest organiseerimisel, sest teisel juhul realiseeritakse ainult seda informatsiooni, mida kajastab statistika, esimesel juhul aga realiseeruvad ka juhuslikud aja ja kohaga seotud teadmised, mida statistikas (kus kehtib nn. suurte arvude seadus) ei saa põhimõtteliselt arvesse võtta. Äsjaöeldu on kooskõlas nii F. Hayeki seisukohtadega kui ka I. Prigogine'i ideega, et kord tekib fluktuatsioonide kaudu.

Iseorganiseerumist pole võimalik kirjeldada detailides. Siin piisab toimivate üldprintsipiide kindlakstegemisest. Üks senine väärettekujutus on, et keerulisi nähtusi tuleb kirjeldada keeruliselt. Ent, nagu tõestas sünergeetika, juhivad keerulisi nähtusi lihtsad reeglid.<sup>8</sup> Ühiskonna suhtes jõudsid sügavamad mõtlejad sellele järeldusele varemgi. Mee-nutagem kas või seda, et turukorra kirjeldamisele pretendeerinud Keynesi mudelid olid matemaatiliselt keerulised, kuid osutusid praktikas paikapidamatuteks, ehkki neid kui "õigeid" vastandati pikka aega

---

8. Asjaolule, et keeruline nähtus võib olla määratud lihtsate reeglitega, juhivad tähelepanu näiteks Jüri Engelbrecht ja Anu Uus oma raamatus "Mittelineaarne dünaamika ja kaos", Tallinn, 1993, lk. 13.

printsipiidest lähtuvalt kirjeldatud Hayeki mentaalsetele mudelitele. Tänu Hayeki hoiatusi ignoreerinud ja Keynesi mudeleid järginud mitme valitsuse poliitika läbikukkumisele teame nüüd, et tegelikkusele adekvaatseteks osutusid just Hayeki mudelid.

Iseorganiseeruv maailm on tundmatute ja etteennustamatute sündmuste valdkond. Inimene on saanud targemaks niivõrd, kuivõrd ta on suutnud sellesse tundmatusse ja etteennustamatusse maailma "sisse elada". Alles selle maailmaga kohanemisel selguvad inimese tegelikud loovad võimed, muuhulgas ka tema teadmised sellest, mida ta ei tea, s.o. teadmine oma teadmatusest. Oma teadmisi ja andeid katsetav vaba indiviid loob materiaalseid ja vaimseid väärtusi, mis formeeruvad ühiskonna iseorganiseerumise produktideks alles nende väärtuste teiste vabade indiviidide poolt proovile panemise ja parandamise käigus. Ühiskonna iseorganiseerumise produktid ei teki mitte üksikeist tundvate inimeste väikesest grupist, vaid üksikeisele valdavalt isiklikult tundmatute indiviidide suurest kooslusest, nende vastastikusest kaugtoimest, mis võib ulatuda ka üle inim põlvkondade. Seepärast tulebki kõiki kultuuriväärtusi salvestada ja hoolikalt säilitada. Öigus on F. Hayekil, kui ta peab veaks usku, et inimene on ise ennast teinud (man has made himself). Inimene kui inimolend ei "valmi" mitte organisaatori kavade (teadvuslike eesmärkide) järgi, vaid kultuurilise evolutsiooni (iseorganiseerumise) tulemusena. Kultuuriline evolutsioon, nagu arvab Hayek, näib põhinevat täielikult grupiviisilisel valikul, mis darvinlikus bioloogilises evolutsioonis näib mängivat üksnes teisejärgulist rolli. Muidugi kujundab inimest ka kasvatus, kuid viimane peab sarnanema aedniku (aeda kujundavad ka ettekavatsemata tulemused), mitte aga skulptori või konstruktori tegevusega (milles pole midagi ettekavatsematut). Inimese spetsiifiline tunnus – teadvus (järelkult ka mõtlemine) – on iseorganiseerumise tulemus, mitte vastupidi. Inimene kui teadvusega olend on talle tundmatu ja etteennustamatu maailmaga kohanemise tulemus. Ent selleks, et sellesse maailma "siseneda", peab inimesest saama looja. Instruksioonide täitja ja autoriteetide kummardaja ei ole

looja. Looja on see, kes teeb paratamatuks tundmatu ja etteennus-  
tamatu. Inimese kui isiksuse-looja roll on hakanud selguma informatsiooniühiskondades (milleks mõnda maad, näiteks Jaapanit, võib nimetada juba kümmekond aastat). Määravaks aga kujuneb isiksuse kui looja roll oletatavasti informatsiooniühiskonnale järgnevas ühiskonnatüübis, mis saab nähtavasti olema senistest vabam ja kõlbelisem.

Vabale tsivilisatsioonile iseloomulik kõlbeline kord tekib väga pikaajalise arengu tulemusena. Ta põhineb individuaalsel omandusel (eraomandusel) ja õiguse liberaalsetel institutsioonidel. Selle korra poliitilisel taotlemisel ei ole teoreetilises plaanis õige mitte küsimus "Kes peab olema võimul, valitsema?", vaid Karl Popperi formuleeritud küsimus: "*Kuidas kujundada poliitilised institutsioonid niimoodi, et halvad või ebakompetentsed juhid (kes võivad nii kergesti etteotsa saada, kuigi me püüame seda vältida) ei saaks liiga palju kahju teha?*"<sup>9</sup> Ainult taolisest küsimuseasetusest lähtudes läheneksime poliitiliste institutsioonide organiseerimise teooriale, mis arvestaks iseorganiseerumise printsiipi.

Keeruliste arenevate nähtuste (turukord, õigluskord jm., mille saavutamisele Eesti ühiskond pürgib) käsitlemist ei ole õige taandada küberneetikast pärit iseregulatsiooni mõistele. Ehkki küberneetikas on olemas ka termin "iseorganiseeruv süsteem", kasutatakse seda küberneetika kontekstis tavaliselt termini "isereguleeruv süsteem" sünonüümina. Iseregulatsioon ja iseorganiseerumine aga pole identsed mõisted. Iseregulatsioon võib olla olemas ka isoleeritud süsteemis, mis liigub termodünaamilise tasakaalu suunas, iseorganiseerumine aga sarnases süsteemis kustuks. Iseorganiseerumise tekkimine ja säilimine, nagu juba öeldud, on võimalik ainult tugevasti mittetasakaalulistes avatud süsteemides. Iseregulatsioon on süsteemi eelneva oleku taas-

---

9. Popper, K. R. Teadmised ilma autoriteedita. – Akadeemia, 1990, Nr. 9, lk. 1846.  
-- (Inglise keelest tõlkinud Kristin Haljasorg).

tumine negatiivse tagasiside abil. Iseorganiseerumine aga on süsteemi teadvuslikult kavandamata ja väljastpoolt korrastamata hüpe eelnevast olekust kvalitatiivselt uude olekusse positiivse tagasiside abil. Küberneetikas, mis ei esinda mitte iseorganiseerumis-, vaid organiseerimismõtlemist, paistis selline võimalus süsteemi eksistentsi lõpuna. Iseregulatsiooni võib muidugi vaadelda iseorganiseerumise ühe aspektina, kuid teist ei ole õige esimesele taandada. Loogiline vajadus termini "iseorganiseerumine" kasutamiseks filosoofilisel tasandil tekib alles siis, kui me küsime iseregulatsiooni päritolu järele, s.t. kui meid huvitab, kelle või mille eesmärgi iseregulatsioon teenib. Masinas realiseerib ta organisaatori, s.t. inimese teadvuslikke eesmärgi, elusorganismis ja teistes isearenevates süsteemides aga iseorganiseeruva süsteemi enese (s.t. mitteteadvuslikke) eesmärgi.<sup>10</sup> Peab märkima, et mitteteadvuslike protsesside suhtes sõna "eesmärk" kardetakse üldiselt isegi filosoofilises kirjanduses kasutada.<sup>11</sup> (Ka F. Hayek ja K. Popper tarvitavad sõna "eesmärk" ainult teadvusliku inimtegevuse suhtes.) Selle asemel võiks ju tarvitada ka mõnda teist sõna. Kuid probleem ei ole siin mitte niivõrd sõnakasutuses, kui võrd objektiiivses faktis: ka iseor-

- 
10. Matemaatika keeles võib mitteteadvuslikele eesmärkidele vastavaks seada "atraktorid". Atraktorite kohta vt. näiteks: **Engelbrecht, J., Uus, A.** Mittelineaarne dünaamika ja kaos, lk. 63-68.
  11. Endises nõukogude filosoofias on termini "eesmärk" kasutamist küberneetiliste süsteemide suhtes teistest energilisemalt põhjendanud B. Ukrainsev ja M. Makarov. Tänapäevaks on vahet kõige kaugemale läinud M. Kazarinov, kes kasutab terminit "eesmärk" ka anorgaaniliste süsteemide suhtes. Vt. **Казаринов М. Ю.** Детерминизм в сложных системах управления и самоорганизации. - Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1990. Rein Vihalemm on põhjendanud termini "eesmärk" kasutamist keemiliste süsteemide suhtes. Vt. **Vihalemm, R.** Ühe teaduse kujunemislugu. Keemia arenguteest. - Tallinn: Valgus, 1981. Eesmärgi kategooria mitteteadvuslik sisu konkreetsem avamine nõuab nähtavasti täiendavate füüsikalismatemaatiliste mõistete (näiteks dünaamiliste protsesside topoloogilise invariandi) appi võtmist.

ganiseeruvale süsteemile on iseloomulik tema liikumise mõningane suunatus oleku poole, mis on mõningas mõttes lõpetatud ja antud tingimustes invariantne. Veelgi enam, mingites süsteemi ebapüsivuse ja välis toimetele tundlikkuse diapasoones see suunatus muutub. Seepärast võime ka rääkida, et süsteem käitub. Eesmärk jääb seal käitumise sisse. Püsivuse staadiumis tagab suunatuse negatiivne, ebapüsivuse staadiumis positiivne tagasiside; välistingimuste roll taandub seal tugeva tasakaalutuse loomisele. Sõna "eesmärk" kasutamine määratletud lõppolekule suunatuse tähenduses iseorganiseeruvate süsteemide suhtes ei ole antropomorfism.

Terviklik mõtlemine nähtustest filosoofia kategooriate abil peab minu arvates sisaldama nelja põhimomenti, mis vastavad Aristotelese neljale põhjusele-algele: (1) substraat, materjal; (2) vorm; (3) tegev-põhjus; (4) eesmärk (otstarve).<sup>12</sup> Neist tähtsaimateks pidas Aristoteles eesmärki (otstarvet) ja vormi. Antiikajal ja isegi veel keskajal kujutati loodust ette korraga kõigist neljast algest lähtudes. Uusaja maailmapildist aga eesmärk ja vorm kadusid, jäädes üksnes teadvuslikku inimtegevust iseloomustavateks kategooriateks. Sealt ongi pärit seni üldtunnustatud ettekujutus, et eesmärk peab olema tingimata ideaalne, ideed või mõtet sisaldav. Matematiseeritud eksperimentaalse loodusteaduse ja tehnika mõjul on inimesed harjunud mõtlema ainult tegev-põhjusest (mida Aristotelese õpetus rangelt võttes üldse ei tunnegi, sest Aristoteles ei räägi mitte tulemusi, efekte saavutavast põhjusest, nagu

---

12. Sama meelt on viidatud töös ka R. Vihalemm, kes muuhulgas väidab: "... nüüdisaja ökoloogiliste probleemide taustal osutub aktuaalseks just Aristotelese üldine mõtteviis – maailma käsitlemine tervikliku organismina, millesse kuulub ka inimene ise." (Vihalemm, R. Ühe teaduse kujunemislugu, lk. 141.) Selle sajandi ühe kuulsama filosoofi Martin Heideggeri järgi Aristotelese neli põhjust "mängivad ... esile-toomise piires. Selle kaudu tuleb niihästi looduses kasvanu kui ka käsitöö ja kunstide valmistatu kunagi oma nähtavusse." (Heidegger, M. Küsimus tehnika järele. – Akadeemia, 1989, Nr. 6, lk. 1201. - (Saksa keelest tõlkinud Ülo Matjus).

seda tänapäeva inimene on harjunud ette kujutama, vaid kõik neli põhjust on tal omavahel kokkukuuluvad konkreetse asja olemasolemises ja valmisolus süüdi olemise viisid) ja mõningal määral ka materiaalsest põhjusest (substraat, materjal) lähtuvalt. Tegev põhjusteks peetakse loodusjõude. Ka terminit "jõud" rakendati esialgu ainult inimtegevuse suhtes, hiljem aga sai see mehhaanika põhimõisteks. Kui uusaja teaduse mõtteviisis kinni olev inimene juhtubki eesmärgist või vormist rääkima, siis püüab ta neid ette kujutada tingimata tuletatuna materjalist või substraadist loodusjõudude (tegev põhjus) ja objektiivsete seaduste alusel. See on tüüpiline organiseerimismõtlemine, sest Aristotelese kolm esimest põhjust vastavad sisuliselt organiseerimise kategooriale. Alles Aristotelese eesmärk-põhjusest lähtuv ülejäänud kolme põhjuse arvesse võtmine oleks iseorganiseerumismõtlemine, sest Aristotelese neli põhjust kokkukuuluvatena ongi mõnes mõttes iseorganiseerumise kategooria.

Praegu toimub kogu senise teaduse ümberhindamine. On selgunud, et **tasakaalu** paradigma, mis sai alguse klassikalisest termodünaamikast ja on kõige kaugemale arenenud küberneetikas, ei võimalda mõista keerulisi arenevaid nähtusi. Vaja on üle minna **tasakaalutuse** paradigmale, millele on alus pandud I. Prigogine'i ja tema kaastöötajate poolt loodud mittelineaarse mittetasakaalulise termodünaamikaaga.<sup>13</sup> Iseorganiseerumine, nagu tõestas sünergeetika, on võimalik ainult avatud tugevasti mittetasakaalulistest süsteemides. Küberneetilised süsteemid nende hulka ei kuulu. Ka küberneetilised juhtimise printsiibid kehtivad üksnes organisatsioonide kohta (laev, auto, tehas, riik jne., samuti masinasarnased süsteemid looduses). Iseorganiseeru-

---

13. Nii tasakaalu kui ka tasakaalutuse mõisted pärinevad füüsikast. Tasakaalu mõiste üleviimist füüsikast majandusse käsitleb näiteks János Kornai: **Kornai, J.** Tasakaal majandusteadusliku kategooriana. – Rmt.: János Kornai. Vastuolud ja dilemmad. – Tallinn: Olion, 1992, lk. 65-81. – (Artikkel on tõlgitud väljaandest: Equilibrium as a Category of Economics. – Acta Oeconomica, 1983, Vol. 30, No. 2.)

vate süsteemide mõjutamine nõuab küberneetilistest erinevaid printsiipe. Küberneetiline juhtimine baseerub jõulisel lähimõjul – välistel korrastavatel faktoritel, sünergeetiline mõjutamine – mittejõulisel (koherentsel) kaugmõjul, milles väliste faktorite toime taandub üksnes tugeva tasakaalutuse loomisele. Mittejõuline inimeste kaugmõjutamine saab toimuda ainult üldinimlike väärtuste (vabadus jm.) kaudu.

Organiseerimismõtlemiselt iseorganiseerumismõtlemisele üleminek on toimumas kogu inimkonna ulatuses. Seda hädavajalikum on see Eesti ühiskonnas, sest meie alles hakkame avatud, suurt ja vaba ühiskonda looma. Seda üleminekut aga ei ole õige mõista nii, et organiseerimismõtlemine ja organiseerimistegevus ühiskonnast hoopis ära kaovad. Nad jäävad iseorganiseerumismõtlemise ja iseorganiseerumiskäitumise sisse, selguvad lihtsalt nende piirid. Kui varem pretendeerisid nad kõikehaaravusele (kogu ühiskonda püüti organiseerida nagu suurt vabrikut), siis nüüd tuleb leppida väiksema mastaabiga ülesannete lahendamise (n.-ö. tavalise vabriku raamidesse jäämisega). Üleminek organiseerimismõtlemiselt iseorganiseerumismõtlemisele ei tähenda praktikas mitte üleminekut totaalselt juhtimiselt täielikule isevoolule, vaid vanalt juhtimise iseloomult uuele. Ka iseorganiseerumist saab ja tuleb juhtida (organiseerida), kuid seda ei ole õige teha mitte suvaliselt, vaid kooskõlas iseorganiseeruva süsteemi sisemiste omaduste ja selle eelneva ajalooga (nn. resonantsergastuse põhimõttel). Iseorganiseeruva süsteemi käitumist ei määra mitte suur hulk mikroparameetreid, nagu veel hiljaaegu arvati, vaid ainult mõned makroparameetrid. Iseasi on see, et nende kindlakstegemine on äärmiselt raske ülesanne, mida lahendatakse teaduses. Igapäevaelus aga piisab ehk esialgu selle intuiitiivsest tunnetamisest, et kõik asjad lihtsalt pole täielikult ja lõpuni organiseeritavad (juhitavad), et midagi jääb ka iseorganiseeruvate protsesside lahendamiseks ja kujundamiseks. Ühiskonna iseorganiseerumisprotsessid ei toimu mitte nende protsesside hulgas, mida planeeritakse ja mis alluvad varem püstitatud eesmärgile, vaid nende hulgas, mis tekivad ootamatult ja hoolimata

inimeste teadvuslikust tegevusest. Nad leiavad aset isegi teoreetilise teadmise maailmas (mida näiteks püüab "haarata" K. Popperi "kolmanda maailma" idee).

Mida rohkem me oma teos ja mõttes nii looduse kui ka ühiskonna iseorganiseerumisega arvestame, seda paremaks muutume meie ise ja seda paremaks muutub meie elu. Looduse ja ühiskonna kaosest looduse ja ühiskonna korra tekkimise ja arenemise printsiipide selge asetamine, nende omandamine, levitamine ja järgimine ei ole sugugi mitte ebapraktiline teoretiseerimine, nagu väga paljud inimesed ekslikult arvavad, vaid just nimelt tegelikku elu arvestav suhtumine. Küsimuse all on ju see, kas inimese mõistus (vaim) saab kasvama maailmatervikust tulenevasse üldisesse loovat juhust sisaldavasse determineeritusse – iseorganiseerumisse – kuuluvana või piirab inim-mõistus ennast ise maailmaterviku osadeks lõhkumisega ja nendega manipuleerimisega – **organisatsioonide** organiseerimisega.

# ONTOLOGISEERITUD IDEALISATSIOONID JA TEADUSLUGU

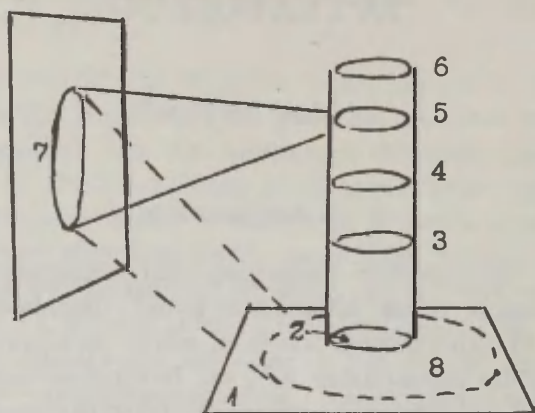
**Maie Rimmel**

## **1. Annotatsioon**

Artiklis tutvustatakse ontologiseeritud idealisatsioonide mõistet ning näidatakse nende kasutamise teatud võimalusi teadusloolises analüüsis. Platonist lähtuva arhetüübi mõiste paradigmaalse loo sõlm-punkte jälgides täpsustatakse XIX saj. bioloogias toimunud teadusrevolutsiooni paradigmaalseid piire ning jõutakse järeldusele, et bioloogia ajalugu vajab teadusmetodoloogilist reformi. Ühtlasi osutatakse ka sellele, et bioloogia paradigmaalsed projektsioonid mõjustavad ühiskonnateadusi.

## **2. Ontologiseeritud idealisatsioonide mõiste.**

Maailmapildi mõiste on olnud filosoofias ja teadusloos küllalt laialt kasutatav. Seejuures on teda iseloomustanud teatud filosoofiline määramatus. Tõuke selle mõiste teadusmetodoloogilisele konkretiseerimisele andis Th. Kuhni kontseptsioon teadusrevolutsioonidest ning paradigmaalsest mõtlemisest /1/. V.Stjopin, keskendudes eriti J. C. Maxwelli tunnetustegevuse analüüsile elektrodünaamilise maailmapildi loomisel, jõudis ühtlasi paradigmaalsetele uuendustele teadusliku maailmapildi käsitlemisel. Lõppkokkuvõttes määratleb ta maailmapildi koha tunnetuse struktuuris järgmiselt: "Teadusliku teooria sisemise struktuuri määravad suhted teoreetiliste skeemide, teooria matemaatilise aparadi, maailmapildi ja katse vahel" /2, lk.92/. Ta esitab ka sellise struktuuri ikonograafilise mudeli (joon. 1, /3/).



JOON. 1. V. Stjopini piktograafiline tunnetusmudel (täiendatud autori teksti järgi).  
 1 - empiiriline maailm, 2 - empiiriline uurimisobjekt, 3-5 - teoreetilised skeemid (madalama abstraktsiooniastmega ja fundamentaalsed), 6 - matemaatiline aparaat, 7 - teoreetiliste skeemide projektsioon maailmapilti, 8 - maailmapildi ontologiseeritud idealisatsioonide projektsioon empiirilisse maailma.

Teadusmetodoloogid ei kasuta oma kontseptuaalsete skeemide eksplitseerimiseks tavaliselt ikonograafilisi mudeleid, kuigi nende tunnetuslik väärtus teatud distsiplinaarsetes sfäärides on küllalt oluline /4/. Tegelikult võib ikonograafilisi mudeleid käsitada raskesti matemaatiseeritavate tunnetusstruktuuride geomeetriliste mudelitena, seega piktograafilise matemaatiseerimisena. Kes V. Stjopini kontseptsiooniga töötanud on, teab, et just selline mudeli struktuur, mis pidevalt nõuab kogu uuritava teadusloolise materjali interpreteerimist projektiivse geomeetria skeemide järgi ja millega paratamatult kaasneb ka lihtsaim hulgateoreetiline mõtlemine (millised on teadusliku teooria projekt-

sioonid piktograafilises mudelis, millised potentsiaalsetest projektioonidest on tegelikult tühihulgad), annab sellele mudelile väga hea uurimisaparatuuri kaalu. See võimaldab analüüsida selliseid tunnetuslikke struktuure, mille käsitlus teiste meetoditega on jõudnud ummikseisu.

Bioloogia jaoks on selleks kahtlemata ontologiseeritud idealisatsioonid. **Ontologiseeritud idealisatsioonid on maailmapildi elemendid:** "Eksisteerib eriline (teadusliku) keele tüüp, mis tagab teadusliku distsipliini kogu keeleruumi integratsiooni ning suhtestamise ühe ning sama ainevallaaga. See on teadusliku maailmapildi keel. Ta kuulub teoreetilise teadmise kihti, kuna fikseerib teaduse aine olemuslikud karakteristikad ja tal on seletavad ning ennustavad funktsioonid. Ühtlasi on see teoreetilise keele eriliik. Ta eripära selgub sisulisel analüüsil, kui ilmnevad need ideaalsed objektid, mille kohta formuleeritakse ütlused. Need ideaalsed objektid moodustavad erilise süsteemi, aga nendevahelised seosed – vastavas teadusharus uuritava ainevalla üldistatud mudeli. **See mudel erineb teoreetilistest skeemidest vähemalt kahe tunnusega** (minu rõhutused – M.R.). Esimene neist on see, et maailmapildil on suurem üldistusaste kui fundamentaalsetel ja seda enam eriteaduslikel teoreetilistel skeemidel. /.../ Teine tunnus, mille järgi saab eristada maailmapilti teoreetilistest skeemidest, puudutab teda moodustavate ideaalsete objektide olemust. Need objektid kuuluvad teoreetilise keele konstruktide kihti ja nende vahel on vastastikused seosed. Sellegipoolest on need ideaalsete objektide eri tüübid, mil on erinev staatus. /.../ Eriteaduslikku maailmapilti moodustavate ideaalsete objektide ning teoreetilisi skeeme moodustavate (ideaalsete) objektide erinevus on **erinevas gnoseoloogilises staatuses**. Kui teoreetilise skeemi abstraktsete objektide kohta võib uurija alati öelda, et need on tegelikult lihtsustavad ja skematiseerivad tunnetuslikud struktuurid (on näiteks ilmne, et materiaalne punkt on idealisatsioon ega eksisteeri looduses), siis **maailmapildi objektid tavaliselt ontologiseeritakse, samastatakse loodusobjektidega**" /2, lk. 87-89/.

Teisisõnu: maailmapildi põhielemendid on ontologiseeritud idealisatsioonid. Viimaseid esitatakse spetsiifilise teaduskeele kaudu. Järelt saab maailmapildi analüüsi transformeerida keeleanalüüsiks. Lingvistika nüüdisaegse arengutaseme juures loob see täiesti uued võimalused maailmapildi analüüsiks /4/. Edasi: "Nende (s.o. ontologiseeritud idealisatsioonide – M.R.) lihtsustatava ning skematiseeriva rolli tuvastab uurija kõige sagedamini siis, kui maailmapilt satub täieliku destruktsiooni ning uue maailmapildiga asendamise tsooni. Nii seostus füüsilise maailmapildi murrang XIX saj. lõpu - XX saj. alguse loodusteaduslikus revolutsioonis selle tunnetamisega, et jagamatu aatom, absoluutne ruum ning absoluutne aeg on tegelikult lihtsustavad konstruktid, aga mitte looduse reaalsed fragmendid" /2, lk. 89/. Nii kuuluvad ontologiseeritud idealisatsioonide klassi ka maailmaeeter ning flogiston. Millised on aga ontologiseeritud idealisatsioonid bioloogias?

### 3. Teoreetiliste idealisatsioonide interpreerimisest bioloogias

Üldiselt tuleb tõdeda, et teadusmetodoloogiline analüüs on bioloogias nõrgemini arenenud kui täppisteadustes /5/. Ent sellegipoolest on bioloogia teadusloolisel refleksioonil kasutatud võtetega fikseeritud niisugused tunnetusstruktuurid, mida võib hakata diagnoosima ontologiseeritud idealisatsioonidena. Näiteks organismiõpetuste morfo-taksonoomiliste teoreetiliste skeemidega seostuvad niisugused eriti tugevalt väljenduva gnoseoloogilise staatusega mõisted nagu arhetüüp (viiakse ajalooliselt Platoni originaalfilosoofiani) ning taksonoomiakategooriad, eriti liik (viiakse ajalooliselt keskaegse universaaliõpetuseni ning sealt taas platonismini) /6/. Kogu see kompleks kuulub tegelikult bioloogilise maailmapildi islamo-kristlikku varianti. XVII saj. populaarseim ning mõjusaim bioloog G. L. Buffon iseloomustas selle kontseptuaalse välja olemust lühidalt järgmiselt: "Kas ei näita see püsiv ühetaolisus, see idee, mis on jälgitav inimesest neljajalgseteni, nelja-

jalgseist valaskaladeni, valaskaladest lindudeni, lindudest reptiilideni, reptiilidest kaladeni jne., ja mille puhul alati ilmnevad sellised olulised osad, nagu süda, selgroog, meeleorganid jne., et loomi luues soovis Kõrgem Olend kasutada vaid ühtainsat ideed ning varieerida teda samaaegselt kõikvõimalikel viisidel, et inimene saaks võrdväärset häärmastuda teostuse hiilgusest ning idee lihtsusest" /7, lk. 381/. XVI-XVII saj. astronoomias toimunud teadusrevolutsioon avaldas (eriti I. Kanti loodusfilosoofia /8/ mõju) arvestatavat survet ka bioloogilisele maailmapildile. Ja XIX saj. bioloogias ilmnebki kaks olulisemat tendentsi G. L. Buffoni kirjeldatud (ja tegelikult bioloogias totaalselt levinud) maailmapildi muutmiseks. Paremini tuntakse ning kõrgemalt väärtustatakse tänapäeval selle darvinistlikku transformatsiooni, kus jumalike ideedega määratud maailma ühtsus ning mitmekesisus seletatakse ühtse põlvnemisega (pärast esimeste arhetüüpide jumaliku loomisakti) ning liigitekkega, s.o. juba keskajast tuntud geneoloogilise mudeliga /9/. XIX saj. loodusteadlased väärtustasid ise rohkem teist suunda, kus oli tugevam I. Kanti loodusfilosoofa mõju. Selles suunas tunnustatakse küll algul keskaegsetes mudelites levinud oleste astmiku (ja sellega seostuva ühtse ehitusplaani) projektsiooni maailmapildis, kuid loobutakse vana-testamentlikust maailma loomise mudelist, osutades elu isetekke võimalustele (/10/, C. F. Kielmeyeri mudel aastast 1793), seades niisuguse maailmapildi aluseks füüsikalise maailmapildi põhjal loodud C. F. Wolffi mehhanistliku ontogeneesimudeli aastast 1759 /11/. See mudel kasutab keskaegse bioloogilise ning uue füüsikalise maailmapildi elemente kombinatsioonis, kus bioloogia traditsioonilisi ontoloogilisi idealisatsioone on adapteeritud füüsikalise maailmapildi nõuetele nii, et langeb välja vana-testamentlik komponent. See tähendab, et C. F. Kielmeyeri töö oli bioloogilist maailmapilti reformiv tähendus. Ja tal oli mõju /12/.

Kuid see oli ajutine puhvermudel, mis XIX saj. alguses kriitiliselt ületati. Esimeseks tõsisemaks reformijaks oli C. F. Kielmeyeri noor-põlvesõber G. Cuvier, kes jäi küll kantiaanliku organismitõlgenduse

juurde (seda teoreetiliselt süvendades), kuid esitas empiirilisel väga hästi põhjendatud kriitika Platoni, Aristotelese ning Kõigekõrgemaga seostatavale ontologiseeritud idealisatsioonile – arhetüübile. Kaasaegsete hinnangute kohaselt tõestas ta geniaalsete võrdlev-anatoomiliste töödega, et loomade ehitus pole variatsioon ainsale jumalikule ideele, vaid seal eristuvad – tänapäeva terminoloogiat kasutades – topoloogiliselt erinevad arhitektoonikad. Nende töödega rajas ta kaasaegse makrosüsteematika esmased alused /13/. G. Cuvier' teise noorpõlvesõbra G. Parroti õpilane K. E. v. Baer seostas Cuvier' taksonoomia uue ontogeneesi paradigmaga, rajades nii klassikalise arengubioloogia ning makrosüsteematika baasparadigma /14/.

Niisuguse pildi annavad bioloogias vohavatest “maailmavaatelistest” ponnistustest vabad teadusajaloolised rekonstruktsioonid. On selge, et tegu on XVIII-XIX saj. bioloogia tippteooriatega, mis, nagu iga teooria, on konstrueeritud teoreetilisi idealisatsioone kasutades. Esmapilgul on selge, et neist jumalik arhetüüp on lihtsalt ontologiseeritud idealisatsioon (nagu kõik jumalikud kategooriad). Ent kuidas on lugu seda ontoloogilist idealisatsiooni kriitiliselt ületavate põhiliste paradigmaalsete süsteemidega – ajalises järjestuses C. F. Wolff (1759), C. F. Kielmeyer (1793), G. Cuvier (1800- 1817), K. E. v. Baer (1828), Ch. Darwin (1859) – millest osa grupeeruvad paradigmaalseteks plejaadideks (Wolff-Kielmeyer, Cuvier-Baer)?

Selgub, et kõigi nende süsteemide teadusloolisel tõlgendamisel tekib tõsiseid probleeme /15/. Ent Tartu Ülikooli ajaloo taustsüsteemis, kus me elame, pakub kahtlemata kõige rohkem huvi Baeri ja Darvini paradigmaalsete süsteemide konflikti tõlgendamine. Seda analüüsid selgub aga, et tegu on sellest paradigmaalsest kogumist tänapäevaks kõige aktuaalsemaks jäänud paradigmaalse konfliktiga, mille tõlgendusest ei sõltu üksnes bioloogia, vaid ka ühiskonnateaduste ontoloogiliste idealisatsioonide gnoseoloogilise staatuse määramine ning sellest sõltuvad teaduslikud maailmapildid. Asi on lihtsalt selles, et Platoni eetilis-literatuurne arhetüübi mudel /16/ oli algul pigem sot-

siaalne kui bioloogiline; Aristoteles andis talle Cuvier'-Baeri paradigmaatikasi bioloogilise oleste astmiku kuju /17/. Kuid analoogiline ontologiseeritud idealisatsioon juhtis samal ajal ka humanitaarteadusi (näiteks pedagoogikat – kus seda toetas Baeri kolleeg ning oponent J. F. Herbart, keda peetakse XIX saj. pedagoogikaparadigmaatika rajajaks; ning ühiskonnateadusi, kus seda muuseas toetasid ka K. Marx ning F. Engels). Niisiis, nii ootamatu kui see ka esimesel pilgul ei tunduks: vähemalt Baeri ja Darvini paradigmaalse konflikti analüüsimisel tuleb jõuda teaduse informatsiooniliste süvastruktuurideni /4/. Sest see on punkt, mille tõlgendusest sõltub teaduslike maailmapiltide kvaliteedi määramine rohkem kui ühes mittetäppisteaduslikus distsiplinaarses sfääris.

Seega jõudsiime lühidalt järeldusele, et kuigi tõsisemate teadusmetodoloogiliste ülesannetega, nagu näiteks teoreetiliste idealisatsioonide teadusmetodoloogilise interpreteerimisega, on bioloogiaajaloolastel raskusi (vrld. /15/), sõltub sellest tööst mitte üksnes bioloogia, vaid ka humanitaarteaduste teaduslike maailmapiltide diagnoosimine. Ehk lihtsustatult öeldes: kui teid ärritab ühiskonnateaduste abitus ühiskonna juhtimisel, süüdistage biolooge, kes pole andnud kaadrit selgitamaks, mis juhtus möödunud sajandil Jumaliku Arhetüübiga. Kahjuks toimivad maailmapiltide regulaatormehhanismid just nii, et sellisel süüdistamisel oleks sügav mõte sees. Nali naljaks, ent XIX saj. toimunud bioloogilise maailmapildi destruktsioonide ja deformatsioonide analüüs on väga tõsine, siiani veel ebaapiisavale teadusmetodoloogilisele alusele seatud ülesanne. Ja selge on ka see, et see tuleks rajada ontologiseeritud idealisatsioonide analüüsile.

Ma võin väga lühidalt, pikema tõestuseta öelda, mis siis selgub. Et keegi mind tendentslikkuses ei süüdistaks, jälgin kronoloogiat. Kõigepealt selgub, et esimene teadlane, kes seadis Platoni arhetüübiga seostatavale ontologiseeritud idealisatsioonile vastu täielikult deontologiseeritud teoreetilise idealisatsiooni (s.o. murdis maailmapildi põhi-

struktuuri) oli K. E. v. Baer. Ta lõi organismide arhitektoonikat seletava topograafilise embrüoloogia, andes seejuures ka vastavate topograafiliste kirjelduste matemaatilise tõlgenduse – topoloogilised idealisatsioonid /18/. Kui võrrelda seda maailmapildi evolutsiooniga astronoomias, vastab kogu Baeri-eelne periood enam-vähem hellenistlikule ning islamo- kristlikule perioodile. Tõesti, nii astronoomias kui ka bioloogias juhtisid seda Platon, Aristoteles ning nende islamo-kristlikud adaptatsioonid, kusjuures hellenismis oli paradigmaalsete variatsioonide arv suurem kui keskajal /19/. Ja nii nagu Kopernik jõudis läbi murda reaalsusele mitte vastava maailmapildi ontoloogiliste idealisatsioonide survest Päikesesüsteemi tegeliku astronoomilise struktuuri kirjeldamiseni, nii murdis ka Baer läbi artefaktsete ontologiseeritud idealisatsioonide survest tegeliku ontogeneesi täpse morfoloogilise pildi kirjeldamiseni /20/, luues selle juurde ühtlasi kvalitatiivselt uue taksonoomiaparadigma alused /21/.

