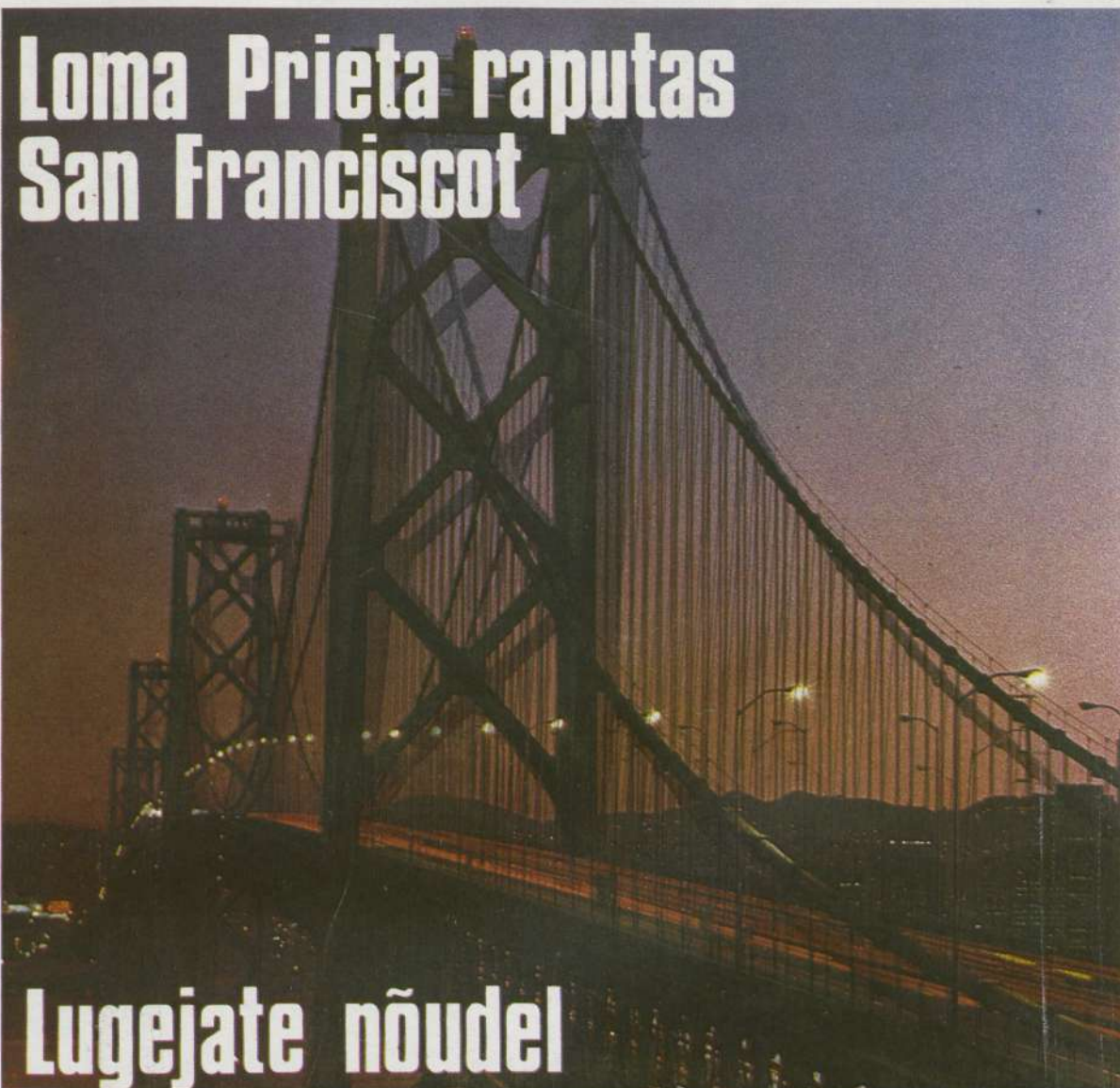


1990

Horisont

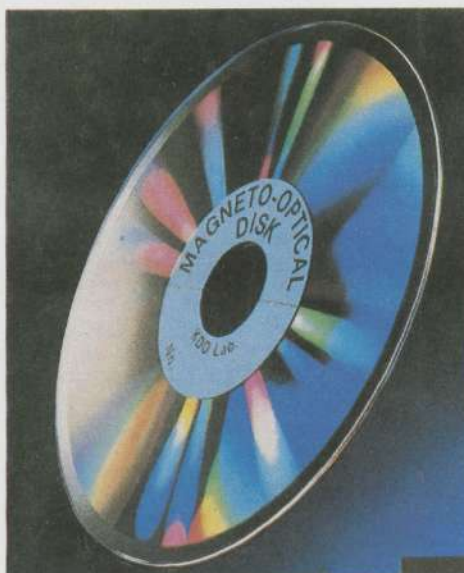
ISSN 0134-2282

Loma Prieta raputas San Franciscot



Lugejate nōudel

SAT-TVst



*Vikerkaarevärviline infosalvesti...
Eesti füüisikute töö äratas
Jaapanis suurt huvi (vt. lk. 30).*

Sisukord

VEENUS — TULISEIM PLANEET	Enn Kasak	2	Toimetuse kolleegium: Jaan Einasto, Jüri Engelbrecht, Arvi Freiberg, Mati Heidmets, Harri Jänes, Kalevi Kull, Evald Laasi, Toomas Paul, Andres Raa, Andrus Ristkok, Indrek Rohtmets, Toomas Tamla, Andres Tarand, Toomas Tiivel.
SAT-TV AKENT PRAOTAMAS	Tõnu Tuvikene	6	
TEADUS TULEVIKU EESTIS	Rein Veskimäe	8	
UUDISED	Jaan Einasto	12	
KOMMENTAARID KOMMENTAARIDELE	Karl Rebane	14	Peatoimetaja INDREK ROHTMETS 43 77 71
KÜLALINE LÄÄNE-BERLIINIST	Kärt Jänes	17	
KIRJAD TOIMETUSSE		18	Vastutav sekretär ÜLLAR LEHTMETS 43 77 22
KOLLEEGIUMI VEERUD	Kalevi Kull	19	
TALLINNA TOOMKOOL — SUURMEESTE KASVULAVA	Maie Rimmel	20	Sotsiaalteadused KÄRT JÄNES 44 43 85
KAKS FORSELIUST JA EESTI KULTUUR	Maie Rimmel	22	Reaalteadused REIN VESKIMÄE 44 33 70
«VEGA» SELTS TAASASUTATUD	Peep Kalv	24	
MÄRKMEID SURNUD MAJAST	Yrjö Ahmavaara	26	Bioloogia ja meditsiin TIIT HUNT 44 50 06
ÜLLATUSTEGA JAAPANIS (Intervjuu akad. Peeter Saariga)		30	
JÄLLE RAPPUS SAN FRANCISCOS	Elmar Joosep	33	Tehniline toimetaja ja korrektor TIIU KUKK 44 43 85

Ladumisele antud 20. 11. 1989. Trükkimisele antud 18. 12. 1989. Tiraaž 38 500. Paber 60×84/8. Tingtrükip. 4,67. Trükipoognaid 5. Tingvärvi-poognaid 14,88. Arvestuspoognaid 6,92. MB-06646. Tell. nr. 4829. EKP Keskkomitee Kirjastuse trükikoda. Tallinn, Pärnu mnt. 67-a.
Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Эстонской ССР «Хоризонт» («Горизонт»). Выходит с января 1967 г. На эстонском языке. Офсетная печать. Бумага 60×84/8. 5 печ. листов. Усл. печ. л. 4,67. Краскооттисков 14,88. Уч.-изд. л. 6,92. Адрес редакции: 200102, г. Таллинн, Нарвское шоссе, 5. Типография Издательства ЦК КП Эстонии, гор. Таллинн, Пярнуское шоссе, 67-а. Заказ 4829. Тираж 38 500. Цена 50 коп.

Veenus- tuliseim planeet

FNN KASAK
TÖNU TUVIKENE



Sellisena nägi Veenust «Mariner 10» 1974. aastal.



Päikesest lugedes teine ning meie lähim planeet on peaaegu maakera suurune. Kui Maal Päike ega Kuu parasjagu ei paista, on Veenus¹ heledaim ja inimese silmale kõige ilusam taevakeha. Antiikajal nähti temas armastuse ja ilu jumalannat ning roomlased pärandasid meile selle planeedi nimes oma jumalanna nime. Siseplaneedina ei kaugene Veenus

Päikesest kunagi rohkem kui 49 kraadi. Rahvasuu nimetab teda seetõttu vastavalt olukorrale kas koidu- või ehatäheks. Planeet on kaetud tiheda pilvekihiga ja peegeldab Päikese valgusest 77%, kaks korda rohkem kui Maa.

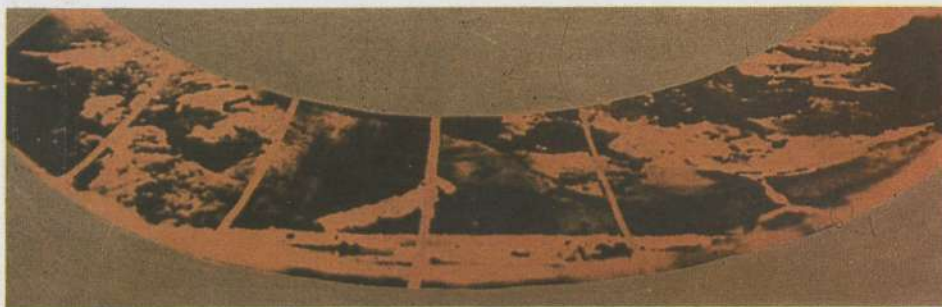
Juba sajandeid on teada, et Veenuse aasta kestab 225 maist ööpäeva, kuid alles paarkümmend aastat tagasi õnnestus USA astro-

noomil G. Pettingil radari abil kindlaks teha planeedi tavapärasele vastassuunaline pöörlemine. Ehkki üheks pöördeks kulub 243 Maa ööpäeva, on tiirlemise tõttu Veenuse päikeseööpäeva pikkus 117 ööpäeva. Maale lähenedes on Veenus alati sama küljega meie poole pööratud. Selle põhjuseks võib olla tõusu-möönajõudude mõju, kuid päris kindel see ei ole.

Pilvede vahel ja all

1967. aastal mõõtis prantslane A. Dolfus fotograafiliselt Veenuse

¹ Merkuurist oli juttu «Horisondis» nr. 3 1988.



Veenuse panoraam. «Venera 9» ja «Venera 10» praeahjus pilti tegemas.

pöörlemisperioodiks neli ööpäeva. Osutus, et ka temal oli õigus, sest Veenuse kollakasvalged pilved kihutavad pöörlemisele vastasuunas (idast läände) kiirusega 350 km/h, tehes täistiiru 100 tunniga ehk umbes 60 korda kiiremini kui planeet ise. Pilvkate on mitmekihiline. Põhiline pilvekiht on keskeltläbi paarkümmend kilomeetrit paks, ta ulatub 60...70 kilomeetri kõrgusele ning sisaldab kontsentreeritud väävelhappe piisku läbimõõduga kuni üks mikromeeter. Madalad pilved on rikkad mitmesuguste ainete poolest. Osa pilvi sisaldab näiteks kloori, osa aga kuni sadakond tahket osakest kuupsentimeetri kohta. Veenuse pinnale lähemal pilved hõrenevad ning 30 kilomeetri kõrgusel kaovad sootuks. Ülespoole ulatub hõre udu 90 kilomeetrini. Pilvede põhikihis on nähtavus üllatavalt hea — mitu kilomeetrit. Kuid siiski on pilvkatte tõttu valgustatus Veenuse pinnal sada korda nõrgem kui Maal. Veenuse pinda ei näeks me ka pilvede puudumisel, sest atmosfäär on liiga paks ja tihe.

Veenuse pinda on võimalik uurida kas radaritega või maanduritega. Nõukogude Liidust Halley komeedi suunas saadetud automaatjaamad «Vega 1» ja «Vega 2» viisid mõõdamines maandurid ka Veenusele. «Vega» tüüpi maanduritel algas õhkkonda sisenemine umbes 115 kilomeetri kõrgusel teise kosmilise kiirusega, 62 kilomeetri kõrgusel avanes põhilangevari kiiruse juures 270 m/s. Langevari heideti ära 10 minutit hiljem 48 kilomeetri kõrgusel. Edaspidi stabiliseeris lendu aerodünaamiline

kilp. Aparaat maandus umbes 50 minuti pärast kiirusega 8 m/s. Eksperiment oli organiseeritud nii, et maandurist eraldus ka aerostaat ja liikus vabalt 53...55 kilomeetri kõrgusel, seadmed ise maandusid planeedi ööpoolel. Aerostaadi läbimõõt oli 3,4 meetrit, selle küljes rippus gondel, mis alustas liikumist ööpoolkeralt, 24 tunni pärast ületas ta terminaatori (öö ja päeva piirjoone) ja jõudis päevapoolkerale. Saatja lainepikkus oli 18 cm, sest sellel (hüdroksüüli OH molekuli raadiojoone piirkonnas) töötavad paljud raadio teleskoobid. Sondi asukohta määramiseks kasutati ülipika baasiga raadiointerferomeerit lahutusvõimega 0,001 nurgasekundit. Töös osalesid ka välismaa astronoomid. Aerostaadid andsid infot 46 tunni jooksul, patareide tühjenemiseni. Kumbki aerostaat läbis üle 10 000 kilomeetri keskmise kiirusega 250 km/h. Planeedi ööpoolel registreeriti valgustuse kõikumisi ja valgussähvatusi. Kas tegemist on välkude või vulkaanidega, pole teada. Veel avastati ka tugevad vertikaalsed tuulepuhangud, mis on sada korda kiiremad kui Maal. Aeglaselt pöörleval planeedil on raske seletada sellist tugevat tsirkulatsiooni. Praegu oletatakse, et pilvekihtide suunatud liikumise energia pärineb konvektiivse liikumise energiast, mis «Vegade» andmetel on küllalt suur.

Veenuse atmosfäär koosneb põhiliselt süsihappegaasist, mida on 96,5%. Peale selle sisaldab see veel 3,4% lämmastikku ja vähesel määral vingugaasi, vääveldioksiidi ja veeauru. Täpsema ana-

lüüsiga leiab sealt ka vesinikku, hapnikku, mitmesuguseid vesiniku ja väävliühendeid ning inertgaase. Kuigi süsihappegaasi olemasolu tuvastati juba 1932. aastal, andis alles automaatjaama «Venera 4» otsesõtmine teada õhkkonna põhikomponentide tegeliku osakaalu. Päikese lähedus ja äärmine kasvuhooneefekt (süsihappegaasi, veeauru ja vääveldioksiidi mõju) teevad Veenusest päikese-süsteemi kõige kuumema planeedi. Tema pinnatemperatuur küünib viiesaja kraadini ning õhurõhk saja atmosfäärini. Tugevad tuuled, puhudes päevapoolelt ööpoolele ja ekvaatorilt poolustele, ei lase kusagil tekkida olulisi temperatuurierinevusi.

Süsihappegaas Veenuse atmosfääris laguneb valguse mõjul vingugaasiks ja hapnikuks. Kuna rekombinatsioon on aeglane, peaks kogu CO₂ lagunema mõne aastatuhandega. Kõige tõenäolisemalt aitavad vingugaasi süsihappegaasiks tagasi muuta katalüsaatorite HCl, NO ja NO₂ osavõtt, kuna seejuures moodustuks just olemasolev kogus hapnikku. Üldse on Veenuse õhkkonna keemia väga keeruline, sest suure kuumuse tõttu peavad kõik atmosfääri mikrokomponendid peale inertgaaside ennast ülal väga agressiivselt. Näiteks väävelhape tekib pilvedes veest ja vääveldioksiidist süsihappegaasi ja vesinikklooriidi osavõtul. Analooiliselt tekivad Maal stratosfääripilved ja tööstuslikud sudud. Madalamal kui 46 kilomeetrit toimub väävelhappe terminaalne lagunemine ning komponendid tõusevad jälle pilvedesse. Vee ja



väävlioksiidide kontsentratsiooni muutused vertikaalsihis kinnitavad väävelhappepilvede hüpoteesi.

Mida rohkem on Veenuse atmosfäärist teada, seda rohkem tekib uusi küsimusi. Nii näiteks on Veenusel veeauru hulk 40...50 kilomeetri kõrgusel kümme korda suurem kui pinna lähedal, atmosfääris eksisteerivad hapniku ja väävliühendid pole alati termokeemilises tasakaalus jne.

Muidugi saab oletada, et tasakaalu võivad rikkuda vulkaanid, kuid see jääb vaid oletuseks. Oma mõju on kindlasti ka sellel, et Veenuse pinna ja atmosfääri vahel toimuvad pidevalt reaktsioonid ja pinnas neelab selle tulemusena väävliit. Basalidid planeedi pinnal sisaldavad väävliit kaalu järgi kümneid kordi rohkem kui Maa basalidid.

Veenus — Maa õde?

Omal ajal arvati, et Veenus peab olema väga Maa moodi. Veenuse läbimõõt ja keskmine tihedus jäävad ju Maale alla vaid kahekümnendiku võrra, mass ainult viiendiku võrra. Kuidas siis sai juhtuda, et tingimused nende planeetide pinnal sedavõrd erinevad? Arvatavasti on põhjuseks vee puudumine Veenusel, sest nii ime-lik kui see ka pole, on süsihappegaasi mõlemal planeedil umbkaudu ühepalju. Ka Maa atmosfäär koosnes alguses põhiliselt süsihappegaasist, kuid vihmaveega reageerides moodustas ta süsihappe. See omakorda tekitas kaltsiumiga ühinedes lubjakivi. Veenusel jäi aga CO₂ atmosfääri, kus ta oma tohutu hulga tõttu tekitab väga tugeva kasvuhooneefekti, millest paratamatult tuleneb ülikõrge temperatuur ja rõhk planeedi õhkkonnas ning pinnal. Suur kuumus ja õhurõhk määravadki tingimused Veenuse pinnal.

Kui Maa õhkkonda kuumutada Veenuse temperatuurini, siis ookeanid aurustuksid ja veeauru rõhk oleks 300 atmosfääri. (Tegelikult on meil veeauru rõhk alumistes õhukihtides umbes tuhandik atmosfääri.) Kas ka Veenusel on kunagi olnud vett? Sel-

lele küsimusele vastamiseks on püstitatud vähemalt neli hüpoteesi:

1. Nii lähedal Päikesele tekkis vähe jääd ja seega pole Veenusel vett kunagi olnud. (See on väheusutav, sest vesi esineb algselt tõenäoliselt mitte jääna, vaid peitub kristallilistes mineraalides.)

2. Vesi on seotud pinnasesse. (Ka see on ebausutav, sest nii suures koguses ei suuda pinnas vett siduda.)

3. Mõnede mõõtmiste väitel on Veenusel deuteriumi sada korda rohkem kui Maal. Lugeses raske ja kerge vesiniku hulga suhte Veenusel algselt samaks mis Maal praegu, võiks arvata, et vesiniku kerge isotoop on Veenuselt lahkunud. (Selles hüpoteesis on tõetera olemas, kuna vesi kuumuse toimel kõrgatmosfääris laguneb ning kerge vesinik lendub hõlpsamini kui raske, kuid protsessi aegluse tõttu pidi ikkagi juba algselt vett vähem olema.)

4. Tekkiv Veenus kohtus suure, umbes Kuu mõõtudes kosmilise kehaga ning toimunud katastroofil läks vesi kaduma. (See värske hüpotees pole teistest halvem, kuna arvutustest on selgunud, et protoplaneetide pörkumiste tõenäosus on suur.)

Planeedi geoloogilist aktiivsust iseloomustab argooni isotoopide suhe. Planeedi tuumas tekib radioaktiivse kaaliumi K⁴⁰ lagunemisel argooni isotoop Ar⁴⁰, mis satub õhkkonda ainult gaaside eraldumisel tuumast. Seevastu teised argooni isotoobid Ar³⁶ ja Ar³⁸ pärinevad päikesesüsteemi tekkimise ajast. Maa atmosfääris moodustub Ar⁴⁰ argooni koguhulgast 99,6%, Veenusel vaid 48%. Arvutused näitavad, et sel juhul pidi argooni eraldumine tuumast lõppema juba 3,5 miljardit aastat tagasi. (Kui aga siiski õnnestuks millegagi näidata, et Veenus pole veel surnud planeet, siis selleks puhuks on juba valmis hüpotees Ar³⁶ hulga seletamiseks — see argooni isotoop võib pärineda ka päikesetuulest.)

Siinkohal on paras teha naaberplaneetide võrdlemisest vahekokkuvõtte, mis kõlaks umbes nii: Veenus ja Maa on õekesed, kelle elu ja arenguteed on täiesti erinevad.

Veenuse kaardist

Seitsmekümnendate aastate lõpus õnnestus ameeriklastel Maalt raadiolokatsiooni kaudu saada

kujutis umbes kümnendikust Veenuse pinnast lahutusvõimega mõnikümmend kilomeetrit. Esimene ulatuslikum kaart tehti «Pioneer-Venuse» pardalt, lahutus oli aga 20 korda kehvem kui Maalt.

Veenus on üldiselt tasane: rohkem kui pool pindalast mahub poolekilomeetrilisse kõrgusvahemikku. Suurim kõrgustevahe on 12 kilomeetrit (Maal 20 kilomeetrit). Veenuse kraatrid on madalad, sügavus ei ületa poolt kilomeetrit, kuid nende läbimõõt on 1 kuni 800 kilomeetrit. Ilmselt on tegemist löögikraatritega ning väiksemaid lihtsalt ei teki, sest vähemad meteorid põlevad tihedas atmosfääris ära. Planeedi keskmise läbimõõdu suhtes võime tinglikult rääkida mandritest ja meredest. Põhjapoolkeral paikneb Austraalia-suurune Ishtari maa või manner. Kontinendi idaosas asub Veenuse kõrgeim tipp, Maxwelli mägi (12 kilomeetrit). Seda ümbritsevad ahelikud on vaid 2...3 kilomeetrit kõrged. Lõunapoolkeral paikneb umbes 7...10 kilomeetri kõrgune Aafrika-suurune Aphrodite maa. Hiljem leiti kaugeamal lõunas veel üks kontinent — Lada maa.

Eraldiseisvatest kõrgematest aladest pakub kõige rohkem huvi Beta regioon. Seal on kaks suurt vulkaani: Theia ja Rhea. Suurima läbimõõt on 820 kilomeetrit ja ta on 5 kilomeetrit kõrge, tema kraatri läbimõõt on 60 kuni 90 kilomeetrit. Pole võimatu, et kõnelalused vulkaanid on tegevad. Selle oletuse kasuks on mitmeid kaudseid kinnitusi. Võrdluseks märgime, et Marsi suurima vulkaani, Olympos mäge läbimõõt on 550 kilomeetrit ja kõrgus 20 kilomeetrit ning Maa suurim vulkaan Mauna Loa Havail on 200kilomeetrise läbimõõduga ja oma jalamiit üheksa kilomeetri kõrgune.

Äärmiselt huvitavad moodustised on hiigelkanjonid (rifforud). Suurim neist on vähemalt 1400 kilomeetrit pikk, 320 kilomeetrit lai ja 5 kilomeetrit sügav. Tuhandekilomeetrine pikkus ja paarikilomeetrine sügavus pole Veenuse kanjonitele mingi imeasi, üks sellistest kannab Baba-Jaga nime. Rifforud pole muidugi vee poolt uuristatud, vaid on tektooniliste rikete tulemus.

«Pioneer-Venuse» andmetel hõlvavad keskmised tasandikud 55%, mägised 8% ja madalad tasandikud 25% Veenuse pinnast.

ENN KASAK (s. 1954. a.) on Eesti TA Astrofüüsika ja Atmosfäärifüüsika Instituudi nooremteadur.

TÖNU TUVIKENE (s. 1952. a.) on Arendusettevõtte «Urania» juhtivinsener.



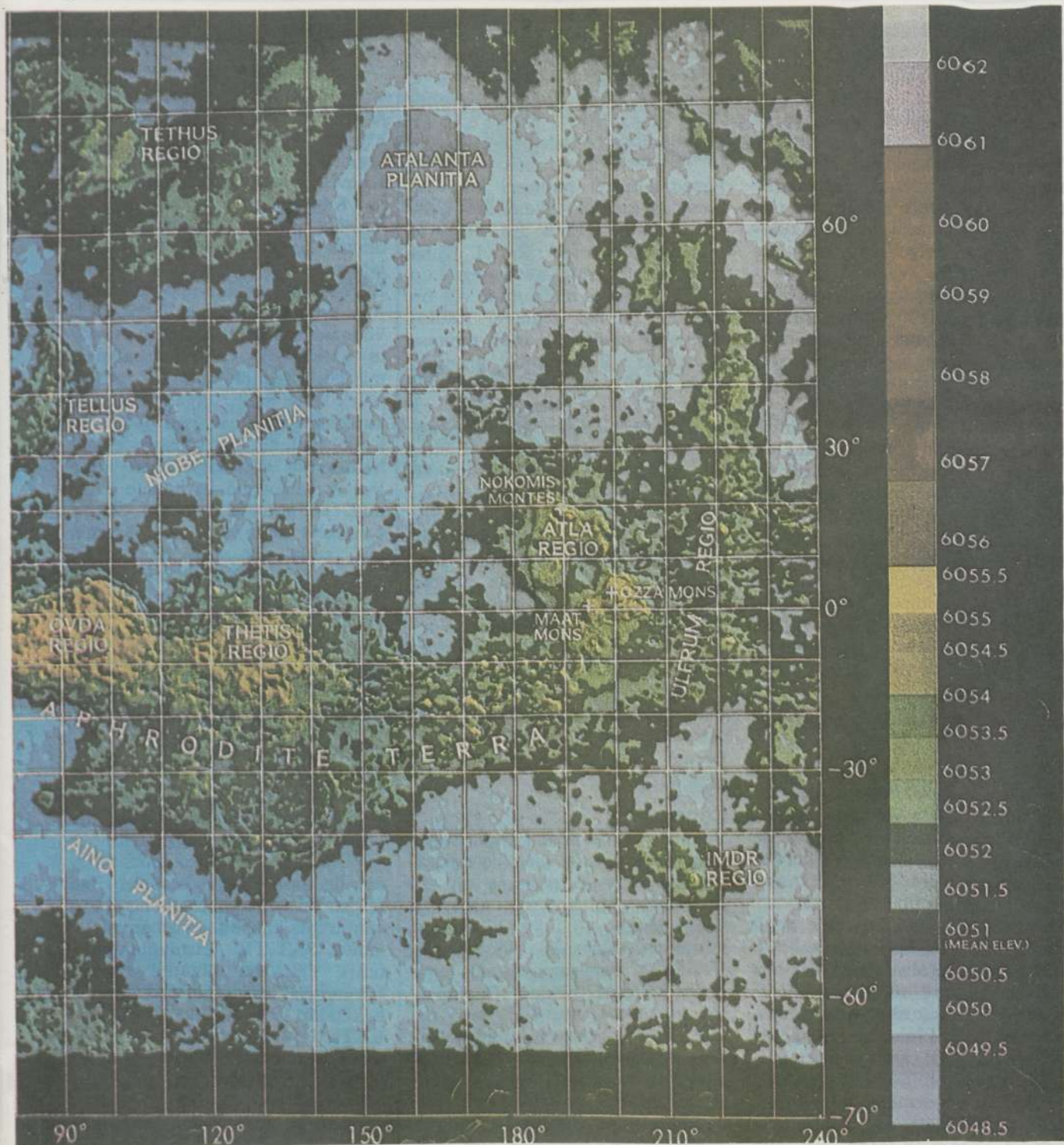
Veenuse kaart, tehtud radarvaatluste abil. Värvid näitavad, nagu kaartidel ikka, samakõrguspiirkondi (sinisega madalamad, punasega kõrgemad alad; mäetipud valged). Kaardivõrgu samm on kümme kraadi. Ära on jäänud polaarialad.

Kui hiljem «Venera 15» ja «Venera 16» vaatluste põhjal tehti kaart mastaabis 1:10 000 000, selgus, et Veenus on tõepoolest (nagu ka Kuu ja Marss) valdavalt kaetud vulkaaniliste tasandikega. «Venera 15» ja «Venera 16» saavutasid

Veenuse kaardistamisel oluliselt parema lahutuse kui «Pioneer-Venus». Nad tegid kaheksa kuud radiolokatsioonilisi vaatlusi, kokku veerandil planeedi pinnast. Lahutusvõime oli 1..2 kilomeetrit, kõrguse mõõtmisel 50 meetrit. Tehiskaaslased viibisid elliptilistel orbiitidel perioodiga 24 tundi. Uuritavale alale jäid Ishtari maa koos Maxwelli mägedega, Beta regioon ning mitmed tasandikud, nende seas ka kõige madalam — Atalanta.

Tasandike pinnal on tihti näha ulatuslikke, 200..300 kilomeetri pikkusi «raadioheledaid» moodustisi, mis meenutavad laavavoolusid Maal, Kuul ja Marsil ning algavad mõnikord vulkaanikraatri taolistest ringikujulistest süvikutest. Raadioheledus on tingitud värsele laavale omasest krobelisusest.

Veenuse tasandikel on näha veel mõnekilomeetrilisi kuplitaolisi moodustisi, sageli kraatriga tipus, ning seljandike ja vagudega piirkondi pikkusega mõni tuhat kilo-



meetril ja laiusega kuni paarsada kilomeetrit. Ishtari maa lähedalt tasandikult leiti omapärsed ringstruktuurid läbimõõduga 200..500 kilomeetrit, millele pole analoogi teistel planeetidel. Nende, «kroonideks» või «pärgadeks» nimetatud pinnavormide keskel asuvad kaootilise reljeefiga piirkonnad. Arvatavasti tekkisid «pärgad» sinna, kus kuumem aine tikkus pinnale.