Selle põhjal võiks ju oletada, et bioloogias peetakse Baerist sama palju lugu kui füüsikas Kopernikust. Nende töö oli sama suurusjärku. Baeril isegi raskem, sest Kopernikul oli antiigist rohkem eeskuju võta kui Baeril. Ent tähelepanu väärib see, et Baeri ei peeta sama suurusjärku teadlaseks kui Kopernikut. Miks?

Seletuse annab darvinism. Kui Baer murdis bioloogias islamo-kristliku maailmapildi põhistruktuuri ja Cuvier'-Baeri paradigmaatika alusel vallandus bioloogias teadusrevolutsioon /22/, siis tegi Darwin midagi vastupidist: ta süvendas islamo-kristliku maailmapildi idealisatsioonide ontologiseerituse astet, s.o. suurendas selle maailmapildi stabilisatsiooniastet füüsikalise maailmapildi taustal (samal ajal bioloogias toimuva teadusrevolutsiooni saavutusi eitades /23/). Darwini paradigma lähedust XIX saj. bioloogias toimunud teadusrevolutsiooni-eelsele kontseptuaalsele ruumile on juba üsna põhjalikult kirjeldatud /24/. On teada, et juba enne "Liikide tekke" trükkimist ilmusid ta provokatiivsed tutvustused, mis muutsid töö massikultuuri jaoks sensatsiooniliseks; sama retseptisoonisüsteem hoiti käigus

aastakümneid /25/. Minu teada ei kahtlustata teadusprovokatsioonides L. Agassizit, kes mõni aeg enne Cuvier' ootamatut surma tema juurde ilmus ja seetõttu hiljem tema õpilasena esines, kirjutades töid, kus kasutas tõepoolest Cuvier'-Baeri paradigmaatika keelt /26/, kuid kompileeris seda Cuvier'-Baeri paradigmaatika-eelsete ontologiseeritud idealisatsioonidega: parallelismiõpetuse ning jumaliku arhetüübiga /27/. Just "Liikide tekke" eelõhtul kompromiteeris L. Agassiz Cuvier'-paradigmaatika, väites, et kõik Cuvier' kasutatud "klassifikatsioonikategooriad on jumaliku mõtte kategooriad ja ühtlasi looduslikud, ning ei mingis mõttes konventsioonid" /28, lk. 203/. Seega aktualiseeris ta darvinismi avalikustamise eelõhtul bioloogi kohta hämmastavalt asjatundlikult taksonoomiadiskussioonide esimese keskaegse eellase, P. Abélardi kontseptualismi, mis prantsuse teadusliku mõtte ajaloolises traditsioonis oli tõepoolest Cuvier' gnoseoloogia eellane – ning väitis jesuiitliku silmakirjalikkusega, et Cuvier' süsteem ei põhine kontseptualismil (millega tal olid vähemalt kauged geneetilised seosed), vaid sellega opositsioonis olnud skolastikal ja tomismil. See oli ilmne teadusvõltsing (üks nende sarjast, mida S. J. Gould seoses darvinismi propagandaga nimetab). Kuid on raske välja mõelda võimsamat sammu Darwini Cuvier'-vastase võitluse toetamiseks. Analoogilised, küünilisteks teadusloo-võltsinguteks osutuvad kallaletungid võeti pärast "Liikide tekke" ilmumist ette ka Baeri vastu /29/. Ja 1905. a. võis ühe innukama Baeri-kompromiteerija E. Haeckeli õpilane W. Haacke juba kirjutada: vana Baer on läinud moest /30/.

Lühidalt: Baeri teaduslik prestiiž hävitati sihiteadlikult. See tõestab veel kord, et ta oli kanoniseeritud maailmapildile liiga ohtlik, ta oli teadusrevolutsiooni tegelik liider. Ent see, mis on ohtlik kanoniseeritud maailmapildi kaitsjatele, ei tarvitse ohtlik olla ühiskonnale. Ühiskonnale oleks kasulikum olnud Baeri vallandatud teadusrevolutsiooni takistamatu areng. Pole raske järeldada, et see oleks vähendanud tänapäevaks kujunenud dissonantsi ühiskonna tehnilise arengu ning enesetunnetuse vahel. Sest erinevalt darvinismi juhuslikkusest ja tera-

vast konkurentsist, mis annab õigustuse sotsiaalsete katastroofide genereerimisele /31/, ei sisaldanud Baeri maailmapilt selliseid ontologiseeritud idealisatsioone. Muide, Baer konstrueeris ka ühiskonna-teaduslikke mudeleid ning seal oli ühiskonna juhtmehhanismiks mitte konkurents ning olelusvõitlus nagu sotsiaaldarvinismis /32/, vaid **teaduskultuur** /33/. Süvenege sellesse ja te mõistate, et tegu on tõe-poolset erinevate sotsiaalsete maailmapiltidega.

#### 4. Kolm järel dust

I. Ontologiseeritud idealisatsioonide kategooriat saab kasutada tõhusa teadusmetodoloogilise analüüsi vahendina.

II. Bioloogia ajalugu vajab teadusmetodoloogilist reformi.

III. K. E. v. Baer on sama suurusjärku teadlane kui N. Kopernik.

#### KIRJANDUS

1. **Kuhn, Th. S.** The structure of scientific revolutions. Chicago, 1970.
2. **Степин В. С.** Картина мира и ее функции в научном исследовании.- Научная картина мира. Логико-гносеологический аспект. Киев, 1983.с. 80-103.
3. **Степин В. С.** К проблеме структуры и генезиса научной теории. - Философия. Методология. Наука. М., 1972, с. 158-185.
4. **Rommel, M.** DB-keel. (Käsikiri.) 1980. **Реммель М. X.** Глубинные информационные модели науки. (Рукопись) 1983.
5. **Rommel, M., Kaevats, Ü.** Teadusmetodoloogia osast Eesti NSV. teadusloos. - Teaduslugu ja nüüdisaeg, IV. Tln., 1987, lk. 136-148.
6. **Milne-Edwards.** Introduction à la zoologie générale. Paris, 1851; **Teichmüller, G.** Festrede .. Dorpat, 1876; **Radi, E.** Geschichte der biologischen Theorien seit dem Ende des siebzehnten Jahrhunderts. Th. I. Leipzig, 1905; **Radi, E.** Geschichte der biologischen Theorien. Th. II. Geschichte der Entwicklungstheorien in der Biologie des XIX Jahrhunderts. Leipzig, 1909; **Schips, M.** Die Idee vom Typus und ihre Bedeutung für Morphologie und Systematik. - Naturwiss. Wochenschr., N.F. 1919,

- 18, S. 402-407; **Koort, A.** Beiträge zur Logik des Typusbegriffs. Tartu, 1938; **Bertalanffy, L.v.** Zur Geschichte theoretischer Modelle in der Biologie. - Studium Generale. 1965, 8.
7. **Buffon, G.** Histoire naturelle, générale et particulière. T. IV. Paris, 1753.
8. **Kant I.** Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels. (1755) - Иммануил Кант. Сочинения в шести томах. Т.1.
9. **Darwin, Ch.** On the origin of species. (1859). - A Facsimile of the first edition with an introduction by Ernst Mayr. Cambridge, 1964.
10. **Kielmeyer, C.F.** Ueber die Verhältnisse der organischen Kräfte untereinander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze und folgen dieser Verhältnisse. (1793). Tübingen, 1814; Иммануил Кант. Сочинения в шести томах. Т.5. М. 1966. **Вальт М. X.** О роли моделей возникновения организма в истории трансформизма. - Метод моделирования и некоторые философские проблемы истории и методологии естествознания. Таллинн. 1975, с. 48-64.
11. **Гайсинович А. Е. К. Ф. Вольф** и учение о развитии организмов (в связи с общей эволюцией научного мировоззрения). М., 1961.
12. **Meckel, J.F.** Beyträge zur vergleichenden Anatomie. Bd. 2, H. 1. Leipzig, 1811; **Meckel, J.F.** System der vergleichenden Anatomie. Th. 1. Allgemeine Anatomie. Halle, 1821; **Kohlbrugge, J.H.F.** Das biogenetische Grundgesetz. Eine historische Studie. - Zool. Anzeiger, 1911, 38, S. 447-453.
13. **Cuvier, G.** Lecons d'anatomie comparée. 5 vols. Paris, 1800-1805; **Cuvier, G.** Recherches sur les ossements fossiles des quadrupèdes. 4 vols. Paris, 1812; **Cuvier G.** Le règne animal distribué d'après son organisation. T. I-IV. Paris, 1817; **Kohlbrugge, J.H.F. G.** Cuvier und K.F.Kielmeyer. - Biol. Centralbl., 1912, 32, S.291-295; **Беклемишев В. Н.** Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т.1. Проморфология. М. 1964.
14. **Baer, K.E.v.** Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere. Th. 1,II. Königsberg, 1828-1837; **De Beer G.R.** Embryology and taxonomy. - The new systematics. Oxford, 1941, pp. 365-393; **Rommel, M. K.E.v.** Baeri vaadetest loomariigi süsteemi ja arengu kohta. Diplomitöö. Tartu, 1969; **Valt, M. K.E.v.** Baer ja darvinism. Tln., 1977; Origine dei grandi phyla dei Metazoi. Convegno internazionale. Roma, 1981; **Rommel, M.** The rise of developmental biology and the 19th century scientific revolution in the biology. - 8th international congress of logic, methodology and philosophy of science. Abstracts, 3. M., 1987, pp. 232-235; **Rommel, M.** Ühest taksonoomia ja evolutsiooniteooria seosest: fundamentaalkreodi 'Chordata' teoreetilisest avastamisest ja fundamentaalkreodi kategooriast üldse. - Süstemaatika ja evolutsiooniteooria. Tartu, 1983, lk. 140- 148.
15. Jätan siin selle küllalt ulatusliku bibliograafiliste viidete kogumi toomata, sest need nõuaksid lähemaid kommentaare. Kuigi teadusajalooliselt täpne, on see materjal

teadusmetodoloogiliselt äärmiselt ebaühtlane. Teadusloos puudub bioloogia ajaloolise refleksiooni metodoloogiliselt hästi põhjendatud metarefleksioon.

16. Платон. Тимей. - Он же. Сочинения, ч.VI М., 1897, с. 371-488.
17. Lovejoy, A.O. The great chain of being. Cambridge, 1936.
18. Бляхер Л. Я. История эмбриологии в России (с середины XVIII до середины XIX века). М., 1955; Бляхер Л. Я. Очерк истории морфологии животных. М., 1962; Реммель М. X. О топологических основах теории типов Бэра. - Докл. МОИП. Общая биология. (I полугодие 1977 г.) М. 1979, с. 123-125.
19. Кимелев Ю. А. , Полякова Н. Л. Наука и религия: историко-культурный очерк. М., 1988.
20. Oppenheimer, J.M. K.E. von Baer's beginning insights into causal-analytical relationships during development. - Develop. Biol. 1963, 7, pp. 11-21.
21. Viidetes /4/ ja /14/ on toodud mõned bibliograafilised andmed, ent teema väärib tunduvalt põhjalikumat analüüsi. Vrdl. ka: Remmel, M. Tartu Ülikool, Baeri paradigma ning sellega seotud teadusdiskussioonidest. - Tartu Ülikooli ajaloo küsimusi. XVIII. 1985, lk. 152-169. Näib, et selle küsimusega seostuvad poliitilised ning teadusmetodoloogilised probleemid loovad bioloogidele peaaegu ületamatud raskused Linné-Darwini ning Baeri (samuti Cuvier'-Baeri) taksonoomiliste süsteemide võrdlevaks analüüsiks.
22. Remmel, M. K.E.v.Baer ja teadusrevolutsioon XIX saj. bioloogias. Käsikiri.
23. Üheks paradigmaalse mõtlemise piiratud parimaks näiteks on see, kuidas seda nähtust bioloogia ajaloos tegelikult kirjeldatakse.
24. Peters, H.M. Sociomorphic models in biology. Ratio, 1, 1957- 1958, pp. 26-35; Easley, L. Darwin and the mysterious Mr. X. New light on the evolutionists. London, 1979; Gillespie, N.C. Charles Darwin and the problem of Creation. Chicago, London, 1979.
25. Соболев С. Л. Первое июля 1858 - двадцать четвертое ноября 1859. - Журнал общей биологии, I, 1940, с. 75-104. Ellegård, A. Darwin and the general reader. The reception of Darwin's theory of evolution in the British periodical press, 1859-1872. - Gothenborg Studies in England, VIII, 64, 8, 1958.
26. Реммель-Вальт М. X. Проблема " К. Бэр и дарвинизм". - Докл. МОИП, "Общая биология" I полугодие 1978 г. М., 1980, с. 80-84.
27. Agassiz, L. Lectures on embryology. I, II, IV, XII. - American Traveller, 1848, 24, 40, 41; Daily Evening Traveller, 1848-1849, 4, 227, 251; Agassiz, L. Essay on classification. (1857). Cambridge, 1962.
28. Russell, E.S. Form and function. London, 1916.
29. Haeckel, E. Natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin, 1868; Haeckel, E. Die Gastraea-Theorie, die phylogenetische Klassifikation des Tierreiches und Homologie der Keimblätter. - Jena, Z. Naturwiss., 1875, 8, S. 1-55; Stölzle, R. Karl Ernst

v. Baer und seine Weltanschauung. Regensburg, 1897; **Haeckel, E.** Die Welträtsel. Bonn, 1899.

30. **Haacke, W.** Karl Ernst von Baer. Leipzig, 1905.
31. Vrdl. **Gasman, D.** The scientific origins of national socialism: social Darwinism in Ernst Haeckel and the German Monist League. London, 1971; **Rommel, M.** Sotsiobioloogiast darvinismi fundamentaalpragmaatika taustal. - Biosüsteemide koos eksisteerimise teooria. Tartu, 1986, lk. 131-138.
32. Keda huvitavad ühiskonna juhtimise paradigmaalsete regulaatorite rakenduslikud väljundid, võib kogemuste põhjal otsustada, mida tähendab marksismi asendamine sotsiaaldarvinismiga. Kahetsusväärne on aga kuulata neid oraatoreid, kes väidavad, et muid valikuvõimalusi polegi. Võib-olla ei ole pakkunud muid valikuvõimalusi nende poliitilised peremehed. Ent teadus pakub küll sisukamat valikut.
33. **Baer, K.E.v.** Ueber das Verhältnis des Preussischen Staates zur Entwicklungsgeschichte der Menschheit. - Historische und literarische Abhandlungen der Königl. Deutschen Gesellschaft zu Königsberg. 1834, III, S. 229-248. Baeri teaduspoliitiliste vaadete ja tegevuse kohta on andmeid kogutud siiani kahjuks vaid siin- kirjutaja käsikirjalises monograafias /4/. Teadusrevolutsiooni liidrina pidas Baer ühiskonna juhtmehhanismiks teadust. Selles osas erines tema sotsiaalne paradigma põhimõtteliselt nii marksistlikust kui darvinistlikust. Olen arvamusel, et Marxi ja Darwini (õieti küll sotsiaaldarvinismi) ühiskonnaparadigmad on poliitilised, sel ajal kui Baeri paradigma peegeldab ühiskonna tegelikke arenguregulaatoreid. Ja ajalugu on õpetlik: Baeri paradigma (vähemalt Venemaal, kus Baer seda sotsiaalselt käivitama hakkas /4/) hävitati Marxi ning Darwini destruktivsete paradigmadega. Siin on väga tõsine probleemistik ajalooteoretikutele.

# McTAGGARTI AJAPARADOKSIST JA SELLE TÕLGENDUSTEST

Veiko Palge

Enamikus filosoofilistes süsteemides sisaldub aja mõiste ühel või teisel kujul. Ja kuigi see näib olevat paradoksaalne, võib käsitluste spektrist leida aja reaalsust jaatavate seisukohtade kõrval ka täiesti vastupidiseid doktriine. Viimaste, s. o. aja reaalsust eitavate filosoofide hulka kuuluvad Parmenides, Spinoza, Kant, Hegel, Schopenhauer ja McTaggart. Kuna käesolevas artiklis vaadeldakse probleeme, mis on üles kerkinud vaidluses, mis on alguse saanud viimatinimetatud filosoofi poolt sooritatud rünnakus aja reaalsuse vastu, siis oleks järgnevalt vajalik lühidalt meelde tuletada, milles seisnes McTaggarti argument.

## *McTaggarti argument*

Alustuseks juhib McTaggart tähelepanu sellele, et asukohti ajas eristatakse kahel viisil: iga positsioon ajas on kas varem kui mõni teine või hiljem kui mõni teine. Samuti on iga positsioon kas minevikus, olevikus või tulevikus. Esimesse klassi kuuluvad määratlused on püsivad, s.t. nad ei muuda oma tõeväärtust aja möödudes, teise omad mitte. Kui M on varem kui N, siis on ta alati varem. Aga sündmus, mis on praegu olevik, oli tulevik ja saab olema minevik (McTaggart 1908).

Lühiduse mõttes räägib McTaggart edaspidi hetkedest, mis kulgevad minevikust läbi oleviku tulevikku, kui *A seeriast*. Hetked, mis on kas varasemad või hilisemad, nimetab ta *B seeriaks*.

McTaggarti argumentatsioon koosneb kahest osast. Esimeses osas püüab ta tõestada, et ilma A seeriata ei oleks aega, põhjusel, et aeg sisaldab muutust, aga ükski muutus ei saaks toimuda ilma A seeriata. Teises osas näitab ta, et A seeria määratlused sisaldavad vastuolu ja selle tõttu peab selle seeria kui vastuolulise kõrvale heitma. Kuid kuna aega ei saa olla ilma A seeriata, siis kaob koos A seeriaga ka aeg.

Et tõestuse teine osa on kindlasti intrigeerivam ning palju küsimusi tekitav, siis olgu see siinkohal pikemalt ära toodud.

Minevikus, olevikus ja tulevikus olemine on üksteist välistavad määratlused. Iga sündmus peab olema kas üks või teine, ükski sündmus ei saa olla mitut korraga: ükski sündmus ei saa olla korraga tulevikus ja minevikus. Aga ometi on igale sündmusele omistatavad kõik need määratlused. Iga sündmus M, mis on nüüdseks minevikus, on olnud olevikus ja tulevikus. Ja kui M on tulevikus, siis saab ta olema olevikus ja minevikus. Nii on kõik kolm üksteist välistavat võimalust omistatavad igale sündmusele, mis on vastuolus nende üksteist välistavusega.

Esimesel pilgul võiks arvata, et vastuolu on lihtsasti seletatav. Näilik vastuolu seisneb selles, et ühele sündmusele omistatakse korraga üksteist välistavad võimalused. Õige oleks öelda, et sündmus M on olevikus, saab olema minevikus ja on olnud tulevikus. Või et sündmus M on minevikus ja on olnud olevikus ning tulevikus.

Kuid McTaggarti arvates on see seletus nõiaring, sest aja olemasolu eeldatakse selleks, et seletada, mil viisil on sündmused või ajamomendid minevikus, olevikus või tulevikus. See tähendab, et selleks, et ära hoida raskust, mis tekib, kui mingil sündmusel on korraga karakteristikud minevik, olevik ja tulevik, ütleme, et ta on olevik, on olnud tulevik ja saab olema minevik. Aga *on olnud* eristub *onist* vaid minevikus ja mitte olevikus eksisteerimise läbi ja *saab olema* eristub mõlemast eelmisest vaid tulevikus eksisteerimise läbi. Seega meie lause muutub -vaatluse all olev sündmus on olevikus olevikus, tulevikus minevikus ja

minevikus tulevikus. Ja on selge, et see on *circulus vitiosus*, kui karakteristikute olevikus, minevikus ja tulevikus omistamist eristatakse karakteristikute olevikus, minevikus ja tulevikus abil.

Samasugust raskust võib esitada ka viisil, mispuhul vastuolu esineb lõpliku nõiaringi asemel lõpmatu nõiaringina. Kui vältida kolme karakteristikute vastuolulisust, väites, et M on olevikus, on olnud tulevikus ja saab olema minevikus, konstrueeritakse teine seeria, millesse esimene langeb. Ja nagu eespool nähtud, tekib siinkohal raskus, mille saaks kõrvaldada, kui asetada teine A seeria kolmandasse A seeriasse. Kuid samamoodi langetakse neljandasse ja nii lõputult. Vastuolust ei saa kunagi lahti, sest igas taolises seletuses genereeritakse ta uuesti.

Seega, järeldeb McTaggart, on aeg ebareaalne.

Hoolimata sellest, et McTaggarti järelduse aja ebareaalsusest on enamik (kuid võib-olla on ka erandeid) filosoofe hüljanud, on selle sisu paljude arvates sügavam kui paljalt sofism. Nimelt, kui heita kõrvale McTaggarti järeldus, muutub tõestus võimsaks argumendiks ajavormitu (*tenseless*) leeri filosoofide käes, mille tähendus seisneb selles, et kuna ajavormilisus (*tense*) sisaldab endas vastuolu, siis tuleb ajavormiline vaade (*tensed view*) hüljata.

### *Ajavormilisus versus ajavormitus*

Ajaloolise tagapõhja selgitamiseks tuleb öelda, et keskne teema aja-filosoofias selle sajandi esikümnenditel alguse saanud vaidluses keerleb nn. *ajavormilise (tensed)* ja *ajavormitu (tenseless)* ajateooria pooldajate vahel. Ajavormitu teooria pooldajad väidavad, et sündmused ei ole tegelikult tulevikus, olevikus või minevikus, vaid seisavad üksteisega ainult muutumatutes relatsioonides varem, üheaegselt või hiljem. Ajavormilise teooria pooldajad väidavad, et sündmustel on

tegelikult mööduvad minevikkuse, olevikkuse ja tulevikkuse omadused ning et järelikult peab igasugune täielik ajateooria sisaldama ajavormilisi kirjeldusi. Alates B. A. W. Russelli *Matemaatika printsiipide* avaldamisest on debatt keskendunud küsimusele, kas ajavormilisi lauseid (s.t. lauseid, mis sisaldavad A seeria määratlusi) on võimalik tõlkida ajavormituteks lauseteks (s.t. lauseteks, mis sisaldavad vaid absoluutseid ajamääratlusi kuupäevade ja B seeria määratluste näol, lauseteks, mille tõeväärtus ajas ei muutu). Ajavormitu teooria pooldajad väitsid, et selline tõlkimine on võimalik ja seetõttu ei osuta need laused sündmuste mööduvatele ajalistele (minevikkuse, olevikkuse ja tulevikkuse) omadustele. Ajavormilise vaate pooldajad väitsid vastupidiselt, et ajavormilised laused ei ole tõlgitavad ajavormituteks lauseteks ja osutavad seetõttu mineviku, oleviku ja tuleviku sündmustele (Smith 1987).

Kuid tänu probleemidele, mis puudutasid traditsioonilise ajavormitu ajateooria aluseiks olevaid eeldusi ja mis hakkasid ilmnema 60ndatel ja 70ndatel aastatel, on vaidlus võtnud uue suuna. Enamjaolt tõstasid need probleemid mitte ajafilosoofia, vaid keelefilosoofia pinnalt. Nimelt osutasid keelefilosoofid asjaolule, et näitavaid asesõnu sisaldavad laused ei ole tõlgitavad lauseteks, mis neid ei sisalda. See tähendab, et näitavat sõna 'praegu' sisaldav lause 'Jaan Kask on praegu haige', öelduna 10. jaanuaril 1994, ei ole ekvivalentne lausega 'Jaan Kask on 10. jaanuaril 1994 haige'. Neil lingvistilistel uurimustel ei olnud ajavormitu teooria pooldajatele küll kohest mõju, kuid alates Smarti 'Aeg ja saamine' (Smart 1981) avaldamisest hakkasid paljud hülgama traditsioonilist ajavormitut teooriat ja omaks võtma uut.

Uue ajavormitu ajateooria pooldajad loovutavad ajavormilise teooria pooldajaile lausete tõlkimatause, kuid väidavad, et sellest ei järeldu, et ajavormilised laused osutavad sündmuste olevikkuse, tulevikkuse või minevikkuse omadustele. Sest faktist, et ajavormiliste lausete tõesustingimused on väljendatavad ajavormitus metakeeles, mis

sisaldab ainult üheaegsuse, varasema ja hilisema relatsioone, üksi piisab, et selgitada ajavormiliste lausete tõesustingimusi. Seega on vääreeldus, et ajavormiliste lausete tõesuseks on vajalikud mööduvad temporaalsed (minevikkuse, olevikkuse ja tulevikkuse) omadused.

Uue ajavormitu ajateooria ühe näitena võib tuua D. H. Mellori *token-refleksiivse* versiooni (Mellor 1981). (Mingi lausetüübi *token* on konkreetses kohas ja konkreetsel ajal eksisteeriv objekt, käesoleval juhul sellel paberilehel asetsev konkreetse kujuga kindel kogus trüki-*musta*. Lausetüübid, mille *tokeneid* te hetkel loete, ei ole mitte objektid, vaid omadused, teie poolt praegu loetavate lausete *tokenite* omadused (Mellor 1981: 35).) Mellori arvates annab ajaline relatsioon kellegi poolt öeldava, mõeldava või kirjutatava ajavormilise lause kuupäeva ja selles lauses osutatava sündmuse või asja vahel objektiivse aluse iga ajavormilise lause tõesusele või väärusele. Oleviku ajavormilise lause *token* on tõene parajasti siis, kui ta esineb (umbes) samal ajal kui lauses viidatud sündmus. Mineviku ajavormilise lause *token* on tõene parajasti siis, kui ta esineb nii palju aega hiljem kui lauses viidatud sündmus või asi, ja tuleviku oma vastavalt varem. Seega antakse ajavormiliste lausete tõesustingimused ajavormitusmetakeeles.

Seega, heites kõrvale McTaggarti järelduse, muutub tõestus võimaks argumendiks ajavormitu leeri filosoofide käes. Nüüd on ka selge, miks ajavormilise leeri pooldajad otsivad McTaggarti paradoksile lahendust, mis viiks välja vastuolust A seerias, kuid *samas säilitaks A seeria*, sest vastasel juhul poleks lahendusel mõtet.

## Võimalused McTaggarti paradoksi lahendamiseks

Üks viis McTaggarti paradoksi lahendada oleks relativiseerida A seeria minevikkuse, olevikkuse ja tulevikkuse määratlused erinevatele *B seeria hetkedele*. Nii võiks öelda, et sündmus *S* on olevikus hetkel  $t_3$ , minevikus hetkel  $t_n$  (iga  $t_n$  korral, mille jaoks  $n > 3$ ) ja tulevikus hetkel  $t_m$  (iga  $t_m$  korral, mille jaoks  $m < 3$ ). Relativiseerimise tulemusena saame predikaadid, mis kehtivad *B seeria* erinevatel hetkedel, seega muutuvad sellise transformatsiooni tulemusena *A seeria* määratlused *B seeria* määratlusteks. Seega on sellist liiki relativiseerimise tulemuseks *A seeria* reaalsuse eitamine, kuid ajavormiline lahendus pidi viima just vastupidisele tulemusele.

Teistsuguse ja teravmeelsema lahenduse on välja pakkunud G. N. Schlesinger (Schlesinger 1991). Kõigepealt toob Schlesinger sisse mõiste *aktuaalne maailm*: on lõpmata palju võimalikke maailmu, kuid vaid üks neist on eriline, ta on aktuaalne. Aktuaalsel maailmal on kestus, mille täpne pikkus on empiiriline küsimus. Aktuaalne universum  $W_n$ , milles pannakse kirja need sõnad siin sel momendil  $m_n$  (kus  $m_n$  on lõplik kestus, vähem kui 1/10 sekundit, alates hetkest  $t_i$  ja lõppedes hetkel  $t_j$ ), kestab vaid selle momendi kestuse (s.t. intervalli  $t_i - t_j$ ), mille jooksul  $m_n$  tajutakse olevat olevik. Igal järgneval momendil peetakse seda momenti  $m_n$  minevikuks ja igal eelneval momendil oodatakse teda kui tuleviku momenti.

Seejärel postuleerib Schlesinger loenduva lõpmatu võimalike maailmade hulga, mis koosneb täiesti identsetest maailmadest  $W_1, W_2, \dots, W_n, W_{n+1}, \dots$ , välja arvatud üks aspekt: igas maailmas on *nüüdi* ehk oleviku poolt hõivatud erinev moment,  $W_1$  on olevikus  $m_1$  vältel,  $W_2$  on olevikus  $m_2$  vältel jne. Schlesingeri idee kohaselt ei tohiks me mõelda nüüdist, mis liigub mööda *B seeriasse* korrastatud sündmusi.

Tema mudelis liigub mööda maailmade hulka *aktuaalsus*, ja see liikumine toimub mööda A seeriat suunaga tulevikku. Kui aktuaalsus liigub maailmast  $W_{n-1}$  maailma  $W_n$ , siis saavad momendil  $m_n$  toimuvad sündmused olevikuks. Analoogiliselt, kui aktuaalsus liigub maailmast  $W_n$  maailma  $W_{n+1}$ , siis muutuvad momendil  $m_n$  toimuvad sündmused minevikuks ja momendil  $m_{n+1}$  toimuvad sündmused olevikuks. Selles mudelis ei eristu A-väited B-väidetest selle poolest, et esimesed muudavad oma tõeväärtusi ja viimased mitte: siin on A seeria väited tõesed vaid mõnedes maailmades, samal ajal kui B seeria väited on tõesed igas maailmas.

McTaggarti paradoksi raskusi püüab Schlesinger ära hoida järgmisel viisil. Selle asemele, et relativiseerida üksteisega vastuolus olevaid väited 'Sündmus S on olevikus' ja 'Sündmus S on minevikus' B seeria erinevatele hetkedele, relativiseerib ta need erinevatele maailmadele. Selle asemel, et lugeda 'S on olevikus' lausena 'S on olevikus hetkel  $m_n$ ', tuleb see lugeda lausena 'S on olevikus maailmas  $W_n$ '. Ehk teiste sõnadega, lause 'S on olevikus' ei ole tõene mitte hetkel  $m_n$ , vaid maailmas  $W_n$ . Selle tulemusena toimub jälle lausete transformatsioon, mis on samane ülalesitatud B seeria hetkedele relativiseerimise korral.

Kuid paraku ei õnnestu ka sellise relativiseerimise korral pääseda McTaggarti paradoksist, mis ilmub jälle, kuigi uues kuues. Nimelt on detailsema analüüsi käigus võimalik näidata, et Schlesingeri maailmade puhul osutuvad kõik maailmad aktuaalseiks, kuigi iga maailma aktuaalseks-olemine on vastuolus iga teise maailma aktuaalseks-olemisega (Buller, Foster 1992). Seega on iga maailm korruga aktuaalne ja mitte-aktuaalne ning pakutud lahendus on ise genereerinud jälle samasuguse paradoksi.

## Veel üks tõlgendusvõimalus

Kuid McTaggarti paradoksi on võimalik ka teistmoodi tõlgendada. M. Dummetti antud käsitluse valgusel (Dummett 1960) saab McTaggarti tõestus hoopis teise tähenduse.

Dummetti arvates võib jääda tunne, et McTaggarti argument on sofism, mis baseerub *token*-refleksiivsetest väljenditest mitte arusaamisel. (*Token*-refleksiivne väljend on selline, mis sisaldab sõnu nagu 'mina', 'siin', 'nüüd', mille esinemine lauses teeb selle lause tõesuse sõltuvaks tingimusest – ajast, kohast, kellele see on adresseeritud, mis *ž*estid teda saadavad jne.) Näib, et pole mingit vastuolu selles, kui erinevates tingimustes kasutatakse üksteist välistavaid *token*-refleksiivseid predikaate sisaldavaid lauseid, mille tõeväärtus on tingimustest sõltuv. Kuid Dummett ei ole sellega nõus: sel juhul võiks ainult rumalus seletada, miks ei ole McTaggart kasutanud analoogilist argumenti, et näidata ruumi ebareaalsust või personaalsuse ebareaalsust. Sest iga paiga kohta võib öelda nii 'siin' kui 'seal', 'lähedal' ja 'kaugel' ning igale inimesele 'sa oled "sina" mulle' ja "'mina" sulle'. Kuid McTaggart ei tee sellist püüetki, isegi vastupidi, kogu tõestuse käigus vastandab ta aega ruumile.

Dummett juhib tähelepanu sellele, et McTaggarti argument koosneb kahest osast. Esimeses püüab McTaggart tõestada, et aega ei saa olla ilma A tüüpi faktideta. Teises osas, et A tüüpi faktide eksisteerimises sisaldub vastuolu. Teine osa toetub esimesele ja just tänu sellele, et arutluse esimene osa ruumi või personaalsuse korral ei pea paika, ei kehti teine osa ruumi või personaalsuse korral.

Dummetti arvates näitab tõestuse esimene osa, et erinevalt ruumist on aja puhul võimatu läbi saada ilma *token*-refleksiivsete väljenditeta. Ruumiliste objektide kirjeldamisel ei ole *token*-refleksiivsed väljendid

olemuslikult vajalikud, aja puhul on. Aeg on seega ruumist eristuv sel viisil, et ajalist *token*-refleksiivset väljendit 'nüüd' või 'praegu' ei saa ajaliste sündmuste kirjeldamisel välja jätta nagu ruumilisi *token*-refleksiivseid osutusi.

Teiste sõnadega, ajalisi sündmusi on võimatu täielikult kirjeldada kellegi poolt, kes ise ei asu selles ajas. Kujutlegem näiteks kedagi, kes kirjeldab meie universumi mingis piirkonnas toimuvaid sündmusi ja oletagem, et ta teab ka tulevikus toimuvaid sündmusi, s.t. ta ise asub kõige toimuva keskel. Kui ta annaks jutustuse kõigist toimuvatest sündmustest ilma *token*refleksiivsete väljenditeta, jääks ikkagi vastamata küsimus 'Aga millised neist sündmustest toimuvad praegu?'.

Seega võiks küsida, kas McTaggarti arutlus ei anna hoopis kinnitust sellele, et aeg on reaalseim kõigist reaalsustest? Dummetti arvates on McTaggart võtnud vaikimisi eelduseks, et reaalsus on midagi sellist, mille kohta on põhimõtteliselt olemas täielik kirjeldus. Mingist esemest võib küll teha pilte erinevast perspektiivist, aga kui palutakse anda selle eseme tegelik kuju, tema tegelik täielik kirjeldus sõltumata vaatekohast ehk perspektiivist, siis on võimalik anda eseme kirjeldus kolmedimensionaalses ruumis, ja see kirjeldus on vaatekohast sõltumatu. Ning reaalsuse kirjeldus nii nagu reaalsus tegelikult on, peab olema vaatekohast sõltumatu. Kui nüüd aeg on reaalne ja ajas toimuvat on võimatu kirjeldada ilma *token*-refleksiivsete väljenditeta, s.t. ilma selleta, kes asub ajas, siis ei ole reaalsuse täielikku kirjeldust olemas.

Seepärast omab Dummetti arvates McTaggarti argument hoopis teistsugust tähendust: see kõigutab meie eelarvamust, mille kohaselt peab põhimõtteliselt eksisteerima reaalsuse täielik kirjeldus.

## Veelkord ajavormilisusest

Siia maani esitatud argumentide hulga ebavõrdsusest ajavormitu vaate kasuks võib jääda mulje nagu oleks ajavormilise vaate pooldajail vähe enda kaitseks öelda. Nii see siiski ei ole. Tegelikult on mõlemal leeril veenvaid argumente oma seisukohtade kaitseks.

Kuidas kaitsevad siis ajavormilise vaate pooldajad ennast näiteks McTaggarti paradoksi eest?

Vastusena sellele võib viidata Dummetti seisukohale, kelle arvates McTaggarti arutluse järeldus on iseend kummutav. Sest öelda, et aeg on ebareaalne tähendab, et me tajume sündmuste vahelisi relatsioone ajalistena, kuigi nad tegelikult seda ei ole. Kuid on selge, et isegi kui maailm tegelikult on staatiline, siis meie maailma-tajumine ikkagi muutub. Ja siin ei aita, kui me väidame, et eksime isegi selle suhtes, mida me arvame nägevat, sest me teeme selliseid vigu ikkagi erinevatel aegadel.

Teiseks, ka Mellor tunnistab, et hoolimata võimalusest anda ajavormilistele lausetele tõesustingimused ajavormitus metakeeles, ei ole esimesed teistesse ümber tõlgitavad. Me käitume tõekspidamiste järgi, mis ühtedel aegadel on tõesed ja teistel väärad, st. *tokenrefleksiivseid* lauseid kasutades, ja ilma nendeta me läbi ei saa. Ehk Mellori järgi: kuigi ajavormilisus ei ole reaalsuse aspekt, on see meile, kes me tegutseme ajas, möödapääsmatu viis tajuda, mõelda ja rääkida reaalsusest.

Kolmandaks raskuseks, mille Mellor küll näilise kergusega eemaldab, on meie kogemuse olevikkus, praegusus, mis muidugi seostub eelpool mainitud vajadusega kasutada *token-refleksiivseid* väljendeid. Mellori arvates lahendab ka siin probleemi *tokenrefleksiivne* kriteerium, mis annab vastavad tõesustingimused. Kuid kui me oleme

andnud tõesustingimused igale lausele, siis jääb ikkagi vastata kiuslikule küsimusele: aga millised neist lausetest öeldi *praegu*?

Käesolevate ridade autor pooldab pigem ajavormilist kui ajavormitut seisukohta, sest ühelt poolt ajavormiliste väidete tõlkimatus, teiselt poolt meie möödapääsmatu vajadus kasutada *token*-refleksiivseid väljendeid ja kolmandaks meie kogemuse olevikkus, presentism, näivad andvat küllaldast kinnitust selle vaate pooldamiseks, millele veenvamate põhjenduste leidmine on veel ees.

Lõpetuseks võib M. Dummetti parafraaseerides öelda, et on küllalt, kui käesolev artikkel aitas kummutada arusaama, mille kohaselt McTaggarti paradoks on triviaalsus, mis tuleb kõrvale heita.

## Kirjandus

- Buller, D. J., Foster, Th. R. 1992. The New Paradox of Temporal Transience. - *The Philosophical Quarterly* Vol. 42 No. 168, pp. 357 - 366.
- Dummett, M. 1960. A Defence of McTaggart's Proof of the Unreality of Time. - *Truth and Other Enigmas*. London, pp. 351 - 357.
- McTaggart, J. M. E. 1908. The Unreality of Time. - *Mind* Vol. 17, pp. 457 - 474.
- Mellor, D. H. 1981. *Real Time*. Cambridge University Press.
- Schlesinger, G. N. 1991. E Pur Si Muove. - *The Philosophical Quarterly* Vol. 41 No. 165, pp. 427- 441.
- Smart, J. J. C. 1981. Time and Becoming, in P. van Inwagen (ed.), *Time and Cause* (Dordrecht: Reidel), pp. 3 -15.
- Smith, Q. 1987. Problems with the New Tenseless Theory of Time. -*Philosophical Studies*, 52, pp. 371 - 92.

# VÕÕRLAHENDID FÜÜSIKATEOORIAIS

Jüri Eintalu

Kaasaegne füüsika näeb loodust läbi teooria matemaatiliste võrrandite. Selliseks võrrandiks on näiteks Newtoni teine seadus  $F = ma$ . Võrrandi lahendid kirjeldavad protsesside võimalikku kulgu. Teooria rakendatavuse alal peaksid kõik nähtused olema suure täpsusega kirjeldatavad teooria võrrandite mingite lahenditega. Planeetide trajektoorid on võrrandi  $F = ma$  lahendid. Teooria võrrandi matemaatiliselt korreksete lahendite hulgast valitakse vajalikud lahendid tavaliselt alg- või ääritingimustega.

Ent teooria võrrandeil on ka võõrlahendeid. **Võõrlahendiks** nimetan teooria matemaatilise võrrandi matemaatiliselt korrekset lahendit, mis teooriast välja heidetakse. Näitena “ennetavate potentsiaalide” välistamine elektrodünaamikas: “... siis leiame võrrandi teise lahendi, mis vastab ennetavale potentsiaalile. Ent selline lahend ... ei leia tavaliselt otsest füüsikalist rakendust.” [1,114].

Liigset lahendit ei välistata alg- või ääritingimustega. Pigem peetakse üleliigsele lahendile vastavaid alg- või ääritingimusi lubamatuiks või pole lahendi välistamine nendega vahetult seotud. Ennetava potentsiaali kohta kirjutab R. Feynman: “Selline lahend on võimalik, ent kogemus näitab, et kui laengul on kiirendus, siis levivad lained laengust eemale ja mitte vastupidi.” [2,142]. A. Rosenberg: “Ma arvan, et me ei saa võtta sõna “kogemus” Feynmani lauses liiga tõsiselt...” [3,345]. A. Rosenberg toob näite veelainetest, mis kontsentreeruvad tiigi keskele: “Peaaegu alati välistame me võimaluse, et lained on esile kutsutud häiritusest tiigi äärel ...” [3,344].

Liigse lahendi teooriasse mittekuulumine ei tulene ka teooria algväidetest. Pigem on lahendit teooriast välistav väide teooria **salaaksioom** (või salaaksioomi järeldus), mida ei rõhutata ega teadvustata. Tihti jäetakse võõrlahendi olemasolu fakt üldse märkimata. Nii tõestatakse brošüüris [4], et hilinevad potentsiaalid rahuldavad lainevõrrandit, samas ei tõstatata aga küsimust võrrandi teistest lahenditest. Kvantmehhaanikas on kombeks kasutada statsionaarseid seisundeid, kuigi Schrödingeri võrrandil on ka ajas muutuvaid lahendeid.

Lahendi teooriasse kuulumise-mittekuulumise vahel selge piir puudub. Kas “ennetavad potentsiaalid” ei kuulu antud teooriasse või ei leia antud teoorias tavaliselt rakendust? Või ei leia tavaliselt rakendust teooria, millesse need lahendid kuuluvad? Teisisõnu pole lahendit teooriast välistava väite puhul sugugi selge, kes ja mis mõttes selline väide teooriasse kuulub. Probleemi ei kõrvaldaks kokkulepe pidada teooriaks vaid teooria eksplitseeritud osa.

Nn. “ennetavad potentsiaalid” on teooriast välistatud koguni kahes erinevas tähenduses. Esimene: rehkenduste ahelas võetakse järgmisel sammul (Lorentzi jõu arvutusel) arvesse vaid üht eelmisel sammul saadud tulemust (hilinevat potentsiaali). Ülejäänud tulemuste (“ennetav potentsiaal” ja temale “vaba välja” liitmise teel saadavad potentsiaalid) mittekasutamine on teooria struktuuri määrav oluline piirang. Ei saa nõustuda töös [3] esitatud seisukohaga, et füüsikateooriate ajalist sümmeetriat rikuvad vaid alg- või ääretingimused. Antud juhul on ajaline sümmeetria rikutud teoreetilisel tasandil. Teine: peetakse ebareaalseks olukorda, kus välja seisundiks oleks ennetav potentsiaal [vt. 2,142]. Esimesel juhul on küsimus selles, kuidas “kogu” välja jaotada “oma” väljaks ja “väliseks” väljaks (viimase kaudu arvutatakse Lorentzi jõud). Teisel juhul on küsimus selles, milline väli on tõenäoline või saab olemas olla. Need tähendused pole kattuvad. Lisaks varemöeldule (tiigi kaldal tekitatud lained koonduvad tiigi keskele) pole hilinevate potentsiaalide kasutamine Lorentzi jõu arvutusel alg- või ääretingimuste reaalsusega õigustatav ka seepärast,

et mistahes väikese “vaba” välja liitmine hilinevale potentsiaalile ei muudaks väljaseisundit veel ebatõenäoliseks. Probleemi korrektne analüüs aga oleks võimalik vaid üldisemas teoorias, mis arvestaks ka nn. “kiirguse reaktsioonijõudu”. Seni kooskõlaline elektromagnetvälja teooria veel puudub [vt. 4,46]. Pakun siin vaid idee “vaba” välja liitmise-lahutamise (“kogu” välja jaotamisel “omaks” ja “väliseks” väljaks) suhtes invariantsest teooriast, sest “On ilmselge, et kui punkti mingi liikumine toimub mitmete jõudude mõjul, siis on üheselt määratud vaid nende kogumõju, iga jõud eraldi, peale ühe, on võetav suvaliselt...” [5,13]. Niisugune teooria võiks olla ajaliselt sümmeetriline. Reaalselt esinevate väljade puhul aga leiaks aset “spontaanne sümmeetriarikkumine” ning võrrandid läheksid üle klassikalisse kujju.

Niisiis ei välistata liigne lahend alg- või ääretingimustega, ka mitte teooria algaksioomidega. Lahendi välistamisel juhendatakse “füüsikalistest kaalutlustest”: “Matemaatilisest vaatevinklist on kõlblikud mõlemad märgid, ent füüsikalist mõtet omab vaid miinus ... miinusmärk vastab juhule, kui põhjus eelneb tagajärjele ... plussmärgiga lahendit nimetatakse ennetavaks potentsiaaliks. Füüsikalist mõtet ta ei oma.” [6,235].

Niinimetatud “füüsikalised kaalutlused” huvitavad meid edaspidi eriti. K. R. Popperi järgi on teaduslike teooriate eripäraks just see, et nad loodusele midagi keelavad [vt. 7]. Võõrlahendi puhul keelatakse loodusele selle lahendiga kirjeldatud olukord (või sellele lahendile vastav olukord – “ennetava potentsiaali” korral jäi küsimus kahemõtteliseks). Ja keelatakse “füüsikalisele mõttetuna.”

Õigluse huvides tuleb tähelepanu juhtida ka vastupidisele olukorrale, kus aksiomaatika laitmatuse ja teooria kooskõla eksperimendiga pole kooskõlas füüsiku intuitsiooniga (nimetagem seda füüsikaliste kaalutluste aegumiseks). 1945. a. sai W. Pauli oma keeluprintsiibi eest Nobeli preemia. 1946. a. pidas ta kõne, milles väljendub tema

ilmne hämmeldus tema enda poolt leiutatud printsiibi üle: "...elektroonidele on ikka veel jäänud keeld: lülitatakse välja mitte ainult mõned erilised seisundid, vaid terved seisundite klassid ... Minu meelest on raske vältida muljet, et uue kvantmehhaanika hiilgavatele saavutustele langeb siin mingi vari." [8,71]. Või on see iroonia? Teisal ütleb W. Pauli: "... lülitab välja mingi klassi lainevõrrandi matemaatilistelt võimalikke lahendeid. See ... matemaatiliste võimaluste ülejääk võrreldes tegelikkusega on minu meelest üheks viiteks sellele, et ... kvantteooria pole veel saanud oma lõplikku kuju." [8,103]. Tähelepanu väärib väljend "matemaatiliste võimaluste ülejääk võrreldes tegelikkusega" ning soov lülitada välja "ainult mõned erilised seisundid". Vastupidiselt Popperi arvamusele [vt. 7] on realselt tegutsev füüsik seega pigem valmis loobuma deduktiivsuse ideaalist ning tooma sisse *ad hoc* hüpoteese, kui taganema füüsikalistest kaalutlustest: "... lainemehhaanika viib **suurematele** võimaluste arvule, kui leidub looduses, ja seejuures võimalustele, mis on võrdõiguslikud vastavusprintsiibi mõttes." [9,192]. Füüsikalise kaalutlusena näeme siin vastavusprintsiipi.

Väite argumenteerimine "füüsikaliste kaalutlustega" võimaldab jätta lahtiseks küsimuse väite kuulumisest teooriasse. Hilinevate potentsiaalide puhul jääb vastava väite olemasolu üldse teadvustamata (teooria ajaline asümmeetria). Väite formuleerimine teooria aksioomina ilmutatud kujul võib aga ilmsiks tuua iluvead teooria deduktiivses struktuuris. Viited "füüsikalisele mõttekusele" on seega ka "... natuurfilosoofilised eeldused, mis ... võimaldavad "õigustada" (matemaatilistes formuleeringutes sisalduvaid) seesmisi ebajärjekindlusi." [10,6].

Need ebajärjekindlused on võõrlahendite puhul kerged tulema. "Niisiis tõesti on liikumisvõrrandil olemas lahendid, mille kohaselt osake on alghetkel liikumatu, seejärel aga hakkab liikuma järjest kasvava kiirusega, ilma et temale mõjuks mingi välisjõud. See on ilmselt füüsikaliselt mõttetutu tulemus." [4,45]. Igaüks peab ise aru saama, millised lahendid on mõttetud. Me saame alles pärast võrrandi lahen-

damist teada, millised on lahendid ja mis meile nende juures ei meeldi. Liigse lahendi saame nüüd välistada *ad hoc* väitega “see lahend ei kõlba”. Me ei saa ju tõestada, et lahend meile ei meeldi. Mingi üldise aksioomiga saaksime liigsest lahendist vabaneda juhul, kui suudaksime füüsikalised kaalutlused valada eelnevalt matemaatilisse vormi (näiteks lubatud ääritingimustena). See võib takerduda matemaatilistele raskustele. Näiteks kvantmehhaanikast on kerge ühes liigsete lahenditega “ära lõigata” ka meile vajalikku Diraci  $\delta$ -funktsiooni. Kvantmehhaanikas on Schrödingeri võrrandil erinevate potentsiaalide  $U$  korral erinevad lahendid  $\Psi$ . Spetsiaalsed aksioomid sõnastatakse siin, viidates  $U$  konkreetsele kujule [vt. 11]. Rühmateoreetilistes meetodites välistatakse terved lahendite klassid (taandumatud esitused), ent teooria hierarhilise struktuuri tõttu toimub välistamine pärast pikki ja keerulisi rehkendusi, viidates siiski konkreetsele olukorrale endale [vt. 12]. Me ei saa ka kunagi kindlad olla, et mõnes vanas teoorias lahendatakse mõni uus ülesanne ning saadakse mõni lahend, mis millegipärast ei meeldi. Lõppkokkuvõttes taandub kõik sellele, milline osa füüsiku intuitsioonist on teadvustatud “füüsikaliste kaalutlustena” ning milline osa “füüsikalistest kaalutlustest” on valatav laitmatusse matemaatilisse vormi ning milline osa nõnda saadud aksioomidest loetakse teooriasse kuuluvateks väideteks.

Vestlustest füüsikutega jääb alatasa kõlama mõte, et liigsed lahendid välistatakse siiski alg- või ääritingimustega. Rõhutan siin veelkord, et on oluline erinevus, kas vaatleme ainult neid lahendeid, milledele vastavad alg- või ääritingimused meid huvitavad või parajasti realiseeruvad, või peame teatud algtingimusi lubamatuiks ehk vähetõenäolisteks. On ju vahe sees, kas vaatleme ainult neid planeetide trajektoore, mis tegelikkuses realiseeruvad – või peame neljakandilisi trajektoore võimatuiks. Edasi: kiirguse reaktsioonijõu ning hilinevate potentsiaalide küsimuses täheldasime me teoreetilise ning empiirilise aspekti mittepiisavat eristamist, selle erisuse mitteteadvustamist. Lõpuks on vahe sees ka sellel, kas peame mingeid ääritingimusi

ebatõenäolisteks (“Hähh! Mis ääritingimused need niisugused on?!”) või on meie veendumus nende ebatõenäolisusest väljendatud mingi matemaatilise valemiga, mida peame looduseaduseks, teooria osaks. Füüsikute vastuväited lähtuvad pigem mitte asjade tegelikust seisust, vaid veendumusest, et füüsikalised kaalutlused on vajaduse korral aksiomatiseeritavad. Minu diplomitöö retsensioonis rünnati mind absurdse väitega, et ma ekslikult samastavat füüsikateooria selle teooria matematiseeritud osaga ning just seetõttu jõudvat ekslikule seisukohale, et teorial on mittematematiseeritud osa (!), mis sisaldab salaaksiome, füüsikalisi kaalutlusi ja mis on defekt teooria aksiomaatilises deduktiivses struktuuris. Samuti oli minu viga selles, et ma füüsikalisi kaalutlusi ei matematiseerinud. Oleks ma seda teinud, oleks olnud selge, et võõrlahendeid pole olemas (suusõnalisest vestlusest).

Alg- või ääritingimuste probleemi selgitamiseks uurime lähemalt **algingimuste paradigmat**. Füüsikuile meeldib end fikseerida võrrandega, jättes alg- ja ääritingimustes mänguruumi. Eeldatakse, et viimased on inimese poolt vabalt valitavad või siis saavad looduses realiseeruda erinevad süsteemid. Selles mõttes on varieeritavad ka mitmesugused võrrandeis esinevad parameetrid ja konstandid.

Algingimuste paradigma on rünnak Aristotelese maailmapildile. See paradigma võttis planeedilt Maa õiguse olla maailma keskpunkt. Ilmeka näite algingimuste paradigmat annab astronoomia. Bode-Titiuse reegel  $2^n \cdot 3 + 4$  annab suure täpsusega planeetide kaugused Päikesest, Merkuuri kaugus on 4 [vt. 13,221]. See valem on empiiriliselt põhjendatud ja matemaatiliselt ilus resultaat. Sellel valemil on ennustusjõudu – avastati Marsi ja Jupiteri vahel paiknevad väikeplaneedid. Ent erinevalt Kepleri seadustest on see valem vähetuntud ega kuulu dedutseerimisele teistest valemest. Newtoni mehhaanikas on see valem juhuslik, tähtsusetu seos algingimuste vahel, õnnestunud matemaatiline mudel. “Senini on lahtine küsimus, kas Bode seadus omab mingit ratsionaalset alust või on ta seni täidetud ... lihtsalt juhuslikult.” [13,222]. Sisuliselt see valem füüsikateooriasse ei kuulu.

Algtingimuste ideoloogias oleks aksiomatiseerimine siin koguni vastunäidustatud, tunduks formaalse trikina. Algtingimuste paradigma äärmuslikuks vormiks tuleb lugeda nn. antroopsusprintsipi. Arutletakse mitteolemasolevatest maailmadest, millede võrrandid on samad, ent fundamentaalkonstandid teistsugused kui olemasolevas maailmas.

Ent teooria annab rohkem võimalusi, kui looduses realiseerub või võimalik on. Liigseid võimalusi välistavad väited teooriast kas puuduvad või esinevad ebamäärasel viisil. Neile võib olla reserveeritud koht "algtingimustena", "ääretingimustena", "konstantidena", "mõõdetavate suurustena" vms. Massijaotus universumis on "looduse poolt ette antud", ajalooline fakt, unikaalne, ja inimene siin midagi muuta ei saa. Elementaarosakesi pole sugugi mitte igasuguseid. Fundamentaalkonstandid on just sellised, nagu nad on. Bioloogias on objektide unikaalsus niivõrd oluline, et kerkib küsimus füüsikalise tunnetuse piiridest [vt. 14]. Kõiki algtingimusi pole loodusest võimalik leida ega inimesel realiseerida. Sisuliselt on meil tegemist paratamatute loodusseadustega.

Algtingimuste väärtustamine ebaolulistena varjab füüsikalise tunnetuse piire. Lause "Andke mulle algtingimused ja ma arvutan välja tuleviku" tundub mulle sama väheveenev kui "Tervelt 2/3 autoavariidest on põhjustatud joobnud juhtide poolt". Sest tervelt 1/3 avariidest on põhjustatud kainete juhtide poolt ja võib-olla nimelt algtingimused mind huvitavadki. Märksa veenvamad ennustusvahendid näivad olevat need "füüsikalised kaalutlused", mis intuiivselt teatud situatsioonid "füüsikaliselt mõttetuiks" tunnistavad.

Me ei tunne neid paratamatuid seadusi. Kui tunneme, ei oska matematiseerida. Kui oskame, ei kuku see ilusasti välja (näiteks elementaarosakesi iseloomustavate parameetrite pikk loetelu teooria aksioomidena tunduks groteskne). Bode valemi lugu näitab aga, et lõppkokkuvõttes on "füüsikalised kaalutlused" need, mis otsustavad, kas valem väljendab loodusseadust (siin on selliseks kaalutluseks

algtingimuste paradigma, mis hindab valemi juhuslikuks seoseks algtingimuste vahel).

“Algtingimuste” lülitamisel teooria deduktiivsesse skeemi on saavutatud ka märgatavat edu. Erinevalt Bode valemist, oli (küllaltki analoogiline) Balmeri valem vesiniku aatomi spektrijoonte jaoks üheks tõukeks kvantmehhaanika arengule [vt. 15,74]. Valem hinnati oluliseks. Iluvead teooria deduktiivses struktuuris (millega kaasnes empiirilise üldisuse puudumine) tingisid vajaduse uue ja üldisema teooria järele. Analoogiliseks pealetungiks (klassikalise füüsika) algtingimuste paradigmale olid Bohri kvanttingimused vanas kvantteoorias ning Pauli keeluprintsiip [vt. 15]. Me ei saa nendel juhtudel rääkida võõrlahendeist artikli alguses toodud tähenduses. Füüsikalised kaalutlused, milledest lähtusid kvantteooria rajajad, leidsid matemaatilise väljundi. Vastavad väited tunnistati teooria osaks ja nad ei jäänud salaaksioomideks. Iluvead teooria deduktiivses struktuuris olid avalikud ning need kõrvaldati – sündis uus kvantteooria. Lahendi “väljajäetmise” tunne on siin seotud klassikalise füüsika aegunud kujutelmadega. Lõpuks püütakse algtingimuste paradigma kaasaegsetes katsetes ühitada kosmoloogilisi mudeleid elementaarosakeste omadustega.

Niisiis ütlevad loodusseadused, millised olukorrad on võimatud. Loodusseaduste raames võib maailma vabalt varieerida – alg- ja ääretingimusi valides. Viimastest omakorda on mõned “mitterealiseeruvad”, “vähetõenäolised”, “füüsikaliselt mõttetu”. Ent sellised väited kuuluvad teoriasse ebamäärasel viisil. “Ennetav potentsiaal” on füüsikaliselt mõttetu – ja ainult. Bohri kvanttingimused kuulutavad teatud orbiidid võimatuiks ning on seeläbi loodusseadused. Bode valem on “juhuslik kokkusattumus”. Näeme selgesti, et empiirilise valemi tunnistamine-mittetunnistamine loodusseadusena on **hinnanguline** akt. Kvanttingimuste asetamine klassikalistele orbiitidele oli üleminek “mitterealiseeruvalt” “võimatule”; kvanttingimused värtustati loodusseadusena. Erinevus võimatu ja vähetõenäolise, loodusseaduse ja juhusliku seose vahel polegi nii terav. Ning ebatõenäoline

saab võimatuks füüsikalistel kaalutlustel. Viimased on seadusandja rollis, hindamise aluseks.

Algtingimuste paradigma analüüs näitab siis meile, et nimelt “füüsikalised kaalutlused” on need, mis “kirjutavad” loodusele ette loodusseadusi. Ning võõrlahendite puhul on meil tegemist olukorraga, kus mingi asja kehtivuses ollakse juba kindel, ent seda veel ei taheta või ei suudeta “välja kirjutada”. Kui kasutada Popperi terminoloogiat, siis matemaatiliselt eksplitseerimata “füüsikalised kaalutlused” hoiavad teooriat falsifitseerimise ohu eest.

Füüsikateadus on kvalitatiivselt matemaatiline, matemaatika on füüsikale seesmiselt omane. Füüsikateooria jaoks pole matemaatilisus ainult vormi või vahendi küsimus. A. Petšjonkin leiab, et tänu matemaatilisele struktuurile saab füüsikateooria väljendada objektiivset tõde, kuna matemaatiline rangus ei jäta ruumi inimlikule subjektiivsusele. “Piltlikkus, teaduslike avastuste ajalooline kulg, psühholoogism jne. ei kuulu reaalsuse omaduste hulka. Need on kõige ilmsemad reaalsuse tõlgendamise inimlikud stereotüübid.” [10,31]. R. Vihalemm: “Füüsika ei sea enda eesmärgiks peegeldada nähtusi sellistena, nagu nad esinevad loomulikus looduses, vaid konstrueerib ise oma uurimisobjekti. Füüsika ongi maailma nägemine läbi kvantitatiivsete seaduste ja rangete teooriate prisma.” [16,15]. Füüsikalises maailmapildis omandab loodus kohustuse olla matemaatiline, matemaatilisus ja loogilisus oleks nagu reaalsuse enda omadus. Sarnasel taustal on (võõrlahenditega seotud) defektid teooria deduktiivses struktuuris küllaltki intrigeeriv teema.

Tinglikult võib füüsikateooria jaotada matematiseeritud ning mittematematiseeritud osaks. Viimasesse kuuluvad empiiriline interpretatsioon ning “metafüüsikalised” tõlgendused. Viimasesse kuuluvad ka “füüsikalised kaalutlused” ning väärtushinnangud. Väärtushinnanguid teooria väidete kohta pean teooria osaks. Teooria matemaatilised väited saavad mittematemaatilise hinnangu. Ühed teooria võrrandid

väärtustatakse fundamentaalsetena, teised empiirilistena. Teooria aksiomid hinnatakse sisult matemaatilisteks ja sisult füüsikalisteks.

Teooria väited hinnatakse **olulisteks ja ebaolulisteks**. A. Petšjonkin: “Põhjendamine tähendab säärate eelduste väljaselgitamist, mis (vähemalt printsiiabis) võimaldavad deduktiivsel teel taastada kõik olulised resultaadid, mis saavutatud antud teadmisharus (mõned resultaadid võivad kriitika käigus saada kvalifitseeritud ekslikena või kahtlastena ja seepärast taastamisele mittekuuluvatena) ... “oluline” näib siin üsna määramatu. Ent see määramatus peegeldab igasuguse põhjendamise printsiipiaalset lõpetamatust.” [10,11]. Aksiomatiseerimisele kuuluvad seega **olulised** väited. Olulisuse määratlemine on mõneti subjektiivne. Ent olulisuse üheks kriteeriumiks näib olevat aksiomatiseeritavus ise. Rasketistaastatavad resultaadid, kui neid mingil põhjusel pole eriti oluliseks tunnistanud (nagu Balmeri valem), kvalifitseeritakse ekslikena või kahtlastena ning seepärast taastamisele mittekuuluvatena (nagu Bode valem). A. Petšjonkin: “Alates mingist etapist, süvenemine teoreetilise teadmise lähtealustesse ei soodusta enam tema deduktiivse struktuuri täiustumist, temasse uute resultaatide lülitamist. Juba teada eeldustele uute eelduste leidmine viib vaid mõnede fragmentide reorganiseerimisele, mis ei paku huvi saadud ja saadavate resultaatide seisukohalt.” [10,12]. Sünnib kompromiss deduktiivsuse ideaali ja “olulise” vahel. Suurte pingutuste hinnaga saavutatakse vaid mõnede fragmentide reorganiseerimine. Viimased ongi ebaolulised.

Lihtsustatud käsitluses on teorial olemas põhiosa ja **jääkosa**. Viimasesse kuuluvad teooria väited, mis pole deduktiivselt taastatud, mis teooria aksiomidest ei järeldu. Teooria matemaatiliste väidete hulk on suurem kui tema aksiomidest tuleneb. Jääkosasse kuuluvad salaaksiomid, võõrlahendid, “füüsikaliste kaalutlustega” põhjendatud matemaatilised väited. Selge piir põhi- ja jääkosa vahel puudub, nagu ka väite teooriasse kuulumise-mittekuulumise vahel. Jääkosa väited on halvasti teadvustatud, kuuluvad “perifeersesse teadvusse” [vt. 13].

Jääkosasse kuuluvad ebaolulised väited, ent olulisuse üheks kriteeriumiks näib olevat aksiomatiseeritavus ise, st. jääkosa väited on ebaolulised just seetõttu, et neid ei suudeta põhiosasse paigutada.

Kui kasutada I. Lakatosi terminoloogiat [vt. 17], siis on teooria jääkosa kaitsevööks deduktiivsuse ideaalist lähtuvale uurimisprogrammile. Nägemaks maailma läbi kvantitatiivsete seaduste ja rangete teooriate prisma, valib füüsika oma uurimisobjekte ja konstrueerib neid spetsiaalsel viisil. Tunnetusprotsessi käigus fokuseerub tähelepanu matemaatilisele ning loogilisele. Selline tunnetusprotsess on valikuline ning piiratud iseloomuga [vt. 16]. Põhimõtteliselt ei saa midagi öelda sellise protsessi lõppresultaadi kohta. Protsess on subjektiivselt selekteeriv – aksiomatiseerimisele kuuluvad “olulised” väited, ja olulisuse üheks näitajaks on aksiomatiseeritavus ise, mis siin muude “füüsikaliste kaalutluste” kõrval esineb. Selekteeritakse ka matemaatilisi seoseid, mis on juba kindlakstehtud resultaadid. Võime rääkida Polanyi “isiklikust osalusest” [vt. 13] teoreetilisel tasandil. Kuigi matemaatika ja loogika aitavad vältida inimliku mõtlemise stereotüüpe, on ettekujutus maailma (totaalsest) matemaatilisusest ning loogilisusest ise subjektiivne arvamus. Ja loogika ise on inimliku mõtlemise ajalooliselt väljakujunenud stereotüüp (mida on veenvalt demonstreeritud just töös [10]), mis küll aitab vältida teisi. Kui sooviksime “objektiivselt reaaluselt” eemaldada viimsegi subjektiivsuse ilmingu, peaksime nähtavasti nõudma, et loodus oleks ebaloogiline ja mittetunnetatav.

Liigne lahend ei välistata algtingimustega. Pigem peetakse liigsele lahendile vastavaid algtingimusi “füüsikaliselt mõttetuiks”. Kas aga vastavad “füüsikalised kaalutlused” apelleerivad empiirilisele kogemusele? “Ennetavate potentsiaalide” puhul nägime, et empiiriline argument on üsnagi tinglik. Kaalutlused, milledele toetudes lahend keelustatakse, ei pruugi olla vahetult empiiriliselt kontrollitavad. “... “Kogemus”, mis näitab meile, et eemalduv laine on ainus, mis omab “füüsikalist mõtet”, on vaid usk, et varasemad sündmused on põhjuslikult eelnevad hilisematele.” [3,345]. Empiiriline mõttekus on

siin **mõtteline**. “Ent Eukleides silmnähtavalt hoidus eeldamast, et võivad eksisteerida kaks **lõpmatut** sirget, mis kunagi ei lõiku. Selliste sirgete olemasolu ei kinnitanud kogemus ja see polnud sugugi silmnähtav.” [18,169]. Nõue, et Schrödingeri võrrandi lahend peab lõpmatuses olema null, on otseselt empiirilisel seisukohalt pigem maitseküsimus. Kui lõpmatus on lõpmatus, pole seda võimalik kontrollida, kas elektron seal viibib. Lõpmatus ise on abstraktsioon. Teisipidi: massijaotus universumis on etteantud paratamatus, ometi esineb ta teoorias vaid “algingimustena”. Seega pole empiiriline argument “see on-ei ole looduses olemas” füüsikaliste kaalutluste puhul määrav (kuigi neist kaalutlustest johtuv otsus omab empiirilisi tagajärgi). Empiirilise mõttekuse mõiste on siin teoreetiliselt koormatud, “füüsikalised kaalutlused” toimivad pigem mängumaailmas.

Täppisteaduslikus ideaalis peaks teooria võrrandite kõik lahendid olema “füüsikaliselt mõttekad”, kui võrrandi lahendid on saadud matemaatiliselt korrektselt, teooria kõiki aksioome arvestades. “Aga lõpmatuse lahutamine lõpmatusest ... pole matemaatiliselt korrektne toiming. See ongi sügavam põhjus, miks ka tulemus osutus koormatuks üleliigsete lahenditega.” [4,46]. Näeme füüsikule omast veendumust, et füüsikaliselt mõttetu lahendid johtuvad matemaatilistest vigadest. Vähe sellest, et füüsiku kujutlusis on maailm tervikuna matemaatiliselt kirjeldatav ning loogiline. Lisaks sellele on ka tema intuitsioon läbinisti loogiline ning matemaatiline. Kooskõlastamused tulenevad matemaatilistest ebatäpsustest. P. Kardi veendumus jääb põhjendamata, sest (samas): “Tänapäeval ei osata veel viia teooriat vastuoluvabasse kujju.” On vaid usk, et õnnestub luua vastuoluvaba teooria, milles matemaatilise korrektsusega kaasneb “füüsikaline mõttekus”.

Ma teen siit järelduse, et füüsikateooria loomine pole mitte niivõrd matemaatiliste võrrandite kooskõlastamine eksperimendiga, kuivõrd “füüsikaliste kaalutluste” valamine matemaatilisse vormi, arvestades vaid kaudselt ja osaliselt empiirilisi andmeid. Väite

tuginemine kogemusele pole piisav, et väide kuuluks teoriasse, samas põhjendatakse (küll empiirilisi tagajärgi omavaid) väiteid pseudokogemustega. “Füüsikalised kaalutlused” võivad domineerida empiiriliste üle. “Asjaolu, et uurimisprogrammis võidakse teatud aja jooksul tegelda “tuuma” ja “kaitsevöö” kooskõlastamisega, pöördumata empiirilise tegelikkuse poole, selgitab Lakatosi arvates teoreetilise teadmise küllaltki suurt autonoomsust.” [17,36]. “Füüsikalised kaalutlused” peaksid garanteerima deduktiivsuse ideaali realiseerumise. Kindlaks-tehtud empiiriliste resultaate seast valivad “füüsikalised kaalutlused” neid, mida pidada loodusseadusteks. Kuigi need kaalutlused on küllaltki intuiitiivsed ning toimivad mängumaailmas, ilmneb neis füüsiku aprioorne teadvustamata ülitugev veendumus, et ta teab ilma katsetagi, milline maailm on. See maailm peabki säärane olema, kuna ta on mängumaailm. Võib arvata, et teooria tegelik sisu peitub füüsikaliste kaalutlustega seotud ideestik, sellal kui eksperimentaalne ja matemaatiline külg on muudetavad. Õigupoolest valitakse “füüsikaliste kaalutluste” seast neid, mida matematiseerida ning eksplitseerida. Miks peetakse teooria ennustusvõimet tähtsaks? Kas mitte sellepärast, et õige ennustus õigustab teooria loomisel kasutatud **ideesid**? “Ent säärased relatiivsusteooria verifikatsioonid pole midagi muud, kui Einsteini ... esialgsete otsuste kinnitused.” [13,35].

Kas teadusmetodoloogia ei peaks abstraktsed arutelud induktiooniprintsiibist ning põlgliku suhtumise “psühholoogismidesse” [vt. 7] asendama common-sense filosoofiaga ning uurima hoopiski füüsikalisi kaalutlusi?

(1990. a. Tartu ülikoolis kaitstud samanimelise diplomitöö põhjal, juhendaja Rein Vihalemm).

## Kirjandus

1. К. Меллер. Теория относительности. М., 1975.
2. Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Т. 6. Электродинамика. М., 1977.
3. A. Rosenberg. Discussion: Russell versus Steiner on Physics and Causality. – Philosophy of Science. June 1989.
4. P. Kard. Mikroskoopiline elektromagnetväli. Tartu, 1981.
5. Г. Кирхгоф. Механика. М., 1962.
6. В. Пановский, М. Филипс. Классическая электродинамика. М. 1963.
7. К. Поппер. Логика и рост научного знания. М. 1983.
8. В. Паули. Физические очерки. М., 1975.
9. В. Паули. Общие принципы волновой механики. М., 1947.
10. А. А. Печенкин. Математическое обоснование в развитии физики. М., 1984.
11. Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. Теоритическая физика. Т. III. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. М., 1989.
12. Дж. Эллиот, П. Добер. Симметрия в физике. Т. 1, II. М., 1983.
13. М. Полани. Личностное знание. М., 1985.
14. E. Maug. Põhjus ja tagajärg bioloogias. – Akadeemia, nr. 9, 1989.
15. М. Джеммер. Эволюция понятий квантовой механики. М., 1985.
16. P. A. Vihalemm. Об эпистологическом идеале и его границах. – Tü Toimetised, nr. 829, 1988.
17. R. Vihalemm. Teaduse metodoloogia. Tln., 1979.
18. М. Клейн. Математика. Поиск истины. М., 1988.