Ishtari maa läänes asub Lakshmi plato. Selle kõrgus

ümbritseva tasandi suhtes on 3..4 kilomeetrit. Tolle pinnal on kaks suurt lehtrit, Colette ja Sacajawea, mis meenutavad vulkaanilisi kaldeerasid Marsilt. Neist kahest noorema, Colette juures on näha ka laavavoogusid. Lakshmi platoon ümbritsevad Akna ning Freyja mägede paralleelsed harjad ja orud, Maxwelli mäed ja Vesta astang. Näib, et nad on tekkinud horisontaalse kokkusurumise tagajärjel, mis on tüüpiline Maale, kuid ei esine Kuul ega

Marsil. Lakshmi platoost ida suunas eemaldumisel muutub reljeef. Paralleelsed harjad ja orud asenduvad lühemate, üksiteisega lõikuvate rõngakujuliselt või kaootiliselt paiknevate harjade ja orgudega. Niisuguseid «parketi» nime kandvaid pinnamoodustisi pole leitud ühelteki teiselt planeedilt.

«Venera 15» ja «Venera 16» pildistasid 150 kraatrit läbimõõduga 4 kuni 140 kilomeetrit. Kraatrite keskmise tiheduse järgi pinnaühiku kohta on Veenusel

paiknevate basaltide keskmine vanus miljard aastat. Seega on nad tunduvalt nooremad kui Kuu merele basaldid (3 miljardit aastat), kuid vanemad kui Maa basaldid. Sajal kraatril leiti mitmesugused iseärasused — tsentraalmägi, järsud nõlvad, väljaulatuv «troon» jne., mis näitab, et nad pole miljardi aasta jooksul kulunud. Peale selgelt meteoriitsete ja vulkaaniliste kraatrite on Veenusel veel ringstruktuurid, läbimõõduga 15...200 kilomeetrit, mis pole nii selgete piirjoontega. Oletatavasti on tegemist vanade, kolme miljardi aasta vanuste löögi-kraatritega.

Kraatrite erinevate elementide säilimise põhjal on selgunud, et viimase miljardi aasta jooksul on Veenuse pinnal purustatud kuni mõnekümnemeetrine kiht, aga viimase kolme miljardi aastaga mõnesajameetrine kiht. Sama aeglase tempoga (võrreldes Maaga) toimus pinnase töötlemine ka Kuul ja teistel atmosfäärita planeetidel. Seega on vähemalt viimased 3 miljardit aastat Veenuse pinnal valitsenud veeta kõrb.

Millest koosneb Veenuse pind?

Nii «Venera 10» ja «Venera 14» kui ka «Vega 1» ja «Vega 2» maandusid tasandikule. Nende mõõtmised näitasid, et pinnas on vulkaanilise koostisega. Tõenäoliselt koosnevadki Veenuse tasandikud põhiliselt basalt-laavast. Oma osa võib olla ka tuule poolt kantud vulkaanilisel tuhal ja liival. Sellist peeneteralist ainet on näha nelja «Venera» tüüpi automaatajaama maandumiskohtadest edastatud pildidel. Pinna keskmine vanus on miljard aastat, vaid vulkaanilis-tektoonilistel kõrgendikel on näha nooremaid moodustisi, kuid need katavad tühise osa pinnast. Seevastu Maal on alla miljardi aasta vanused moodustised valitsevad.

«Vega 1» ja «Vega 2» maandusid Aphrodite maa põhjaosa, Russalka tasandikul. Gammaspektromeetriga tehti kindlaks kaaliumi, uraani ja tooriumi kontsentratsioon, mis vastas basaldile. «Vega 2» maandumiskohas puuriti ja saadud proovist tehti röntgenfluorestsentsmeetodil analüüs. See näitas, et pinnas on normaalse aluseliseusega, ning on elementide sisalduse poolest sarnane maisele, magmast tekkinud umbes üht prot-

sentit vett sisaldavale pinnasele. Tekkis lootus vee olemasolule Veenuse tuumas. Palju oli proovis ka väävlit ning ilmselt oli selles süüdi atmosfäär.

Automaatjaamade «Venera 9» ja «Venera 10» pildid näitasid jämedateralisel pinnasel lebavaid lamedaid kive ja vulkaanilise päritoluga pinnast, mis on erineval määral erosioonist rikutud. Kuna kivid on teravate nurkadega, on nad kas hiljuti murdunud või on erosioon pinnal aeglane. Radioaktiivsuse mõõtmine andis pinnase koostiseks ühel juhul graniidi, teisel juhul basaldi. «Venera 13», mille kaamera lahutusvõime oli 4...5 mm, pildistas lapikute, kuni viiesentimeetriste kividega kaetud kaljust tasandikku. Kivide vahelt paistis tumedate tolmuse aine laikudena planeedi pinnas. «Venera 14» nägi tasaseid kihte pakusega kuni 10 cm ja horisondini ulatuvaid murtuid kiviplaate. Tolmu polnud näha. Kihiline pinnas meenutab mingeid settekivimeid. Veenusel toimub settimine loomulikult atmosfääris, mitte vees.

Veenuse suur keskmine tihedus lubab oletada raud-nikkel tuuma olemasolu. Sellegipoolest pole planeedil magnetvälja õnnestunud avastada.

Lõpetuseks

Veenuse tuline pind kiirgab tugevasti lainepikkusel üle ühe mikromeetri. Selles piirkonnas on atmosfääris läbipaistvuse aken ja voog jõuab 40...50 kilomeetri kõrgusele. Edaspidi võib saada Veenusest panoraamvõtteid tema enda kiirguse põhjal. Geoloogilisi uurimusi muidugi teha ei saa, vähemalt praegu tuleb kasutada geoloogilist morfoloogilist analüüsi, s.t. reljeefi analüüsi põhjal teha järeldusi paikkonna geoloogilise ehituse kohta.

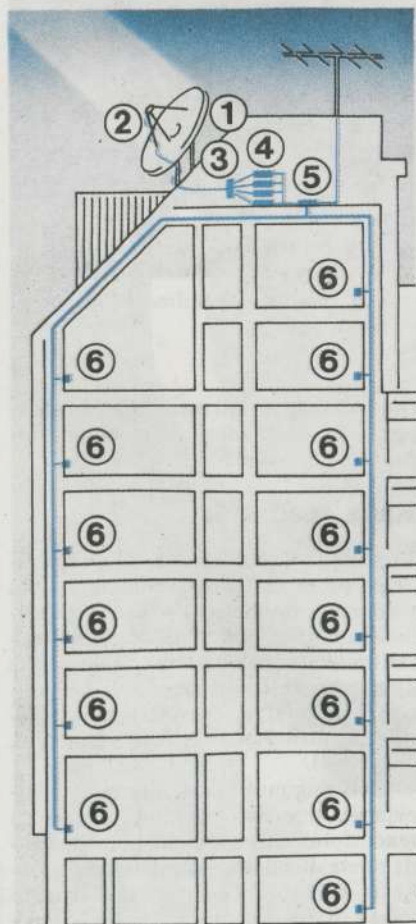
Koidutähe uurimine on toimunud ja toimub üpriski aktiivselt, sest tema õhkkond ja pind annavad palju teavet Maa tüüpi planeetide tekkimise ja arengu kohta. Saadavad andmed võimaldavad hoopis uutmoodi nurga alt hinnata ka Maa geoloogiat ning atmosfääri tekkimise lugu. Võrdlev analüüs aitab teha prognoose Maa õhkkonna tuleviku kohta. Kuna Veenuse kui lähima naabri juurde lendamine on ka tehniliselt suhteliselt lihtne ülesanne, siis on mõistetav jätkuv suur huvi selle planeedi vastu. ■

1988. aasta detsembris avaldasime tehnikateadlase Peeter Vilborni kirjutise «Satelliittelevisioon — aken maailma» ja mullu aprillis tema teise artikli «Püüdkem akent avada». Mõlemad need äratasid lugejais elavat vastukaja. Kirju tuli Kiievist, Moskvast, Leedumaalt ja Kamtsatkaltil. Huvi tundsid ka sõdurpoisid. Kes siis ei tahaks omast kodust kohe praegu või lähemal ajal avada akent otse Euroopasse või tervesse maailma. Aga satelliittelevisioon seda ometi võimaldab. Ole mees ja ehita endale antenn ja vastuvõtuseadmed, mis programmide «vihma» taevast koju kätte toob. Aga millest ja kuidas? Need küsimused olid ja on keelel neil, kes toimetusse pidevalt helistanud või kirjutanud ning Peeter Vilborni koordinaate palunud, et autoriteetset abi saada. Loodame seda teile ka lähemal ajal anda. On see siis ainuke võimalus? Loomulikult mitte. Muidu kataks varsti mitmekorruselisi majasid «paraboolide» mets, katused ei peaks sellele koormusele vastu ja vaatepilt oleks ka üsna näotu. Seepärast tuleb siingi mõelda kollektiivantennidele. Õnneks on meil Eestimaal niisugune võimalus tekkimas. Milline, sellest rääkis ühisetevõtte «Balthis» elektroonika osakonna peakonstruktor, eespoolnimetatud kirjutiste autor Peeter Vilborn.

«Ühisfirma «Balthis» loodi mõeldud aasta augustis koos ühe Hispaania firmaga. Meil on plaanis valmistada kaabeltelevisioonivõrgu jaoks SAT-TV vastuvõtuaparatuuri. Välja on töötatud antenn, kiirgur ja vastuvõtuseade, mida hakatakse lähitulevikus valmistama RETis ja «Lääne Kaluris». Edaspidi ilmselt ka mõnes Moskva tehases. Ühisfirmal on oma allteevõtjad, kes paigaldavad kaabelvõrgud ja teevad muid vajalikke töid. Eksperimendi korras ongi juba praegu välja ehitatud kaabelvõrgud Paides ja Saaremaal ning kummaski paigas üles seatud antenn ja vastuvõtuaparatuur, mille taha võib lülitada olenevalt tellija soovist mitusada abonenti ilma, et nende televisoreid oleks vaja ümber ehitada või täiustada. Näha saab nelja programmi 16st, mida saadab Maale televisioonisatelliit «Astra». Tellija võib programmid ise valida. Kui mõnest programmist tüdinetakse, saab selle (või kõik neli) asendada uuega. Palju tellija abonente osanikuks



SAT-TV akent praotamas



SAT-TV kollektiivvastuvõtu skeem.

1 – antenn; 2 – konverter LNC;
3 – signaali jaoti; 4 – vastuvõtja;
5 – liinivõimendi; 6 – TV-antenni
pistik.

võtab ja kuidas nendega arveldab, see on tema asi. Meie firma ülesandeks on sõlmida tellijaga leping ning see täita ja vajaduse korral hooldustöid teha (soovi korral ka programme muuta).

Kui SAT-TV aparatuuri hakatakse tööstuslikult tootma, saavad asutused, kolhoosid, majavalitsused, kooperatiivid jne. «Balthisega» lepingu sõlmida.»

Nii palju vastloodud firmast.

Ent on veel üks võimalus endale SAT-TV aparatuuri muretsemiseks. Paljud inimesed käivad tööl, komandeeringus, võistlustel või külas välismaal. Nagu kõiki kaupu, saab sealt osta väljateenitud või sõitudeks ettenähtud raha eest ka SAT-TV aparatuuri või selle valmistamiseks vajalikke osi. Nende kaasatoomiseks tolliamet takistusi ja piiranguid ei tee. Ainult silmas tuleb pidada üht. Aparatuuri või selle osade muretsejal peab olema dokument töötasu (palga, honorari, stipendiumi jne.) saamise kohta, mis on kinnitatud konsulaadis. Sellisel juhul on kaup tolli-

vaba. Kingitud SAT-TV aparatuuri eest tuleb maksta tolli.

Nüüd siis natuke teavet neile, kel selline võimalus avaneb. Kõigepealt tuleb jälgida, et kõik ostetavad SAT-TV komplekti kuuluvad seadmed töötaksid sagedusvahemikus 10,95...11,7 GHz, mis vastab Euroopas kehtivale.

Inglismaal maksab «Astra» programmide vastuvõtuks mõeldud antenn, konverter LNC ja vastuvõtja koos ühenduskaablitega 200 naela. Soomest saab osta endale antenni olenevalt tema läbimõõdust hinnaga 1800...10 000 marka, LNC sõltuvalt mürategurist hinnaga 1200...3000 marka ja vastuvõtja sõltuvalt kasutamismugavuselt hinnaga 2000...5000 marka.

REIN VESKIMÄE

NB! Alates veebruarikuust hakkab «Horisondi» kaante vahel ilmuma erilisa, kus avaldame skeemilahendusi ja hüva nõu neile, kes soovivad ise ehitada SAT-TV vastuvõtuseadmeid.

Teaduse arengukontseptsioon ise-
majandava Eesti jaoks on välja
töötatud. Nüüd on aeg arutada,
kuidas IME põhimõtteid ellu viia.
Nagu majanduse, nii ka teaduse kor-
raldamisel pole vajadust jalgratast
leiutama hakata — esmalt tuleb kasu-
tada nende maade kogemusi, kus
areng on toimunud ilma administratiiv-
se surveta. Alljärgnevalt esitatud mõt-
ted on sündinud muljetest, mis saadud
töötamisel juhtivates teaduskeskustes
Lääne-Euroopas, USA-s ja Austraalias,
samuti vastavaid statistilisi andmeid
analüüsid.

Põhimõtted

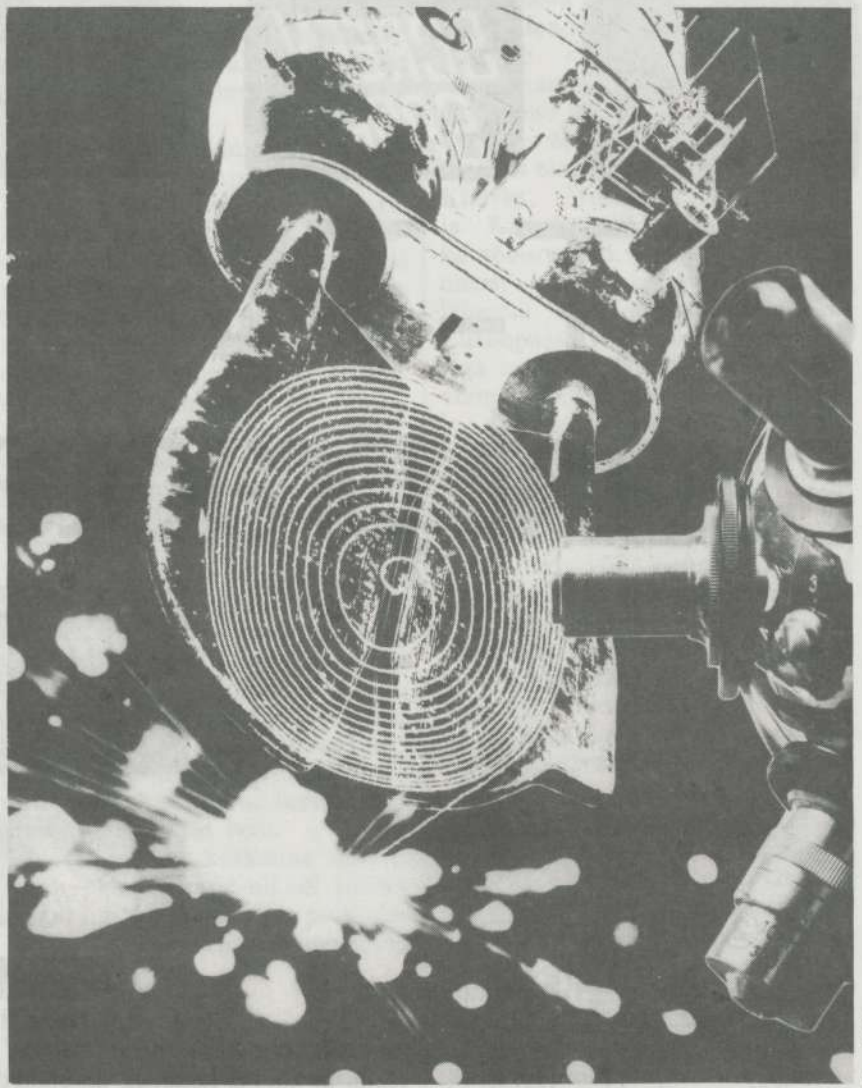
- Teadus kõrgkultuuri lahutamatu osana on Eesti kui väikeriigi eneseteostuse üks olulisi komponente.
- Teaduse finantseerimisel rakendatakse pluralismi printsiipi: s.t. kasutatakse paljusid erinevaid allikaid ning otsused tehakse mitmetel erinevatel tasanditel.
- Teadustööd tehakse paljudes erinevates ametkondades ja asutustes.
- Teadustöös süvendatakse algatusvõime realiseerimise võimalusi ja konkurentsi.
- Süvendatakse kontakte erinevate ametkondade ja maade uurijate vahel.
- Teaduskorralduse eesmärgiks on luua isereguleeruv süsteem, mille tegelik juhtimine toimub teadlaste eneste poolt majanduslike meetodite abil.

Teadus ja rahva kultuur

Juba esimesel ärkamisajal me teadvustasime, et Eesti ei saa küll kunagi suureks oma füüsilise jõuga, kuid võime olla suured vaimujõu ja kultuuri poolest. Oleme tõdenud, et meie materiaalne toodang on maailmaturul (vähemalt praegu) veel väikese konkurentsivõimega. Samal ajal oleme kogenud, et pea kõigis kultuurivaldkondades oleme täiesti arvestataval tasemel.

Ka enamikus põhilistes teadusalades on meil uurimissuundi, mis on täiesti arvestataval tasemel. Humanitaarteaduste valdkonnas võiks märkida soomeugri rahvaste keelte ja kultuuri uurimist, semiootikat (professor *J. Lotmani* koolkond), loodusteadustest geoloogiat ja biofüüsikat, täppisteadustest füüsikat ja astronoomiat. Kõiki neid ja palju teisi siin nimetamata suundi ühendab üks oluline joon — nad kuuluvad fundamentaaluuringute valdkonda.

Fundamentaaluuringutega annab Eesti niisiis oma panuse maailmateadusse ja -kultuuri. Selle puudumisel oleksime vaid kultuuritarbijad ja me poleks võrdväärset partnerid. Seda aspekti tuleb silmas pidada ka tuleviku Eesti teaduse arengukavasid seades. Vaid võrdväärse partnerluse



Juri Tumanov

Fundamentaaluuringutega annab Eesti oma panuse maailmateadusse ja -kultuuri. Seda ka mikromaailma uurimisel...

korral võib Eesti saavutada väerika koha teiste maade hulgas ja vältida olukorda, kus meie vastu tuntakse vaid etnograafilist huvi.

Hoolimata kõigist käsumajandusest tingitud puudustest on meil kujunenud arvukas ja kõrge missioonitundega teadlaskond. Üheks põhjuseks, miks meil teadus on teiste elualadega võrreldes hästi arenenud, on asjaolu, et teadus on administratiivne surve olnud tagasihoidlikum kui paljudel teistel aladel (välja arvatud vahest mõned humanitaaria valdkonda kuuluvad teadused, samuti lõssenkismi periood bioloogias, kus surve oli tugev). Seetõttu leidsid paljud noored andekad inimesed teaduses eneseteostuse võimaluse, mis mujal puudus. See potentsiaal on rakendatav ka mujal kui teaduses. Kui tekkis vajadus ja võimalus, leidis teadlaste energia kohe kasutust ühiskondlikus elus. Kas meil oleks IME programmi ja teisi olulisi ettevõtmisi, samuti nende läbiviijaid nii valitsuses kui ka

Ülemnõukogus, kui meil puuduks algatusvõimeline, pädev ja missioonitundega teadlaskond?

Raha teadusele

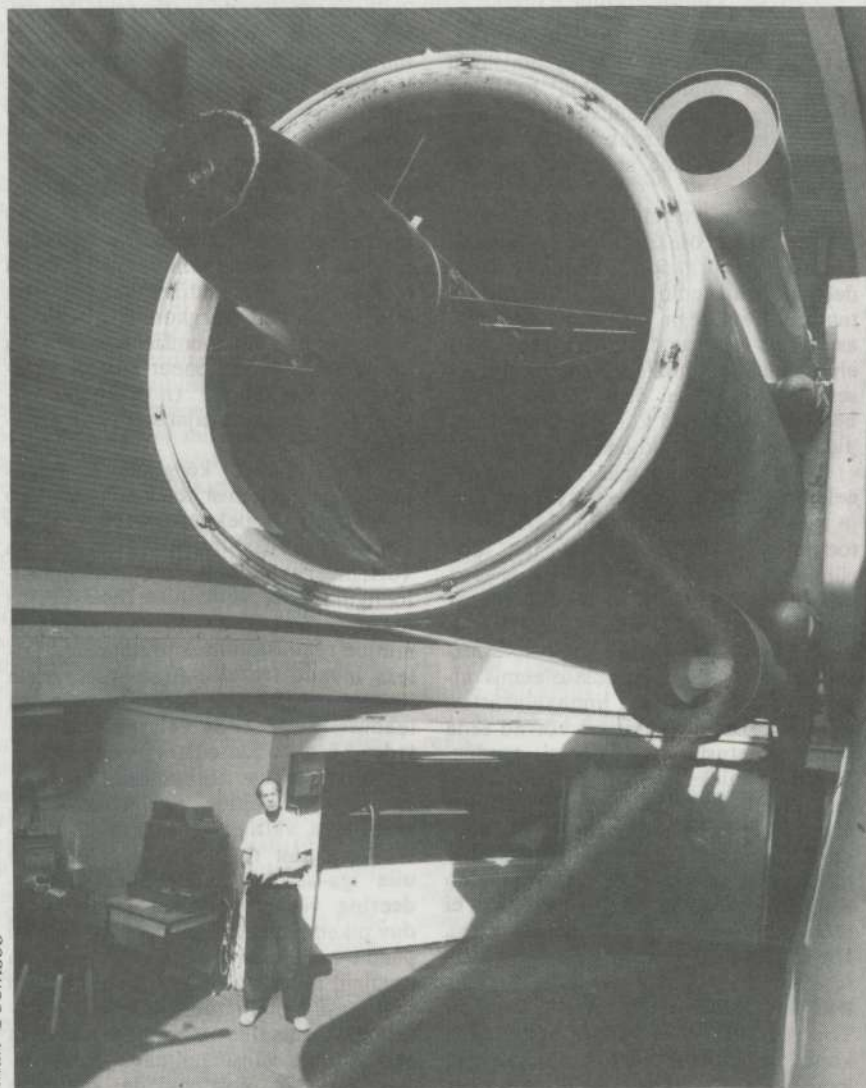
Vestlused teiste maade teadusjuhtidega on kinnitanud veendumust, et teaduse normaalseks funktsioneerimiseks on vajalik paljude finantseerimisallikate olemasolu. Põhilisteks allikateks on traditsiooniliselt kujunenud: riigieelarve, osavõtt rahvusvahelistest uurimisprojektidest, lepingud, annetused.

IME tingimustes on vaja meie riigieelarves ette näha teaduse eelarve ja teadusfond, mis kataksid põhilisi fundamentaalteaduste edendamiseks vajalikke kulutusi. Teaduseelarve suuruse tuleks fikseerida Ülemnõukogu tasemel, nagu see enamikus maades kombeks on. Lääneriikide ja Jaapani kulutused uuringutele on 1..3% rahvatulust. NSV Liidus ja teistes tsentraalselt planeeritava majandusega

JAAN EINASTO

Teadus tuleviku Eestis

JAAN EINASTO (s. 1929. a.) on Eesti TA Astrofüüsika ja Atmosfääri-füüsika Instituudi galaktikate füüsika labori juhataja. Ta on Eesti TA akadeemik ja ühtlasi Eesti TA Astronoomia ja Füüsika Osakonna akadeemiksekretär.



Juhan Toomsoo

... ja makromaailma tunnetamisel.

riikides on kulutused uuringutele kuni 5% tootmise koguproduktist. Viimase arvutamisel pole arvesse võetud teenindussfääris tehtavaid kulutusi. Kogu rahvatulu leidmiseks tuleb koguprodukti suurendada umbes 1,3 korda; seega on NSV Liidu suhtelised kulutused umbes samal tasemel kui juhtivates Läänemaades ja Jaapanis.

Eesti NSV rahvatulu hinnatakse 14 miljardile rublale (Siim Kallas, RH nr. 178, 1989), teaduse tarbeks kulutati 1988. a. 70 miljonit rubla, mis moodustab 0,5% rahvatulust. Eesti kultuuri ja majandusega on tihedalt seotud meie kõrgkoolid, Teaduste Akadeemia, põllumajanduslikud ja meditsiinilised uurimisasutused. Seevastu arvukate üleliidulistele ametkondadele kuuluvate harukondlike instituutide seos meie rahvamajandusega on tunduvalt nõrgem. Kulutuste osas moodustavad need instituudid umbes kolmandiku. Eesti kultuuri ja majandusega otseselt seotud uuringute osatähtsus rahvatulus on niisiis üsna väike, vaid 0,3%. Need andmed näitavad, et **relatiivsed** kulutused uuringutele on Eestis kuni 6 korda väiksemad kui arenenud maades, **absoluutsed** kulutused on veelgi madalamad, sest meie rahvatulu ühe inimese kohta on väiksem kui arenenud maades (täpne võrdlus on raske rubla faktilise ja ametliku kursi erinevuse tõttu). Teaduskulutuste seisukohalt oleme keskmise arengumaa tasemel.

Hoopis teine pilt avaneb, kui vaatame meie teadlaskonna arvukust miljoni elaniku kohta. Arenenud maades (USA, Jaapan, Saksamaa Liitvabariik, Rootsi) on see arv 2500... 5000, NSV Liidus tervikuna 5300, Eestis 4250; seega oleme teadlaste

poolest küllaltki heal tasemel. Veelgi suurem on meil teaduste teenindav abipersonal, Teaduste Akadeemias on see 2,3 inimest ühe teadustöötaja kohta. Euroopa Majandusühenduse maades on riiklikes uurimisasutustes ühe teadustöötaja kohta tulev abipersonali hulk keskmiselt 1,9, kõige madalam on abipersonali hulk Jaapani ülikoolides — kõigest 0,3 inimest ühe teadustöötaja kohta.

Võrreldes teadlaste arvukust kullustega jõuame kurvale tulemusele: meie kulutused uurija kohta on väga madalad. USA-s on vastav arv 150 000 dollarit aastas, Lääne-Saksamaal 320 000 marka, NSV Liidus tervikuna 20 000 rubla, Eestis kõigest 11 000 rubla. Teaduste Akadeemias on kulutused ühe teaduri kohta 17 800 rubla, harukondlikes instituutides 19 300 rubla, kõrgkoolides vaid 4500 rubla aastas. Hoolimata kehvast varustatusest kuuluvad meie tippteadlastest umbes pooled kõrgkooli, teine pool Teaduste Akadeemiasse, seevastu harukondlikelt instituutidelt pole juhtunud kuulma maailmatasemele tõusvatest saavutustest.

Kulutuste poolest ühe teaduri kohta oleme hoopis kehvemas seisus kui paljud arengumaad, sest viimaste madal teaduskulutuste osa rahvatulus kaasneb teadlaste vähese arvukusega. Siit järeldeb, et meie teaduse põhiprobleem on madalates teaduskulustes teaduri kohta, eriti kõrgkoolides.

Riigieelarves tuleks selget vahet teha fundamentaal- ja rakendusuuringute vahel. Fundamentaaluuringute hulka tuleb lugeda kõik mitterakenduslikud tööd sõltumata erialast, s.o. nii rahvusteadused kui ka üldised teadused. Rakendusuuringuid, mis pakuvad suurt huvi tehnika arengu seisukohalt, tuleks finantseerida riigieelarve innovatsioonifondist. Rakenduslike rutiinuuringuid peaks finantseerima ainult lepingute kaudu. Arvestades asjaolu, et ka Teaduste Akadeemias ja kõrgkoolides tehakse osa töid lepingutena, leiame, et fundamentaaluuringutele kulus seni Eestis umbes 25 miljonit rubla aastas.

Arvestades inflatsiooni ning vajadust mõnevõrra parandada eriti kõrgkoolide olukorda teadustöös, samuti kapitaalehituse ja uute seadmete muretsemise vajadust, oleks mõistlik lugeda riigieelarve fundamentaaluuringute tegemiseks määratud osa suuruseks mitte alla 45 miljonit rubla, mis moodustab 0,3% rahvatulust. Ülejäänud teaduskulutused tuleks katta kas riigieelarve innovatsioonifondist või ettevõtete endi arendusvahenditest lepingute alusel.

Kahtlemata kerkib kohe küsimus: kas seda on palju või vähe? Võrreldes arenenud maadega kahtlematult vähe. Kuid peame arvestama, et laokilejäänud eluvaldkondi on meil praegu hulgaliselt (haridus ja sotsiaalhoolekanne, kui nimetada vaid kõige

hädalisemaid), seetõttu seisneb teaduspoliitika esmaülesanne teaduse finantseerimise ümberkorraldamises niiviisi, et vältida teaduskulutuste vähenemist, vastasel korral muutub hädaoht teadlaskonna kaotamiseks liiga suureks. Meenutame, et Teise maailmasõja käigus kas hukkus või lahkus kodumaalt meie teadlaskonna paremik, uue põlvkonna kujunemiseks kulus kaks inim põlve. Praegu ei tohi me luua olukorda, mis võib viia teadlaskonna järjepidevuse kadumisele. Hiljem, majandusliku olukorra paranemisel, on võimalik järk-järgult teaduskulutusi suurendada, kuni oleme jõudnud keskmisele Euroopa tasemele ratiivsete kulutuste osas.

Nagu teisteski maades, tuleks ka meil kulutuste üldsumma ja jaotus põhiliste ametkondade vahel fikseerida parlamendi tasemel. Ettepaneku võiks teha parlamendi juures moodustatav teaduskomisjon, kuhu lisaks parlamendi liikmetele peaks kuuluma veel teatud arv valitavaid eksperte. Omaette probleem on kulutuste jagamine erinevate teadusalade vahel. Siin on vaevalt võimalik anda üldist retsepti. See vajab teadusalade arengupotentsiaali ja seniste tulemuste hoolikat analüüsi, kus teaduskomisjonil võiks olla võimalus öelda kaalukas sõna. Igasugune teadusväline administreerimine kahjustab teaduse arengut, millel on oma sisemised seaduspärasused.