# ÜHTSUSEST FÜÜSIKAS JA MUJAL

Piret Kuusk

Teoreetiline füüsika on eluta looduse kirjeldamine matemaatika keeles. Selline kirjeldus, mis põhimõtteliselt peaks ju haarama kogu materiaalsel maailma, koostatakse piirkonniti. Inimliku elukogemuse põhjal eraldatakse välja teatud nähtuste ring, näiteks taevakehade liikumine või elektrilaengu ilmingud. Nende nähtuste eksperimentaal-füüsikaline kirjeldus koosneb mitmesuguste mõõtmiste tulemusena saadud arvudest ja mõõtarvude vahelistest seostest. Edasi otsitakse matemaatilist formalismi, mille alusel saaks mõõtmistulemusi ühendada vastuoludeta teooriaks, mis mitte ainult ei kirjeldaks juba olemasolevaid teadmisi, vaid võimaldaks ette näha ka uute eksperimentide tulemusi. Niisugusele mõtte- ja kirjeldusviisile panid aluse Galileo Galilei ja Isaac Newton XVII - XVIII sajandil. Järgnevate sajandite jooksul on see lähenemisviis tõestanud oma mõttekust ja efektiivsust ning arenenud välja kaunis keeruliseks füüsikateooriate süsteemiks.

Erinevates füüsikateooriates kasutatakse väga erinevaid matemaatilisi vahendeid. Iga teooria on formuleeritud teatud täpsuse astme ja kehtivuse piiridega. See tõstatab küsimuse erinevate teooriate kooskõllalisusest ja nendevahelistest üleminekutest. Kas teoreetiline füüsika annab eluta materiaali kõigi eksisteerimisvormide, kogu universumi tervikliku kirjelduse? Või kehtib iga teooria ainult omaenese piirkonnas, omaenda eeldustele ja aksioomidele ülesehitatuna?

Füüsika senine areng on kulgenud erinevate teooriate ühinemise suunas. Tuntuim sellealane näide on James Clerk Maxwelli poolt 1865. a. esitatud elektromagnetismiteooria. Selle põhivõrrandid sisaldavad endas koguni kolme varem sõltumatuks peetud teooriat –

Charles Augustin de Coulomb'i elektrostaatikat, André Marie Ampère'i magnetismiteooriat ja Thomas Youngi laineoptikat.

See uskumatult edukas juhtum äratas lootuse kunagi jõuda üheainsa kõikehõlmava teooriani, mis tervikuna ja oma täpses formuleeringus oleks praktilisteks arvutusteks muidugi liiga keeruline, kuid millest oleks võimalik tuletada mitmesuguste piirjuhtudena kõik olemasolevad hästikontrollitud füüsikateooriad. Niisugune usk on praegu elav ja innustab teoreetikuid otsima ühisjooni täiesti erilaadseid nähtusi kirjeldavates teooriates. Siiski ei pruugi need püüdlused alati edukalt lõppeda. Vaatleme näiteks üht 1973. aastal esitatud teooriat – mustade aukude termodünaamikat.

Must auk on üldrelatiivsusteooria põhivõrrandite (Einsteini võrrandite) täpne lahend, mis kirjeldab küllalt väikesesse ruumi piirkonda koondunud masside poolt tekitatud gravitatsioonivälja. Kui massid on piisavalt tihedasti kokku surutud, osutub nende gravitatsiooniväli nii tugevaks, et mitte miski, isegi mitte valgus, ei pääse nende lähemast ümbrusest väga kaugel asuva vaatlejani. Pinda, mis eraldab gravitatsioonivälja tekitanud masside lähima ümbruse kaugetest vaatlejatest, nimetatakse lõkspinnaks ehk musta augu horisonniks. See on pind, millest seespool asuvast piirkonnast ei saa väljaspool asuv vaatleja põhimõtteliselt mitte mingit informatsiooni. Massiga  $M$  tsentraalsümmeetrilise musta augu korral on lõkspinnaks kerapind raadiusega  $r = 2GMc^{-2}$  ja tema pindala on  $A = 16\pi M^2G^2c^{-4}$  (siin tähistab  $G$  Newtoni gravitatsioonikonstanti ja  $c$  valguse kiirust vaakumis).

Paarkümmend aastat tagasi avastati, et termodünaamika põhi-seadused ja musta augu horisoni kirjeldavad valemid on matemaatiliselt väga sarnased. Termodünaamika põhjal on temperatuur  $T$  konstantne üle kogu soojuslikus tasakaalus oleva keha. Üldrelatiivsusteooria valemitest järeldub, et teatud karakteristik, mida nimetatakse pindgravitatsiooniks, on konstantne üle kogu musta augu horisoni. Edasi, termodünaamika teise seaduse põhjal isoleeritud süsteemi

entroopia ei saa kahaneda üheski füüsikalises protsessis. Sellelegi seadusele võib leida vaste mustade aukude teooriast – musta augu (horisoni) pindala ei saa kahaneda üheski füüsikalises protsessis. Neile kahele samasusele lisandusid veel mõned ühesuguse matemaatilise kujuga valemid, mis julgustasid analoogia esiletoojaid väitma, et musta augu pindgravitatsioon on tema temperatuur ja horisoni pindala on tema entroopia ning et musti auke ja neid ümbritsevat keskkonda on võimalik käsitleda ühtse termodünaamilise süsteemina.

Kuid ternodünaamika ei eksisteeri eraldatuna teistest füüsika-teooriatest. 1872. aastal näitas Ludwig Eduard Boltzmann, kuidas termodünaamika seadused on tuletatavad statistilise füüsika seadustest. Hoolimata kahekümneaastasest tööst ei ole aga õnnestunud leida usutavaid pidepunkte mustade aukude termodünaamikale vastava statistilise füüsika formuleerimiseks.

Teine, veelgi vastuolulisem juhtum on üle kuuekümnepäevaste kestnud püüded ühendada kaht XX sajandi algul loodud ja oma kehtivuse piirides erakordselt edukaks osutunud teooriat – kvantteooriat ja üldrelatiivsusteooriat. Gravitatsioonivälja kvantteooriat, mis niisuguse ühendamise tulemuseks võiks olla, seni veel siiski ei eksisteeri. Liiga erinevad on mõlema teooria põhimõisted ja matemaatika.

### Üldrelatiivsusteooria

1. Punktisündmuste hulk moodustab neljamõõtmelise aegruumi, mille meetrika (kauguste võrk) kirjeldab gravitatsiooni- ja interaktsiooni.

### Kvantväljateooria

1. Kvantväljade füüsikalised omadused on kirjeldatud olekufunktsionaaliga  $\Psi[\varphi(x)]$ . Väljafunktsioonid  $\varphi(x)$  on määratud kogu aegruumis.

2. Meetrika on määratud mateeria kirjeldava energia-impulss-tensoriga teist järku hüperboolsete mittelineaarsete diferentsiaalvõrranditega (Einsteini võrranditega).

3. Teooria on invariantne lokaalsete koordinaaditeisenduste (diffoomorfismide) suhtes.

2. Füüsikalised (mõõdetavad) suurused on kirjeldatud hermitiliste operaatoritega, mis mõjuvad olekufunktsionaalide lineaarses ruumis.

3. Teooria on invariantne globaalsete Poincaré teisenduste ja (enamasti) mingite lokaalsete kalibratsiooniteisenduste suhtes.

Seda tabelit võiks veelgi jätkata. Praeguseks pole üheselt selge isegi see, milline neist paljudest erinevustest on kõige olulisem ja kust võiks tulla juhtidee kvantgravitatsiooni ülesehitamiseks.

Kokkuvõttes võime niisiis öelda, et kuigi me usume materiaalse maailma ühtsusesse, ei ole selge, kas inimliku arusaamise ja võimete piires on reaalne üheainsa kõikehõlmava ühtse füüsikateooria loomine eluta mateeria kõigi eksisteerimisviiside ja omaduste kirjeldamiseks.

Lõpetuseks mõni sõna teaduse ühtsusest ja Eesti teaduse võimalikust eripärast. Teadus ja mõtteviis, millel see põhineb, ratsionaalsus ja kriitilisus on nähtavasti inimkonna ühisvara. Kuid niisamuti nagu ühtset maailma kirjeldav teadus on üles ehitatud üksikute valdkondade kirjeldamisele, nii funktsioneerib ka teadus ise oma mitmesuguste alamsüsteemide kaudu. Meie jaoks on eluliselt huvitav küsimus, millise alamsüsteemi raames võiks funktsioneerida Eesti teadus. Iseseisvat riiki uuesti üles ehitama hakates loodeti, et Eesti riik ja eesti rahvas on need tervikud, mille osaks võib end lugeda Eesti teadus. Kuid eesti

rahvas on väga väike ja Eesti riik väidab end olevat väga vaese. Pole võimatu, et tänapäeva tingimustes nii väike ja vaene riik ei hakkagi funktsioneerima täieväärtusliku kultuurriigiina. See tähendab, et siin loobutakse vabatahtlikult mõnedest kultuuri- ja majandusvaldkondadest, mis suuremates riikides olemas on. Fundamentaalteadused kui raha otseselt mitte eriti palju sisse toovad tegevusalad on ühed esimestest, keda mittevajalikuks kuulutamine ähvardab. Kuid tõsised tegijad ise loobuvad oma tegevusalast suhteliselt harva. Mida rohkem kärbitakse nende võimalusi Eesti riigi raames, seda tihedamalt tunnevad nad end seotuna mõne teise tervikuga, näiteks oma kitsa eriala rahvusvahelise vennaskonnaga. Üha suurem arv nooremas keskeas kõrge kvalifikatsiooniga teadlasi Eestist otsib ja leiab endale lepingulise töökoha välismaal. Et mitte jääda üldsõnaliseks, toon mõned arvud. 1992. a. detsembris oli Eesti TA Füüsika Instituudis 97 teadustöötajat (neist 85 teaduskraadiga), kellest 15 viibis pikemaajalisel teadustööl välismaal. Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi füüsikute kohta olid vastavad arvud 51 (22) ja 8. Äraolijaid oli mõlemas instituudis seega ca 15% teadustöötajate koguarvust. Eestis töötavad füüsikud saavad päris tuntavat finantsabi Georges Sorose poolt sponsoreeritud 'Avatud Eesti Fondist ja Rahvusvahelisest Teaduse Fondist (International Science Foundation), samuti Euroopa ühenduse mitmesugustest abiprogrammidest (Tempus, Phare, Human Capital and Mobility ja teised). Soome valitsus leidis võimaluse annetada Eesti Vabariigi 75. aastapäeva puhul Eesti üliõpilastele 40 magistristipendiumi Soome ülikoolides õppimiseks, ja seda just siis, 1993. aasta kevadel, kui Eestis lõpetati suuremale osale magistrandidest stipendiumi maksmine. Niisuguste tendentside jätkumisel võime edaspidi kõnelda mitte niivõrd Eesti teadusest kui võrd Eesti päritoluga teadlastest rahvusvahelises teaduses või, miks ka mitte, suuremate riikide rahvuslikes teadustes.

# ARENUTENDENTSID FÜSIOLOOGIA- TEADUSES

Atko Viru

Võimaluse elutalitluse uurimiseks avas organismi ehituse tundmaõppimine. A. Vesaliuse tööd 16. sajandil kujundasid anatoomia-teaduse. Mikroskoobi leiutamise järel sai tekkida õpetus kudedest – histoloogia. Elektronmikroskoobi tulek uurimistöö arsenalis lisas tsütoloogia kaudu teavet rakustruktuuridest. Tegelikult piisas füsioloogia tekkeks anatoomiast. W. Harvey poolt 1628. a. avaldatud töö vereringest pani aluse füsioloogiale kui eksperimentaalteadusele. 19. sajand tõi füsioloogiale omaste uurimismeetodite kujunemise ja arenemise ning samuti tähtsaid avastusi ja ulatuslikke üldistusi. Füsioloogia kujunes elutalitlust, elu loogikat lahti mõtestavaks fundamentaalteaduseks. Koos sellega andis füsioloogia aluse elutalitluse häirete, haiguslike protsesside mõistmiseks. Füsioloogia areng hoogustus käesoleval sajandil.

Põhitingimuseks füsioloogia kujunemisel olid teadusspetsiifiliste uurimismeetodite väljatöötamine. Seejuures tuleb aga mõistet "teadusspetsiifiline" käsitleda suhtelisena. Paljud füsioloogide poolt kasutusele võetud meetodid said peagi rakenduse kliinilises diagnostikas, hiljem ka anesthesioloogias, töövõime kindlakstegemisel jm. Meetodi kasutuse sfääri laienemine võimaldas omakorda kontrollida tema valiidsust ja piiritleda informatiivsust. Muidugi pakkus ka kliinilise diagnostika täiustamine väärtuslikku materjali füsioloogiliste uurimismeetodite arsenalis tarbeks. Siiski säilis siin põhimõtteline erinevus. Kliiniline diagnostika vajab selgepiirilist kvalitatiivset hinnangut: haige vrs. terve. Siit edasi peab selguma võimalus diferentseerida haiguse raskusastet ja eripära, määrata ravi taktika, prognoosida ravi efektiivsust. Hiljem on lisandunud vajadused teha kindlaks haiguseelseid

(prekliinilisi) sündroome, sedastada latentselt kulgevaid haiguslikke protsesse, määrata riskitegureid.

Füsioloogia tarbeks on vajalikud meetodid, mis võimaldavad keskenduda tervele organismile, selgitada elutalitlusprotsesside regulatsiooni, nende omavahelist kooskõlastamist, põhinemist ainevahetusele organismis endas ning organismi ja keskkonna vahel, õppida tundma adaptatsiooni võimalusi ja adaptiivsete protsesside aluseks olevaid mehhanisme. Objektiks on normaalses organismis elu määravad tingimused, seaduspärasused ja mehhanismid.

Mida sügavamale ulatus elu tundmaõppimine, seda olulisemaks sai vajadus kasutada põhiliste loodusteaduste seaduspärasusi. Juba 19. sajandil oli selgelt tunnetatav füsioloogia arengu ja tema uurimismeetodite sõltuvus füüsika ja keemia arengust. 20. sajandi keskpaigast peale võimaldasid elektroonika ja küberneetika edusammud uusi ja senisest täiuslikumaid uurimismeetodeid, samuti ka tulemuste põhjalikumat analüüsi. Ajapikku on füsioloogia arsenalil tulnud biokeemia ja tsütoloogia meetodid. Koos sellega muutusid ähmaseks piirjooned lähiteadustega.

### *Füsioloogia hargnemine*

Füsioloogia arenemise analüüs toob esile kaks olulist asjaolu, mis tingisid uute teadusharude eraldumise või uute füsioloogiaharude tekke. Üheks asjaoluks on püüdlus täiuslikkusele maailma tunnetamisel. Selleks on vaja uusi, senisest ulatuslikumat, täpsemat ja detailsemat informatsiooni pakkuvaid meetodeid. Seda teed minnes jõutakse teatavale murdejoonele, millest alates kujuneb kvalitatiivselt uus teadmiste tasand.

Elutalitluse alusesse, ainevahetusse süüvimine tõi vajaduse tundma õppida vastavaid keemilisi protsesse. Füsioloogia haruna kujunes

esmal füsioloogiline keemia. Koos sellega tulid kasutusele uued meetodid, kuid põhimõtteline lähenemine uurimise eesmärgistamisel jäi endiseks. Laekuv informatsioon tõstatas aga uusi küsimusi, probleeme. Uurimuste planeerimisel sai sihtmärgiks vastavate keemiliste protsesside olemus, neid katalüüsivad ensüümid, ensüümide aktiivsuse regulatsioon jm. Seega organismi funktsioonides avalduva fenomeni analüüsimiselt jõuti keemilise protsessi uurimisele. Eraldus uus teadusharu – biokeemia. Hiljem hõlmas biokeemia endasse eluslooduses teostuvate biokeemiliste protsesside kasutamise tehnoloogia. See tähendas mitte ainult uue teadusharu (tehniline biokeemia) teket, vaid biokeemia ühe osa põhimõttelist eraldatust sellest, mida minevikus nimetati füsioloogiliseks keemiaks.

Tsütoloogia areng võimaldas võtta uurimisobjektiks raku struktuurid. Kujunes uue haruna rakufüsioloogia. Vajalikud uurimismeetodid saadi biokeemiast ja tsütoloogiast. Edasine tungimine uuritavate nähtuste olemusse nõudis aga märksa enam, et õppida tundma molekulaartasandil toimuvat. Koos vastavate meetodite väljatöötamisega ületati järjekordselt kriitiline murdejoon. Tekkis molekulaarbioloogia kui uus teadusharu. Molekulaarbioloogia hoogsat arengut on käsitletud kui teadusrevolutsiooni [1].

Molekulaarbioloogia kujunemine võimaldas füsioloogidel võtta kasutusele uusi meetodeid süvainformatsiooni saamiseks. Hakati rääkima uuest teadusharust – molekulaarfüsioloogiast. Nüüd määras juba mitte kasutatav meetod, vaid uurimise sihtmärk, kas tegemist on molekulaarbioloogia või füsioloogiaga. Ette võib kujutada olukorda, kus mõlema ala esindajad uurivad rakumembraani lipiidide kaksikkihis olevaid valke. Teadlane, kes keskendub nende valkude konformatsioonile, on molekulaarbioloog. Füsioloog pöörab seevastu peatähelepanu ioonikanalikeste funktsioonile, mis moodustuvad uuritavatest valkudest.

Teine asjaolu, mis tingis klassikalise füsioloogia hargnemise, oli ühiskondlik vajadus uute rakendusteaduste järele. See on olnud

“ämmaemandaks” paljude uute teaduste ja teadusharude kujunemisel ka sotsiaalteaduste, tehnika, meditsiini, põllumajanduse jm. valdkondades.

Eelmine sajandivahetus tähistas mitme rakendusharu kujunemist füsioloogias. 8-tunnise tööpäeva kehtestamine tegi vajalikuks õppida tundma väsimuse arenemise ja töövõime seaduspärasusi, et lühenenud tööpäeva kõige otstarbekamalt kasutada. Kujunes tööfüsioloogia. Jalaväe taktika muutumine (kolonnide liikumine lahinguväljal hargravis relvade tulejõu ja -tiheduse suurenemise tõttu, vajadus läbida tule all olev maa-ala kiire järkjooksuga, kiirmarsid vägede manööverdamisel) esitas oma nõuded kehalise töövõime piirväärtuste tundmaõppimisele. Militaristlikud huvid tingisid tellimuse ja ka füsioloogide finantseerimise. Tekkis sõjandusfüsioloogia. Nüüdisaegsete olümpiamängude traditsiooni algatamine ning olümpialiikumise kujunemine pani aluse spordi levikule üle riigipiiride. Arenev rahvusvaheline spordiliikumine tõi endaga kaasa rea probleeme: millised on inimvõimete piirid, kuidas treenida ja võistelda, kuidas taastada kulutatud energiavarud, kuidas vältida tervisekahjustusi. Töö- ja sõjandusfüsioloogiale lisandus spordifüsioloogia [2]. Need kolm füsioloogia rakendusharu olid küll erinevate sihtmärkidega, kuid uurimisobjekti – kehalisi pingutusi sooritav inimene – poolest lähedased. Vähemalt esimestel aastakümnetel nad täiendasid ja rikastasid üksteist.

Hiljem eraldusid töö- ja sõjandusfüsioloogiast uued harud: lennundus-, merendus- ja kosmonautikafüsioloogia. Kujunesid põllumajandusloomade füsioloogia ja toitlusfüsioloogia. Haigusprotsesside teket uuriva patoloogilise füsioloogia kõrvale tekkis kliiniline füsioloogia, selgitamaks normaalse elutalitluse võimalusi ja seaduspärasusi haiges või vigastatud organismis.

## *Füsioloogia kui integraalteadus*

Raku geneetiline aparaat määratleb ja kontrollib nii organismi ehitust kui ka funktsioone. Geenid algatavad keemiliste muutuste ahelaid ning kontrollivad neid "käskluste" seeriatega kaudu. Nimetatud põhjustel kujunevad organismis füsioloogilised muutused ja fenomenid. Biokeemilised reaktsioonid, nende ahelad ja tsüklid teostuvad paralleelselt, olles vastastikuselt sõltuvuses. Eksisteerivad dubleerivad muutused, samuti alternatiivsed käskluste ja kontrolli süsteemid. Koostoime tulemuseks võib olla regulatiivse mõjustuse ülevõimendamine, kuid võimalik on ka protsessi pidurdamine. Füsioloogia peab tundma geenide poolt algatavaid mõjusid, kuid ta peab suutma selgitada tervikorganismis esinevaid koostöö suhteid, vastastikuseid mõjusid ning kokkuvõttes kõigil tasemel teostuvate protsesside integreerumist. Järelikult peab koos molekulaarbioloogiaga edenema ka integratiivne füsioloogia. Ennustatakse koguni uut teadusrevolutsiooni, mille toob integratiivse füsioloogia arenemine [1].

Funktsionaalse süsteemi teooria [3] kohaselt kujundab füsioloogiline vajadus tarvilike funktsionaalsete ja käitumisreaktsioonide programmi. Koos programmiga tekib ka tegevuse aktseptor, millega hakatakse kõrvutama programmi realiseerimise kohta saabuvat informatsiooni. Kui ülesanne on täidetud, langeb tagasisidestuv info kokku tegevuse aktseptoriga. See tähendab mitte ainult süsteemi talitluse lõpetamist, vaid mõnutunde keskuste erutumise vahendusel rahuldustunde teket. Kui aga ülesanne jääb täitmata, tekib rahulolematuse koos vastavate muutustega käitumises. Kõigis lülides realiseerub protsess rakkude talitluse ja selle aluseks olevate molekulaarmehhanismide kaudu. Funktsionaalse süsteemi abil moodustub terviklik talitus ja käitumine. Selle realiseerimise kaudu saab mõjustuse ka tundeelu.

Lõhe teket molekulaarbioloogia ja integratiivse füsioloogia vahel soosib moena leviv tendents uurida elu vaid molekulaarbioloogilisel

tasandil. 1991. a. analüüsi USA-s füsioloogi karjääriks valmistuvate noorteadlaste doktorieelset ja doktorijärgset täiendõpet. Vaid 16% neist pidas vajalikuks pühenduda doktorioppe või doktorijärgse täiendõppe korras integratiivfüsioloogiale. Ülejäänute huvi koondus molekulaarbioloogilistele uuringutele [4]. Lisaks moele on tegemist veel teiste psühholoogiliste mõjudega. Teadusloos leidub palju näiteid, et vasttekinud teadusharu esindajad kipuvad halvustama emateaduse kontseptsioone ja teooriaid. Õigustuseks on emateaduse meetodite piiratus. Uute meetoditega saadud uus info õigustab tekkinud teadusharu. Teadus tervikuna võidab aga üksnes siis, kui uus info suubub tagasi kujunenud tunnetusprotsessi.

Nähtuse või struktuuri redutseerimine koosteosadeks on ahvatlev. Seekaudu on võimalik tunnetada, et seaduspärasus või meetod töötab lihtsustatud ja tänu sellele hästi kontrollitavates tingimustes. Oivaline on intellektuaalne erutus, kui komplekset süsteemi redutseerides ilmneb, et seda saab selgitada lihtsamate (või fundamentaalsemate) füüsikaliste ja keemiliste printsiipidega [1]. Paraku pole välistatud üllatused, kui eraldatud tükke püütakse tervikuks tagasi sünteesida. Üks põhjus on süsteemide, mille käitumist püütakse raku- ja molekulaarmehhanismide kaudu ette määrata, ebalineaarsus. Samuti sisaldavad füsioloogilised süsteemid mitteredutseerivaid protsesse ja fenomene. Neil juhtudel "aurustub" süsteemi redutseerimisel tema tegelik käitumine [5]. Mõistmata kõrgemal tasemel olevate süsteemide loogikat võivad madalama detailid olla vaid infokataloogide materjaliks.

Teiseks põhjuseks, mis komplitseerib molekulaartasandil saadud detailide integreerimist tervikusse, on asjaolu, et paljud multitsellulaarsed ja tervikorganismi probleemid on seni jäänud lõplikult lahendamata [1].

Olevikus ja lähitulevikus on füsioloogia põhiülesandeks lisada molekulaarbioloogia poolt teostatud teadusrevolutsioonile integratiivse füsioloogia hüppeline arenemine, saavutamaks terviklik arusaam elu loogikast.

## *Füsioloogia kui terviseteadus*

Füsioloogia on palju andnud meditsiini arengule. Siiski pole meditsiini arengu kindlustamine füsioloogia ainus ülesanne. Võib-olla veelgi olulisem on füsioloogia ülesanne kaasa aidata terve inimese elutalitluse mõistmisele ja tema tegevuse ratsionaalsele korraldamisele, samuti arusaamisele tervise olemusest üldse. Füsioloogia annab aluse ergonoomikale ja seeläbi tootmistegevuse täiuslikule korraldusele, pedagoogikale, kehalise kasvatusel ja sporditreeningu meetodikale, loomakasvatusele, teaduslikult põhjendatud toitumisele, ratsionaalse elurežiimi kujundamisele.

Veelgi ilmekamalt kui seni peab füsioloogia integratiivne funktsioon avalduma tervise olemuse selgitamisel ning aluse loomisel tervete inimeste tervise kaitseks. Tervis pole defineeritav haiguse puudumisena. Maailma Tervishoiu Organisatsiooni määrangu kohaselt on tervis füüsilise, vaimse ja sotsiaalse heaolu seisund [6]. Sellest määrangust tuleneb, et põhiline on organismi võimes säilitada nimetatud heaolu seisundit. Seoses sellega tõuseb olulisele kohale organismi adaptiivsus ja reservid. Füsioloogia kui terviseteaduse ülesandeks on selgitada mehhanismid ja põhjendada meetmed, mille abil on võimalik organismi adaptiivsust suurendada ja seekaudu tervist tugevdada [7].

## *Teoreetiline käsitus*

Füsioloogia on eksperimentaalteadus. Kuid ka sellisest eksperimentaalteadusest nagu füüsika eraldas areng teoreetilise füüsika. Ilmub teoreetilise bioloogia ajakiri. Kas ka füsioloogiat ootab ees jagunemine eksperimentaal- ja teoreetiliseks haruks? Sellekohasele tendentsile viitab üha laienev maht teoreetilistele aruteludele ja kokkuvõtvatele üldistustele füsioloogiaajakirjades. Võrreldes füüsikaga on füsioloogia

suhtes üheks takistuseks füsioloogiliste süsteemide ebalineaarsus. See komplitseerib mitte üksnes süsteemi redutseerimist vaid ka tema käitumise formaliseerimist. Samas aga on hästi formaliseeritavad molekulaartasandil teostuvad protsessid. Kui pidada silmas integratiivfüsioloogia vajalikkust, siis ei tohiks alahinnata tähelepanu füsioloogia probleemide teoreetilisele käsitlusele. Nähtavasti vajab integratiivfüsioloogia hoopis teisi formaliseerimise mudeleid, kui see on kasutusel lineaarsete süsteemide puhul.

Uue uurimistulemuse mõistmiseks, kuid samuti uudse lähenemise rajamiseks on vaja nii mõttejulgust, fantaasiat kui ka laialdasi teadmisi. Fantaasia ulatus on otseses sõltuvuses teadmiste rikkusest, kuid ka julgusest näha ja mõelda teisiti, kui on seni omaks võetud, õpetatud, sisendatud. Siit ka vastuolu: teadmiste rikkus avab uued horisondid fantaasiale, kuid samal ajal võib ka seda kitsendada rangetesse trafaretidesse. H. Selye [8] rõhutas, et noorel on väiksem oht ahelduda tardunud käsitlustesse. Selle eelise kasutamine sõltub tegelikust teadmistevarust. Noore teadlase mõttejulgust pidurdab, mõnel juhul surmab vanemate kolleegide skeptitsism, mis on tingitud võõrdumisest julgetest mõtetest, oskamatuses neid hinnata ja kogemus, kui kergesti muutuavad julged mõtted seebimullideks.

Printsipsiaalselt uut saab oodata sellelt teadlaselt, kes on ette valmistatud käsitlema ka ootamatut, "teooriasse mitte mahtuvat" fakti. Seda on lihtne kõrvale heita, kuid just oma ootamatuse tõttu võivad sellised faktid pakkuda ideid uute probleemide püstitamiseks. Õpetlik on B. Pascalilt pärinev aforism "Juhus õpetab vaid ettevalmistatud aju". Näiteks võib tuua juntumi Peterburi füsioloogi A. Uhtomskiga. Demonstratsioonkatsetes pidi koer vastama täpselt lokaliseeritud elektrilisele ärritusele tagajala tõstmisega. Kuigi katset oli enne paljukordselt edukalt korratud, tekkis nüüd liigutuse asemel pärasoole tühjendamine [9]. Otsija vaim sundis A. Uhtomskit mõtlema fiasko üle. Mõttetöö viis dominandiprintsiibi avastamisele (närvikeskus, mis juhib momendil kõige olulisemat elutalitlusfunktsiooni, saavutab dominantseisundi: ta

pidurdab teisi närvikeskusi ja omakorda tugevneb teiste närvikeskuste ärritamisest [10]).

Kuni elektronarvutustehnika kasutamiseni oli faktilise materjali töötlus vaevarikas. Kuid hoolimata sellest vaevast tekkisid ärksale ajule huvitavad küsimused, mõtted, ülesanded edasiseks. Enamasti jääb see nüüd kompuutrisse. Näiteks jäävad paljudel juhtudel tähelepanu alt välja individuaalsed ja vastassuunalised muutused, kui grupi keskmise võrdlus kontrolltasemega ei too esile statistiliselt olulist nihet.

Teoreetiline analüüs on iga eksperimentaalse uurimuse oluline koosteosa. Lisaks vastuse leidmisele küsimustele, kas tulemused olid usaldusväärsed, milline oli sedastatud teadusfaktide mõjusfäär, kas tööhüpotees kinnitus, milline on tulemuste kooskõla/vastuolu varem teatuga, tuleb kindlasti jõuda sedastatud teadusfaktide uudsuse ja teoreetilise väärtuse määratlemisele. Viimase kaudu peab selguma tunnetusliku pildi täiustumine. Integriitvfüsioloogia seisukohalt on vajalik jõuda tunnetusmosaiigi kaudu kui mitte tervikorganismi tasandile, siis vähemalt organi või organsüsteemi tasandile.

Füsioloogia ja selle rakendusharude arengu analüüs [2] toob esile näiteid raskusest uudsuse kindlakstegemisel. Minevikus võeti omaks eksperimentaaltulemuste kindel interpretatsioon. See kandus tööst töösse, monograafiatesse ja käsiraamatutesse. Ajapikku hakati käsitlema seda tõestamata hüpoteesi kui teadusfakti. Ning kui ükskord saadi meetodika, et seda tegelikult kontrollida, siis võisid toimetused positiivset kinnitust sisaldava artikli tagasi lükata, kuna see ei sisalda uut. Siit ilmneb vana tõde: õiglane kriitika eeldab küllaldasi teadmisi kriitiseerijalt ja seda ka probleemi arenguloo kohta.

Kirjeldatud juhul oli tegemist teaduse arengukäigust mahajäämusega olulise teadusfakti sedastamisel. Kuid esineb ka teaduse arengukäigust ette jõudvaid fakte. Selliseks oli näiteks N. Lunini tulemus 1880. aastast, et organism vajab lisaks tuntud toidu koostesadele veel

midagi eluliselt tähtsat. Tollal oli see mõte vastuvõetamatu ja tema tulemused pandi kahtluse alla. Vitamiinide avastamise eest sai 1929. a. Nobeli preemia F. G. Hopkins. Eksperimentaalselt ei teinud ta palju rohkem, kuid tema teoreetiline käsitus oli veenvam, ka teadmised olid tema ajal teised [11].

Integratiivteadmiste saavutamine eeldab üldistust. Geniaalsele üldistusele võib viia faktide oskuslik süstematiseerimine ja reastamine, samuti üldise või hoopiski erilise tunnetamine paljudes nähtustes, faktides, objektides. Kuid üldistus on tarvilik ka siis, kui materjal pole veel igati ammendav. Stressiteooria looja H. Selye [8] sõnusti on halb teadusteooria (üldistus) parem, kui teooria puudumine. Ka siis, kui teooria osutub ebatõeseks, on ta täitnud oma funktsiooni teaduse arengus, aidates välja jõuda üksikfaktide virvarrist ja luues pinna uue tõese teooria tekkeks.

### *Kokkuvõte*

Füsioloogia areng on kulgenud laiuti ja sügavuti. Mõlemad tendentsid on endaga kaasa toonud uute teaduste ja teadusharude tekke. Nüüdisajaks on esiplaanile tõusnud füsioloogiateaduse integratiivne funktsioon. Selle kaudu täidab füsioloogia oma funktsioone ka ter-  
viseteadusena.

Teadustöö tulemuslikkus taandub lihtsale valemile:

teadustöö produkt = aju + raha

Tulemuslik teadustöö, sealhulgas ka füsioloogia arenemine on olnud ja on võimalik üksnes siis, kui loovaid ideid genereeriv aju on varustatud küllaldaste materiaalsete tingimustega. Loovaid ideid genereerivate ajude saamiseks on tarvis hästi korraldatud haridust ja ettevalmistust teadustööks. Kuid ka sellest võib jääda väheseks, kui puudub loomevõime ja selleks vajalik säde. Tõenäoliselt on siin

oluline fenotüübi loomine, mis tagab soodsa genotüübi ulatusliku kasutamise.

## Kirjandus

1. C. A. R. Boyd, D. Noble (eds.). *The Logic of Life. The Challenge of Integrative Physiology*. Oxford, New York, Tokyo, 1993.
2. A. Viru, N. Jakovlev. *Spordifüsioloogia ja -biokeemia ajalugu*. Tartu, 1993.
3. П. К. Анохин. *Узловые вопросы теории функциональной системы*. Москва, 1980.
4. Association of Chairman of Departments of Physiology. *Annual Questionnaire Results. Completed Trainees and Their Subdisciplines*. – *The Physiologist* 35:148, 1992.
5. F. E. Yates. *Outlines of a physical theory of physiological systems*. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 60:217 - 248, 1982.
6. WHO Basic Documents 38th edit. Geneva, 1990.
7. A. Viru. *Health sciences*. 1994 (trükis).
8. H. Selye. *From Dream to Discovery. On being a Scientist*. New York, Toronto, London, 1964.
9. П. К. Анохин. *Внутреннее торможение как проблема физиологии*. Москва, 1958.
10. А. А. Ухтомский. *Принцип доминанты*. – В кн. В. М. Бехтерев (ред.). *Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы*. Ленинград, Москва, 1925, стр. 60-66.
11. И. К. Сибуль. *Об оценке Салковским диссертации Н. И. Лунина ("О значении неорганических солей для питания животных")* Изв. АН ЭССР, Серия биол. наук, N 4, с. 630, 1965.

# Философия и наука. Размышления после XIX всемирного философского конгресса

Леонид Столович

Вопрос о взаимоотношениях философии и науки в развернутом виде появился тогда, когда возникло и оформилось само научное знание. Но и до этого философия, будучи учением о мире в целом, о законах его бытия и познания, включила в себя все фундаментальное наличное знание и тем самым олицетворяла науку. Философия в донаучную эпоху не без оснований рассматривалась как “наука всех наук”, “царица наук”. “Философия всегда считается светильником для всех наук, средством для совершения всякого дела, опорой всех установлений”, – утверждалось в древнеиндийском трактате “Артхашастра или наука политики”.<sup>1</sup>

По мере становления науки как особой формы человеческого познания и знания многие философы стремились даже в изложении своих мыслей следовать принципам научности. Спиноза не только излагает “в геометрическом порядке” философию чтимого им Декарта, но и свою “Этику” пишет в виде труда по геометрии. Не говоря уже о том, что немало выдающихся мыслителей соединяло в себе мудрость философа с талантом ученого-исследователя (Декарт, Лейбниц, Ломоносов, Кант и т.д.), наука с ее рациональностью, системностью, логической доказательностью становится интеллектуальным идеалом для крупнейших философов. Свое краткое и популярное изложение “Критики чистого разума” Кант называет “Пролегоменами ко всякой будущей мета-

---

1. Артхашастра или наука политики. – М. – Л., 1959, с.17

физике, могущей появиться как наука". Философия призвана, по его убеждению, обосновать саму возможность математики и естествознания. Это же относится и к областям знания, связанным с "практическим разумом": "хранительницей науки всегда должна оставаться философия".<sup>2</sup>

Эта кантовская традиция стремления философии к научности и науки к философичности была продолжена в XIX и XX веках. Неслучайно Фихте называет свою философскую систему "Наукоучением". Натурфилософия Шеллинга не только обобщала достижения естествознания своего времени, но и предугадывала ряд его последующих открытий. Для Гегеля основные разделы философии представляют собой философские науки и сама философская система предстает как "Энциклопедия философских наук". Откликнувшись на успехи естествознания позитивизм и затем неопозитивизм всецело ориентируются на естественные науки и математику. Марксизм считает своей важной заслугой создание "научной философии" и превращение социализма из утопии в науку. Вне зависимости от того, насколько справедлива эта претензия, показательна сама апелляция философии к научности. Э. Гуссерль замыслил создание своей феноменологической философии в качестве "строгой науки".