Teaduseelarve tuleks rakendusviisilt jagada kaheks osaks: kulutused teadusasutustele (kõrgkoolid, Teaduste Akadeemia instituudid, muud fundamentaalprobleemidega tegelevad uurimisasutused) ja arenduskulud (kapitaalehitus pluss kallimate seadmete muretsemine). Asutuse baaseelarve peaks hõlmama jooksvat kulud asutuse ülalpidamiseks ja põhikoosseisu palgad.

Lisaks asutustele määratud teaduseelarvele tuleks luua veel teadusfond ja sihtotstarbelised fondid uurimistöö toetamiseks üksikuurijate ja töörühmade tasemel toetuste ehk graantide näol. Õigus luua üldotstarbelisi teadusfonde ja sihtsuunitlusega fonde peaks kuuluma kõigile põhilistele astmetele meie uues haldusüsteemis alates valitsusest ja linnavalitsustest kuni asutusteni (viimased võivad seda teha annetustena). Toetusi teadusfondidest tuleks eraldada mitte asutustele, vaid konkursi korras uurimisgruppidele ja üksikuurijatele. See soodustab kontakti erinevates süsteemides töötavate uurijate vahel ja võimaldab teadustöös osaleda ka inimestel, kes ei tööta kõrgkoolis või uurimisasutustes. Uurimiserühmal peab olema õigus toetuse praktiliseks realiseerimiseks (näiteks tšekiraamatu või eriarve kaudu). Toetuse saamiseks tuleks korraldada konkursid põhiliste teadusharude kaup: loodus- ja täppisteadused, tehnika-teadused, arstiteadused, põllumajandusteadused, ühiskonna- ja humani-

taarteadused. Konkursi korraldavad vastavad komisjonid, kuhu ekspertidena võiksid kuuluda ka välismaa teadlased.

Tuleb igati soodustada osavõttu üliõpilistest ja rahvusvahelistest teadusprojektidest. Ka lepingulised tööd ja sponsorlus on täiendavaks finantseerimisallikaks. On oluline, et lisafinantseerimine ei kahandaks baaseelarvet, muidu tuleb välja, et osavõtt üliõpilistest või rahvusvahelistest projektist ja rakendustööst on karistus hea töö eest.

Aluseks on tihedad sidemed

Kogemus on näidanud, et uurimistöö on viljakas vaid väga mitmekesiste teaduskontaktide puhul. Seda nii noorte ja vanade, erinevate alade uurijate kui eri maade teadlaste vahel. Tihedate kontaktide puudumise tõttu pole eluvõimelised geograafiliselt isoleeritud uurimisasutused. Meie tingimustes tähendab see teaduse koondamist kahte keskusse — Tallinnasse ja Tartusse vastavalt Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli ning EPA ümber. Tallinnas saab seda realiseerida Mustamäe tehnokülana, Tartus kogu linna ja ümbrust (Tõravere, Põlva) hõlmava teaduspargina. Tehnokülast ja teaduspargist on seni räägitud eeskätt tehnoloogilise innovatsiooni vajadustest lähtudes. Veelgi olulisem on luua soodne kasvupinnas fundamentaaluuringute teostamiseks, mis on aluseks igasugusele arendustööle. On vaja välja töötada Mustamäe tehnoküla ja Tartu teaduspargi perspektiivplaani, kus on ette nähtud nii kõrgkoolide, uurimisasutuste, innovatsioonifirmade kui ka kõige selle funktsioneerimiseks vajaliku infrastruktuuri (hotellid, kohvikud, klubid, spordirajatised jne.) arendamine.

Võimaldamaks kõrgkoolide õppejõududel tegelemist teadustöoga tuleb kohustuslik õppekoormus viia kooskõlla rahvusvaheliste normidega (orienteeruvalt 6 nädalatundi erialaloenguid). See võimaldab reserveerida osa õppetööst Teaduste Akadeemia ja muude teadusasutuste töötajatele. Tuleks lubada teadusasutuste töötajatele lisatasu maksmist õppetöö eest ka teadusasutuste enda eelarvest (arvestades kõrgkoolide eelarve nappust).

Mõttevärskuse säilitamiseks on vajalik töötada teistes uurimisasutustes, sealjuures välismaal, vähemalt viienädalise aktiivsest tööperioodist. See võib olla iga-aastane mõnekuine komandering või mõne aasta tagant korduv pikem, näiteks aastane sõit. Samuti peame meie olema valmis vastu võtma uurijaid mujalt. Selleks on vaja teatud tingimusi: hotelli tüüpi elamuid küllalistele, normaalne telefoni, telefaksi ja elektronside välismaailmaga. Ka tavaline post ja postipakkide saatmine peavad funktsioneerima normaalselt. Välismaal on väga levinud spetsiaal-



teenistus pakkide saatmiseks (kätetoimetamine järgmisel päeval, 3 päeva jooksul jne.), mis funktsioneerib ülemaailmselt. Eesti võiks lülitada süsteemi, mis eeldab rahvusvaheliste lennukite olemasolu Tallinnas ja Tartus. Ka funktsioneeriv kaubandus ja toitlustus kuuluvad infrastruktuuri hulka, millela edukas teaduskoostöö (ja üldse normaalne elu) pole võimalik.

Tööpingest

Kõikidele, kes on olnud välismaa juhtivates teadusasutustes, hakkab silma töö intensiivsus ja mobiilsus, s.o. kiire reageerimine uute probleemide tekkimisel. Kuidas on see saavutatud?

Vastus on lihtne: nii nagu majanduses, on ka teaduses vaja rakendada konkurentsi ja isereguleerimise põhimõtteid. Arenenud maades on juurdunud järgmine mehhanism. Tööle võetakse teadurid tähtajalise lepingu alusel, selle uuendamiseks on vaja edukalt töötada. Üldiselt on üsna kerge saada esimest kohta, millega kaasneb teadusliku kraadi ettevalmistamine. Teise töökoha saavad esimesel katsel keskmiselt vaid üks kolmandik taotlejatest. Konkursil väljalangenutele pole edasine teadustegevus siiski välistatud. Nad võivad üritada uuesti leida koht mõnes vähemprestiizikas uurimisasutuses, taotleda uurimistoetust (graanti) ja elada sellest. Nad võivad ka siirduda mujale (enamasti firmadesse), kus toetuse taotlemine teadustööks on võimalik. Pikaajaline edu lepingu alusel on eelduseks alalise töökoha taotlemisel. Leping uendamisel ja alalise töökoha saamisel on mõõdupuuks teadlaskonna arvamus, mis kujuneb publitseeritud artiklite, konverentsitekkannete jne. põhjal. Seejuures on filter mitmekordne: mitte iga töö ei leia ajakirjades aktsepteerimist (arvestatakse ainult retsenseeritavaid ajakirju), mitte kõik tööd ei leia laialdast viitamist. Sugugi kõigile soovijatele ei anta konverentsil võimalus esineda ettekandega. Alaline töökoht kuni pensionini võimaldatakse vaid vähestele tuntud teadlastele (alaliste töötajate palk on asutuse baaselarve osa).

See süsteem on karm, kuid niisama karm on ka konkurentsi majanduses vabaturu tingimustes. Efektive majandus pole võimalik ilma kehvamate ettevõtete pankrotita, intensiivne töö pole võimalik ilma kehvamate töötajate väljalangemiseta ja mõõduka tööpuuduseta.

Kuidas saaks neid põhimõtteid rakendada meie teadustöö korraldamisel?

Teadusasutustesse tuleks tööle võtta lepingu alusel fikseeritud tähtajaga, kusjuures piiramatult tähtaega (s.o. kuni pensionile siirdumiseni) võiks olla ainult juhtudel, kui taotleja on senise tegevuse tulemustega tõendanud vajadust stabiilsele töökohale. Leping

alusel tööle võetud inimeste palk kuulub teadusasutuste põhieelarvesse. Edu puhul võib lepingut uuendada, kuid see vajab detailset põhjendamist (mitte töölt vabastamine lepingu tähtajaja lõppemisel). Ülejäänud teadlased saavad tasu uurimistoetuse alusel või teistest allikatest.

Selle ettepaneku realiseerimine eeldab kahte olulist muutust seadusandluses. Esiteks ei tohi ametiühingul olla õigust kaasa rääkida lepingu uuendamise puhul — peab lugema vaid teaduslik tase (ametiühingu roll on teine: hea seista teadustöötajate normaalsete palga- ja töötingimuste eest).

Teiseks tähendab töö lepingu alusel sotsiaalselt ebakindlat staatust, mida peab kompenseerima kõrgem palk. Teaduril peab olema võimalus töökohta vahetada, mis sageli tähendab ka elukoha vahetust. See on võimalik vaid juhul, kui ta saab ühes kohas korteri või elamu ära müüa ja teises kohas uue asemele osta. Tema palk peab olema piisav mitte ainult pere ülalpidamiseks, vaid ka korteri ostmiseks järeelmaksuga, samuti auto ja muu vajaliku muretsemiseks. Arvestades kõiki neid asjaolusid on teistes maades algaja teadlase palk umbes võrdne keskmise rahvatuluga ühe inimese kohta (näiteks USA-s 20 000 dollarit aastas). Tippteadlaste palgad USA-s ulatuvad 100 000 dollarini aastas, mis on 5 korda kõrgem algaja omast. Vahekord 5:1 tipp- ja algaja teadlase palga vahel oleks õiglane ka meil (praegu on vahe suurem). Meie oludes, liites kolme lapse ülalpidamise kuld, korteri ostmise 20 a. jooksul, auto ning korterisisustuse muretsemise kuld 10 a. jooksul, saame algaja teadlase aastapalgaks umbes 10 000 rbl., mis on lähedane ühe elaniku kohta tuleva rahvatuluga (nagu teisteski maades). Umbes sellist palka pakuvad praegu ka kooperatiivid. Kooperatiivid töötavad vaba konkurentsi tingimustes, seega võime öelda, et see nivoo vastab vaba konkurentsi tingimustes kujunevale palgale. Kaubakatte puudumisel pole arusaadavalt neid põhimõtteid võimalik täielikult ja kohe rakendada. Pealegi ei muuda lihtne palgatõus tööd intensiivsemaks, kui sellega ei kaasne tõeline konkurents.

Kuidas on teadustöötajate palkade tegelik olukord? Võtame galaktikate füüsika labori Tõraveres — tüüpilise instituudi tüüpilise labori, kus töötab 24 kõrgharidusega inimest. Nüüd on lõpuks ometi avaldatud andmed elatusmiinimumi kohta Eestis: 125 rbl. inimese kohta, keskmine elustandard on 190 rbl. inimese kohta (RH nr. 201, 1989). Teadustöötaja tegeliku elustandardi arvutamisel võtame arvesse lapsed (keda perekonnapea peab suutma ülal pidada), kuid jätame kõrvale abikaasa ja tema palga (kes peab end oma palgaga ise ülal). Pilt Tõraveres on järgmine: kõigis

lastega peredes on kuupalk ühe inimese kohta alla elatusmiinimumi, ainult ühe töötaja palk on üle Eesti keskmise elustandardi, kolme töötaja palk perekonnaliikme kohta on alla 50 rbl., 10 töötaja keskmine palk perekonnaliikme kohta on alla 75 rbl., keskmine sissetulek kõigis lastega peredes (neid on 17) on 78 rbl. inimese kohta. Olgu öeldud, et labori tööd on rahvusvaheliselt hästi tuntud. Analoogiline on olukord Füüsika Instituudis, kus mõnevõrra suurema statistilise materjali põhjal on leitud, et keskmine sissetulek perekonnaliikme kohta lastega peredes on umbes 80 rubla kuus.

Normaalsetel palga- ja tööoludel on veel üks aspekt. Laieneva rahvusvahelise koostöö tingimustes on paljud andekad teadlased võtnud vastu pakkumise töötada mõnes juhtivas Lääne teadusasutuses, kus nii töötingimused kui ka palk on võrreldamatult paremad kui meil. Eduka töö puhul pole neil mingi probleem lepingut uuendada. Seega hakkab toimuma parimate ajude äravool. Seni takistati ajude äravoolu raudse eesriidega, demokraatlikus ühiskonnas tuleb seda aga teha majanduslike meetoditega. Sama probleem seisab ka kõigi arengumaade ees, mis on sundinud neid maid osutama teadusele suurt tähelepanu. Poolas on see protsess võtnud ähvardava ulatuse: maalt aastas lahkunud teadlaste arv ületab noorte teadlaste juurdekasvu.

Nii siirdumine kooperatiividesse kui ka välismaale viib kodumaisest teadusest eemale kõige mobiilsema ja andekama osa. Et kompenseerida sellega kaasnevat taseme langust tuleb konkurentsi teadusest teistele elualadele suunata nõrgem osa. See eeldab (nagu teistes eluvaldkondadeski) vastava ümberõpetuse olemasolu.

Teadusasutuste ümberkorraldamisest

On kuulda häält, mis panevad ette põhjalikult reorganiseerida kogu meie teadusasutuste võrk. On soovitatud likvideerida Teaduste Akadeemia teadusasutused ja ühendada need kõrgkoolidega. Arutasin teadusasutuste probleemi mitme maa juhtivate teadlastega. Kõigi üksmeelne seisukoht oli: teadus on seda viljakam, mida mitmekesisem on nii teaduse finantseerimine kui ka teadusasutuste süsteem. Loomulikult on tihe koostöö kõrgkoolidega väga oluline, kuid see ei tähenda, et kõik muud asutused tuleb likvideerida. Kõigis arenenud maades on loodud riiklik uurimisasutuste süsteem, mis on teatud analoog meie Teaduste Akadeemiale. Seejuures on kõrgkoolis ja riiklikes uurimisasutustes töötavate teadurite arv umbes võrdne.

Teaduslik töö on loominguline, mis ühendab nii vaikset individuaalset mõtiskelu, ühist tegevust mõne eksperimendi läbiviimisel, kui ka inten-

siivset suhtlemist kolleegidega. Uurimistöö on edukas ainult vastava õhkkonna olemasolu korral. Loomingulise õhkkonna kujundamine on kõige raskem probleem teaduskollektiivi loomisel. Õhkkonna kujundamine võtab aastaid, kuid üksainus mõtlematu samm võib selle hävitada. Seetõttu tuleb kategooriliselt vastu seista igasugusele administreerimisele teadustöös, sealjuures ka kampaanialikule asutuste reorganiseerimisele. Teadus on elav organism, mis areneb pidevalt, seega peab ka teadusasutuste süsteem pidevalt evolutsioneeruma. Kampaanialik teadusasutuste reorganiseerimine tähendaks minevikuvigade kordamist.

Millist evolutsiooni tuleks soodustada? NSV Liidus on olnud tavaks rajada suuri uurimisinstituute (õnneks ei oma instituudid Eestis veel kolossaalseid mõõtmeid, kuid ülearu suuri on meil sellegipoolest). Kui vajalikud tingimused olemas, on mõttekas luua uusi asutusi, näiteks ühiselt Tartu Ülikooli ja Teaduste Akadeemia osavõtul. Esmajoones tulevad siin kõne alla need valdkonnad humanitaar- ja loodusteadustes, mille instituudid 1950ndail aastail käsukorras viidi Tallinnasse. Ka Matemaatikainstituudi ning Kosmoloogiakeskuse loomisest on olnud juttu. Kuni veel kehtib kohmakas uute teadusasutuste loomise protseduur, võib need üksused luua olemasolevate asutuste filiaalidena, peaasi, et neil oleks piisav iseseisvus. Nagu majanduseski on ka teaduses oluline, et inimesel oleks valikuvõimalus, kuhu tööle minna.

Haridusest

Kõneldes ümberkorraldustest teaduses ei saa mööda ka haridusest. Tuleb kohe öelda, et meie haridussüsteem on täiesti ebasobiv teadlaste ettevalmistamiseks. Teadusel on ainult üks mõõdupuu — maailmatase. Kõik, mis on alla seda nivood, on heal juhul populaarteaduslik rahvavalgustus. Maailmatasemel püsimiseks tuleb pidevalt end täiendada ja ümber õppida, tuleb ise leida oma tee, nurjumises ei saa kedagi süüdistada peale iseenda. Teadlase elukutse on eluaegne maratonijooks.

Kooli põhinõudeks nüüdisaja tingimustes peaks olema hoiakute ja oskuste kujundamine. Olulisteks hoiakuteks on algatusvõime, missioonitunne, õppimisvõime, oskus õppida oma (ja teiste) vigadest ning oma tegutsemist selle järgi korrigeerida. Ka suhtlemis- oskus ja keelte oskus on hädavajalikud. Tänapäeva tingimustes ei piisa enam eesti, vene ja inglise keelest. Sõltuvalt tegutsemisalast on vajalik veel soome, saksa või mõne muu keele valdamine.

Olgu kohe öeldud, et teadusliku tööga seotud nõuded haridusele pole midagi erandlikku. Normaalselt funktsioneerivas ühiskonnas on vajalikud praktiliselt igapähele. ■

Uudised Uudised Uudised Uudised

Vitsamehed, Kuule!

Ameerika Ühendriikides on välja kuulutatud konkurss Kuu väikese tehnikasoolase loomiseks, mille ülesandeks on vee otsimine Kuul.

«Apollo» programmist jäi Kuu pooluste ümbruse uurimine välja. Kuu tehiskuu, «Lunar Prospector» peab vett leidma just Kuu polaaraladelt ja veel enne, kui NASA teeb lõplikud otsused planeetidevahelistest lendudest lähemateks aastakümneteks. Kiirustage originaalsete ideedega — vitsad peavad kuu nabamaade kohal olema juba 1992. aastal.

PEEP KALV



Taimede abil

Samal ajal, kui inimese mõtlematu tegevus võib põhjustada kliima soojenemist, toimivad ülejäänud eluvormid jahutavalt. Niisugusele järeldusele tulid USA teadlased David W. Schwartzman Howardi ülikoolist ja Tyler Volk New Yorgi ülikoolist. Nende arust oli maakeral enne elu tekkimist tervenisti 30...40 °C palavam.

Möödunud aasta 10. augusti «Nature's» ilmus artikkel, milles teadlased analüüsivad elu mõju kivimite keemilisele muundumisele maapöues. See protsess neelab õhust süsihappegaasi ning hoiab kliima jahedana. Schwartzmani ja Volki arvates ei ole teised teadlased osutanud väärilist tähelepanu asjaolule, et eriti pinnase erosiooni takistades võivad kõrgemad taimed, seened ja vetikad kiirendada kivimite keemilist muutumist võibolla tuhatki korda.

Enne elu tekkimist pidi maapind mullast päris puhas olema, järeldavad

uurijad. Nende arvutused näitavad, et varased eluvormid aitasid oma tegevusega kohandada planeeti hili-sematele. See mõte meenutab omaaegset küsitavat Gaia-hüpoteesi, mille kohaselt elu ise reguleerib Maa kliimatingimusi.

«Nature»

Kivimite uus vanuserekord

Loode-Kanada tundrast leiti Maa iidseim kivim. Samuel A. Bowring Washingtoni Ülikoolist (St. Louis, USA) ja tema kolleegid sattusid Suure Orjajärve lähedal kivimile, mille vanuseks dateeriti 3,96 miljardit aastat. Senine rekordkivi pärineb Lääne-Gröönimaalt ning on tervenisti 100 miljoni aasta võrra noorem.

Oma kivimi vanust dateerisid Bowring ja geokronoloogid Ian S. Wilkins ja William Compston Austraalia Rahvusülikoolist (Canberra) tsirkoonikristallides oleva uraani- ja plii koguse suhte järgi. (Tsirkoon — radioaktiivne mineraal, sisaldab palju haruldasi muldelemente.)

Kui sulakivimi tardumisel moodustub tsirkoon, on selles tsipake uraani ja peaaegu puudub seatina. Uraan lõhustub radioaktiivselt pliiks. Kui hilisemad geoloogilised protsessid ei purusta kristalli, saab sinna plii tekkida ainult uraani lagunemisel. Võrreldes nende kahe metalli hulka, saabki määrata mineraali vanust.

Tuvastanud USAs, et kivim võib olla väga vana, viisid teadlased selle täpsemaks uurimiseks Austraaliasse. Seal on ainulaadne mineraalide dateerimise seade — SHRIMP (Sensitive High-mass-Resolution Ion Micro-Probe — tundlik suure massilahutusega ioon-mikroanalüsaator). Samal ajal, kui tavalistes uurimiseadmetes tuleb vanuse määramiseks kasutada kogu kristalli, piisab SHRIMPis selle osast. Nõnda saab valida kristalli paremini säilinud piirkondi.

Seadmes aurustatakse kristallilt paar miljardikku grammi ainet ja suunatakse keemilise koostise uurimiseks massispektromeetrisse.

Pärinedes küll vanimast kivimist, pole Kanada kristall ometi kõige auväärsema eaga teadaolev mineraal.

Uudised Uudised Uudised Uudised Uudised Uudised

Austraaliast on leitud 4,3 miljardi aasta vanuseid tsirkoonide. Ent erinevalt Kanada mineraalidest ei paikne need oma «kodukaljus», vaid on geoloogiliste protsesside käigus sattunud endast palju noorematesse kivimitesse.

«Science News»
«New Scientist»



Infrapunane foto Marsist

Nõukogude kosmoseraketile «Fobos 2» oli muu hulgas paigaldatud kahekanaliline skaneeriv radiomeeter «Termoskan». Aparaat võimaldab pildistada Marsi pinda üheaegselt infrapunases (8...13 μm) ja nähtavas (0,5...1 μm) spektris. Pilt saadi analoogiliselt kujutise moodustumisega televiisoris: «Termoskan» ise skaneeris piki ridu, registreerides lahutusvõimega 1° ühe pildirea 1 sekundiga; reaaloetus oli määratud automaatsaama liikumisega Marsi pinna suhtes. «Termoskan» tiirles tehiskaaslase orbiidil 6000 km kõrgusel Marsi pinnast ja tema vaatevälja jäi 650 km laiune riba planeedi pinnast. Eraldus- ehk lahutusvõime oli 1,8 km, temperatuuri mõõtmise täpsus $\pm 0,5$ K.

Juuresoleva võltsvärvufoto 1 mm vastab Marsi pinnal umbes 12 kilomeetrile. Värvus tähistab temperatuuri — mida heledam, seda soojem. Marsil on päeval keskmine temperatuur paarkümmend kraadi alla Celsiuse nulli. Infrapunane foto pole sugugi halvem nähtavas valguses tehtust. Näeme meteoriidikraatreid, mäeahelikke, kanjoneid. Vähemasti suhteliselt saab hinnata isegi pinnase mikrostruktuuri, sest temperatuur sõl-

tub pinnase tihedusest, teralisusest ja soojujuhtivusest.



Kurvameelsus sõltu- vuses laiuskraadist

Kaheksa aastat on psühhiaatrid uurinud väikesi inimgrupe, kes kannatavad depressioonide käes, mis ilmuvad suvel või talvel. Nüüd on selgunud, et vähemasti neli protsenti keskmistel laiuskraadidel elavatest inimestest kannatavad sesoonse depressiooni all.

«Probleem on üldisem, kui arvasime mõni aasta tagasi,» ütleb *Norman E. Rosenthal* Rahvuslikust Vaimse Tervise Instituudist (Bethesda, USA), ajakirja «Archives of General Psychiatry» mõõdnud aasta septembrikuu numbris ilmunud artikli kaasautoreid.

Telefoni teel vesteldi 416 juhuslikult valitud täiskasvanuga Montgomery krahvkonnast (USA). 18 inimest ütlesid enesel olevat talvise depressiooni ja kolm kinnitasid kannatavat suvise depressiooni käes. Personaalsest usutlusest 40 vaatlusalusega selgus, et neist nelja vaevab talvine depressioon. Psühhiaatrid nimetasid neid depressioone SAD (lühend väljendist *Seasonal Affective Disorder* — sesoonne afektiivne häiritus —, kuid veidi on lühendis ka sõnamängu, sest *sad* tähendab inglise keeles «kurba»).

Kui mainitud suhe kehtib terves Montgomery krahvkonnas, peaks sesoonne depressioon vaevama üle 22 000 krahvkonna elaniku.

Mõne uurija meelest võib talvine SAD kesta kogu talve. Rosenthali ja tema kaasautorite uurimuses koondatakse tähelepanu inimestele, kelle enesetunne on halvim jaanuaris ja

veebruaries. Süмптоomide hulgas on meeleolu langus, loidus, unisus, suur süsivesikute tarve ja sellest johtuv liigsöömine. Suvise SADi kõrgeaeg on juulis ja augustis. Selle iseloomulikud tunnused on erutuvus, unetus ja isupuudus.

Uurijad osutavad, et tunduvat rohkem kui teistes rühmades esines SADi 21...40 aastastel naistel, mis langeb kokku ka rohkete mittesooonsete depressioonidega noortel naistel.

Ülejäänud 56 vaatlusalust leidsid enesel olevat nõrgemaid, kuid tajutavaid nii suvise kui talvise SADi sümptome. Teadlased, kes töötavad Bonni ülikoolis *Siegfried Kasperi* juhtimisel, järeldavad, et SAD on sesoonse meeleolu kõikumise ekstreemvorm ja selle all kannatab siiski suhteliselt vähe inimesi.

Uurijate arvates oli peaaegu pool küsitlenuist sesoonsest depressioonist kuulnud või lugenud, mis haritud ühiskonnas võis põhjustada tunnustega liialdamist. Kuid järgnevad uurimused kipuvad tõestama siiski Rosenthali seisukohtade õigsust.

«SADi esinemissagedus kasvab koos laiuskraadiga,» lisab Rosenthal.

Oma viimases, avaldamata töös analüüsisid Rosenthal ja tema kaastöötajad umbes 1400 küsitluslehte, mida täitsid isikud, kes külastasid Florida Marylandi, New Yorgi ja New Hampshire'i psühhiaatreid. Sümp- toome on 1,4 protsendil floridalastel, 6,3 protsendil Marylandi elanikel, umbes 8 protsendil newyorklastel ja ligemale 10 protsendil New Hampshire'i elanikel.

Kergeloomulise sesoonse depressiooni käes vaevlejate arv kõigub 2,6 protsendist Floridas 11 protsendini New Hampshire'is.

Teiste teadlaste esialgsed uurimistulemused näitavad, et 9 protsenti Alaska elanikest kannatavad talvise depressiooni all ja iga viies põeb kerget sesoonset depressiooni.

Mõned psühhiaatrid väidavad, et SAD ei ole iseseisev tõbi, vaid pigem sümptomide kogum, mida esineb tistegi depressioonide küüsis vaevlejal.

Huvitav, kuidas on sesoonse depressiooniga lood Eestis? Asume ju samuti üsna põhjapoolsetel laiuskraadidel.

«Scientific American»

Kommentaariid



KARL REBANE, Eesti TA ja NSV Liidu TA akadeemik

Viimase aasta jooksul on «Horisondis» ilmunud mitmeid TA elu käsitlevaid materjale, milles on domineerinud kriitiline toon. Neist on ajendatud järgnevad seisukohavõtud. Sõna soovis Eesti Teaduste Akadeemia president akadeemik Karl Rebane.

Algatuseks tahaksin öelda mõne märkuse J. Šklovski memuaaride kohta, millest osa 1989. a. «Horisondi» jaanuarinumbris trüki valgust nägi ja mõttevahetus alguse saigi. Ma tundsin kadunud Jossif Sklovskit. Tema mälestused on kibestunud inimese omad ja tuntuvalt subjektiivsed, see aga ei tähenda, et seal tõetera sees pole. J. Šklovski jäi või jäeti mitu korda alla valimistel NL Teaduste Akadeemia korrespondentlikumest akadeemikuks, kusjuures ta oli alati väga tugev, heade väljavaadete kandidaat. Sellised läbikukkumised või -kukutamised mõjuvad raskelt. Tipteadlased on enamasti hella tundemaailmaga inimesed. Vahetult pärast järjekordset ebaõnnestumist 1984. aasta valimistel NSV Liidu TAs J. Šklovski haigestus ja mõni päev hiljem suri.

Valimised teaduste akadeemias toimuvad demokraatlikult — mitmete või paljude kandidaatidega, salajase hääletamisega. Kuid ega demokraatia ei tähenda veel õiglust. Demokraatia on enamuse võim ja aus demokraatia enamuse tahet väljendabki. Muidugi ei lange viimane alati kokku õigluse või kõige targemate otsuste eest seismisega. Demokraatia võimas õigustus on teatavasti selles, et ilma demokraatiata on lõppkokkuvõttes veelgi ebaõiglasem.

Enamuse arvamust on võimalik mõjutada, küllaltki laiaades piirides kujundada. Siit valimiskampaaniad. Mitu kuud nende aegu läheb suur osa NL TA tiptaseme teadlaste ja teaduse organisatorite tähelepanust ja energiast valimistele. Eriti tundlik ja valuline on just korrespondentliikmete hulgast akadeemikuks valimine, liiga palju genereerub pinget, liiga palju kulub aega ja energiat, läheb untsu isiklike ja tööalaseid suhteid. Kõigi nende ebameeldivuste allikaks on ebaolulise olukord, et korrespondentliikme staatus on mittetäiskaalulise

TA liikme oma ja määratult pikk.

Meie Eesti akadeemias viisime tänavu sisse ühtse akadeemiku nimetuse kõigile Eesti TA liikmeile. Alates 1. septembrist 1989 ja edaspidi on meil kõik liikmed akadeemikud.

Ma ei ole piisavalt kompetentne rääkima NL TA eest, kas ka seal võiks korrespondentliikmed üle viia akadeemikuks. Arvan siiski, et J. Šklovski oleks võinud veel praegugi elada, edukalt astronoomiateadust edasi viia, kui tema korrespondentliikme põlv oleks lõppenud akadeemikuks saamisega aastat 10 tagasi.

Millega aga Eesti TAs siis praegu tegeldakse?

Tahaksin arvata, et kõigepealt jätkub tegelik töö, nende ülesannete täitmine, mis tulenevad Eesti TA põhikirjast. Teeme tänase töö kokkuvõtteid ja analüüsi, selgitame välja tulemused, mis meile praegu näivad parimatena. Järsus tõusujoones on läinud teadussõidud välismaale ja väikefirmadekooperatiivide käivitamine Eesti TAs

kommentaariidele



ja selle juures. Oleme ärevil IME tuleku ja eelseisvate reorganiseerimiste puhul; oleme põhijoontes välja töötanud oma seisukohad ja ettepanekud.