Сказанное выше не означает, что ориентация на научное знание, так сказать сциентизация философии, есть единственная тенденция развития философской мысли. Со времени своего возникновения философия развивалась также в эстетико-художественном ключе. Это проявлялось и в обращении к художественно-образному строю мыслей, предполагавшему поэтическую и драматическую форму изложения, как у Ксенофана и Парменида,

---

2. Кант Иммануил. Сочинения в шести томах, т. 4, часть I, 1965, с. 501.

Платона и Лукреция Кара, в “Утопии” Томаса Мора и “Так говорил Заратустра” Фридриха Ницше, в пьесах Сартра и романах Камю. Тяготение философии к художественному творчеству выразилось не только в художественности философии, но и философичности искусства, сотворившего “Божественную комедию” Данте и “Человеческую комедию” Бальзака, “Фауста” Гете и “Доктора Фаустуса” Томаса Манна, жанры философского романа и философской лирики.

Наряду со сциентистским и эстетико-художественным стилями философствования философия выражала себя также через религиозные символы. Религиозный характер носили многие течения философии востока, в период европейского средневековья философия являлась, по ее самоопределению, “служанкой теологии”. Религиозно-мистическая философия Мейстера Экхарта, Якоба Беме, “философия откровения” Шеллинга, философия Серена Кьеркегора, Владимира Соловьева и русских религиозных философов “серебряного века” с полным правом входит в историю философской мысли.

Разумеется, деление философии на сциентистский, эстетико-художественный и религиозный стили относительно. У одного и того же философа и даже в одном и том же философском произведении можно подчас обнаружить особенности различных стилистических ориентаций. И все же существование этих стилей не случайно. Их наличие обнаруживает специфическую особенность философии как особой формы человеческого сознания: она “располагается” между двумя полюсами таких различных видов человеческой деятельности, как деятельность познавательная и деятельность ценностно-ориентационная. Проявление в философии познавательной деятельности и сближает ее с наукой, в которой познавательная деятельность человека раскрывается в наибольшей степени. Связь же философии с деятельностью ценностно-ориентационной, которую она теоретически

обосновывает особенно в таких своих дисциплинах, как этика, эстетика, аксиология, делает возможным взаимодействие философии с искусством и религией. Философия, по Канту, призвана помочь человечеству ответить на вопросы: “Что я могу знать?”; “Что я должен делать?”; “На что я могу надеяться?”<sup>3</sup> В целостной философской системе ответы на каждый из этих вопросов взаимосвязаны.

Поскольку в философском мировоззрении ответы на вопросы “Что я должен делать?” и “На что я могу надеяться?” обусловлены пониманием возможностей человеческого познания, то философия, не только сциентистски ориентированная, но и эстетико-художественная или религиозная, обращается для обоснования своих положений не к эмоциям, а к логике, к рациональности, хотя и разного типа, стремясь даже в иррациональном обнаружить нечто рациональное. Можно сказать, что идеалом философского мироотношения является Спинозовский принцип беспристрастного и свободного исследования, принцип, заимствованный у математики: “не осмеивать человеческих поступков, не огорчаться ими и не клясть их, а понимать”.<sup>4</sup> Ведь философия, в отличие от искусства, морали, религии, выражает не ценностную ориентацию, а теоретико-ценностную, аксиологическую. Конечно, в разных философских направлениях и течениях соотношения между различными теоретико-познавательными и теоретико-ценностными частями философии могут быть различными, однако, будучи теорией, философия наукоподобна, не являясь по своей специфике наукой.

---

3. Кант Иммануил. Сочинения в шести томах, т.3, - М., 1964, с.661.

4. Спиноза Бенедикт. Избранные произведения в двух томах, т.П, - М., 1957, с.288.

Оределенные направления в философии в большей степени тяготели к зарождающемуся или к уже оформившемуся научному знанию, чем другие. Это и атомизм в античности, и философия Аристотеля, от которого ведут свою родословную многие науки, и эмпиризм Френсиса Бэкона, и позитивизм XIX века, и логико-эпистемологические течения XX столетия. Отметим при этом, что внушаемый советскими учебниками постулат “Материализма и эмпириокритицизма” о несовместимости науки и идеализма и, наоборот, о прогрессивной научности материализма не соответствует историко-философской реальности. Несомненно, существует проблема научности философии, хотя та или иная философия может быть вненаучной и даже антинаучной, не утрачивая специфическое качество философии как особой формы сознания. Существует и проблема научного подхода к философии и ее истории. История философии – это не только философская, но и научная дисциплина. Вместе с тем правомерен и философский подход к самой науке.

В условиях успехов научного знания в XX веке, успехов сопряженных не только с необычайными приобретениями человечества, но и с потерями, вопрос о взаимоотношениях науки и философии обретает особую актуальность. С этой точки зрения большой интерес представляет рассмотрение этого вопроса на XIX всемирном философском конгрессе, прошедшем в Москве с 22 по 28 августа 1993 г. Работа и материалы этого конгресса дают общую картину взаимосвязи философии и науки на исходе нашего столетия. Московский конгресс, как и предыдущие, организован Международной федерацией философских обществ, существующих во многих странах мира. На него съехались около тысячи человек из 57 стран, присутствовали такие философские авторитеты, как Поль Рикер (Франция), Карл-Отто Апель (Германия), Ричард Рорти (США), Яакко Хинтикка (Финляндия-США), Эвандро Агацци (Италия-Швейцария). Россию представ-

ляли видные философы, которые издавна изучали философские проблемы науки, – Владислав Степин, Иван Фролов, Нелли Мотрошилова, Пиамма Гайдено, Вадим Рабинович, Эрик Соловьев, Вячеслав Лекторский.

Программу конгресса пронизывала основная тема: “Человечество на переломном этапе: философские перспективы”. Эта тема предполагала рассмотрение и проблем науки, вне которой немыслимы философские перспективы человечества на переломном этапе его развития. На пленарных заседаниях, в работе 34 секций и 4 коллоквиумов, 15 “круглых столов” и заседаний 19 философских обществ и ассоциаций<sup>5</sup> в той или иной мере обсуждались вопросы, связанные с философским подходом к науке и научным подходом к философии.

Автор этих строк, как и любой другой участник конгресса, не смог принять участия во всех его мероприятиях. Поэтому его субъективный обзор состояния проблемы “философия и наука” основывается на личных впечатлениях от докладов на пленарных заседаниях, работы нескольких секций, коллоквиумов и “круглых столов”, а также на изучении изданного к конгрессу сборника тезисов пленарных докладов и 678 резюме докладов на секциях.<sup>6</sup>

Проблема взаимоотношения философии и науки красной нитью проходила через все заседания конгресса, но более

---

5. Краткая характеристика работы XIX Всемирного философского конгресса была мною дана в статье "XIX ülemaailmne filosoofiakongress Moskvas" ("Postimees", 13 september 1993) и более подробно в статье "Заметки со Всемирного философского конгресса" ("Русская Газета" (Тарту), 5,7,12,15,19,21,28 октября, 2 ноября 1993 г.).

6. См. XIX World Congress of Philosophy. Moscow, 22-28 August 1993. Book of Abstracts. Vol.1, 2. Ссылки на это издание даются в скобках: ВА, номер тома, номер секции, фамилия автора.

специально обсуждалась на симпозиумах “Человек и природа”, “Познание и понимание”, на “круглых столах” “Конструктивизм и релятивизм в философии и социологии науки”, “Разнообразие определений истины”, “Будущее марксистской философии”, на секциях “Теория познания”, “Философия науки”, “Логика и философия логики”, “Биоэтика”, “Философия математики”, “Философия техники”, “Философия и культура”, “Различные модели рациональности”, “Философские проблемы искусственного интеллекта”, “Экология и будущее жизни на Земле”, “Время в физике и истории”, “История современной философии”.

Рассмотрим три круга вопросов, связанных с системой “философия-наука”, ставшей предметом обсуждения на XIX Всемирном философском конгрессе: 1. Философия как универсальное знание и наука; 2. Научные подходы в философии; 3. Философский подход к науке.

### *1. Философия как универсальное знание и наука*

На философском конгрессе было уделено большое внимание характеристике нынешнего состояния мира, которое, по общему мнению, является безотрадным. Выступивший на первом пленарном заседании президент Международной федерации философских обществ Э. Агацци говорил, что конгресс проводится в ситуации кризиса идеалов и ценностей, крушения политических и социальных структур, вызывающих у людей чувство незащищенности, пессимизм, нездоровый накал национального и религиозного фанатизма. Немецкий философ К.-О. Апель в своей лекции связывал обострение философско-этических проблем с кризисами мирового масштаба, к которым привели не

предусмотренные последствия развития науки и техники. Это и экологический кризис, грозящий за 50-100 лет разрушить экосферу Земли. Это и социальный кризис, обусловленный тем, что 30% человечества потребляет 70% природных запасов планеты и миллиард человек живет в ужасающей бедности.

Но такая констатация современной трагической ситуации в мире вызвала у большинства философов не растерянность, но, напротив, желание духовно объединить разъединенных жизнью людей. Поэтому, как я полагаю, общей и основной тенденцией на конгрессе было стремление философов, представлявших различные течения философской мысли в различных странах, универсализовать саму философию, объединить в ней общечеловеческие интересы и потребности, все виды человеческого знания – и науку, и религию, и материализм, и идеализм, синтезировать классическую традицию философии с современными интеллектуальными поисками. Р. Рорти в докладе на пленарном заседании “Философия и образ будущего” утверждал вечность философских проблем, которые необходимо исследовать, невзирая ни на какие перемены. Американский философ ратовал за то, чтобы философия по своему призванию шла в авангарде науки, устанавливая связи между поколениями, сочетая Платона с Дарвиным и Ветхий Завет с философией.

Участники конгресса выступали за интеграцию систем знания и веры в единую духовную систему, не отождествляя при этом сами понятия “знания”, “веры”, “понимания”. Речь шла о применении принципа дополнительности при интеграции на основе гуманистических ценностей на переломном этапе развития культуры науки, религии и философии, а в самой философии материализма и идеализма (см. ВА, 2, 18, В. А. Ассеев).

В Москве – в недавнем центре господства “научного материалистического мировоззрения” – свободно высказывались за единство, хотя и на основе диалектики, материального и

идеального в онтологическом аспекте (ВА, 2, 21, А. Мельниченко). Даже бывший работник ЦК КПСС Г. Г. Квасов, курировавший философию, призывал на “круглом столе” “Будущее марксистской философии” к сотрудничеству с религией как “адекватным и превращенным гуманизмом”. Правда, на ряду с этим звучали и такие убеждения: “Разговоры о “гармонии” Науки и искусства, Науки и религии равноценны “консенсусу” кислоты с щелочью, льда с пламенем или ситуации, когда в уличном светофоре одновременно сияет зеленый и красный свет”, поскольку в этой троичности, как и в “Святой Троице”, единственность предполагает не только нераздельность вкупе, но и неслиянность по своим функциям (ВА, 2, 19, В. Я. Далин, А. В. Маликов, Е. Н. Корнилова).

Проявлением этой интегративной тенденции было стремление рассматривать логико-гносеологические проблемы равно и в науке, и в теологии (см. ВА,1, 4, А. Уемов). В этой связи значительное место в выступлениях участников конгресса заняла проблема рациональности. 19-я секция была специально посвящена “различным моделям рациональности”, но различные типы рациональности и соотношения рационального и иррационального рассматривались и на других секциях, и в несекционных докладах. Отмечалось, что рациональность, с которой обычно связывают научное знание, может быть и тоталитарной, утилитарно-прагматической, ценностно-нейтральной. Так, К.-О. Апель утверждал, что наука и техника бросают вызов человечеству, поскольку их рациональность не аксиологична, является рациональностью вне ценности. Задача же заключается в необходимости сочетания ценностно-нейтральной рациональности науки и техники с иррационализмом ценностных решений, позитивистской, неопозитивистской, сциентистской ориентации с нейтральной ценностной установкой, с предельно ценностными решениями экзистенциональной философии. В единстве рациональ-

ности и ценности К.-О. Апель усматривает перспективу для утверждения общечеловеческой этики в условиях правового государства, а также коммуникативной рациональности и коммуникативной этики, решающей все конфликтные проблемы не путем насилия, а путем дискурса.

Интегративная тенденция в современной философии проявилась в возвращении к старому синониму философии, часто третируемому со времен Гегеля, – к термину “метафизика”. “Метафизикой” именовалась 1-я секция конгресса. Под “метафизикой” в одном случае понималось, в соответствии с Кантом, “системное знание на основе чистого разума” (ВА, 1, 1, В. Я. Далин, С. Я. Золотов, И. Д. Канин), в другом – сама философия определялась как “метафизика гуманизма” (ВА, 1, 1, В. Ф. Манухин), в третьем – предметом метафизики считался человек в качестве микрокосма (японский философ А. Такейчи, выступивший на пленарном заседании “Философия и образы будущего”). На конгрессе говорилось и о “метафизических архетипах” как о возможных способах решения “вечных проблем” философии (проблема первоначал, субстанции, смысла жизни, критерия истины, бытия бога, бессмертия души) (ВА, 1, 1, Т. В. Артемьева), и о “метафизике сердца” (ВА, 1, 5, Г. Я. Стрельцова), и даже о “компьютерной метафизике” (ВА, 1, 11, В. И. Рыжков). Притом, в одних выступлениях метафизика противопоставлялась диалектике как “антропоморфной мифологии”, в других – за диалектикой утверждалось право на философский универсализм. Но так или иначе на конгрессе четко выявилась тенденция к универсализации философского знания, к “глобальной философии” (ВА, 2, 30, Ashok K. Gangadean), к созданию “метафилософии” (ВА, 1, 1, Ю. А. Ротенфельд) и даже “философоведения” как особой науки (ВА, 1, 9, В. Я. Далин, В. К. Жульев).

## 2. Научные подходы к философии

Новый президент Международной федерации философских обществ, избранный на XIX Всемирном философском конгрессе, перуанский философ Франциско Миро Кесада в своем выступлении на заключительном заседании подчеркивал, что философия – в первую очередь концепция гуманизма и поэтому призвана распространять гуманистические ценности. Но в то же время он отмечал, что необходимо стремиться к научной философии.

В чем заключается научность философии? Ее можно трактовать как особое внимание тех или иных философских дисциплин и направлений к осмыслению развития научного знания, а также как следование в своих собственных исследованиях парадигмам различных наук, в особенности тех, которые получили междисциплинарное значение. В XVII и XVIII веках определяющее влияние на развитие философии оказала механика, в XIX веке – биология, в первой половине XX столетия – физика, затем – теория информации и кибернетика. Московский философский конгресс выявил и подчеркнул новую тенденцию в этом отношении.

Судя по докладам и выступлениям, на современную философию продолжает оказывать влияние информационный подход в постановке и решениях проблем познавательной деятельности человека и онтологических структур, включая эколого-информационную цивилизацию. Однако кибернетический “бум” завершается. Более того, на конгрессе отмечалась опасность всеобщей компьютеризации для интеллекта, вызываемой подчинением интеллекта субъекта готовой структуре решения, которая навязывается определенной системой информации (см. ВА, 2, 20, А. Н. Филатова).

XIX Всемирный философский конгресс показал, что в настоящее время в качестве современной парадигмы науки, которая в наибольшей степени влияет на философию, является синергетика как междисциплинарное направление в науке, исследующее принципы саморазвития любых открытых систем. Синергетика осмысливается философами и в онтологическом и гносеологическо-эпистемологическом аспектах. В онтологическом плане законы синергетики предстают в качестве объективно существующих в мире бытия (см. ВА, 1, 2, Л. А. Цимбал). Вместе с тем, синергетический подход используется для понимания когнитивных путей индивидуального разума, механизмов креативного мышления (см. ВА, 1, 3, Е. Н. Князева). Ставится вопрос о возможности построения синергетических моделей истории. Притом, “историческая синергетика” понимается как “особый стиль научного мышления, создающий условия для диалога исторической науки не только с другими научными дисциплинами, но и с вненаучными формами познания мира” (ВА, 2, 16, С. А. Гомаюнов). Синергетическое видение мира вообще трактовалось философами как явление мировоззренческого и методологического смысла основных понятий синергетики (нелинейность, самоорганизация, открытые системы). Сама же синергетика рассматривалась “как форма синтеза достижений современной западной науки и наследия Востока (будизма, даосизма, йоги) и форма рационального перетолкования некоторых элементов последнего” (ВА, 1, 3, Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов).

Наряду с этой, относительно новой, тенденцией проникновения в философию научного подхода на конгрессе было уделено внимание традиционному философскому осмыслению различных отраслей научного знания. Был предложен доклад “Процессы дифференциации и интеграции в современной аналитической химии” (ВА, 1, 3, А. В. Чайковский). Ряд

докладов касался философских проблем истории физики и ее современного состояния. Например, работа 25-й секции была посвящена такой проблеме, как “Время в физике и истории”. Активно обсуждались философские вопросы биологии и, особенно, биолого-медицинские проблемы этики (секция “Биоэтика”; вызвавшее необычайно большой интерес заседание на тему: “Образы смерти в истории культуры”). Речь шла и о новом научно-политическом мышлении. Председатель организационного комитета конгресса И. Т. Фролов напомнил, открывая конгресс, что “новое мышление” к которому советское общество пришло только в середине 80-х годов, было выдвинуто еще в 1955 г. в Манифесте Рассела-Эйнштейна. Я полагаю, следует также вспомнить тот доклад, который внес в научно-политическое видение современного мира академик А. Д. Сахаров.

### *3. Философский подход к науке*

В процессе развития научного знания оно не только оказывало влияние на философское миропонимание, но и само испытывало воздействие со стороны философии и теологии. Не всегда это воздействие оказывалось плодотворным. Трагическая история утверждения открытого Коперником гелиоцентризма достаточно показательна. Слова шекспировского Гамлета: “много в мире есть того, что вашей философии не снилось” не утрачивают своей актуальности. То или иное философское мировоззрение, стремясь к тоталитарной всеохватности, не раз порывалось навязать свои догматические постулаты различным областям науки, сковывая тем самым свободу научного исследования, тормозя прогресс научного познания. Поучительна история разделения национал-социализмом физики на “истинно

нацистскую”, “немецкую” и “еврейскую” включавшую Эйнштейна. Аналогично идеологическое деление, хотя и по другим основаниям, биологии на “идеалистическую” генетику и “советский творческий дарвинизм” лысенковского ”учения”. Не избежала идеалистического клейма “лженауки” и кибернетика. К сожалению, попытки идеологическо-философского вторжения в науку не прекращаются по сей день.<sup>7</sup>

Означает ли вышесказанное недопустимость любого философского подхода к науке? Научное знание само по себе, как выражение “в чистом виде” познавательной деятельности человека, аксиологически нейтрально, о чем неоднократно говорилось на конгрессе. Величайшие научные открытия могут служить не только добру, но к сожалению, и злу. Отсюда возникает насущная потребность дополнить науку, не деформируя сам процесс научного поиска, аксиологическими детерминантами. На конгрессе отмечалось необходимость формирования науки нового типа, в которой исследовательские подходы не были бы отделены от ценностных, от “человеческого измерения”. Директор Института философии Российской академии наук В. А. Степин в докладе на пленарном заседании называл Добро, Красоту и Самоценность человеческой личности в качестве гуманистических критериев научно-технического процесса. В ряде докладов и выступлений на конгрессе речь шла о

---

7. Справедливо об этом пишет известный физик Е. Фейнберг в письме в “Литературную газету” – “Наконец-то ясно, где находится душа человека” (26. 1. 1994, Нр. 4/ 5484 /, с.12). Считая, что “приверженность религии или атеизму – дело свободного выбора всякого человека”, поскольку “ни одна из этих позиций не может быть ни опровергнута, ни обоснована доказательно и рационально”, автор письма резко осуждает самоуверенную безграмотность в вопросах науки, выступающей под видом “христианской физики” или каким-либо другим видом.

философско-аксиологическом анализе научного исследования (ВА, 1, 9, С. О. Мартынович), об аксиологических детерминантах научного поиска (ВА, 2, 21, С. П. Позднева), о гуманитарном измерении рационального познания (ВА, 1, 3, В. С. Швырев), о научном прогрессе и эпистемологических ценностях (ВА, 1, 9, Pkka Niiniluoto). В этом плане обсуждалась на специальном коллоквиуме и на секциях важная философская проблема "познание и понимание". Последнее неотрывно от поиска смысла (А. Пушкин не зря писал: "Я понять тебя хочу, / Смысла я в тебе ищу"/), следовательно, от ценностно-аксиологического измерения познавательного процесса. Неслучайно поэтому участники конгресса обращались к герменевтике и герменевтическому подходу, при котором понимание имеет первостепенное значение, при философском рассмотрении самых различных явлений – от религии и футурологии до бизнеса (см. ВА, 1, 5, Michel Dion). На секции же "Философия математики" были представлены доклады, рассматривающие аксиологическо-ценностные аспекты самой абстрактной науки: "Математика и свобода" (ВА, 1, 10, В. Катаносов) и "Математика и гуманистическая культура" (ВА, 1, 10, Sun Xiaoli).

Философский подход к науке связан не только с изучением аксиологии знания, но и с обоснованием этики в науке. К. - О. Апель говорил о необходимости этики "научного сообщества" и даже об "этике научного самопожертвования", необходимой для выживания человечества. Ф. Миро Кесада высказал пожелание, чтобы пришельцы из космоса увидели Землю как жилище человека, а не как место убийств. Во имя этого и необходимо единение науки и философии.

# EESTI TEADUSFILOSOOFIA BIBLIOGRAAFIA-NIMESTIK\*

*Koostanud Toivo Tomson*

## AARELAID (AARELAID-TART), Aili

1. Античное представление о времени и его социально-историческая детерминация // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 361: Труды по философии XVII. – С. 122–148.
2. Ajastud ja ajamõistmine // Looming. – 1977. – Nr. 2.
3. Eesti kultuuriloo uurimisest // Keel ja kirjandus. – 1977. – Nr. 1.
4. Некоторые аспекты комплексного исследования детерминации отражения времени // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 404: Труды по философии XIX. – С. 95–105.
5. Категория времени в современной науке и проблема человеческого времени // Известия АН СССР: Общественные науки. – М., 1978. – № 3. – С. 268–281.
6. О социальном и биологическом в детерминации отражения и человеком времени // Диалектика естественнонаучного и социального познания: Тез. докл. III Всесоюзной школы молодого философа. – М., 1979. – С. 15–17.
7. Детерминация отражения человеком времени как историко-философская проблема // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 542: Труды по философии XXII. – С. 3–22.

---

\* Nimestikku on püütud võtta kõik eesti filosoofide või teadlaste teadusfilosoofia-alased tööd, välja arvatud ajaleheartiklid. Kindlasti on nimestik puudulik (näiteks ei ole siin ühtegi välis-eesti autorit), mis osaliselt tuleneb sellest, et koostaja ei ole teadusfilosoof ning ka aega jäi tal selle ülesande täitmiseks vähevõitu, osaliselt on aga ülesanne raskendatud juba teadusfilosoofia enda piiritlemise hägususe tõttu. Võtkem seda kui esimest katsset! Kõik märkused, täiendused jne. on teretulnud ja palume need saata TÜ filosoofiaosakonna teadusfilosoofia õppetoolile (Tartu, Ülikooli 16) või Teadusajaloo ja Teadusfilosoofia Eesti Ühenduse teadussekretärile (Tallinn, Estonia pst. 7). – *Toim.*

8. О влиянии истории культуры на историческое познание // TRÜ Toim. – 1982. – Vihik 599: Труды по философии [XXIII]. – С. 138–146.
9. Kultuur ajaloolase vaatevinklist // Looming. – 1983. – Nr. 9. – Lk. 1–2.
10. О предмете культурно-исторических исследований // Диалектика духовной жизни развитого социализма: Тез. докл. – Таллин, 1983. – С. 31–35.
11. Kultuuri-uuringutest ja ‘sotsiaalse mälu’ kontseptsiooni rakendamisest // Vaimne kultuur. Teooria ja praktika aktuaalseid probleeme. – Tallinn, 1984. – Lk. 47–60.
12. К проблеме человеческого времени // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 695: Труды по философии [XXX]. – С. 99–113.
13. Kultuuri-uuringute interdistsiplinaarseid aspekte: Ülevaade probleemi-käsitlusest nõukogude kirjanduses // Eesti TA Toimetised: Ühiskonnateadused. – 1986. – Lk. 168–181.

**ALLIK, Jüri**

14. Goethe, Hering ja Land: väljakutse *establishmendile* // Akadeemia. – 1989. – Nr. 3. – Lk. 473–492.
15. Teadvuse seos keelega ja psühhofüsioloogiline probleem // Nõukogude Eesti Tervishoid. – 1977. – Nr. 1. – Lk. 25–28. – (Kaasautor A. Park).

**BACHMANN, Talis**

16. Genotüüp, fenotüüp, psühhotüüp // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 29–32.

**BLUM, Rem**

17. Некоторые методологические вопросы изучения истории революционной мысли // TRÜ Toim. – 1982. – Vihik 599: Труды по философии [XXIII]. – С. 68–92.

**EELSALU, Heino**

18. Astronoomiliste distsipliinide vahekordadest ja süsteemiteoreetilisest kirjeldamisest // Loodusuurijate Seltsi aastaraamat. – Tallinn, 1970. – 62. kd. – Lk. 88–97.
19. Stellar-Statistical problems. – Tartu, 1971. – 22 p.
20. Коперниковская конференция в Таллине // Известия АН ЭССР: Физ.-мат. – 1974. – Т. 23. – № 2. – С. 193–194.

21. Концепция революции в астрономии, опирающаяся на схему Шелли и Рабиновича // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 360: Методологические вопросы физики II. – С. 7–13.

22. Концепция исследовательской системы как методологическое средство анализа процесса научного исследования // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 416: Методологические вопросы физики III. – С. 42–47.

23. Teadusloolisi aspekte tänapäeva Eesti astronoomias // Teaduslugu ja nüüdisaeg I. – Tallinn, 1979. – Lk. 105–108.

24. К методологическому анализу начал общестатистического аппарата точных наук // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 520: Методологические вопросы физики IV. – С. 54–58.

25. Paleoastronoomia ja ta naaberalade metodoloogilise kriitika lähtekohti // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 89–91.

#### **EINASTO, Jaan**

26. Парадокс массы в астрономии // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 360: Методологические вопросы физики II. – С. 3–6.

#### **ENGELBRECHT, Jüri**

27. Mittelineaarne dünaamika ja kaos. – Tallinn: TA, 1993. – (Kaasautor A. Uus).

#### **GRAUBERG, Ene**

28. Логическая теория эпистемических модальностей и проблема знания и мнения // Вопросы философии. – 1974. – № 6. – С. 129–133.

29. Понятие “возможных миров” и его познавательное значение (К вопросу о социально–практической детерминации логики) // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 653: Труды по философии [XXVI]. – С. 68–81.

30. Семантика возможных миров и проблема значения // TRÜ Toim. – 1982. – Vihik 599: Труды по философии [XXIII]. – С. 140–148.

31. Проблема начала познания и диалектика знания–мнения // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. 19–20 сентября 1985 г. / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 158–160.

32. Эпистемические модальности и логическая теория вопросов // TRÜ Toim. – 1988. – Vihik 829: Труды по философии XXXIV. – С. 26–35.

**GRÄZIN, Igor**

33. Толкование нормативно-юридического текста как философско-методологическая проблема // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 542: Труды по философии XXI. – С. 129–139.
34. Методология права: некоторые вопросы // Сов. государство и право. – 1982. – № 6. – С. 21–29.
35. Текст права (Опыт методологического анализа конкурирующих теорий). – Таллин, 1983. – 187 С.
36. О методологическом значении принципа социальной памяти // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 695: Труды по философии XXIX. – С. 3–5. – (Соавтор В. Зибен).
37. Натуралистическая модель юридической теории в современной концепции естественного права // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 695: Труды по философии [XXIX]. – С. 125–140.
38. О конкуренции юридико-позитивистского и естественно-правового мышления // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. 19–20 сентября 1985 г. / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 160–164.

**HABERMAN, Harald**

39. Mõtteid elu olemusest // Kaasaja loodusteaduse filosoofilisi probleeme / ENSV TA Loodusuurijate Selts. – Tartu, 1969. – Lk. 3–13.

**HÜTT, Vladimir**

40. Абсолютность и относительность в интерпретации квантовой механики // TRÜ Toim. – 1965. – Vihik 174: Труды по философии IX. – (Монография).
41. Категории “абсолютное” и “относительное” в историко-философском освещении // TRÜ Toim. – 1965. – Vihik 165: Труды по философии VIII. – С. 89–112.
42. Методологическое значение принципа дополнительности // Известия АН ЭССР: Физ.-мат. и техн. наук. – 1965. – № 4. – С. 499–506.
43. Роль категорий “абсолютное” и “относительное” в интерпретации квантовой механики: Автореф. канд. дисс. – Тарту, 1965.

44. Соотношение модели и объяснения в интерпретации квантовой механики // *Метод моделирования в естествознании* (23-28 мая 1966): Тез. докл. и выступл. – Тарту, 1966. – С. 61–63.
45. Дополнительность Н. Бора и ее методологическое значение // *Логика и методология науки*. – М.: Наука, 1967. – С. 257-263.
46. О природе научного объяснения // *Сб. науч. трудов Эстонской сель.-хоз. академии*. – Тарту, 1967. – Вып. 54: Труды по философии II. – С. 3-12.
47. Об активно-преобразующем характере физического знания // *Материалы межвузовской научной конференции по проблеме возрастания активности общественного сознания в период строительства коммунизма*. – Курск: Курский пед. ин-т, 1968. – С. 539–540.
48. Dogmatism ja nihilism // *Looming*. – 1969. – Nr. 6. – Lk. 913–917. – (Kaasautor P. Kard).
49. Ленинские принципы критики гносеологии И. Канта и современное физическое познание // *Сб. науч. трудов Эстонской сель.-хоз. академии*. – Тарту, 1967. – Вып. 66: Труды по философии III. – С. 3-11.
50. Loodusteaduse ja filosoofia liit // *Horisont*. – 1970. – Nr. 4. – Lk. 20–24. – (Kaasautor P. Kard).
51. О природе квантомеханического описания реальности (По поводу статьи проф. П. Карда “Ленин и физика”) // *Известия АН ЭССР: Физ.-мат. и техн. науки*. – 1970. – Т. 19. – № 3. – С. 385–386.
52. Complementarity Methodology As the System of Principles of Physical Epistemology // *IVth International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science: Abstracts*. – Bucharest, 1971. – P. 242.
53. Физика Парменида // *Известия АН ЭССР: Общественные науки*. – 1974. – Т. 23. – № 3. – С. 305–315.
54. Гегель и современное физическое познание // *Философские науки*. – 1974. – № 4. – С. 103–107.
55. Коперниковская конференция в Таллине // *Известия АН ЭССР: Физ.-мат. и техн. науки* – 1974. – Т. 23. – № 3. – С. 297–300. – (Соавторы А. Кармин, Л. Микешина).

56. Метод и идеи Гегеля и современное физическое познание // Доклады X Международного Гегелевского конгресса; вып. I. – М: АН СССР, 1974. – С. 87–98.
57. Проблема активности субъекта и объективности знания в современном физическом познании // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 331: Философские вопросы физики I. – С. 36–49.
58. Проблемы происхождения и типология физического знания // Вопросы истории физ.-мат. наук: Тез. докл. II Всесоюз. науч. конф. по истории физ.-мат. наук / Тамбовский пед. ин-т. – Тамбов, 1974. – (Соавтор Л. Микешина).
59. Роль активности субъекта в объективизации физического знания // Вопросы философии. – 1974. – № 6. – С. 76–82. – (Соавтор П. Кард).
60. Завершение юбилейного года Коперника // Вопросы философии. – 1974. – № 6. – С. 169–172. – (Соавторы А. Кармин, Л. Микешина).
61. Физическое учение Аристотеля и коперниковская революция // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 360: Методологические вопросы физики II. – С. 29–40.
62. Идеи Гегеля и современное физическое познание // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 361: Труды по философии XVIII. – С. 111–121.
63. Становление идеи союза философии и естествознания // Метод моделирования и некоторые философские проблемы истории и методологии естествознания / АН ЭССР. – Таллин, 1975. – С. 28–47.
64. Методология дополнительности как система принципов физического познания // Метод моделирования и некоторые философские проблемы истории и методологии естествознания / АН ЭССР. – Таллин, 1975. – С. 168–181.
65. Парменид и физика // Философские науки. – 1975. – № 6. – С. 68–74.
66. Физическое учение Аристотеля и его современное значение // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1976. – Т. 25. – № 2. – С. 178–186.

67. Концепция дополнительности и проблема типологии физического знания // Анализ системы научного знания. – Саратов: Саратовский ун-т, 1976. – С. 122–126.
68. Концепция дополнительности в интерпретации квантовой механики // Принцип дополнительности и материалистическая диалектика. – М.: Наука, 1976. – С. 138–158.
69. Коперниковская революция как переход к классическому типу физического знания // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 404: Труды по философии XIX – С. 72–85.
70. Полифония и дополнительность (Художественный метод Достоевского и научная методология Бора) // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1976. – Т. 25. – № 3. – С. 280–291.
71. Идеи И. Канта и современное физическое познание // Вопросы теоретического наследия Иммануила Канта. Вып. 2 / Калининградский ун-т. – Калининград, 1977. – С. 105–106.
72. Концепция дополнительности и проблема объективности физического знания. – Таллин: Валгус, 1977. – 180 с.
73. Проблема объективности физического знания: Автореф. докт. дисс. – Таллин, 1977. – 33 с.
74. Возникновение матричной формулировки квантовой механики // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 417: Методологические вопросы физики III. – С. 99–109.
75. Füüsika filosoofiliste küsimuste uurimisest Nõukogude Eestis 30 aasta jooksul (1948–1978) // Teaduslugu ja nüüdisaeg I. – Tallinn, 1979. – Lk. 206–212.
76. Г.И. Наан и современная наука // Известия АН СССР: Физ.-мат. – М., 1979. – Т. 28. – № 2 – С. 165–172.
77. Философские вопросы физики в Советской Эстонии за 30 лет (1948–1978): Аналитический обзор. – Таллин, 1979. – 186 с.
78. Millal tekkis teadus? // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tartu, 1982. – Lk. 36–42.

79. Принцип научности (К проблеме возникновения и периодизации развития науки) // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. / ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 90-94.
80. Физическая картина мира и ее роль в развитии физического знания // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 128-132.
81. Х.П. Керес, ощая теория относительности и философия // Известия АН ЭССР: Физ.-мат. – 1987. – Т. 36. – № 4. – С. 434-438.
82. Mõtlemise paradokse // Horisont. – 1986. – Nr. 11. – Lk. 32-34.
83. Идеи И. Пригожина и современная картина мира // Особенности современной естественнонаучной картины мира: Тез. докл. науч. конф. –М.–Обинск, 1988. – С. 108-111. – (Соавтор Л. Няпинен).
84. Теоретические основания компьютеризации и проблема научной рациональности // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1988. – Т. 37. – № 2 – С. 161-168.
85. Абсолютное и относительное; Галилей; Коперник; Ньютон; “Физический” идеализм // Философский энциклопедический словарь. – М., 1989. – Второе издание.
86. Парменид и становление рациональности // Труды Тбилисского ун-та. – 1989. – Т. 292. – С. 192-193.
87. Рефлексия как методологический прием // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 87-98.
88. Тектология Богданова: современный взгляд // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1989. – Т. 38. – № 3 – С. 272-279.
89. Категория человеческого существования в философии Хайдеггера и проблема полидисциплинарности сознания (К 100-летию М. Хайдеггера) // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1990. – Т. 39. – № 3. – С. 338-356.
90. Пути физического познания, или “ущелье Бранского” // Известия АН Грузинской ССР: Философия и психология. – 1990. – № 3. – С. 107-112.
91. Национальное и общечеловеческое в свете диалектики дополнителности Нильса Бора // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1991. – Т. 40. – № 2. – С. 188-199.