Kaksteist Eesti TA liiget ja töötajat valiti NSVL rahvasaadikuks möödunud kevadel, mitmed neist (M. Bronštein, E. Lippmaa, V. Palm jt.) on juba saanud NL üldsusele tuntud poliitikuteks. Eesti TA on avaldanud oma seisukoha mitmetes Eestile põhimõttelise tähtsusega asjades.

Kuidas hinnata Eesti TA senist tööd, praegust taset?

Akadeemiat (samuti nagu teisi) tuleb hinnata tema töö tulemuste, lõppprodukti järgi. NL Teaduste Akadeemiat, samuti meie Eesti TAd vaadates näeme kõigepealt, et väljund on hoopiski erinev teadusalade, akadeemia osakondade, instituutide lõikes, alates maailma fundamentaalteaduse esirinda ulatuvast, lõpetades võlts-teadusega ja tõe tahtliku moonutamise teaduse sildi all. Viimast on olnud esmajoones ajalooteadustes. Se-

da samuti meil Eestis. Nüüd oleme ka oma ajalooga jõudnud avalikustamiseni. Kuidas ajalugu tegelikult oli, teadsime aga me kõik ju kogu aeg. Tehkem siit oma järeldused kõigepealt igaüks iseendas. Miks pole meil olnud kodanikujulgust ja (peamine!), kas meil ikka on seda praegu ja kas jätkub tulevikuks?

Arvata nagu paraneks aususe aste teadusharus üksnes parema finantseerimise läbi on muidugi läbinisti väär. Ausust teadusesse ei saa tuua finantseerimise parandamisega. Küll on meie möödaniikus saanud hästi tulemuslikult turgutada soovitatavatele järeldustele jõudmist võltsteaduslike kalduvuste stimuleerimisega majanduslikult ja välise prestiiži tõstmise kaudu. Pärasteaduslike uuringute taseme tõstmiseks on vaja märksa enam ja raskemini saavutatavat kui head rahad, kallid aparatuur, suurem hulk töötajaid.

Minu meelest on Eesti TA tegevuse põhiliseks kokkuvõtteks teadussüsteemi loomine Eestimaal, mis võimaldab andekatel, töökatel, visadel inimestel teatud kindlal ajal teha mõtestatud

teadustööd tänapäeva tasemel, ka eksperimentaalset. On kasvanud võimekad põlvkonnad teadustöötajaid. Eesti TA kujutab endast tõsiselt arvestatavat tänapäeva teadusliku maailmapildi kõiki põhilisi tahke hõlmavat intellektuaalset potentsiaali.

Eesti TA sukeldub õige pea IME ahvatlevatesse voogudesse. Seal ees ootamas nii mõndagi harjumatu, ka ebameeldivalt üllatavat. Võime uppudagi.

On pikemata selge, et meie TALT oodatakse õigusega senisest oluliselt enamat Eesti hüvanguks. Potentsiaalsed võimalused on tõepoolest olemas. Need tuleb õigesti tegutseda panna. Kuid teaduse ettevõtmised vajavad senisest märksa suuremat ja järjekindlamat materiaalselt ja moraalselt toetust ühiskonna poolt. Oleks korvamatu kahju, kui praktiliste eesmärkide nimel hääbuks Eesti fundamentaalteaduste uuringute tänane maine. Maailmataseme objektiivsete kriteeriumide järgi arvesse tuleva «puhta teaduse» olemasolu on kõige olulisem rahva kultuuri tänapäevast tõendav näitaja.

Teadus vajab muudatusteks ja edasiminekuks kriitikat. Teadus on tänapäeva kultuuri kõrgväärtus, heil ja tundlik. Edasiviivat jõudu on fakte austaval konstruktiivsel kriitikal. Teadusliku täpsusele ulatuv ausus on eelduseks teaduse probleemide käsitlemisel, see saab vältimatuks nõudeks ja ülimalis vajaduseks, kui kriitikuteks on teadlased ise.

Mida uut on oodata IME-le üleminekul?

Üks lihtsamaid võimalusi teadust süsteemsel vaadata on lugeda seda koosnevaks neljast komponendist: uurimuste temaatika (1); inimesed (kaader) (2); materiaal-tehniline baas (3); tulemused, nende analüüs (4). Viimane komponent kannab ühtlasi tagasisidet punkti 1 juurde.

Hästi lihidalt selle skeemi järgi. Temaatika orienteerub senisest märksa enam otseselt Eesti vajadustele. Fundamentaaluuringute potentsiaal ning tase nii loodus- ja tehnikateadustes, kui ühiskonna- ja humanitaarteadustes säiluvad ja arenevad edasi. Inimeste ettevalmistamisel teadusesse on ka meil ülim aeg üle saada alahindavast, mõnikord isegi halvustavast suhtumisest täppisteaduslikesse ja tehnoloogilistesse erialadesse. Ilma nende alade tugeva kaadrita positiivset IME'i teemaale ei tule. Valuküsimuseks nr. 1 kujuneb ajude äravool välismaale.

Finantseerimine riigieelarvest läheb raskemaks. Siiski tuleb tagada fundamentaaluuringute stabiilne finantseerimine põhiliselt riigieelarvest. Eriti raskeks kipub kujunema varustamine teadusele spetsiifilise aparatuuri, seadmete ja materjalidega. Kuidas siis, kui raha ongi olemas, ka kõiki vajalikke «ostulubasid» saada, leida või välja vahetada, on sõlmküsimuseks IME-le tervikuna, eriti aga teadusele ja seda niivõrd määramatult kaua kuni meie raha ükskõrd pärisrahasid saab. Majandusliku algatuse võimalused laienevad suuresti ning siirkaudu peab Eesti TA hakkama endale vähemalt paarikümmend korda rohkem kõva valutat teenima kui seni.

Kokkuvõtteks. Eesti teadusel, Eesti TA kaasa arvatud, tuleb IME saabumisel (vähemalt esimestel aastatel) veelgi kitsamalt läbi ajada kui seni. Mida kavandame ja teeme, mida anname, läheb üldsuse senisest märksa valvsama silma all. Peab kasvama tulemuslikkus. Ka teaduses pääsevad üha enam mõjule objektiivsed isereguleerimise mehhanismid. Kõigeks selleks on vaja kriitilist analüüsi ja puuduste väljaütlemist, asjalikke ja tarku ettepanekuid, nii mitmetes suurtes kui paljudes väikestes asjades, tarku ja töökaid inimesi nende elluviimiseks. Uuendamise tingimustes annab toepoolset nii mõndagi uut moodi ja hästi korraldada. Mina ei poolda populistlikku halvustamist Eesti TA kui

terviku aadressi. Sellest on raske rüüandada, pigem aitab siirvendada teadusest eemalseisjate kesist eelsoodimust teadusesse suhtumises.

Mida pöidada kõrge suuremaks raskuseks?

Nagu öeldud võimekate inimeste, eriti noorte, siirdumist pikaajalisele tööle välismaale. Ma pean silmas kangeliki mitte üksnes kodumaalt alaliseks lahkumist. Inimene läheb aastaks stipendiaadina, tuleb vahapeal tagasi Eestisse, läheb lepinguga aastaks, kolmeks või viieks, siis saab alalise kohakaasluse või täiskoha, võib olla võtab välismaalt naise ja ongi juures üks väärt teadlane-väliseestlane. Tema ande viljastav mõju ja elutöö lõviiosa jäävadki välismaale. Teadusniimistel on sageli esikohal uurimistöö võimalused ja mitte olme: on ju meil küllaltki palju andekaid noori jäänud tööle NLA väljapoole Eesti enamasti juhtivatesse teadusasutustesse ja kõrgkoolidesse, kus leidub korralikke laboratooriume. Elamistingimused jäävad neil seal keskel läbi alla sama nivoo teadlaste omale Festis.

Kuid eks meie mees välismaal ole teistpidi ka väärtuslike kontaktide pidepunkt ja algataja. Aga ikkagi on nii, et teaduselidreid on vaja täiskohaga töös just meil Eestis. Kui me seda tagada ei suuda, pole meie teadusel, ei puhtal ega rakenduslikul, mingit helget tulevikku.

Minu tutvusringkonna füüsilisest Moskvast ja Leningradist on juba üks Max-Plancki ühe instituudi direktorina kolmeks aastaks Stuttgartis, kaks täisprofessoritena USAs. On olemas kutsed töötamiseks välismaal teadlasena (isegi uue instituudi direktorina!) ka Eesti TA keskmise ja noorema põlve teadlastel. Landau-nimelise Teoreetilise Füüsika Instituudi nõukogu Moskvast võttis hiljuti vastu dzentelmentliku kokkuleppe, et teadlased ise korraldavad oma tööd proportsioonis mitte üle ühe aasta välismaal neli kodus töötatu kohta. Eks näe, kuidas see neil välja kukub.

Paneme lootuse Eesti teadlaste patriotsimile, ja küllaltki õigustatult, kuid materiaalne ja moraalne stimuleerimine tööks kodumaal peavad ka olema. Väärtustamist ootab kõrgharidus. Teaduse jaoks on järelkasv, ande väljaarendamine eluliselt tähtsad. Ja endistviisi olen ma arvamusel, et tasemel fundamentaalteaduse olemasolu on rahva kultuuri tänapäevase kõige olulisem näitaja.

Loen omaette suureks väärtuseks, et oleme tänaseks Eesti Teaduste Akadeemias suutnud luua olukorra, et mitmetes fundamentaaluuringute suundades saadakse maailmatasemel tulemusi. Teadus on väga õrn süsteem ja seda on ka tänaseks loodud Eesti teadushoone. Oleme küllalt kogunud, et mõnikord piisab vaid ühe

inimese talitamisest laborist ja kollektiivi töövõljakus rühub aastapaariga. Ümberkorraldused fundamentaalteaduses peavad seepärast olema hästi kaugel keelamisest-kiskimisest. Uuendusi peavad pakkuma ja ellu võtma teadlased ise, ja selleks on neil praegu küllaltki avastatud võimalused.

Karl Sillivase kommentaari kohta «Horisondi» 1989. a. juuninumbri?

Karl Sillivase kommentaar teeb mul meele kurvaks. Ja mitte üksnes sellepärast, et artikkel on suunatud TA presidendi, s.o. minu kritiseerimisele. Minu meelest läbib artikkel tabamine teravalt salvata. See tööb endaga kaasa meie mõõdanikust hästi meeles eelsoodumise sobitada fakte ja sereveerida asjaolusid «hävitaravalt» printsiipialde kriitika» vaimus. Sellepärast on KS artikkel nii mõneski punktis olulisi ebatäpsusi ja infoanke. Arvan, et sinu pole koht neid üksikpulgiti vaatama hakata: eks Eesti TA ringkondades, keda asi tegelikult puudutata võiks, on see mugi teada. Põhikem ikka harva esinemisi massiteabes kasutada teaduse organisierimise asjades olukorra ja põhjuste objektiivselt silvaanalüüsiks, konstruktiivseteks ettepanekuteks, kaasa aitamaks Eesti teaduse ja Eesti TA prestiiži tõstmiseks. Seda on nad, vähemalt suuremas osas, minu meelest täiesti ära teeninud.

Eesti TAS on olnud palju valimisi akadeemia liikmeks ja ametipostidele. Mõlemat liiki valimistel on hääletamine olnud salajane ja sellest küllalt valimised demokraatlikud. Ouline erinevus on pikki aastaid olnud selles, et akadeemia liikmete valimisel on üsna tihti, viimastel aastatel reeglina, olnud ühele kohale kaks ja erandiga kandidaati, ametisse valimisel aga, niipalju kui mingi mäletan, kuni 1988. aastani alati ainult üks. Direktorid ja TA presiidiumi liikmed olid EKP KK nomenklatuuris, kooskõlastamine ob ühe ning mitme kandidaadi esitamine põlnud kohteks. Kuigi keeldi põlnud ning vähemalt akadeemia liikmed võinuks küll täiesti julgesti esitada oma poolseid kandidaate direktoriks, presiidiumi liikmeks, ka presidendiks.

Julgen ka praegusel mineviku rüuterava kritiseerimise ajal arvata, et küllap olid kõik salajasele hääletusele läinud kandidaadid TAS siski sedavõrd kooskõlastatud hääletajate-akadeemikutega ja nendele vastuvõetavad, et läbikukutamisi ametipostile valimisel oli väga vähe, minu mälestuse järgi viimase veerandsajandi lgemale kahesaja salajase valimise hulgist TA presiidiumi tasandil ainult kaks. Need kaks johtu muudugi näitavad, esoteks, et demokraatia siiski töötas, teiseks (see on minu isiklik arvamus), et andis mõlemal korral üpris ebaõiglased tulemused (*E. Lippmaa* mittekinnita-



mine osakonna akadeemiksekretäriks 1982. aastal ning *J. Heili* mitmetagasisalimine TA teaduslikuks peasekretäriks 1968. aastal hääletage 11 poolt, 3 vastu, 1 erapooletu 15st hääletajast; vaja oli vähemalt 3/4 poolt).

Valimised TA liikmeks ja korrespondentliikmest akadeemikuks on olnud palju põnevamad, teistele kandidaatidele allajäämisi või ka lihtsalt läbikukkumisi-kukutamisi olnud kõikidel valimistel. Valimistel võitja on mõnda aega mõnevõrra üle keskmise heasoovlik ja isegi tänulik TAle, oma kolleegidele, kaotaja väga tugevasti ja väga pikka aega sügavalt solvunud. Viimasest seosest tuleneb oma osa halvustavat suhtumist TAse. Kuid valimiste, eriti salajaste tulemused on demokraatia saadus. Neil, ka meie akadeemias, ebaõiglus kohati alasti näha. Meie ühiskonnateaduste osakond ei valinud 1987. a. novembris korrespondentliikme kandidaatideks *Jüri Lotmanit* ja *Rein Otsasoni*, kuigi vakantside avamise vaidlustes olid just nende teadlaste nimed osakonna trumbiks erialade nimetamise otsustamisel. Kohad jäidki täitmata. Nii et osakonna liikmete arv ja erialade järgi koosseis ei sõltu mitte üksnes avatud vakantsidest, vaid ka hääletamise tulemustest osakonnas, sellest, kuidas osakond rakendab demokraatiat oma siseasjades.

1982. aasta «neljakümne kiri» oli ja on Eesti TA valupunkt, kodaniku-aususe ja -julguse indikaator. Olen siiski arvamusel, et küllap oli Eesti TA juhtkonna ja ühiskonnateaduste osakonna reageering enam-vähem tollal võimaliku optimaalse lähedal. Mina sain igatahes EKP KK büroo manitsuse-noomituse osaliseks, et ma TA presidendina, kes vaatamata sellele, et on loodusteadlane, kannab täit vastutust ka ühiskonnateaduste eest, olen TA presiidiumi eesotsas üles näidanud lubamatut leplikust, pole ellu viinud vajalikult otsustavalt printsiipiaalset parteilist liini. (Tüüpiline tolleaegsus: otsustavad ja teevad ühed, ülitihedas koostöös KKga, vastutagu esmajoones teised.) Kui täna tunnetame, et on tõepoolest vaja «neljakümne kirja» asjadesse täiendavat selgust tuua, tehkem siis seda Eesti TAle omaste mehhanismidega (erapooletu komisjon, Eesti TA aukohus). Ma pean akadeemilise eetikaga täiesti sobimatuks subjektiivset ja ühekülget mineviku valupunktide puudumist massiteabes, enese tagantjärele õigustamist varju heitmise teistele, ilma et need, kellele varju heidetakse, saaksid omapoolset selgitust või õigustust esitada.