92. Альфред Коорт и начало национальной философской мысли в Эстонии: Докторская диссертация А. Коорта "К вопросу о логике понятия типа" // РЖ Общественные науки в России: Приложение. – М.: ИНИОН, 1992. – № 4. – Серия 3: Философия. – С. 100-107.

#### **JÄRVE, Priit**

93. О попытках моделирования психики // Метод моделирования в естествознании (23-28 мая 1966): Тез. докл. и выступл. – Тарту, 1966. – С. 84-85.

94. Модельное объяснение в психологии: проблемы генезиса // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1985. – Т. 34. – № 2. – С. 154-164.

95. Teaduskongress uutmisajal: muljeid ja arve // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI – Tallinn, 1989. – Lk. 7-18.

96. Kas Eesti teadus jääb perifeerseks? // Teaduslugu ja nüüdisaeg VIII. – Tallinn, 1993. – Lk. 215-227.

#### **KAEVATS, Ülo**

97. К построению логико-математических моделей физических теорий // Метод моделирования и некоторые проблемы истории и методологии естествознания. – Таллин, 1975. – С. 87-96.

98. Об особенностях теоретического объяснения во время революций в науке // История науки и науковедение: X Прибалтийская конференция по истории науки: Тез. докл. – Рига, 1975. – С. 135-136.

99. Изменение роли мысленных моделей в истории физического познания // Вопросы истории науки и техники Прибалтики: Тез. докл. XI Прибалтийской конф. по истории науки и техники. – Тарту, 1977. – С. 41-44.

100. Loodusteadused dialektilis-materialistliku maailmavaate allikana. – Tallinn, 1979. – 32 lk.

101. Взаимодействие концептуального и наглядного в физической теории // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1979. – Т. 28. – № 4 – С. 128-142.

102. Eriteaduslik ja filosoofiline aspekt teadmiste uurimisel // Teaduslugu ja nüüdisaeg I. – Tallinn, 1979. – Lk. 223-229.

103. Teaduskeskse kultuuri areng: inertsi või kompassiga // Looming. – 1979. – Nr. 8.
104. Моделирующая функция научной теории // Вопросы истории науки и техники Прибалтики: Тез. докл. XII Прибалтийской конф. по истории науки и техники. – Вильнюс, 1979. – С. 49-51.
105. Об одном дополнении гипотетико-дедуктивной теории // TRÜ Toim. – 1979. – Vihik 465: Труды по философии XX. – С. 14-27.
106. Teaduse enesetunnetuse portree ('Teaduse metodoloogia'. Koostanud R. Vihalemm) // Looming. – 1980. – Nr. 5. – Lk. 738-740.
107. Мысленные модели в генезисе и функционировании научной теории (Гноеологический анализ): Автореф. канд. дисс. – Вильнюс, 1981. – 22 С.
108. Teadus kultuuriosisena // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 23-30.
109. Teadustunnetuse ratsionaalsusest // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 113-119.
110. Понятие модели в методологии науки // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1984. – Т. 33. – № 1. – С. 47-52. – (Совтор  
А. Кескпайк).
111. Teadusmetodoloogia osast Eesti NSV teadusloos // Teaduslugu ja nüüdisaeg IV. – Tallinn, 1987. – Lk. 137-147. – (Каасатор М. Rimmel).
- KALDA, Jaan**
112. Antroopsest printsiibist // Akadeemia. – 1990. – Nr. 8. – Lk. 1682 jj.
- KALLAK, Henni**
113. Seostatusest ja diferentseerumisest bioloogilistes süsteemides // Kaasaja loodusteaduse filosoofilisi probleeme / ENSV TA Loodusuurijate Selts. – Tartu, 1969. – Lk. 37-45.
114. Geneetiline süsteem kui evolutsiooni substraat ja produkt // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 30-42.
115. О системном подходе к пониманию механизмов эволюции // Методологические проблемы эволюционной теории. – Тарту, 1984. – С. 124-126.

116. Mõningaid mõtteid teadusliku tunnetuse piirangutest ja paradoksidest // Schola Biotheoretica XIV: Biologia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 7-14.

**KAPLINSKI, Jaan**

117. Keemia keemiaks saamisest (R. Vihalemm: "Ühe teaduse kujunemislugu. Keemia arenguteest") // Looming. – 1983. – Nr. 1. – Lk. 133-137.

118. Aukartus elu ees // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 235-240.

**KARD, Paul**

119. О теории относительности // Вопросы философии. – 1952. № 5. – С. 240-247.

120. Füüsikaliste suuruste reaalsuse probleemi gnoseoloogilistest alustest // TRÜ Toimetised. – 1960. – Vihik 89: Труды по философии III. – С. 77-88.

121. Теория Эйнштейна и теория Лоренца // Вопросы философии. – 1963. – № 1 – С. 79-89.

122. Тожественность массы и энергии // TRÜ Toimetised. – 1968. – Vihik 212: Труды по философии XI. – С. 64-70.

123. Dogmatism ja nihilism // Looming. – 1969. – Nr. 6. – Lk. 913-917. – (Kaasautor V. Hütt).

124. Mass ja energia tänapäeva füüsikas // Kaasaja loodusteaduse filosoofilisi

probleeme / ENSV TA Loodusuurijate Selts. – Tartu, 1969. – Lk. 68-71.

125. Loodusteaduse ja filosoofia liit // Horisont. – 1970. – Nr. 4. – Lk. 20-24. – (Kaasautor V. Hütt).

126. Ленин и физика // Известия АН СССР: Физ.-мат. – М., 1970. – Т. 19. – № 1 – С. 7-16.

127. The Problem of Determinism in Quantum Mechanics // IVth International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science. – Bucharest, 1971. – Pp. 243-244.

128. Об относительности одновременности в специальной теории относительности // Современная физика и проблемы марксистско-ленинской теории познания. – Москва: МФТИ, 1972. – С. 47-49.

129. Об относительности и тождественности в теории относительности // Физическая наука и философия. – М.: Наука, 1973. – С. 266-270.

130. К обоснованию принципа тождественности массы и энергии // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 331: Философские вопросы физики I. – С. 3-12.
131. Роль активности субъекта в объективизации физического знания // Вопросы философии. – 1974. – № 6. – С. 76-82. – (Соавтор В. Хютт).
132. Принцип несоответствия // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 360: Философские вопросы физики II. – С. 21-28.
133. Релятивистская одновременность // Метод моделирования и некоторые философские проблемы истории и методологии естествознания. – Таллин, 1975. – С. 159-167.
134. К вопросу о соотношении релятивистской и классической механики // Известия АН ЭССР: Физ.-мат. – 1976. – Т. 25. – № 1. – С. 15-22.
135. Гиперболическая тригонометрия в релятивистском пространстве скоростей // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 417: Методологические вопросы физики III – С. 57-69.
136. Масса света // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 417: Методологические вопросы физики III – С. 48-56.
137. О релятивистском понятии одновременности // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 417: Методологические вопросы физики III – С. 82-90.
138. К обоснованию понятия массы // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 520: Методологические вопросы физики IV. – С. 13-15.
139. Относительность массы покоя // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 520: Методологические вопросы физики IV. – С. 16-22.
- KATTAGO, Meelik**
140. Traktaat igiliikumise allikast (Tasatuse kontseptsioon) // Vikerkaar. – 1988. – Nr. 1-5.
141. Skitse sünergeetikast ja tasatusest // Teaduslugu ja nüüdisag VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 41-45.
- KERES, Harald**
142. Некоторые вопросы общей теории относительности // Труды института физики и астрономии АН ЭССР: Исследования по теоретической физике. – Тарту, 1957. – № 5. – С. 3-11.

143. О понятии инерциальной системы в общей теории относительности // Труды института физики и астрономии АН ЭССР: Исследования по теоретической физике. – Тарту, 1957. – № 5. – С. 12-24.
144. Aeg ja ruum. – Tallinn, 1959. – Lk. 1-48.
145. О принципах эквивалентности и относительности // Труды института физики и астрономии АН ЭССР: Исследования по теоретической физике. – Тарту, 1963. – Т. 22. – С. 5-31.
146. Обобщенные инерциальные системы в ньютоновской и релятивистской механиках I, II // Труды института физики и астрономии АН ЭССР. – Тарту, 1963, 1964. – № 20: С. 92-113; № 25: С. 3-25.
147. Бесконечные материальные системы и гравитационный парадокс // Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии: Тез. докл. и сообщ. на Всесоюзном симп. – Киев: Наукова Думка, 1964. – С. 192-205.
148. Принцип соответствия в общей теории относительности // Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 1964. – Т. 46. – Вып. 5. – С. 1741-1754.
149. Единство инерции и гравитации // Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии. – Киев: Наукова Думка, 1965. – С. 68-75.
150. Гравитационные поля ньютоновского типа // Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 1965. – Т. 48. – Вып. 5. – С. 1319-1327.
151. Ньютоновская космология и гравитационный парадокс // Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии. – Киев: Наукова Думка, 1965. – С. 285-288.
152. Роль понятия жесткого пространства в развитии теории тяготения // Философские проблемы теории тяготения и релятивистской космологии (К 50-летию создания А. Эйнштейном общей теории относительности): Тез. докл. и сообщ. на II Всесоюзном симп. / АН УССР. – Киев, 1966. – С. 52-60.

153. Общая теория относительности Альберта Эйнштейна // Пространство и время в современной физике. – Киев: Наукова Думка, 1968. – С. 26-33.
154. Роль понятия жесткого пространства в развитии теории тяготения // Пространство и время в современной физике. – Киев: Наукова Думка, 1968. – С. 195-203.
155. О принципе эквивалентности // Философские проблемы теории относительности: Материалы симпозиума 2-3 декабря 1968 / МГУ. – М., 1968. – С. 13-18.
156. Симметрия физического мира и теория относительности // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 417: Методологические вопросы физики III – С. 3-9.
157. Relatiivsusteooria põhiprintsiibid // Akadeemia. – 1989. – Nr. 5. – Lk. 899-920.

#### **KESKPAIK, Adu**

158. Объяснительная функция имитационных моделей в экологии // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 179-187.
159. Понятие модели в методологии науки // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1984. – Т. 33. – № 1. – С. 47-52. – (Соавтор Ю. Казватс).
160. Цель как структурный элемент имитационного моделирования // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 731: Труды по философии [XXXI]. – С. 125-139.
161. Geograafia süsteemlähenemise ja teadusintegratsiooni ajastul. – Tallinn, 1985.
162. Об объяснительной функции имитационных моделей в экологии // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1985. – Т. 34. – № 2. – С. 180-208.

#### **KIPPER, Aksel**

163. Современные взгляды на строение и развитие Вселенной // Коммунист Эстонии. – 1955. – № 6. – С. 28-39.

164. О гравитационном парадоксе // Вопросы космологии / АН СССР. – М., 1962. – Т. VIII. – С. 58-96.

165. Нулевая энергия гармонического осциллятора и ее космологическое значение // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 417: Методологические вопросы физики III. – С. 31-41.

#### **KIVISTIK, Jaan**

166. О роли категорий “историческое” и “логическое” в философском осмыслении развития науки // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 630: Труды по философии [XXV]. – С. 48-65.

167. О характере историко-научного исследования // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 694: Труды по философии [XXVIII]. – С. 44-61.

168. Некоторые общие соображения по поводу проблемы кумулятивности развития научного знания // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. 19-20 сентября 1985 г. / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 74-77.

169. Начало философского осмысления науки // TRÜ Toim. – 1987. – Vihik 786: Труды по философии XXXII. – С. 39-58.

#### **KOORT, Alfred**

170. Goethe — filosoof ja looduseurija // Looming. – 1932. – Nr. 3. – Lk. 342-349.

171. Kausaalsuseprintsiiip ja moodne loodusteadus // Looming. – 1938. – Nr. 1. – Lk. 215-223.

172. Sissejuhatus filosoofiasse. – Tartu, 1938. – [Lk. 10-18, 215-229].

#### **KOPPEL, Aare**

173. Füüsika: Mis? Kuidas? Miks? – Tallinn: Valgus, 1972.

174. О необходимости “перенормировки” научных понятий // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 331: Философские вопросы физики I. – С. 13-25.

175. О взаимоотношениях между общей теорией относительности и ее нерелятивистскими пределами // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 417: Методологические вопросы физики III – С.10-30.

176. О предмете и задачах “гуманитарной физики” // Всесоюзная конференция. Методологические аспекты взаимодействия общественных, естественных и технических наук в свете решения XXV съезда КПСС: Тез. докл. и выступл. – М.-Обинск, 1978. – Т. III-IV. – С. 402-404.

177. О единой геометрической формулировке релятивистской и нерелятивистской теорий гравитации // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 520: Metodoloogilised küsimused füüsika IV. – С. 24-51.

178. Teaduslugu ja humanitaarfüüsika: ühisosa, kokkupuuted, erinevused // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 85-89.

**KSENOFONTOVA, Tiina**

179. Bioloogia teooriate tüpoloogias // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 19-22.

**KULL, Kalevi**

180. Bioloogia teooria ja suured mudelid // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 167-178.

181. Evolutsioon ja semiootika // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 33-40.

182. Elujõud, biosemiootika ja Jacob von Uexküll // Akadeemia. – 1991. – Nr. 10. – Lk. 2097-2104.

**KUUSK, Piret**

183. Nicolaus Cusanuse kosmoloogia // Akadeemia. – 1991. – Nr. 2. – Lk. 227-238.

184. Aja probleem kosmoloogias: Minevik ja tänapäev // Akadeemia. – 1991. – Nr. 4. – Lk. 691-698.

185. Jumal ja loodusseadused // Akadeemia. – 1993. – Nr. 1. – Lk. 46-53.

**KÕIV, Madis**

186. M. Leibniz' "Principium identitatis indiscernibilium" und die Ununterscheidbarkeit der identischen Teilchen im Buch // Leibniz Werk und Wirkung. IV: Internationaler Leibniz-Kongress. Vorträge. Hannover, 14. Bis 19. November 1983. – Hannover, 1983. – S. 526-531. – (Mit P. Mürsepp).

187. Dünaamiline ja loogiline alge G.W. Leibnizi monadoloogias // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 206-213. – (Kaasautor P. Mürsepp).

188. И.И. Ягодинский о философии молодого Лейбница. Предпосылки воссоздания системы; психология – логика – гносеология. // TRÜ Toim. – 1987. – Vihik 787: Труды по философии XXXIII. – С. 3-16.

189. И.И. Ягодинский о философии молодого Лейбница. Метафизика – физика – этика, суммирующий принцип // TRÜ Toim. – 1987. – Vihik 787: Труды по философии XXXIII. – С. 17-33.

**LAISK, Agu**

190. Fotosünteesi matemaatilistest mudelitest // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 179-186.

**LEHT, Raivo**

191. Bioloogilise aja kontseptsiooni tunnetuslikust väärtusest // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 221-234.

192. Sihiks konstruktiivne kronobioloogia // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 56-59.

**LEMBRA, Jaan**

193. О потенциалах, допускающих совпадение решений уравнений Шредингера и Гамильтона–Якоби // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 520: Методологические вопросы физики IV. – С. 61-69.

**LOIT, Tõnis**

194. О кризисе теоретической палеонтологии в конце XIX и начале XX в. // TRÜ Toim. – 1958. – Vihik 67: Труды по философии [I]. – С. 21-90.

195. О методологическом значении выяснения диалектики развития современной биологии // Сб. науч. трудов Эстонской сель.-хоз. академии. – Тарту, 1966. – Вып. 47: Труды по философии [I]. – С. 48-62.

196. Filosoofia ja ideoloogia kaasaegses evolutsionismis. – Tallinn, 1969. – 122 lk.

197. О роли генетического подхода в методологических исследованиях науки // Сб. науч. трудов Эстонской сель.-хоз. академии. – Тарту, 1970. – Вып. 66: Труды по философии III. – С. 24-63.

198. Teadusest, teadusloost, teadusemetodoloogias ja muust sellega seoses // Eesti Loodus. – 1971. – Nr. 9-12.

199. Mõningaid metodoloogilisi märkusi seoses teoreetilise bioloogiaga // Eesti Loodus. – 1973. – Nr. 8, 9, 11.

200. Теоретическая биология как метатеория биологической науки // Вопросы философии. – 1974. – № 6. – С. 83-89.

201. *Вопрос о науковедении и его построении* // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 361: Труды по философии XVII. – С. 3-19.
202. *Проблема перестройки концептуального базиса современного биологического знания и выявления теоретико-методологической сущности эволюционной идеи* // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 404: Труды по философии XIX. – С. 3-25.
203. *Проблема теоретической биологии и единство науки* // Философские науки. – 1978. – № 3. – С. 23-30.
204. *Teooria probleem bioloogias ja süsteemkäsitus* // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 231-241.
205. *Teaduse metodoloogia aine vaidlusaluse probleemina* // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 262-283.
206. *Проблема теоретического статуса биологического знания и его методологическое значение* // TRÜ Toim. – 1981. – Vihik 531: Труды по философии XXII. – С. 19-37.
207. *Teaduse ühtsuse probleem nüüdisbioloogia arengus* // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 78-84.
208. *К вопросу о сущности современной революции в биологии (В связи с социальной обусловленностью научного познания)* // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. / ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 102-105.
209. *Bioloogia uusima revolutsiooni olemus ja spetsiifika* // Eesti Loodus. – 1983. – Nr. 9-10.
210. *Биологическое знание в системе современной научно-теоретической и методологической культуры* // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 653: Труды по философии [XXVI]. – С. 44-52.
211. *Проблема теоретического единства многоуровневого биологического знания* // Единство и многообразие мира, дифференция и интеграция научного знания. – М., 1983. – С. 362-365.
212. *Проблема эволюции как метатеоретический вопрос оснований современной биологии и теория Ч. Дарвина* // Вопросы современного дарвинизма. – Тарту, 1983. – С. 36-53.
213. *Политеоретичность — переходное состояние или эпистемологи-*

ческий идеал биологического знания? // Методологические проблемы эволюционной теории. – Тарту, 1984.

214. Политеоретичность современной биологии и проблема единой теории эволюции // Актуальные вопросы эволюционной биологии. – Тарту, 1988.

**LOONE, Eero**

215. Возможность философии истории // TRÜ Toim. – 1969. – Vihik 212: Труды по философии XI.

216. Методологические заметки о теории общественно-экономических формаций // TRÜ Toim. – 1969. – Vihik 225: Труды по философии XII. – С. 141-184.

217. Об уровнях исторического знания и познания // TRÜ Toim. – 1973. – Vihik 301: Труды по философии XVI.

218. Возникновение и развитие аналитической философии истории // Вопросы философии. – 1974. – № 6. – С. 122-128.

219. Teaduslik-tehnilise revolutsiooni olemuslikke jooni // Eesti Kommunist. – 1974. – Nr. 2. – (Kaasautor L. Valt).

220. Основные этапы развития структуры познания в исследовании истории // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 361: Труды по философии XVIII. – С. 96-110.

221. Проблема исторического объяснения // Философские науки. – 1975. – № 6.

222. Kas teaduse arengu kaasaegsed kontseptsioonid on rakendatavad ajalooteaduse kohta? // Teaduslugu ja nüüdisaeg I. – Tallinn, 1979. – Lk. 245-249.

223. Empiirilise tunnetuse probleem ajalooteaduses // Teaduse metodoloogia. – Tallinn: Eesti Raamat, 1979. – Lk. 144-152.

224. Teadusliku seletuse probleem ajalooteaduses // Teaduse metodoloogia. – Tallinn: Eesti Raamat, 1979. – Lk. 198-208.

225. Решенные и нерешенные проблемы философии истории // Современные проблемы философии истории: Тез. докл. межвузовской науч. конф. – Тарту: TRÜ, 1979. – С. 213.

226. Современная философия истории. – Таллин, 1980.

227. Ajalootundmise autonoomia –? // Looming. – 1981. – Nr. 12.

228. *Autonomia historii // Człowiek i Światopogląd.* – 1982. – № 1/2. – S. 120-126.
229. Три концепции понимания: сущность и социальные контексты // *Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. / ТГУ. – Тарту, 1982.* – С. 130-133.
230. *Философские проблемы исторической науки // TRÜ Toim.* – 1982. – Vihik 599: Труды по философии [XXIII]. – С. 3-26.
231. *Логико-гносеологический анализ исторической науки: Автореф. докт. дисс. – М.: ИФ АН СССР, 1984.* – 24 с.
232. *Философские проблемы экономической науки // TRÜ Toim.* – 1984. – Vihik 653: Труды по философии [XXVI].
233. *Мировоззрение в выборе методов социального познания // Мировоззрение: опыт теоретического анализа. – М.: ИФ АН СССР, 1985.*
234. *The Presumption of Qualitative Differences in History and in Social Sciences // Logic, Methodology and Philosophy of Science: Abstracts; Sect. 6, 8–13. – Moscow: Institute of Philosophy–The USSR Academy of Sciences, 1986.* – Pp. 172-175.
235. Категорія “розуміння” в методології історіографії // *Філософська думка.* – 1986. – № 5. – С. 83-92.
236. *Классическая концепция понимания в детерминации методологий историографии // TRÜ Toim.* – 1986. – Vihik 731: Труды по философии [XXXI]. – С. 3-28.
237. *Об уровнях исследования и познавательных задачах археологии // Советская археология.* – 1986. – № 3. – (Соавтор В. Фашилов).
238. *Философия языка в теории познания // Kalba ir pazinimas: Loginė filosofinė analizė. – Vilnius: Vilniaus Valstybinis Universitetas, 1986.* – С. 22-23.
239. *Sequential Dependencies in History and in Other Social Sciences // VIIIth International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science: Abstracts. – Moscow, 1987. – Vol. 3. – Pp. 516-518.*
240. *Возникновение школы философии истории в Советской Эстонии // Великая Октябрьская Социалистическая Революция и современность: Тез. докл. науч. Конф. “70-летие Великой Октябрьской Социалистической Революции” / ТГУ. – Тарту, 1987.* – С. 48-50.

241. [Философия и историческая наука: Материалы круглого стола] // Вопросы философии. – 1988. – № 10. – С. 42-43.

242. Философские проблемы истории права: первые пролегомены // TRÜ Toim. – 1989. – Vihik 847: Труды по философии XXXV. – С. 6-15.

243. [Retsensioon:] Making History: Agency, Structure and Change in Social Theory, by Alex Callinicos // History and Theory. – 1990. – Vol. 29. – No 3. – Pp. 331-339.

244. Философия исторической науки дополняет философию физики // TRÜ Toim. – 1991. – Vihik 933: Труды по философии XXXVI. – С. 5-11.

245. History, Science, Imperialism // Abstracts of the Joint 4S/EASST Conference, 12–15th August 1992 Göteborg. – Göteborg, 1992.

246. Soviet Marxism and Analytical Philosophies of History. – London, New York: Verso, 1992.

247. 'They Were Not Quite Like Us': The Presumption of Qualitative Difference in Historical Writing // Developments in Modern Historiography / Ed. by H. Kozicki. – New York: St. Martin's Press, 1993. – Pp. 164-181.

**LOTMAN, Aleksei**

248. Üks käitumise kirjeldamise keel // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 154-167. – (Kaasautor P. Lorents)

**LOTMAN, Jüri**

249. Kultuur ja organism // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 215-220.

**LÕHMUS, Jaak**

250. Sümmeetriaprintsiip, jäävusseadused ja dünaamika // Osakeste ja valguse maailmalt: Täppisteaduste sektsiooni toimetised VI. – Tallinn: Valgus, 1971. – Lk. 5-18.

**MARTINSON, Karl**

251. Teadusloo radadel // Teaduslugu ja nüüdisaeg VII/2. – Tallinn, 1991. – Lk. 96-150.

**MATJUS, Ülo**

252. Moraaliprobleemi spetsiifikast, eriti teaduse suhtes // Looming. – Tallinn, 1979. – Nr. 1. – Lk. 76-88.

253. К пониманию познания в феноменологии Э. Гуссерля // TRÜ Toim. – 1988. – Vihik 829: Труды по философии XXXIV. – С. 36-73.

254. Понятие метода в дофеноменологической философии Мартина Хайдеггера // TRÜ Toim. – 1990. – Vihik 892: Труды по философии XXXV. – С. 123-134.

255. Edmund Husserl Descartes'i teil // Akadeemia. – 1993. – Nr. 8. – Lk. 1571-1603.

#### **MERESTE, Uno**

256. Majandusteaduse areng seoses muude teadustega // Majandusteadus ja rahvamajandus: Aastaraamat 1968/68. – Tallinn, 1969. – Lk. 112-130.

257. Geograafia ühtsuse probleem teaduste üldise integratsiooni taustal // EGS Aastaraamat 1969. – Tallinn, 1970. – Lk. 5-34.

258. Üldise süsteemiteooria elementide rakendamisest majandusteaduste käsitlemisel // Rakendusmajandusteaduste õpetamise metoodika VII vabariiklik konverents: Teesid. – Tartu, 1972. – Lk. 14-17.

259. Rahvuskeele tähtsus teaduses // Keel ja Kirjandus. – 1973. – Nr. 9. – Lk. 533-543.

260. Systemove pojeti populace // Demografie. – Bratislava, 1976. – № 4 (Rosnik 18). – S. 289-298.

261. Ludnosc jako system. Okreslenie przedmiotu badan demograficznych // Studia demograficzne. – Warszawa, 1977. – № 47. – S. 87-101.

262. Struktura statisticke vedy a posaveni statistiky mezi ostatnimi vedami ve svetle novych poznatku obecne systemove teorie a metaveddy // Statisticka Revue 5. – Praha, 1977. – S. 7-21.

263. Semiootiliste tasandite eristamisest majandusteaduste käsitlemisel // EPA Teaduslike tööde kogumik. – Tartu, 1977. – Lk. 8-16.

264. О перспективах и границах дальнейшего развития метагеографии, математической и теоретической географии // Теоретическая и математическая география. – Таллин, 1978. – С. 72-98.

265. Проблема формирования внутренней структуры географии на фоне общей интеграции наук // Теоретическая и математическая география. – Таллин, 1978. – С. 7-36. – (Соавтор Т. Райтвинер).

266. Целостность и самостоятельность географической науки и наук, входящих в её систему // Теоретическая и математическая география. – Таллин, 1978. – С. 37-71.

267. Kahekontsentrilise teadusmudeli rakendamine teadustevaheliste seoste käsitlemisel // Teaduslugu ja nüüdisaeg I. – Tallinn, 1979. – Lk. 250-259.
268. Становление системной концепции предмета географии // TRÜ Toim. – 1982. – Vihik 623. – С. 19-32.
269. И.Г. Гране и теоретическая география // Skandinaavia kogumik XXVIII / TRÜ. – Tallinn: Eesti Raamat, 1983. – С. 121-131.
270. A Systemic Concept of the Object of the Uniform Geography and the Fundamentals of the Theory of Geographical Relations // Estonia. Nature. Man. Economy. – Tallinn, 1984. – Pp. 138-148.
271. The Conception of Social-Economic Geography // Problems of Territorial Organisation of Geographical Systems. – Tartu, 1984. – Pp. 3-18. – (Coauthor S. Nõmmik).
272. Süsteemanalüüs ja analüüsi süsteemsus // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 154-159.
273. Современная география: Вопросы теории. – М.: Мысль, 1984. – 296 С. – (Соавтор С. Ныммик).
274. Системная концепция общественной географии // Sotsiaalgeograafilised rakendusuringud. – Tartu, 1984. – С. 9-12.
275. [Retsensioon:] A. Keskpaiк. Geograafia süsteemlähendamise ja teadusintegratsiooni ajastul // Eesti Loodus. – 1985.
276. Johannes Gabriel Granö ja teoreetiline maantiede // Terra. – 1985. – Vol. 97. – № 3. – S. 176-183.
277. Süsteemiteoreetilisi mõlgutusi üld-, ühis ja teaduskeele vahekorraст: Kiijakeele korraldus nüüd ja praegu // Keel ja Kirjandus. – 1985. – Nr. 6. – Lk. 335-341.
278. Teadustöö alused: Valitud küsimusi teaduse teooriast ja metodoloogiasst majandusteaduskonna üliõpilastele. – Tallinn: TPI, 1985. – 152 lk.
279. География населения в системе современных наук // TRÜ Toim. – 1986. – Vihik 726. – С. 24-38.
280. Süsteemkäsitus. Süsteemsest mõtlemisviisist majandusnähtuste käsitlemisel. – Tallinn: Valgus, 1987. – 264 lk.
281. Общественная география и социогеография с точки зрения систем-

ной концепции // Исследование методологических проблем географии в Эстонской ССР. – Таллин, 1987. – С. 65-69.

282. Nähtusekomplekside ja kompleksnähtuste täissüsteemse modelleerimise alused ja rakendamise põhisuunad // Infotehnoloogia ja täppismajandusteadus. – Tallinn, 1988. – Lk. 191-194.

283. Теория статистической совокупности и роль системного подхода в развитии статистики // Труды Таллинского политехн. ин-та. – 1988. – Вып. 664. – С. 3-19.

284. Majanduse kolm mõõdet // Akadeemia. – 1989. – Nr. 5. – Lk. 979-998.

285. Majandusteadusliku uurimustegevuse eestikeskus ja maailmasuunatus // Teaduslugu ja nüüdisaeg VII/2. – Tallinn, 1991. – Lk. 3-8.

286. Missugust teadust vajab Eesti praegu ja lähitulevikus // Teaduslugu ja nüüdisaeg VIII. – Tallinn, 1993. – Lk. 7-13

#### MESIMAA, Endel

287. Ф. Энгелс об единстве “простоты” и “сложности” методов математики // Труды Таллинского политехн. ин-та. – 1973. – Вып. 341: Философские исследования. Вопросы общественного сознания I. – С. 109-123.

288. От идеала простоты к идеалу сложности и самоорганизации природы // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 133-140.

289. Критика мифа “простоты” классической науки // Формирование мировоззрения и вопросы контрпропаганды: Тез. докл. науч. конф. Эстонского отделения ФО СССР. – Таллин, 1985. – С. 265-271.

290. An Attempt to Criticize the Concept of Simplicity of Classical Science // VIIIth International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science. Moscow, 17-22 August 1987. – Moscow, 1987. – Vol. 3. – Pp. 186-188.

291. Klassikalise teaduse “lihtsuse” kontseptsiooni arvustamise katse // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 59-73.

292. Проблема сложности и синергетика: философско-методологический анализ: Автореф. канд. дисс. – Рига, 1989. – 24 с.

293. Проблема сложности и синергетика: философско-методологический анализ. – Таллин, 1990. – 127 с.

294. Comparison of the Philosophy of Classical Science with I. Prigogine's ‘Philosophy of Instability’ // IXth International Congress of Logic, Metho-

dology and Philosophy of Science: Abstracts. – Uppsala, 1991. – Vol. II: General Philosophy of Science; Section 8: History of Logic, Methodology

and Philosophy of Science. – Pp. 148-149.

**MURUTAR, Asser**

295. О понимании операции с объектами // Сб. науч. трудов Эстонской сель.-хоз. академии. – Тарту, 1966. – Вып. 47: Труды по философии I. – С. 3-16.

296. О роли операции измерения в процессе познания // Сб. науч. трудов Эстонской сель.-хоз. академии. – Тарту, 1966. – Вып. 47: Труды по философии I. – С.17-36.

**MÜÜRSEPP, Peeter (sen.)**

297. M. Leibniz' 'Principium identitatis indiscernibilium' und die Ununterscheidbarkeit der identischen Teilchen im Buch // Leibniz Werk und Wirkung. IV: Internationaler Leibnitz-Kongress. Vorträge. Hannover, 14. Bis 19. November 1983. – Hannover, 1983. – S. 526-531. – (Mit M. Kõiv).

298. Dünaamiline ja loogiline alge G.W. Leibnizi monadoloogias // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 206-213. – (Kaasautor M. Kõiv).

**MÜÜRSEPP, Peeter (jun.)**

299. Katastroofid ja dialektika // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 74-79.

300. Methodological Foundations of Catastroph Theory // Mathematische Wissenschaften Gestern und Heute. 300 Jahre Mathematische Gesellschaft in Hamburg: Tagungsleitund; Abstracts. – Hamburg, 1990. – S. 196.

301. Some Methodological Problems of the Applications of Catastrophe Theory // Eesti TA Toimetised: Ühiskonnateadused. – 1991. – Kd. 40. – Nr. 4. – Pp. 356-363.

302. Catastrophe Theory and Social Science // Eesti TA Toim.: Humanitaar- ja sotsiaalteadused. – Vol. 42. – No 4. – Pp. 391-399.

303. Katastroofiteooria: kas alasti kuningas või uus kvaliteet objektiivse reaalsuse kirjeldamises? // TÜ Toim. – Tartu, 1993. – Vihik 962: Studia Philosophica I (37). – Lk. 109-122.

**NAAN, Gustav**

304. Современный “физический” идеализм в США и Англии на службе поповщины и реакции // Вопросы философии. – 1948. – № 2. – С. 287-308.
305. К вопросу о принципе относительности в физике // Вопросы философии. – 1951. – № 2. – С. 57-77.
306. О современной состоянии космологической науки // Вопросы космологии / АН СССР. – М., 1958. – Т. VI. – С. 277-329.
307. Общие вопросы космологии // Труды шестого совещания по вопросам космологии. – М., 1959.
308. Завоевание космоса и научно-атеистическая пропаганда: Стенограмма лекции. – М., 1960. – 27 с.
309. О бесконечности Вселенной // Вопросы философии. – 1961. – № 6. – С. 93-105.
310. Человек, бог, космос. – М., 1963.
311. Симметричная Вселенная // Публикации Тартуской астрономической обсерватории. – Тарту, 1964. – Т. XXXIV. – № 6. – С. 423-444.
312. Гравитация и бесконечность // Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна в релятивистской космологии. – Киев: Наукова Думка, 1965. – С. 268-285.
313. К проблеме бесконечности // Вопросы философии. – 1965. – № 12. – С. 58-69.
314. Фундаментальные проблемы современной астрономии // Материалы к симпозиуму “Диалектика и современное естествознание”. – М.: Наука, 1966. – Вып. 4. – С. 162-177. – (Соавтор В. Казютинский).
315. Место пространственно-временных представлений в современной физической картине мира // Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии: Тез. докл. и сообщ. на II Всесоюзном симп. – Киев, 1966. – С. 157-169.
316. Проблемы и тенденции релятивистской космологии // Эйнштейновский сборник 1966. – М., 1966. – С. 339-375.
317. Типы бесконечного // Эйнштейновский сборник 1967. – М., 1967. – С. 287-307.

318. Понятие бесконечности в математике и космологии // Бесконечность и Вселенная. – М., 1969. – С. 7-77.

319. Keres, Kosmos, Kord // Horisont. – 1970. – Nr. 10. – Lk. 21-23.

320. Неотомистская натурфилософия и наука // Наука о неорганической природе и религия. – М., 1973., – С. 24-58. – (Соавтор Б. Быховский).

321. Глубже осмысливать факты и явления // Вопросы философии. – 1977. – № 1. – С. 146-148.

**NILSON, Artur**

322. Puistute ehituse ja kasvu mudelid // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 193-205.

**NUUT, Jüri**

323. Критика идеалистических толкований волновой механики // Nõukogude teaduse arengust Eesti NSV-s 1940-1950.

**NÕMMIK, Salme**

324. Looduse ja ühiskonna suhte küsimusest // Kaasaja loodusteaduse filosoofilisi probleeme / ENSV TA Loodusuurijate Selts. – Tartu, 1969. – Lk. 23-36.

325. Современная география: Вопросы теории. – М.: Мысль, 1984. – 296 с. – (Соавтор У. Мересте).

326. The Conception of Social-Economic Geography // Problems of Territorial Organisation of Geographical Systems. – Tartu, 1984. – Pp. 3-18. – (Coauthor U. Mereste).

**NÄPINEN, Leo**

327. О понятиях организации и самоорганизации в современном естествознании // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1982. – Т. 31. – № 1. – С. 90-98.

328. Родственность синергетического способа мышления аристотелевскому как вопрос социальной детерминации познания // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. / ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 107-109.

329. О “неклассичности” синергетики (К вопросу об изменении концептуальной структуры науки в современной культуре) // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 653: Труды по философии [XXVI]. – С. 29-43.

330. О значении терминов “организация” и “самоорганизация” в современной научной и философской литературе // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 630: Труды по философии [XXV]. – С. 84-104.
331. Об использовании терминологии дарвинизма в современном математическом естествознании // Вопросы современного дарвинизма. – Тарту, 1983. – С. 90-101.
332. О философских основах методов И. Пригожина и Г. Хагена // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 141-148.
333. О физических и философских основах теорий М. Эйгена // Методологические проблемы эволюционной теории. – Тарту, 1984. – С. 100-101.
334. Философский анализ понятий “организация” и “самоорганизация” в современном научном познании: Автореф. канд. дисс. – Тарту, 1984. – 17 с.
335. Философский анализ двух концепций предбиологической эволюции // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 694: Труды по философии [XXVIII]. – С. 84-96.
336. О диалектической природе синергетических теорий: [Философское значение исследования школы И. Пригожина] // TRÜ Toim. – 1986. – Vihik 731: Труды по философии [XXXI]. – С. 108-124. – (Соавтор Р. Вяхалемм).
337. Социальная детерминация познания (Вторая Тартуская конференция) // Философские науки. – 1986. – № 3. – С. 157-159. – (Соавторы Р. Вяхалемм, А. Тооль).
338. Принцип историзма в научной программе И. Пригожина (О противоречии между классической научной картиной мира и исторической действительностью) // TRÜ Toim. – 1987. – Vihik 786: Труды по философии XXXII. – С. 24-38. – (Соавтор Р. Вяхалемм).
339. Идеи И. Пригожина и современная картина мира // Особенности современной естественнонаучной картины мира: Тез. докл. науч. конф. – М.–Обинск, 1988. – С. 108-111. – (Соавтор В. Хютт).

340. Sünergeetika põhimõtete rakendamisest sotsiaalsete probleemide mõistmisel ja nende lahendamise strateegia kavandamisel // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 46-58.

341. Тема порядка и хаоса в русском космизме и синергетике // Русский космизм и ноосфера: Тез. докл. Всесоюзной конф. – М., 1989. – Ч. II. – С. 111-112.

342. Синергетическое мышление и проблемы перестройки // Диалектика. Перестройка. Человек: Тез. докл. Всесоюзной научно-практической конф. – Минск, 1989. – Секция I: Материалистическая диалектика как методологическая основа перестройки. – С. 81-82.

343. О предпосылках прогресса общества в свете принципов синергетики // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1990. – Т. 39. – № 3. – С. 128-142.

344. Научная программа И. Пригожина и социальная реальность // Особенности современной социальной картины мира. – М.–Обинск, 1990. – С. 24-25.

345. О категориальном смысле понятий организации и самоорганизации // X Всесоюзная конференция по логике, методологии и философии науки: Тез. докл. и выступл.; секция 6-7. – Минск, 1990. – С. 61-62.

346. Iseorganiseerumise paradigma ja Eesti ühiskonna radikaalne ümberkujundamine // Teaduslugu ja nüüdisaeg VII/2. – Tallinn, 1991. – Lk. 62-71.

347. Philosophical Foundations of Synergetic Modelling // Eesti TA Toim.: Humanitaar- ja sotsiaalteadused. – Vol. 42. – No 4. – Pp. 378-390.

#### **OJA, Tõnu**

348. Ökoloogilise suktsessiooni teooriast // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 206-214.

#### **ORAV, Toivo**

349. О некоторых моделях в развитии учения о наследственности // Метод моделирования в естествознании (23-28 мая 1966): Тез. докл. и выступл. – Tartu, 1966. – С. 77-79.

350. Системный подход к современным достижениям генетики в осмыслении их с точки зрения эволюционной генетики // Методологические проблемы эволюционной теории. – Тарту, 1984. – С. 140-142.

**PAAYER, Kalju**

351. Ajaloolisest meetodist kaasaja bioloogias // Kaasaja loodusteaduse filosoofilisi probleeme / ENSV TA Loodusuurijate Selts. – Tartu, 1969. – Lk. 14-22.

352. Изучение видообразования и новые модели процесса эволюции // Вопросы современного дарвинизма. – Тарту, 1983. – С. 115-133.

353. О системно-историческом подходе к проблеме адаптации и адаптиогенеза // Методологические проблемы эволюционной теории. – Тарту, 1984. – С. 142-144.

**PAKK, Heiti**

354. Goethe meis enestes: katse võrrelda *urphänomen*'eid ja loomulikke kategooriaid // Akadeemia. 1989. – Nr. 2. – Lk. 297-311.

**PALM, Viktor**

355. Введение в теоретическую органическую химию. – М., 1974.

356. Основы количественной теории органических реакций. – Л., 1977.

**PALUMAA, Aigar**

357. О проблеме ограничений эволюционного процесса // Вопросы современного дарвинизма. – Тарту, 1983. – С. 134-149.

358. Ограничения как детерминирующий фактор эволюции // Методологические проблемы эволюционной теории. – Тарту, 1984. – С. 68-70.

359. Ontogenetic Limitations of Evolutionary Process // International Symposium 'Morphogenesis and Evolution': Abstracts and Communications. – Praha, 1984. – (Coauthor T. Sutt).

**PARK (PORK), Andrus**

360. Mõtlemise kontseptsioonist R. Collingwoodi ajaloofilosoofias // ÜTÜ 27. konverents: Ajaloo sektsioon / TRÜ. – 1972. – Lk. 11-15.

361. Ajalugu kui taasloomine // Looming. – Nr. 2. – Lk. 302-309.

362. Narratiiviprobleem ja ajalooteadus // Looming. – 1975. – Nr. 10. – Lk. 1710-1724.

363. Нарратив как проблема методологии исторической науки // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 361: Труды по философии XVIII. – С. 149-164.
364. К вопросу о логике повествования // TRÜ Toim. – 1976. – Vihik 392: Труды по востоковедению III. – С. 68-74.
365. Методологические вопросы исторической науки в послевоенной англо-американской аналитической философии истории // История и методология истории. – Тарту, 1976. – С. 13-39.
366. К вопросу о нестрогом познании // История и методология истории. – Тарту, 1976. – С. 40-44.
367. Teadvuse seos keele ja psühhofüsioloogiline probleem // Nõukogude Eesti Tervishoid. – 1977. – Nr. 1. – Lk. 25-28. – (Kaasautor J. Allik).
368. Три уровня понятия нарратива // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 404: Труды по философии XIX. – С. 86-94.
369. Narrativism ja analüütiline ajaloo-filosoofia. – Tallinn, 1979. – 55 lk.
370. Проблема имплицитности экспландума исторического объяснения // TRÜ Toim. – 1979. – Vihik 465: Труды по философии XX. – С. 59-66.
371. Проблема объяснения в англоязычной философии истории // Современные проблемы философии истории: Тез. докл. межвузовской науч. конф. – Тарту, 1979. – С. 148-154.
372. “Vajatud seadused” ajalooseletuses // Looming. – Tallinn, 1980. – Nr. 5. – 697-703.
373. К вопросу об историческом объяснении // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 542: Труды по философии XXI. – С. 49-61.
374. К вопросу о рациональном объяснении в истории // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 542: Труды по философии XXI. – С. 23-49.
375. По поводу принципов исследования “рационального” объяснения в истории // Философские науки. – 1980. – № 2. – С. 134-137.
376. Историческое объяснение. Критический анализ немарксистских теорий. – Таллин, 1981. – 243 с.
377. Проблема “охватывающих законов” в семидесятые годы XX века // TRÜ Toim. – 1981. – Vihik 531: Труды по философии XXII. – С. 105-117.

378. A Note on Schemes of Historical Explanation // *Philosophy of the Social Sciences*. – 1982. – Vol. 12. – Pp. 409-414.
379. Проблема альтернативных исторических объяснений в контексте социальной детерминации познания // *Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф.* / ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 142-145.
380. Skeemid, näited ja seletuste valik ajaloos // *Looming*. – 1983. – Nr. 1. – Lk. 85-95.
381. Задачи исследования англоязычной немарксистской “критической” философии истории // *Вопросы философии*. – 1983. – № 9. – С. 82-83.
382. Контрфактические высказывания и интерпретация “конкуренции” причин в историческом объяснении // *Teaduslugu ja nüüdisaeg III*. – Tallinn, 1984. – Lk. 171-178.
383. Специфика социального познания и проблема объективной ценности результатов общественнознания // *Структура и уровни методологии социального познания* / ИФ АН СССР. – М., 1984. – С. 64-69.
384. Историческое объяснение, “конкуренция” причин и концепция социальной памяти // *TRÜ Toim.* – 1984. – Vihik 695: Труды по философии [XXX]. – С. 71-84.
385. Assessing Relative Causal Importance in History // *History and Theory*. – 1985. – Vol. XXIV. – Pp. 62-69.
386. “Конкуренция” причин в историческом объяснении // *Известия АН ЭССР: Общественные науки*. – 1985. – № 1. – С. 143-153.
387. Концепция социальной памяти и проблема контрпримеров в историческом объяснении // *Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф.* 19-20 сентября 1985 г. / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 183-186.
388. Epistemological Independence and Explanation in the Social Sciences / *Academy of Sciences*. – Tallinn, 1986. – 22 lk.
389. Some Aspects of Relative Causal Importance in History / *Academy of Sciences*. – Tallinn, 1986. – 22 p.
390. К характеристике современного этапа развития “критической” философии истории // *Методологические проблемы исследования и критики современной буржуазной философии* / ИФ АН СССР. – 1986. – Т. I. – С. 31-33.

391. History, Explanation and Typology / Academy of Sciences. – Tallinn, 1987. – 26 p.
392. Critical Philosophy of History in Soviet Thought // History and Theory. – 1988. – Vol. XXVII. – Pp. 41-54.
393. The Role of Examples in Social Explanation // Philosophy of the Social Sciences. – 1989. – Vol. 19. – Pp. 409-414.
394. History, Lying and Moral Responsibility // History and Theory. – 1990. – Vol. 29. – N 3. – Pp. 321-330.
395. Strategies of Causal Explanation in History // Developments in Modern Historiography / Ed. by H. Kozicki. – New York: St. Martin's Press, 1993. – Pp. 182-192.

**PARVE, Valdar**

396. Об одном рецидиве картезианства в отношении психофизиологической проблемы // TRÜ Toim. – 1981. – Vihik 531: Труды по философии XXII. – С. 136-145.
397. К критике идеалистической трактовки исчезновения сознания индивида // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. Конф. / ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 68-70.
398. О предметной отнесенности сознания (Психофизиологический аспект бидоминантности сознания) // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 630: Труды по философии [XXV]. – С. 76-83.
399. Проблема субстратных уровней психики // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 694: Труды по философии [XXVIII]. – С. 97-107.
400. Mis on loodusseadus? Kõsib D. M. Armstrong // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 14-19.
401. Интерпретации проблемы “психика и сознание как функция мозга” // TRÜ Toim. – 1988. – Vihik 829: Труды по философии XXXIV. – С. 102-118.
402. К возможности понятийного моста в проблеме сознания // TRÜ Toim. – 1989. – Vihik 847: Труды по философии XXXV. – С. 93-105.
403. Состояние сознания: концепт и явление // TRÜ Toim. – 1989. – Vihik 847: Труды по философии XXXV. – С. 106-114.
404. Haiguse mõiste esimene mall // Schola Biotheoretica XVIII. – Tartu, 1992. – Lk. 8-12.

405. Antifundamentalismist // Tartu Ülikooli Toimetised. – Tartu, 1993. – Vihik 962: Studia Philosophica I (37). – Lk. 100-108.

406. Haiguse mõiste kaks malli // Akadeemia. – 1993. – Nr. 5. – Lk. 1020-1034.

**PAVEL, Ülo**

407. К изучению наследования количественных признаков // Метод моделирования в естествознании (23-28 мая 1966): Тез. докл. и выступл. – Тарту, 1966. – С. 76-77.

408. Geneetika ja tootmise seostest kaasajal / ENSV TA Loodusuurijate Selts // Kaasaja loodusteaduse filosoofilisi probleeme. – Tartu, 1969. – Lk. 63-67.

**PERENS, Priit**

409. Sissejuhatus väljajuhatusele Marxi majandusteoorias // Poliitika. – 1991. – Nr. 5.

410. Väärtusest // Akadeemia. – 1993. – Nr. 9. – Lk. 1939-1948.

**PODLIŠEVSKI, Oleg**

411. Методология исследования языка естествознания в логическом эмпиризме // Позитивизм и наука. – М., 1975. – С. 160-190.

412. Методологическое обоснование использования математической терминологии в электродинамике Д. К. Максвелла // Вопросы истории науки и техники: Тез докл. XI Прибалтийской конф. по истории науки и техники. – Тарту, 1977. – С. 38-41.

413. Teaduslik teadmine P. Feuerabendi metodoloogilises kontseptsioonis // Teaduslugu ja nüüdisaeg I. – Tallinn, 1979. – Lk. 239-244.

414. Teaduse ajaloo osast metodoloogias: [Lääne nüüdisaja teadusfilosoofia "ajaloolise" suuna kriitiline analüüs] // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 98-105.

415. К оценке логико-методологического направления в исследований научных открытий // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 131-139.

416. Роль социального фактора в методологии "исторического" направления современной зарубежной философии науки // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. / ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 81-84.

417. Современная буржуазная философия о языке и развитии естественнонаучного знания. – Таллин, 1980-1982. – Ч. 1: 1980; 180 с.; ч. 2: 1982; 258 с.
418. К проблеме сопоставления рациональности и логичности в историческом направлении философии науки // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 120-127.
419. Изменение предмета методологических исследований в современной западной философии науки // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 694: Труды по философии [XXVIII]. – С. 3-29.
420. К определению природы социокультурной детерминации естественнонаучного познания // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. 19-20 сентября 1985 г. / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 111-113.
421. Проблема редукции и междисциплинарных отношений в физическом познании // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1985. – Т. 34. – № 2. – С. 165-179.
422. Проблема теоретической нагруженности эмпирических данных науки и социальная детерминация познания (Критический анализ позиции Н. Хэнсона и Т. Куна) // TRÜ Toim. – 1986. – Vihik 731: Труды по философии [XXXI]. – С. 60-76.
423. Роль теоретических установок в формировании научного знания // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 87-98.
424. Основы социокультурной детерминации естественнонаучного познания // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1990. – Т. 39. – № 3. – С. 357-370.
425. Loodusteadusliku tunnetuse keele sotsio-kultuuriline olemus ja mõtte-  
lised mudelid // Teaduslugu ja nüüdisaeg VII/2. – Tallinn, 1991. – Lk. 72-78.
426. Логический эмпиризм и история науки // Принципы историографии естествознания. – М.: Наука, 1993. – Гл. 3. – С. 230-243.
427. Историческое направление // Принципы историографии естествознания. – М.: Наука, 1993. – Глава 8. – С. 315-331.

**PRIMÄGI, Linnar**

428. Loodusteadus ja loodusteadvus. Goethe ja Hegeli kohast ökoloogias // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 23-26.

**PÜTTSEPP, Juhani**

429. Gustav Teichmüller ning tema "Darvinism ja filosoofia" // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 70-72.

**RAITVIIR, Tiina**

430. Механизм образования социогеографии на стыке географии и социологии // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 188-195.

431. Проблема формирования внутренней структуры географии на фоне общей интеграции наук // Теоретическая и математическая география. – Таллин, 1978. – С. 72-92. – (Соавтор У. Мересте).

**RANNIKMÄE, Arne**

432. Социально-историческая обусловленность мышления и определение понятия "стиль научного мышления" // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. / ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 105-107.

433. О понятии "стиль научного мышления" // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 630: Труды по философии [XXV]. – С. 66-75.

434. К разработке понятия "стиль научного мышления" // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 653: Труды по философии [XXVI]. – С. 16-28.

435. О месте понятия "стиль научного мышления" в методологии науки // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 694: Труды по философии [XXVIII]. – С. 62-72.

**RAUKAS, Mart**

436. Социальная детерминация познания и развитие математического познания // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. 19-20 сентабря 1985 г. / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 117-120.

437. Religiooni keele teooriate metakriteerium // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 80-86.

438. Проблема социокультурной детерминации математики в современной немарксистской философии (Критический анализ): Автореф. канд. дисс. – Рига, 1989. – 19 с.

439. Платонизм в развитии теоретической математики // TRÜ Toim. – 1991. – Vihik 933: Труды по философии XXXVI. – С. 43-56.

**REBANE, Jaan**

440. О некоторых принципах подхода к анализу общественной информации // TRÜ Toim. – 1966. – Vihik 187: Труды по философии X. – С. 3-12.

441. Социальная психология в свете истории // Вопросы философии. – 1967. – № 7. – С. 156-159. – (Рецензия, соавтор).

442. Keele seosest mõtlemise loogikaga. Ühest keelefilosoofilisest hüpoteesist // Keel ja Kirjandus. – 1967. – Nr. 4. – Lk. 202-210.

443. Информация как мигрирующая структура // TRÜ Toim. – 1969. – Vihik 225: Труды по философии XII. – С. 14-33.

444. Informatsioon ja ühiskondlik tunnetus // Ajalooline materialism. – Tallinn, 1970. – Lk. 7-79.

445. Leninlik peegeldusteooria ja tänapäeva loodusteadus // Eesti Loodus. – 1970. – Nr. 4. – Lk. 197-201.

446. "Tark indiviid" ja ühiskondlik tunnetus // Horisont. 1970. – Nr. 8. – Lk. 31-38.

447. Tõnis ja Aristoteles // Horisont. – 1970. – Nr. 9. – Lk. 25-31.

448. Sotsiaalne mälu (Tunnetuse ühiskondlikust iseloomust) // Horisont. – 1970. – Nr. 12. – Lk. 46-50.

449. О биологических предпосылках "социальной памяти" // TRÜ Toim. – 1971. – Vihik 273: Труды по философии XV. – С. 31-70.

450. "Надорганическое" и некоторые современные схемы преемственности биологического и социально-культурного // TRÜ Toim. – 1971. – Vihik 273: Труды по философии XV. – С. 205-229.

451. Inimlik sotsiaalsus ja loomariik // Horisont. – 1971. – Nr. 3. – Lk. 40-45.

452. Bioloogilise ja sotsiaalse vahekorra inимтунnetuses // Horisont. – 1971. – Nr. 7. – Lk. 68-80.

453. Keel ja mõtlemine // Horisont. – 1972. – Nr.1. – Lk. 8 – 10; nr. 4. – Lk. 29-32.

454. Teaduse ja tehnika revolutsioon ning inimteadmiste ühtsus // Looming. – 1972. – Nr. 9. – Lk. 1521-1529.

455. Tunnetusteooria küsimusi "tehnoloogilise determinismi" kõverpeeglis // Eesti Kommunist. – 1973. – Nr. 12. – Lk. 34-44.
456. О некоторых методологических принципах оценки буржуазной "социологии знания" // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 324: Труды по философии XVII. – С. 197-212.
457. Tõe objektiivsus ja kaasaegne tunnetusteoreetiline relativism // Eesti Kommunist. – 1976. – Nr. 9. – Lk. 46-56.
458. Концепция научных революций Т. Куна и релятивизм // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 404: Труды по философии XIX. – С. 50-61.
459. Принцип социальной памяти // Философские науки. – 1977. – № 5. – С. 94-104.
460. Методологические проблемы анализа языка // Вопросы философии. – 1978. – № 2. – С. 171-174. – (Соавтор Э. Лооне).
461. Social Determination of the Subject of Knowledge // VIth International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science. Hannover August 22 – August 29, 1979: Abstracts, Sections 10, 11, 12. – Hannover, 1969. – Pp. 112-116.
462. Teaduskeel // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 62-83.
463. Teadlase moraalne vastustus // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 242-261.
464. Teadusliku tunnetuse sotsiaalse aspekti käsitlestest nüüdisaja lääne teadusfilosoofias // Teaduslugu ja nüüdisaeg I. – Tallinn, 1979. – Lk. 213-222.
465. Some Problems Involved in a Comprehensive Approach to Social Determination of Knowledge // Ajatus. – Helsinki, 1980. – N 38. – Pp. 176-200.
466. Социальная детерминация научного познания. Единство и многообразие мира // Тез. выступл. к III Всесоюзному совещанию по философским вопросам естествознания. – М., 1981. – С. 3-7.
467. Märkmeid teadusliku tunnetuse sotsiaalse determinatsiooni kohta // Looming. – 1981. – Nr. 3. – Lk. 400-408.
468. Информация и социальная память // Вопросы философии. – 1982. – № 8. – С. 44-55.

469. Социальная детерминация научного познания // Диалектика в науках о природе и человеке. – М., 1983. – Т. I: Диалектика, мировоззрение и методология современного естествознания. – С. 241-247.
470. Принцип междисциплинарности и различные “измерения” методологии социального познания // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1985. – Т. 34. – № 2. – С. 117-127.
471. Tunnetusteooria põhiprobleemid. – Tallinn: Eesti Raamat, 1986. – 304 lk.

#### **REBANE, Karl**

472. Три замечания к проблеме возрастания энтропии // Известия АН ЭССР: Физ.-мат. – 1970. – Т. 19. – № 2. – С. 203-208.
473. К проблеме энтропии и защиты природы // Известия АН ЭССР: Физ.-мат. – 1971. – Т. 20. – № 3. – С. 247-252.
474. К вопросу использования понятия энтропии в биологии и проблемах защиты природы // Известия АН ЭССР: Физ.-мат. – 1972. – Т. 21. – № 3. – С. 282-288.
475. К вопросу охраны окружающей среды и обнаружения внеземных цивилизаций // Публ. Тартуской астрофизической обсерватории им. В. Струве. – Тарту, 1973. – Т. X. – С. 107-111.
476. Energia, entroopia, elukeskond. – Tallinn, 1980. – 126 lk.
477. Energia, entroopia, elukeskkond: Miks on keskkonnakaitse ka objektiivselt raske? // Akadeemia. – 1990. – Nr. 3. – Lk. 451 jj.

#### **REEBEN, Vello**

478. Bioloogia kohast teiste teaduste hulgas // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 45-50.
479. Evolutsiooniteooria loomulikud harud Baer ja Darwin: Baer kui Aristotelese ja Leibnizi suuna jätkaja // Akadeemia. – 1993. – Nr. 8. – Lk. 1681-1715.

#### **REMMELKOOR, Toomas**

480. Juhuse evolutsioonilisest tähtsusest sünergeetika valguses // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 41-44.

## REMMEL (VALT), Male

481. O probleemepäätuvuse ja diskreetuse ja ajaloos evolutsioonismis // TRÜ Toim. – 1971. – Vihik 273: Töud po filosoofias XV. – S. 18-30.
482. Baeri paremaks mõistmiseks // Looming. – 1972. – Nr. 4. – Lk. 631-646.
483. Varajase darvinismi vastuvõtt Tartu Ülikoolis kui mudelsituatsioon // Tartu Ülikooli ajaloo küsimusi II. – Tartu, 1975. – Lk. 103-114.
484. Об отношении К. Бэра к учению Ч. Дарвина // Вопросы истории естествознания и техники. – 1973. – № 4. – т. 45. – С. 44-47.
485. Бэр и дарвинизм (Анализ некоторых аспектов дискуссии между К. Бэром и представителями раннего дарвинизма.): Автореф. канд. дисс. – М., 1974.
486. Имманентная телеология и телеология всеобщей взаимной полезности в трудах Ч. Дарвина и К. Э. ф. Бэра // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 324: Töud po filosoofias XVII. – С. 63-74.
487. Mõningaid probleemepäätuvuse seoses К. Е. v. Baeri töödes esitatud tüüpide-teooria morfo-taksonoomilise süsteemi evolutsionistliku tõlgendamisega // Folia Baeriana. – Tallinn, 1975. – 1 kd. – Lk. 47-51.
488. К. Е. v. Baeri filosoofiliste vaadete hindamise alustest // Folia Baeriana. – 1975. – 1 kd. – Lk. 7-27. – (Kaasautor L. Valt).
489. О роли моделей возникновения организма в истории трансформизма // Метод моделирования и некоторые проблемы истории и методологии естествознания. – Таллин, 1975. – С. 48-64.
490. К. Е. v. Baer ja darvinism. Etüüd arenguüdeede draamast bioloogias. – Tallinn, 1977. – 174 lk.
491. Экологические исследования К. Бэра и концепция борьбы за существование // Петербургская Академия наук и Эстония. – Таллин, 1978. – С. 102-119.
492. О топологических основах теории типов Бэра // Докл. МОИП: Общая биология. I полугодие 1977 г. – 1979. – С. 123-125.
493. Проблема “К. Бэр и дарвинизм” // Докл. МОИП: Общая биология. I полугодие 1978 г. – 1980. – С. 80-84.

494. Informaatika teadusloolisest funktsioonist // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 31-35.
495. Lõigustumise evolutsioon kui ontogeneesi evolutsiooni mudel // Raku teooria. – Tartu, 1983. – Lk. 92-98.
496. Darwini paradigma struktuurist ja suhetest süsteemanalüüsiga // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 160-170.
497. Baeri paradigma ehk kas morogeneesi refleksioon peab järgima morfogeneesi omaaega? // Orgaanilise vormi teooria. – Tartu, 1984. – Lk. 62-72.
498. Stohhastiliste mudelite tunnetusteoreetilisest funktsioonist evolutsiooniteoorias // Stohhastilised mudelid bioloogias – Tartu, 1985. – Lk. 71-82.
499. Tartu Ülikool, Baeri paradigma ning sellega seotud teadusdiskussioonidest // Tartu Ülikooli ajaloo küsimusi XVIII. – Tartu, 1985. – Lk. 1522-1629.
500. Sotsiobioloogiast darvinismi fundamentaalparadigmaatika taustal // Biosüsteemide kooseksisteerimise teooria. – Tartu, 1986. – Lk. 131-138.
501. Об информационной среде развития экономической системы // Хозяйственная организация и среда: Тез. докл. науч. республиканской конф. – Таллин, 1986. – С. 126-131.
502. The Rise of Developmental Biology and the 19th Century Scientific Revolution in Biology // VIIIth International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science: Abstracts. – Moscow, 1987. – Vol. 3. – Pp. 232-234.
503. On Two Fundamental Explanatory Systems of Biological Development: Paradigms of Baer and Darwin // VIIIth International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science: Abstracts. – Moscow, 1987. – Vol. 5, Part 2. – Pp. 222-225.
504. Ühest taksonoomia ja evolutsiooniteooria seosest: fundamentaalkreoodi 'Chrodata' teoreetilisest avastamisest ja fundamentaalkreoodi kategooriast üldse // Süstemaatika ja evolutsiooniteooria. – Tartu, 1987. – Lk. 140-148.
505. Teadusmetodoloogia osast Eesti NSV teadusloos // Teaduslugu ja nüüdisaeg IV. – Tallinn, 1987. – Lk. 134-148. – (Kaasautor Ü. Kaevats).
506. Бэр и Дарвин: сравнение парадигм на уровне объяснительных систем // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 113-140.

507. Infoобщество и инфопатология: науковедческая модель // Info-общество и телематика. – Таллин, 1989. – С. 48-60.

508. Haridusreformi teadusmetodoloogiline liin // Haridus. – 1991. – Nr. 1. – Lk. 6-11.

509. Mahasalatud Baer // Horisont. – 1990. – Nr. 3. – Lk. 24-26.

510. Minna teaduse arenguloo süvauuringutesse ehk Tartu mudelsituatsioonist // Teaduslugu ja nüüdisaeg VII/2. – Tallinn, 1991. – Lk. 42-52.

511. Baer's Principles and Developmental Patterns // Baer and Modern Biology. – Tartu, 1992. – Pp. 42-44.

#### **ROSS, Juhan**

512. Põllukultuuride produktsiooniprotsesside matemaatiline modelleerimine // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 187-192.

#### **ROZENFELD, Igor**

513. Методологические основания теории причин революции в современной американской социологии // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 630: Труды по философии [XXV]. – С. 29-47.

#### **RUBEL, Madis**

514. Probleemi aksiomaatilisest ülesehitusest paleontoloogias ja stratigraafias // Schola Biotheoretica XIV: Biologia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 51-55.

#### **RUUTSOO, Rein**

515. Tüpoloogiline meetod ja arheoloogiateaduse kujunemine Eestis // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 196-205.

516. Філософська думка в Радянській Естонії // Філософська думка. – 1986. – № 5 – С. 3-10. – (Соавтор **Р. Вихалемм**).

#### **SAARMA, Jüri**

517. Meditsiinitõõtaja kutse-eesitika. – Tallinn, 1965.

#### **SAVISAAR, Edgar**

518. Globaalmodelleerimise tunnetuslik ja ideoloogiline külg // Eesti Kommunist. – 1982. – Nr. 4. – (Kaasautor **L. Valt**).

519. Prognostilise lähenemisviisi kujunemisest XX sajandi kolmekümnendate aastate Eesti teaduses // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 108-114.

520. Globaalprobleemid ja tulevikustenaariumid. – Tallinn, 1983. – 160 Lk. – (Kaasautor L. Valt).

**SEPP, Jüri**

521. Dünaamiline mudel, tema resultaat ja selle tõenäosuslik tõlgendus // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 64-69.

**SIEBEN, Viktor**

522. О методологическом значении принципа социальной памяти // TRÜ (Соавтор И. Грязин).

523. Социально-историческая детерминация и мировоззренческая функциональность “учебного” знания // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 695: Труды по философии [XXX]. – С. 85-98.

524. Об основных детерминантах теоретико-познавательной концепции Хр. Вольфа // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. 19-20 сентября 1985 г. / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 211-214.

525. Философские предпосылки физики Христиана Вольфа // TRÜ Toim. – 1987. – Vihik 786: Труды по философии XXXII. – С. 59-77.

526. Понятие философии Христиана Вольфа // TRÜ Toim. – 1987. – Vihik 786: Труды по философии XXXII. – С. 78-91.

**SILVERE, Ants-Peep**

527. Kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete suhete osast elusa looduse mõistmisel (Dualismist bioloogias) // Teooria ja mudelid eluteaduses. – Tartu, 1984. – Lk. 13-30.

**SUTT, Toomas**

528. Gregor Mendeli elust ja tegevusest // Eesti Loodus. – 1965. – Nr. 4. – Lk. 230-231.

529. Mida uurib kosmosebioloogia // Eesti Loodus. – 1966. – Nr. 1. – Lk. 7-11.

530. Thomas Hunt Morgan — pärilikkuse kromosomaalteooria rajaja // Eesti Loodus. – 1968. – Nr. 3. – Lk. 147-148.

531. Kosmosebioloogia ja maaväline elu // IX Eesti Loodusuurijate päeva ettekanded. – Tartu, 1970. – Lk. 7-11. – (Kaasautor M. Rahi).

532. Evolutsiooniõpetuse levikust Eestis XX sajandi algul // Täppisteadused ja kultuur. – Tartu, 1971. – Lk. 10-12.
533. О понятиях “направленность развития” и “направление развития” в эволюционной теории // Наука и техника. – Л., 1971. – Вып. 6. – С. 185-187.
534. К проблеме направленности процесса эволюции // Организация и эволюция. – Л., 1972. – С. 153-156.
535. Проблема направленности эволюции в концепции номогенеза Л.С. Берга // Наука и техника. – Л., 1972. – Вып. VII. – Ч. II. – С. 88-90. дус. – 1973. – Nr. 4. – Lk. 242-243.
537. Является ли филогенез программированным процессом? // Наука и техника. – Л., 1973. – Вып. VIII. – С. 140-143. – (Соавтор К. Завадский).
538. К переоценке телеологических взглядов Бэра // История и теория эволюционного учения. – Л., 1973. – Вып. I. – С. 113-120.
539. К вопросу о природе ограничения эволюционного процесса // История и теория эволюционного учения. – Л., 1973. – Вып. I. – С. 42-47. – (Соавтор К. Завадский).
540. Философские аспекты проблемы направленности органической эволюции: Автореф. канд. дисс. – Л., 1974. – 26 с.
541. Методологическое значение некоторых идей И.И. Шмальгаузена для разработки проблемы направленности органической эволюции // История и теория эволюционного учения. – Л., 1974. – Вып. II. – С. 167-172.
542. О проблеме цели и целенаправленности развития в живой природе // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 324: Труды по философии XVIII. – С. 53-62.
543. Baeri teleoloogias // Folia Baeriana. – Tallinn, 1975. – I kd. – Lk. 40-45.
544. Tartu Ülikool ja evolutsiooniõpetuse levik Eestis XX sajandi algul // Tartu Ülikooli ajaloo küsimusi II. – Tartu, 1975. – Lk. 115-120.
545. О биологической и философской сущности концепции ортогенеза // Метод моделирования и некоторые философские проблемы истории и методологии естествознания. – Таллин, 1975. – С. 109-125.

546. О проблеме телеономичности процессов развития в живой природе // История и теория эволюционного учения. – Л., 1975. – Вып. III. – С. 187-192.
547. On the Problem of Teleonomicity of Development Process in Organic Nature // *Evolutionary Biology*. – Praha, 1976. – Pp. 335-342.
548. Looduse ja inimese suhetest evolutsionisti pilguga // ENSV bioloogiaõpetajate teaduslik-metodoloogiline konverents. – Tartu, 1977. – Lk. 44-51.
549. Проблема направленности органической эволюции. – Таллин, 1977. – 139 с.
550. Evolutsioon – inimesega või inimeseta // *Looming*. – 1978. – Nr. 1. – Lk. 84-92.
551. Об эволюционно-теоретических аспектах взаимодействия человека и природы // Проблемы современной экологии. Исследования природных экосистем Эстонии. – Тарту, 1978. – С. 7, 29-30.
552. Управление эволюцией — проблемы мнимые и реальные // Эволюционная теория и проблема “человек – природа”. – Тарту, 1978. – С. 104-109.
553. Steuerung der Evolution — Probleme und Scheinprobleme // *Biologie in der Schule*. – 1979. – N 4. – S. 166-168.
554. Некоторые взаимодействия природы и человека с точки зрения эволюциониста // Вопросы развития эволюционной теории в XX в. – Л., 1979. – С. 32-39.
555. Inimene ja evolutsioon // *Eesti Loodus*. – 1980. – Nr. 3, 4. – Lk. 130-135, 220-225.
556. Проблема уникальности жизни и концепция единства микро- и макроэволюции // Микро- и макроэволюция. – Тарту, 1980. – С. 46-52.
557. The Interactions Between Man and Nature From the Point of View of Contemporary Evolutionism // *Evolution and Environment*. – Praha, 1982. – Pp. 969-976.
558. О методологической роли принципов организации и эволюции в постановке проблемы “человек – природа” // *Философские основания науки*. – Вильнюс, 1982. – С. 272-275.

559. О теоретико-биологических принципах обоснования стратегии охраны окружающей среды // Проблемы современной экологии. Экологические аспекты охраны окружающей среды в Эстонии. – Тарту, 1982. – С. 23-24.
560. Проблема уникальности жизни человека в свете современного дарвинизма // Вопросы современного дарвинизма. – Тарту, 1983. – С. 174-182.
561. Antroopsuse printsiibi ühest evolutsiooniteoreetilisest tõlgendusest // Teooria ja mudelid eluteaduses. Tartu, 1984. – Lk. 43-50.
562. Ontogenetic Limitations of Evolutionary Process // International Symposium "Morphogenesis and Evolution": Abstracts and Communications. – Praha, 1984. – (Coauthor A. Palumaa).
563. О методологических аспектах эволюционно-теоретической интерпретации принципа антропности // Методологические проблемы эволюционной теории. – Тарту, 1984. – С. 100-109.
564. О возможной эволюционно-теоретической интерпретации принципа антропности // Макроэволюция. – М., 1984. – С. 72-73.
565. О методологическом значении эволюционного подхода к проблеме уникальности жизни // Методологические аспекты естественнонаучных исследований. – Киев, 1985. – С. 134-145.
566. Проблема "человек – природа" в естественнонаучной картине мира // Социальная детерминация познания / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 126-128.
567. Antroopsusprintsiip ja sünteetiline evolutsiooniteooria // Eesti Loodus. – 1986. – Nr. 12. – Lk. 770-774.
568. Идея глобального эволюционизма и принцип антропности // О современном статусе эволюционизма. – М., 1986. – С. 84-91.
569. Космологічний аспект співвідношення людини і природи в світлі сучасного дарвінізму // Філософська думка. – 1986. – № 5. – С. 66-72.
570. Принцип эволюционизма и принцип антропности // Методологические проблемы оснований науки. – Киев, 1986. – С. 74-76.
571. The Anthropic Principle and the Synthetic Theory of Evolution // ENSV TA Toimetised: Bioloogia. – 1987. – Nr. 1. – Pp. 1-8.

572. The Conception of Universal Evolutionism and the Synthetic Theory of Evolution / Towards a New Synthesis in Evolutionary Biology. – Praha, 1987. – Pp. 72-74.
573. Uniqueness of Life and Man – A Modern Darwian Interpretation // Proceedings of the International Symposium 'Biological Evolution'. – Bari, 1987. – Pp. 357-368.
574. Концепция универсального эволюционизма и принцип антропности // Концепция единого закономерного мирового процесса и современность. – Пермь, 1987. – С. 115-116.
575. Bioloogiline imperatiiv // Kaasaegse ökoloogia probleemid. Ökoloogia ja ühiskond. – Tartu, 1988. – Lk. 147-148.
576. The Conception of Universal Evolutionism and the Anthropic Principle // Lectures in Theoretical Biology. – Tallinn, 1988. – Pp. 152-158.
577. Биологический императив // Актуальные вопросы эволюционной биологии. – Тарту, 1988. – С. 127-139.
578. Биологический императив // Проблемы макроэволюции. – М., 1988. – С. 154-155.
579. Биологический императив // Учение В.И. Вернадского о ноосфере и глобальные проблемы современности. – М., 1988. – Ч. I. – С. 181-182.
580. Теория эволюционизма и принцип антропности // Дарвинизм: история и современность. – Л., 1988. – С. 222-226.
581. О возможностях и границах эволюции человечества // В.И. Вернадский и современная наука. – Л., 1988. – С. 46-47.
582. The Anthropic Principle and the Origin of Life and Man // The Origin of Life: The VIth ISSOL Meeting and the IXth International Conference. – Prague, 1989. – Pp. 338-339.
583. Inimene ja loodus // Akadeemia. – 1989. – Nr. 1. – Lk. 136-143.
584. Sünteetilise evolutsiooniteooria ja antroopsusprintsipi // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 19-29.
585. Ühiskodu või ühishaud // Eesti Loodus. – 1989. – Nr. 12. – Lk. 754-755.
586. Неизбежность человеческой дименсии // Антропный принцип в структуре научной картины мира (История и современность). –

Л., 1989. – С. 82-83.

587. Принцип антропности и проблема антропогенеза // Экология и культура. – Луцк, 1989. – Ч. II. – С. 79-80.

588. Einzigartigkeit des Lebens und des Menschen // Folia Baeriana. – Tallinn, 1990. – Bd. 5. – S. 65-74.

589. Ihminen ja luonto. Imperativus biologicus // Kanava. – 1990. – No. 1. – S. 30-33.

590. Биологический императив // Эколого-экономическая ситуация в Эстонии. Точка зрения ученых. – Таллинн, 1990. – С. 5-10.

591. О границах и ограничениях экзистенции (Рефлексии биолога на пороге III тысячелетия) // X Всесоюзная конференция по логике, методологии и философии науки. – Минск, 1990. – С. 182-183.

592. Inimese fenomen — evolutsionisti refleksioone: Theodosius Dobzhansky // Akadeemia. – 1991. – Nr. 11. – Lk. 2265-2278.

593. Anthropic Principle – A Point of View of a Biologist // Baer and Modern Biology. – Tartu, 1992. – Pp. 55-60.

594. Aukartus, vastutus ja lootus: Inimene III aastatuhande künnisel // Akadeemia. – 1993. – Nr. 11. – Lk. 2415-2423.

#### TALVISTE, Elmar

595. О некоторых аспектах использования математических моделей сложных систем // Метод моделирования в естествознании (23-28 мая 1966): Тез. докл. и выступл. – Тарту, 1966. – С. 63.

#### TAMMARU, Jüri

596. К вопросу о философском содержании понятия симметрии // TRÜ Toim. – 1965. – Vihik 165: Труды по философии VIII. – С. 65-71.

597. Пространство как система отношений // TRÜ Toim. – 1966. – Vihik 187: Труды по философии X. – С. 40-45.

598. О познавательной роли принципов симметрии // Логика и методология науки. – М.: Наука, 1967. – С. 307-310.

599. Понятие истины и некоторые философские вопросы естествознания // Сб. науч. трудов Эстонской сель.-хоз. академии. – Тарту, 1970. – Вып. 66: Труды по философии III. – С. 71-75.

600. Законы и принципы // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 324: Труды по философии XVII. – С. 17-34.
601. К вопросу об универсальности закона сохранения энергии // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 331: Философские вопросы физики. – С. 26-35.
602. Антиномия в физическом познании // VII Всесоюзный симпозиум по логике и методологии науки. – Киев: Наукова Думка, 1976. – С. 198-199.
603. Симметрия и антиномичность классических представлений о пространстве и времени // Принцип симметрии. – М.: Наука, 1978. – С. 155-162.
604. Eksperiment ja vaatlus // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 114-120.
605. Mõõtmine // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 124-130.
606. Seadus ja printsiip // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 163-174.
607. Антиномичность понятия симметрии // TRÜ Toim. – 1979. – Vihik 465: Труды по философии XX. – С. 28-35.
608. Принцип причинности в философии и науке // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 694: Труды по философии [XXVIII]. – С. 73-83.
609. Симметрия, принцип достаточного основания и детерминизм // TRÜ Toim. – 1988. – Vihik 829: Труды по философии XXXIV. – С. 3-9.

**TEVET, John Tagore**

610. Suktsessiooni ja evolutsiooni käsitluse metodoloogias // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 60-63. – (Kaasautor J. Martin).

**TOHVER, Vello**

611. Üldine, eriline ja üksik evolutsiooniõpetuses // Kaasaja loodusteaduse filosoofilisi probleeme / ENSV TA Loodusuurijate Selts. – Tartu, 1969. – Lk. 46-54.

**TOOL, Andrus**

612. Социальная детерминация познания (Вторая Тартуская конференция) // Философские науки. – 1986. – № 3. – С. 157-159. – (Соавторы Л. Няпинен, Р. Вихалемм А. Тооль).

613. Uuskantiaanlus kui teadusajastu kultuurifilosoofia: Mõtteajaloolisi lisandusi Wilhelm Windelbandi kõnele "Ajalugu ja loodusteadus" // Akadeemia. – 1993. – Nr. 4. – Lk. 769-801.

**TRASS, Hans-Voldemar**

614. Pidevus ja pidevusetus bioloogilistes süsteemides // Kaasaja loodusteaduse filosoofilisi probleeme / ENSV TA Loodusuurijate Selts. – Tartu, 1969. – Lk. 55-62.

615. Koolkondadest teaduses // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 4-8.

616. Botaamilised koolkonnad Eestis // Teaduslugu ja nüüdisaeg V. – Tallinn, 1989. – Lk. 93-95.

**TULVISTE, Peeter**

617. О детерминации исторического развития вербального мышления // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. / ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 42-45.

**UIBO, Aleksandr**

618. Информационный подход к проблеме объективности реконструкции исторического прошлого // Философские науки. – 1982. – № 1. – С. 26-35.

619. Информационный подход к типологии исторических источников // TRÜ Toim. – 1982. – Vihik 599: Труды по философии [XXIII]. – С. 51-67.

620. Буржуазный объективизм и проблема объективности исторического познания // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 695: Труды по философии [XXX]. – С. 141-155.

621. Марксистское и "рациональное" историческое объяснение // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1985. – Т. 34. – С. 128-142.

622. Структура научной теории: универсальная модель // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. 19-20 сентября 1985 г. / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 132-136.

623. Понятие теории в современной методологии науки: "историческое направление" // TRÜ Toim. – 1986. – Vihik 731: Труды по философии XXXI. – С. 77-107.

624. Структура наукової теорії і міждисциплінарний підхід // Філософська думка. – 1986. – № 5. – С. 73-82.

625. Существуют ли исторические теории? // TRÜ Toim. – 1988. – Vihik 829: Труды по философии XXXIV. – С. 119-137.

626. О междисциплинарном характере основных методологических проблем исторического познания // Известия АН ЭССР: Общественные науки. – 1990. – Т. 39. – № 3. – С. 257-272.

#### UNT, Väino

627. О принципе эквивалентности // Труды института физики и астрономии АН ЭССР: Исследования по теоретической физике. – Тарту, 1963. – С. 47-49.

628. Об общей принципе относительности // Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии. – Киев: Наукова Думка, 1965. – С. 75-88.

629. Общии принцип относительности // Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии: Тез. докл. и сообщ. на Всесоюзном симп. – Киев: Наукова Думка, 1965. – С. 75-88.

630. Aeg. Ruum. Liikumine // Horisont. – 1970. – Nr. 10. – Lk. 13-20.

#### URI, Uno

631. Об объективности законов природы и общества // Сб. науч. трудов Эстонской сель.-хоз. академии. – 1970. – Вып. 66: Труды по философии III. – С. 64-70.

#### UUS, Undo

632. Materialistlik vaimupimedus kui teaduse arengut pärssiv tegur // Tartu Tähetorni Kalender 1990.

633. Teispool materialismi // Tartu Tähetorni Kalender 1991.

634. Nüüdisaegse maailmavaate ekslikkusest // Horisont. – 1991. – Nr. 3-5.

#### VAARMANN, Otu

635. Matemaatika osast ühiskonnas // Akadeemia. – 1991. – Nr. 7. – Lk. 1374-1392.

#### VALT, Lembit

636. Mis on kvantmehhaanika? – Tallinn, 1960.

637. Mõtteliste mudelite tunnetuslikust tähtsusest füüsikas // TRÜ Toim. – 1960. – Vihik 89: Труды по философии III. – Lk. 99-108.
638. Despre functia cognitiva a reprezentarilor model in fizica moderna // Annale Romino-Sovietice (Ser. filizofie). – 1961. – № 3 (40). – Pp. 133-136.
639. О познавательной функции модельных представлений в современной физике // Вестник ЛГУ: Серия экономики, философии и права. – Л., 1961. – Вып. I. – № 5. – С. 74-84.
640. Mudelite osa tunnetuses ja näitlikkuse probleem // ENSV matemaatikute ja füüsikute II teaduslik-pedagoogilise konverentsi lühiettekannete kogumik. – Tartu, 1962. – Lk. 105-108.
641. Мысленный эксперимент // TRÜ Toim. – 1962. – Vihik 124: Труды по философии VI. – С. 39-43.
642. О соотношении элементов и структуры в сложных системах // TRÜ Toim. – 1962. – Vihik 124: Труды по философии VI. – С. 25-38.
643. Познавательное значение модельных представлений в физике: Автореф. канд. дисс. – Тарту, 1963.
644. О соотношении структуры и элементов // Вопросы философии. – 1963. – № 5. – С. 44-53.
645. F. Engelsi 'Looduse dialektika' ja kaasaegne loodusteadus // Eesti Kommunist. – 1963. – Nr. 1. – Lk. 8-16.
646. Познавательное значение модельных представлений в физике // TRÜ Toim. – 1964 – Vihik 153: Труды по философии VIII. – (Монография).
647. О роли воображаемых моделей в научном творчестве // Сб. науч. трудов Эстонской сель.-хоз. академии. – Тарту, 1966. – Вып. 47: Труды по философии [I]. – С. 49-68.
648. Воображаемая модель как познавательный образ // TRÜ Toim. – 1966. – Vihik 187: Труды по философии X. – С. 28-39.
649. О роли мысленного эксперимента в развитии научной теории // Логика и методология науки. – М.: Наука, 1967. – С. 205-210.
650. Teaduse metodoloogia mõiste // Nõukogude Eesti füüsikute töomailt. – Tallinn, 1968. – Lk. 51-61.

651. Проблема адекватности модели в свете ленинской теории отражения // TRÜ Toim. – 1970. – Vihik 269: Труды по философии XIV. – С. 36-47.
652. Seaduse mõiste filosoofias // Marksistliku dialektika põhilised seadused / T. Loit, M. Makarov, L. Valt. – Tallinn, 1971. – Lk. 3-9.
653. Erkenntnistheoretische Aspekte des Gedankenexperiments in der Physik // IVth International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science: Abstracts. – Bucharest, 1971. – Pp. 265.
654. К вопросу об адекватности мысленной модели // Проблемы логики, методологии и философии науки. – Ереван, 1972.
655. Teaduslik-tehnilise reolutsiooni olemuslikke jooni // Eesti Kommunist. – 1974. – Nr. 2. – Lk. 31-39. – (Kaasautor E. Loone).
656. K. E. v. Baeri filosoofiliste vaadete hindamise alustest // Folia Baeriana. – 1975. – 1 kd. – Lk. 7-27. – (Kaasautor M. Valt).
657. Объект, проблема и модель // Метод моделирования и некоторые философские проблемы истории и методологии естествознания. – Таллин: АН ЭССР, 1975. – С. 16-27.
658. Probleem, hüpotees ja mudel teaduse metodoloogia lähtekategooriatena // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 84-113.
659. Mudeleksperiment // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 120-123.
660. Globaalmodelleerimise tunnetuslik ja ideoloogiline külg // Eesti Kommunist. – 1982. – Nr. 4. – Lk. 18-24. – (Kaasautor E. Savisaar).
661. Paradoksidest füüsikas // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 106-107.
662. Globaalprobleemid ja tulevikustsenaariumid. – Tallinn, 1983. – 160 Lk. – (Kaasautor E. Savisaar).
663. Inimene, keskkond, tuumaähvardus // Eesti Loodus. – 1985. – Nr. 5.
664. Sõna ja tegu Albert Sweitzeri eetikas // Eesti Loodus. – 1985. – Nr. 9. – Lk. 600-606.
665. See humanistlik termodünaamika // Looming. – 1985. – Nr. 5. – Lk. 704-707.
666. Murranguaegadele mõeldes: Looduse, inimese, keskkonna vastastikustest suhetest // Eesti Loodus. – 1986. – Nr. 7. – Lk. 418-424.

667. Ökoetika. Missugune ja milleks? // Eesti Loodus. – 1987. – Nr. 1. – Lk. 1-4.

668. Bifurkatsioonid sotsiaalsetes süsteemides // Sotsiosünergeetika ja informaatika. – Tallinn, 1989.

**VETIK, Raivo**

669. Platonism Juri Lotmani semiootikas // Akadeemia. – 1992. – Nr. 10. – Lk. 2044-2059.

**VIHALEMM, Peeter**

670. Empiirilise uurimise meetodite spetsiifika sotsioloogias // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 130-144.

671. Keskastme teooria probleem sotsioloogias // Teaduse metodoloogia. – Tallinn, 1979. – Lk. 223-231.

**VIHALEMM, Rein**

672. О “двуслойности” структуры и о соотношении квантовой механики и химии // TRÜ Toim. – 1965. – Vihik 165: Труды по философии VIII. – С. 72-88.

673. О роли модельных представлений в познании сущности химического средства // Метод моделирования в естествознании (23-28 мая 1966): Тез. докл. и выступл. – Тарту, 1966. – С. 59-61.

674. О ступенях познания // TRÜ Toim. – 1966. – Vihik 187: Труды по философии X. – С. 13-27.

675. О характере знаний в древней химии // TRÜ Toim. – 1968. – Vihik 212: Труды по философии XI. – С. 71-76.

676. Движение познания от бытия (непосредственных явлений) к сущности в истории учения о химическом средстве // TRÜ Toim. – 1968. – Vihik 212: Труды по философии XI. – С. 77-92.

677. О переходе на теоретическую ступень познания (На материале истории учения о химическом средстве) // TRÜ Toim. – 1969. – Vihik 225: Труды по философии XII. – С. 34-42.

678. Стадии развития учения о химическом средстве с точки зрения основных ступеней познания: Автореф. канд. дисс. – Москва, 1969. – 21 с.

679. Kuidas loodusteaduses teooriad sünnivad? // Horisont. – 1971. – Lk. 21-26.

680. О переходе к количественному исследованию в химии // TRÜ Toim. – 1971. – Vihik 301: Труды по философии XVI. – С. 12-17.
681. О роли философии в развитии теоретической химии // Философские вопросы химии. Материалы к совещанию (X, 1972) / Ростовский ун-т. – Ростов, 1972. – С. 3-4.
682. О философском понимании понятия // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 324: Труды по философии XVII. – С. 3-16.
683. О разработке философских вопросов химии // Вопросы философии. – 1974. – № 6. – С. 90-95.
684. [Рец. на:] В.И. Кузнецов. Диалектика развития химии. От истории к теории развития химии. М.: Наука, 1973. // Вопросы философии. – 1975. – № 6. – С. 174-175.
685. О понятии научности и становлении научной химии // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 361: Труды по философии XVIII. – С. 20-42.
686. Предмет и специфика философских вопросов химии (Обзор литературы и перспективы исследований) // Метод моделирования и некоторые философские проблемы истории и методологии естествознания / Отв. ред. В. Хютт. – Таллин: АН ЭССР, 1975. – С. 144-158.
687. [Рец. на:] А.А. Печенкин. Методологические проблемы развития квантовой химии. М.: Наука, 1976. // Вопросы философии. – 1977. – № 12. – С. 162-164.
688. Teaduse muutumine vahetuks tootlikuks jõuks // Nüüdisaja teaduslik-tehnilise revolutsiooni filosoofilisi probleeme. – Tallinn: Eesti Raamat, 1977. – Lk. 26-42.
689. О соотношении логики развития науки и теоретической истории науки // TRÜ Toim. – 1977. – Vihik 404: Труды по философии XIX. – С. 62-71.
690. Понятие “логика развития науки” и некоторые методологические вопросы анализа истории науки // Философские науки. – 1977. – № 5. – С. 105-113.
691. Методологический аппарат для анализа квантовой химии // Dijalektika. – Belgrad, 1978. – XIII. – № 2-3. – С. 209-216.

692. T. Kuhn — teaduse filosoof-metodoloog või teadusloo teoreetik? // Teaduslugu ja nüüdisaeg I. – Tallinn, 1979. – Lk. 230-238.
693. О проблеме научной теории в историческом познании // Современные проблемы философии истории: Тез. докл. межвузовской науч. конф. 16-18 апреля 1979. – Тарту, 1979. – С. 91-94.
694. О проблеме теоретизации истории науки // Вопросы истории науки и техники Прибалтики: Тез. докл. XII Прибалтийской конф. по истории науки и техники. – Вильнюс, 1979. – С. 37-39.
695. Teaduse metodoloogia. – Tallinn: Eesti Raamat, 1979. – 292 Lk. – [Koostaja ja 5 ptk. autor].
696. Понятие научности и социальная детерминация формирования науки (На материале истории химии) // Наука в социальных, гносеологических и ценностных аспектах. – М.: Наука, 1980. – С. 345-358.
697. Mõistatuslik alkeemia // Horisont. – 1981. – Nr. 2-3. – Lk. 16-19; 28-31.
698. Ühe teaduse kujunemislugu. Keemia arenguteest. – Tallinn: Valgus, 1981. – 144 Lk.
699. О проблеме внутренней и внешней истории науки (Анализ взглядов И. Лакатоша и Т. Куна) // TRÜ Toim. – 1981. – Vihik 531: Труды по философии XXII. – С. 3-18.
700. Kas teaduse metodoloogia õpetab "teadust tegema"? // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1982. – Lk. 90-97.
701. Rozwój chemii a ideały naukowości // Człowiek i Światopogląd. – 1982. – № 1/2. – S. 145-155.
702. Возможна ли химическая картина мира (О частных научных картинах мира) // Философские науки. – 1982. – № 1. – С. 148-151.
703. Дилемма "априорной рациональности" и "историографического позитивизма" в западной философии науки // Вопросы философии. – 1982. – № 8. – С. 55-65.
704. Принципы разработки методологии науки как теоретической реконструкции истории науки // Структура и развитие научного знания. Системный подход к методологии науки. Материалы к Всесоюзной конференции "Логика и методология науки" Вильнюс, 1982. – М., 1982. – С. 26-28.

705. О роли В. Оствальда в разработке методологических проблем химии // ТГУ. История развития, подготовка кадров, научные исследования. II (2). Точные и естественные науки: Тез. докл. Всесоюзной (XIII Прибалтийской) конф. по истории науки, посвященной 350-летию ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 98-104.
706. О специфике марксистского анализа социально-исторической детерминации научной формы знания // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. / ТГУ. – Тарту, 1982. – С. 98-102.
707. On the Philosophical Foundations of Different Programs Concerning the Rational Reconstruction of the History of Science // Abstracts of the 7th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science. Salzburg, July 11th–16th. – Salzburg, 1983. – Vol. 6: Abstracts of Sections 13 and 14. – Pp. 201-202.
708. Некоторые философские вопросы физикализации химии // Эволюция материи и ее структурные уровни. – М.: Наука, 1983. – С. 407-409.
709. Современная буржуазная методология науки как идеология // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 630: Труды по философии [XXV]. – С. 3-28.
710. К вопросу о специфике исторического познания (По поводу статьи Э.Н. Лооне) // TRÜ Toim. – 1983. – Vihik 653: Труды по философии [XXVI]. – С. 53-67.
711. Kas "renessans", teadusrevolutsioon või...? // Horisont. – Tallinn, 1984. – Nr. 5. – Lk. 31-33.
712. Mendelejevi avastus // Horisont. – 1984. – Nr. 2: Lk. 18-20; nr. 3: Lk. 25-27.
713. Идеал точной науки и особенности развития химии и биологии // Методологические проблемы эволюционной теории. – Тарту, 1984. – С. 164-166.
714. Об исходной идеализации теоретического понимания науки // Teaduslugu ja nüüdisaeg II. – Tallinn, 1984. – Lk. 106-112.
715. Социальная память и проблема парадигмальности науки // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 695: Труды по философии [XXX]. – С. 38-54.

716. Возникновение проблемы теоретической реконструкции истории науки в философско-методологическом анализе химии // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 694: Труды по философии [XXVIII]. – С. 30-43.
717. Тартуские методологические конференции // Общественные науки. – 1984. – № 2. – С. 153-156.
718. Социальная детерминация и рациональная реконструкция истории науки // Социальная детерминация познания: Тез. докл. науч. конф. 19-20 сентября 1985 г. / ТГУ. – Тарту, 1985. – С. 67-71.
719. О диалектической природе синергетических теорий // TRÜ Toim. – 1986. – Vihik 731: Труды по философии [XXXI]. – С. 108-124. – (Соавтор **Л. Няпинен**).
720. Социальная детерминация познания (Вторая Тартуская конференция) // Философские науки. – 1986. – № 3. – С. 157-159. – (Соавторы **Л. Няпинен, А. Тооль**).
721. Філософська думка в Радянській Естонії // Філософська думка. – 1986. – № 5 – С. 3-10. – (Соавтор **Р. Руутсоо**).
722. К характеристике естественнонаучного творчества М.В. Ломоносова // М. В. Ломоносов и русская культура: Тез докл. конф., посвященной 275-летию со дня рождения М.В. Ломоносова (28-29 ноября 1986 г.). – Тарту, 1986. – С. 106-108.
723. On the Problem of Methodological Identification of Chemistry with Physics // Abstracts. 8th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science. – Moscow, 1987. – Vol. 2. -- Pp. 176-178.
724. Принцип историзма в научной программе И. Пригожина (О противоречии между классической научной картиной мира и исторической действительностью) // TRÜ Toim. – 1987. – Vihik 786: Труды по философии XXXII. – С. 24-38. – (Соавтор **Л. Няпинен**).
725. [Рец. на:] А.А. Печенкин. Взаимодействие физики и химии (Философско-методологические проблемы) // Вопросы истории естествознания и техники. – М., 1988. – № 2. – С. 137-139.
726. Об эпистемологическом идеале и его границах // TRÜ Toim. – 1988. – Vihik 829: Труды по философии XXXIV – С. 10-25.

727. Keemia metodoloogilisest samastamisest füüsikaga // Teaduslugu ja nüüdisaeg VI. – Tallinn, 1989. – Lk. 30-40.

728. Newton ja teaduslik maailmapilt // Isaac Newton ja kaasaeg: Konverentsi materjalid. – Tartu, 1989. – Lk. 37-44.

729. Can the Study of Science Be a Science Itself? // Abstracts of the 9th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science. Uppsala, August 7-14, 1991. – Uppsala, 1991. – Vol. II: General Philosophy of Science. Sections 6-9. – P. 89.

730. Mida Imre Lakatos tõestas ja mida mitte? // Akadeemia. – 1991. – Nr. 2. – Lk. 269-280.

731. On the Status of the Philosophy of Science // Abstracts for the Joint 4S/EASST Conference 12–15th August 1992. – Göteborg, 1992.

732. Teadusfilosoofia ilma filosoofiata? // Akadeemia. – 1993. – Nr. 9. – Lk. 1800-1817.

#### **VIKMAA, Mart**

733. Geneetika ja ühiskond // Schola Biotheoretica XIV: Bioloogia filosoofia ja metodoloogia. – Tartu, 1988. – Lk. 27-28.

#### **VILLMANN, Charles**

734. Astronoomia osatähtsus maailmavaate kujundamisel // Täppisteaduste selts ENSV TA juures: Täppisteaduste sektsiooni toimetus 3. – Tartu, 1963. – Lk. 7-19.

735. Mõtteid looduseadustest // Akadeemia. – 1992. – Nr. 6. – Lk. 3-10.

#### **WIRET, Meelis**

736. Ideedest ja eksperimentidest, mis viisid erirelatiivsusteooria tekkimiseni // Akadeemia. – 1991. – Nr. 2. – Lk. 239-256.

737. Eeter ja vaakum: kas makromailm ja väljad asuvad keskkonnas või tühjuses? // Akadeemia. – 1991. – Nr. 7. – Lk. 1363-1373.

738. Galilei relatiivsusprintsibiile ei leidu alternatiivi // Akadeemia. – 1992. – Nr. 6. – Lk. 1270-1300.

#### **VIRU, Atko**

739. Teadustöö alused. – Tartu, 1993. – 84 lk.

#### **ÕIGLANE, Harry**

740. Ekvivalentsuse printsibiist ja loodusnähtuste seletamisest selle abil // Täppisteaduste sektsiooni esimene konverents. – Tartu, 1959. – Lk. 96-103.

741. *Materia ammendamatuses sügavuti* // TRÜ Toim. – 1960. – Vihik 89: Tõid filosoofia alalt III. – C. 89-98.
742. *Mikromaailma sügavusse.* – Tallinn, 1963.
743. *Mikrofüsika ja jäävusseadused* // Horisont. – 1967. – Nr. 2. – Lk. 1-7.
744. *Sümmeetria ja jäävusseadused* // Horisont. – 1967. – Nr. 5. – Lk. 1-7.
745. *В мире больших скоростей.* – М.: Наука, 1967.
746. *Фундаментальные проблемы физики в Институте физики и астрономии АН ЭССР // О развитии физики в Советской Эстонии за годы 1945-1966 / АН ЭССР.* – Тарту, 1968. – С. 10-14.
747. *Vestlusi relatiivsusteooriast.* Tallinn: Valgus, 1958, 1965, 1973.
748. *Füüsika nagu ta on.* – Tallinn: Valgus, 1979.
749. *Meetriliste kvaliteedikomplekside rakendamine teadlaskollektiivide ja üksikteadlaste töö tulemuslikkuse hindamisel* // Teaduslugu ja nüüdisaeg III. – Tallinn, 1984. – Lk. 84-88.
750. *Füüsikakoolkondade kujunemisest Eestis* // Teaduslugu ja nüüdisaeg V. – Tallinn, 1989. – Lk. 57-65.
751. *Milles on rahvusliku teaduse elujõud* // Horisont. – 1990. – Nr. 4. – Lk. 17-18.
752. *Realia seletab, humanitaria mõistab* // Horisont. – 1990. – Nr. 5. – Lk. 21-23.
- ÕIM, Haldur**
753. *Kognitiivse lähenemise võimalusi keeleteaduses* // Akadeemia. – 1990. – Nr. 9. – Lk. 1818 jj.

## Temaatilised artiklikogumikud ja ühismonograafiad

754. Тезисы докладов и выступлений на симпозиуме “Метод моделирования в естествознании” (23-28 мая 1966) / ТГУ. – Тарту, 1966. – 100 с.
755. Kaasaja loodusteaduse filosoofilisi probleeme / ENSV TA Loodusuurijate Selts. – Tartu, 1969. – 73 lk.
756. Философские вопросы физики // TRÜ Toim. – 1974. – Vihik 331.
757. Метод моделирования и некоторые философские проблемы истории и методологии естествознания / Отв. ред. В. Хютт – Таллин: АН ЭССР, 1975.
758. Методологические вопросы физики II // TRÜ Toim. – 1975. – Vihik 360.
759. Теоретическая и математическая география / Ред. С. Ныммик. – Таллин, 1978.
760. Teaduse metodoloogia: [Kollektiivne monograafia: R. Vihalemm, (koostaja), J. Rebane, L. Valt, J. Tammaru, P. Vihalemm, E. Loone, T. Loit]. – Tallinn, 1979. – 292 lk.
761. Тезисы докладов межвузовской научной конференции “Современные проблемы философии истории”. – Тарту: ТГУ, 1979. – 213 с.
762. Методологические вопросы физики III // TRÜ Toim. – 1981. – Vihik 577.
763. Методологические вопросы физики IV // TRÜ Toim. – 1980. – Vihik 520
764. Teooria ja mudelid eluteaduses / Toim. T. Tiivel, K. Kull, T. Neumann, U. Sutrop. – Tartu, 1984. – 254 lk.
765. Методологические проблемы эволюционной теории: Тезисы симпозиума. – Тарту, 1984. – 196 с.
766. Философские проблемы исторической науки // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 694: Труды по философии [XXIII]. – 123 с.
767. Методологические проблемы научного познания; Социальная детерминация познания // TRÜ Toim. – 1984. – Vihik 694: Труды по философии [XXVIII]. – 123 с.

768. Детерминация научного знания: философский аспект // TRÜ Toim. – 1986. – Vihik 731: Труды по философии [XXXI]. – 165 с.
769. Bioloogia filosoofia ja metodoloogia // Schola Biotheoretica XIV: XIV teoreetilise bioloogia kevadkooli (7.–9. mai 1988, Kastna) teesid. – Tartu, 1988. – 86 lk.
770. Teaduslugu ja nüüdisaeg VI: [See kogumik on koostatud eesti autorite VIII rahvusvahelise teaduse loogika, metodoloogia ja filosoofia kongressi (Moskva, 1987) ja sellega haakuvate konverentside ettekannete laiendatud tekstidest]. – Tallinn, 1989. – 162 lk.

## AUTOREIST

- Eintalu, Jüri** (s. 1962) – Tartu Ülikooli filosoofiamagistrant.
- Hütt, Vladimir** (s. 1936) – filosoofiadoktor (1987), Eesti TA Rahvusvaheliste ja Sotsiaaluuringute Instituudi vanemteadur.
- Kuusk, Piret** (s. 1947) – füüsika-matemaatikadoktor (1990) Eesti TA Füüsika Instituudi juhtivteadur, Füüsika Seltsi teadussekretär.
- Loone, Eero** (s. 1935) – filosoofiadoktor (1985), professor (1988), Tartu Ülikooli praktilise filosoofia korraline professor.
- Luure, Andres** (s. 1959) – Tallinna Pedagoogikaülikooli meditsiinilis-bioloogiliste distsipliinide oppetooli insener, teadusloo ja metodoloogia oppetooli magistrant.
- Lõhkivi, Endla** (s. 1962) – Tartu Ülikooli filosoofiadoktorant.
- Martinson, Karl** (s. 1928) – ajalookandidaat (1965), Teadusajaloo ja Teadusfilosoofia Eesti Ühenduse teadussekretär.
- Müürsepp, Peeter** (s. 1961) – filosoofiamagister (1992), Tallinna Pedagoogikaülikooli doktorant.
- Näpinen, Leo** (s. 1948) – filosoofiakandidaat (1984), Eesti TA Rahvusvaheliste ja Sotsiaaluuringute Instituudi vanemteadur.
- Palge, Veiko** (s. 1971) – Tartu Ülikooli filosoofiamagistrant.
- Palm, Viktor** (s.1926) – keemiadoktor (1967), professor (1968), Eesti TA akadeemik (1978), Tartu Ülikooli emeritprofessor.
- Raukas, Mart** (s. 1960) – filosoofiakandidaat (1990), Tallinna Pedagoogikaülikooli teoreetilise filosoofia oppetooli professor.
- Rommel, Maie** (s. 1940) – bioloogiakandidaat (1974), Haridustöötajate Koolituskeskuse kirjastusosakonna toimetaja.

- Stolovitš, Leonid** (s. 1929) – filosoofiadoktor (1965), professor (1967), Tartu Ülikooli praktilise filosoofia erakorraline professor.
- Sutt, Toomas** (s. 1938) – filosoofiakandidaat (1974), Tartu Ülikooli loodusfilosoofia dotsent.
- Tammaru, Jüri** (s. 1937) – Tartu Ülikooli teadusfilosoofia lektor.
- Tomson, Toivo** (s. 1957) – Tartu Ülikooli filosoofiaosakonna vanembibliograaf.
- Vait, Lembit** (s. 1934) – filosoofiakandidaat (1963), Tallinna Pedagoogikaülikooli teadusloo ja teadusmetodoloogia oppetooli professor, TTEÜ teadusfilosoofia ja –metodoloogia sektsiooni juhataja.
- Vihalemm, Rein** (s. 1938) – filosoofiakandidaat (1969), Tartu Ülikooli teadusfilosoofia korraline professor.
- Viru, Atko** (s. 1932) – bioloogiadoktor (1973), professor (1974), Tartu Ülikooli spordifüsioloogia korraline professor.

## SISUKORD

1. Saateks.....	3
2. Rein Vihalem. Teadusfilosoofia staatusest nüüdisajal ning selle eripäradest ja perspektiividest Eestis .....	6
3. Vladimir Hütt. Alfred Koort ja eesti filosoofia. (Eesti filosoofilise mõtte omapära probleemi juurde.) .....	24
4. Lembit Valt. Eesti teadusfilosoofia vastuseisust parteiideoloogiale .....	44
5. Eero Loone. Eesti ajaloofilosoofia tõus ja hääbumine ...	53
6. Mart Raukas. Mis teeb teadusfilosoofist filosoofi? .....	63
7. Andres Luure. Teaduse kui inimtegevuse ülesehitusest ja arengutendetsidest .....	78
8. Toomas Sutt. Evolutsioon ja eetika .....	89
9. Jüri Tammaru. Teadusliku ratsionaalsuse standarditest .....	96
10. Viktor Palm. Mõnedest teadusliku meetodi põhikriteeriumidest ja teaduse sisemisest struktuurist .....	102
11. Endla Lõhkivi. Kas teadlased mõtleavad realistlikult? .....	131
12. Peeter Mürsepp. Katastroofiteooria hiilgus ja viletsus .....	144
13. Leo Näpinen. Iseorganiseerumismõtlemine, selle omandamise vajadus Eesti ühiskonnas .....	158
14. Maie Remmel. Ontologiseeritud idealisatsioonid ja teaduslugu .....	181
15. Veiko Palge. McTaggarti ajaparadoksist ja selle tõlgendustest .....	194
16. Jüri Eintalu. Võõrlahendid füüsikateoorias .....	205
17. Piret Kuusk. Ühtsusest füüsikas ja mujal .....	219
18. Atko Viru. Arengutendentsid füsioloogiateaduses .....	224
19. Леонид Столович. Философия и наука. Размышления после XIX всемирного конгресса. ....	235
20. Eesti teadusfilosoofia ja -metodoloogia bibliograafiline nimestik (Koostaja Toivo Tomson) .....	250
21. Autoritest .....	312