Teiseks proovikiviks oli professor *A. Aitsami* lugu, mis vägisi kippus suunduma sama rada kadunud *Johannes Hindi* sügavalt õigusevastase kohtuasjaga. Teatavasti lõppes AA

asi täieliku õigeksmõistmisega Eesti NSV Ülemkohtus 1986. a. alguses. Enne seda tuli tal aga 8 kuud eeluurimisvanglas olla. Küllap oli selle ebaõiglase ja AA-le raske asja õiglase lõpp võimalik tänu esimestele pe-restroika värskendavatele puhangutele. Kuid ka TA juhtkond seisib kindlalt õigust taotleval positsioonil. Kahju muidugi, et õigluse eest lõpuni seisjate arv oli mitte suurem kui see, mida

minimaalselt tarvis mitmuse rakendamiseks.

Minu meelet on esmajoones vajalik ja edasiviiv meil igalühel sügavalt endasse vaadata, et kas ikka oleme mõõdanikust õpetust võtnud, kas meil on terake enam kodaniku-ausust ja -julgust, kas jätkub tänastes asjades lihtsalt kõige tavalisemat ausust? Kõigepealt iseenda jaoks. Meie kõigi ja Eestimaa hüvangu nimel. ■

Külaline Lääne-Berlinist

24.—30. septembrini 1989. aastal külastas Eesti TA Ajaloo Instituuti ja tutvus Tallinna huvivärsustega maailmamainega ajaloolane *Arthur E. Imhof*. Professor A. E. Imhof on sündinud 1939. a. Zürichis. Sealse ülikooliga on seotud enamus tema õpingutest ja Zürichis omistati talle 1965. aastal ka doktorikraad. Järgneva seitsme aasta jooksul töötas professor A. E. Imhof Skandinaaviamaade ülikoolides (Lundis, Stockholmis, Uppsalas, Helsingis, Oslos, Kopenhaagenis, Islandil). Loengulugemise kõrvalt valmis tal uurimusprofessori kutse saamiseks teemal «Skandinaaviamaade demograafiline ajalugu 18. sajandil». Aastast 1975. töötab professor A. E. Imhof Berliini Vabas Ülikoolis. Lisaks õppetööle juhib ta teaduslikke uuringuid nimetatud ülikooli Friedrich Meinecke Instituudis. Tema põhilisteks huviobjektideks on sotsiaalajalugu ja ajalooline demograafia.

Milliste probleemidega tegeleb professor praegusel ajal?

Juhin teadlaste gruppi, kelle uurimisteemaks on eluea probleemid 17. sajandist tänapäevani. Varasema perioodi (17.—19. s.) puhul kasutame allikatena kirikuraamatuid. Alates umbes aastast 1870 on meie käsutuses aga statistikabüroode andmed. Töö tugineb kahe linna — Lääne-Berliini ja Hamburgi — ning kuue maakonna materjalidele. Kogu uurimisprogrammi finantseerib Saksa Teadusliku Uurimistöö Ühing. Neli aastat kestvale programmile on eraldatud kokku kaks miljonit marka (s.o. ligikaudu 660 000 rubla n.-ö. ametliku kursi järgi). Rühma kuulub umbes 15 inimest (võrdluseks olgu toodud, et Eesti TA Ajaloo Instituudi eelarve on nii 1989. kui 1990. aastal 480 000 rubla ja töötajaid 130). Neist pooled töötavad tunnitasu alusel ja tegelevad arvutite abil arhiivmaterjali kogumisega. Grupi

käsutuses on kuus arvutit ning enamasti vahetatakse viimased uute ja paremate vastu iga kahe aasta tagant. Peale arhiivides töötava personali osalevad uurimisprogrammis ka mõned kõrgema kvalifikatsiooniga teadlased. Nende tööaeg on jagatud nii, et pool sellest kulub grupi ülesannete lahendamiseks, teine pool oma doktoritöö koostamiseks. Viimase tarbeks on õigus kasutada käimasoleva programmi materjale. Uurimisgrupi koosseisu kuulub näiteks ka kolm disainerit, kelle ülesandeks on kujundada diagramme, jooniseid jne. Kogu programmil on tegelikult kaks lõppeesmärki. Esiteks tuleb kevadeks lõpule jõuda umbes 500leheküljelise raamatuga, mis peab sisaldama infot kasutatud materjalidest, metodoloogias ja meetodikast, samuti uurimistöö tulemusi. Teiseks talletatakse aga kogu kasutatud arhiivimaterjal magnetketastele, mis seejärel lähevad säilitamisele Kölnis asuvasse spetsiaalsesse arvutimaterjalide arhiivi. Seal on need kättesaadavad kogu maailma teadlastele.

Ja millised on Teie edasised plaanid?

Kõik edaspidine sõltub sellest, millised finantseerijad ma oma uurimustele leian. Korraldiku uurimisprogrammi koostamine ja selle elluviimiseks raha leidmine võtab aega kuid. Nii et paralleelselt ühe uurimistöö lõpetamisega tuleb alustada uute kavade koostamist. Tahaksin väga tegelda inimeste eluea pikenedamisega seotud sotsiaalsete probleemidega. Lahti mõtestatuna tähendab see seda, et Lääne arenenud ühiskondades on seoses inimese keskmise eluea pikenedamisega tunduvalt pikenenud ka inimese eluperiood pärast pensionile jäämist. Näiteks Saksamaa Liitvabariigis on keskmine eluiga meestel 72, naistel 79 aastat. Pensionile jäävad mehed 65, naised 63 aasta vanuses. Jääb seega hulk aastaid, millele tuleb leida uus sisu. Viimasel ajal on täheldatud

isegi pensionieas inimeste enesetappude arvu hüppelist tõusu. Seejuures ei ole põhjused elu materiaalses küljes, mis neil inimestel on kindlustatud, ega tervises, vaid enamasti just hingelist laadi. Nüüd tahaksingi uurida, mida saab ühiskond nende inimeste heaks teha.

Muljed Eestist?

Esimene mulje oli, et te ei elagi ju nii halvasti. Nüüd olen ise tundnud, mis tähendab pool tundi ühe tassi kohvi järel seista. Lõpuks tundus, et ma pole kunagi elus nii head kohvi saanud!!! Aga jättes olme kõrvale, mind vaimustab teie inimeste kultuurilembelisus. Inimesed lihtsalt käivad kunstinaütustel — astuvad tänavalt sisse ja vaatavad väljapanekuid. Kogesin sedagi, et laupäeva hommikul ei olnud Niguliste kontserdisaali enam ühtegi piletit.

KÄRT JÄNES

Kiri toimetusse

Otseteed füüsikast ajalukku?

Teadusliku mõtteviisi juurde kuulub lahutamatu osana kriitilisus kõikide teaduse nime all esitatud väidete suhtes. Hea näite sellise kriitilisuse kohta tõi «Horisont» 10/89: lugeja-kirjas esitatud hüpoteesi, nagu oleksid maavärisemised seotud päikse aktiivsuse suurenemisega, lükkasid ümber kaks spetsialisti — astronoom ja geoloog. Samas avaldati aga Heino Eel-salu artikkel, mis sisaldab eelmisest veel hulljulgema väite: päikse aktiivsuse suurenemisega kaasnevad sotsiaalsed katastroofid. See artikkel nõuab samasugust kriitilist vaatlust.

Autor esitab püstdiagrammil päikse aktiivsuse perioodid 20. sajandil ja seab sinna kõrvale sotsiaalsed katastroofid, mis langevad — üllatusena? — just aktiivsuse tõusuperioodidele. Kahtlust äratavad toodud katastroofide valik. Esitatud on 1949. a. küüditamine. Aga 1941. a. küüditamine? On 1929. a. majanduskriis, aga 1973. a. õlikriis? On Kristalliöö, aga Hiroshima? Jne. Jääb arusaamatuks, mis printsiibil sündmused on valitud, kuskil ei selgitata, mida «katastroofi» all õigupoolest mõeldakse. Antud «katastroofid» on küll väga erinevat laadi.

«Päikse aktiivsus vallandab ühiskondlikud pinged.» See kõlab üsna füüsikaliselt. Ei tohiks siiski unustada, et ühiskonnateadus ei ole füüsika. Rääkides ühiskondlikest jõududest ja pingetest, kasutame sõnu analoogia alusel. «Pinge» on ühine nimetus mitmesugustele majanduslikele, poliitilistele ja ideoloogilistele

vastuoludele. Ühiskonnas toimuvad sündmused seletada püüdes on vaja otsida neile just nimelt konkreetseid põhjusi.

Nii näiteks on mõtetu rääkida ühiskondlike pingete vallandumisest 1949. a. küüditamise puhul; juhtunut peab vaatama aastaid kestnud järjekindla poliitika osana. Ajaloolaste ülesanne on sündmuste täpsema käigu selgitamine.

Kuidas siis HE meelet päikse aktiivsus ühiskondlike sündmused konkreetset mõjutab? Artikkel jätab sellele vastamata. Esitan ise 2 võimalikku seletust: ilmastiku muutuste, viljasaagi jne. kaudu, või mingil kombel inimese psüühika kaudu. Et ilmastiku muutused mõjutavad majandust ja selle kaudu ühiskonda, on selge. Sel juhul oleks HE kõigepealt pidanud tõestama näiteks viljasaagi ja päikse aktiivsuse vahelise seose, seejärel sellele teooriale tuginedes määratlema «katastroofi» mõiste ja alles siis koostama loetelu. Aga ma usun, et artikli autor pidas silmas siiski mingisugust inimese psüühika kaudu toimuvat mõjutamist. Sellise teooria toetuseks tuleks esmalt teatud kindlates oludes uurida inimeste (ja miks mitte ka loomade) emotsioone päikse aktiivsuse erinevates staadiumides. Kui mingisugune mõju tõesti ilmneks (mida ma ei usu), peaks püüdma seletada selle bioloogilist mehhanismi. Hoopis raske on aga teha sellest järeldusi kogu ühiskonna suhtes. Inimese teadvuse ja ühiskonna vaheline suhe on tõesti üks ühiskonnateadustes enam arutletud probleeme. Igatahes ei saa lihtsalt väita, et inimese teadvuse muutumisest tuleneb muutus ühiskonnas, üsna tihti on esitatud peaaegu vastupidine seisukoht.

Nagu iga teaduslik töö, nõuab ajaloos ja ühiskonna nähtuste uurimine nende head tundmist ja hoolikat analüüsi. Jäetagu see siis ajaloolastele ja ühiskonnateadlastele. Otseteed füüsikast ajalukku ei ole.

MIKKO LAGERSPETZ,
politices magister
Tallinn/Soome

Lp. «Horisondi» toimetuse!

Loen suure huviga teie ajakirjas trükitud Soome Talvesõja kroonikat. Seoses sellega meenus mulle üks huvitav seik. Minu esimesel kroonuaastal jutustas sellest meie juhendaja (minust koolitati aerofotode dešifreerija). Kuuekümne aastail teenisid armees veel sõjas käinud ohvitserid ja neil oli iga asja kohta mõni sobiv näide. Kui taheti rõhutada viinajoomise kahjulikkust, räägiti kuidas 1944. aastal vallutas Punaarmee äkkrünnakuga Norra piiri-

linna Kirkenesi. Võitjate kätte langesid muuseumid ja mõned varuteel seisvad tsisternid piiritusega. Too kasutati kohe «ettenähtud otstarbekas». Öösel tulid saksa jäägrid tagasi, õhksid linnas kõik vähegi väärtuslikud objektid ning taandusid siis täies korras uuesti välja.

Nojah, aga see õige lugu käib hoopis soomlaste kohta. Septembris 1941 olid soomlased juba kaotanud ühe oma kahest rannakaitse soomuslaevast — «Ilmarise». Teine — «Väinämöinen» — oli veel alles. Jätkusõjas kartsid soomlased, et vene lennukid hakkab «Väinämöisele» jahti pidama ja nad otsustasid laeva ära peita. Alus pandi sobiva saarekese juures järsu kaljuseina äärde ankrusse ning kaeti pealt maskeerimisvõrguga. Kuid see polnud veel kõik. Soomlastel oli mingi vana laevalogu. Selle nad tihtisid ära, toppisid puuhalge täis, tegid talle puust «Väinämöise» kahuritorni ja pealishitised ning panid selle monstrumi Turku sadamasse ankrusse. Vene luurelennuk avastas selle ja kohe läks kõlakas lahti: «Vanja-s-Manjei» seisab Turku baasis! Terve pommitajate diviis tõusis õhku ja kukkus vale-«Väinämöist» pommitama. Ainult kuidagi, sinder, ei upu... Kus ta saigi uppuda, kui oli puid täis topitud. Uuesti saadeti lennukid teele... torpeedodega. Summisid selle vana vraki täitsa sodiks.

Järgmisel päeval ilmus ajalehtedes suure pealkirja all lugu «Meie uljad punakotkad». Lennudiviisi ülemale anti kuldtaht, teistele asjaosalistele peenemat puru...

Tollal teenis Balti laevastiku staabis üks kogenud aerofotospetsialist — major Mazets. Too hakkas neid luurelennuki tehtud fotosid uurima. (Tege-liku «Väinämöise» mõõtmed olid ju teada.) Ta mõõtis fotokujutist, arvutas nii- ja naamoodi ning kuulutas siis: «See pole «Väinämöinen!» Teda muidugi ei hakatud üldse kuulama. Mees jäi siiski oma arvamuse juurde.

Hiljem nõudsid venelased «Väinämöise» endale ja temast sai rannakaitse soomuslaev «Vöborg». Kuuekümne aastail oli ta veel ravis.

Lugupidamisega, TIIT BIRKAN.

Toimetusele. T. Birkani kiri on avaldatud mõnevõrra lühendatult ja redigeeritult, arvestades ajaloolase E. Laasi märkusi.

Õiendus. «Horisondis» nr. 12 1989 on eksitav viga. Lk. 4 parempoolses reas ülemisel pildil väljub ülikooli peahooneest koos Rootsi kroonprintsiga rektor J. Köpp.

Kolleegiumi veerud

«Horisondi» missioonist, Eesti teaduse alaväärsuskompleksist ja teadusajakirjandusest

Et ajakiri mõtet omaks, peab tal olema asi, mida ajada. Tal peab oma missioon olema.

Uut ajakirja rajades on ta loojaile vastupandamatult selge, milleks seda tarvis on. Hiljem, kui aastaid ilmutud, asendub missioon tihti peale traditsiooniga. Kuivõrd meil on juba tükk aega olnud selline ajakiri nagu «Horisont», siis tuleb teda ju ikka kombekohaselt täita ja välja anda. Ent ometi, üksnes traditsioonist kinnipidamine ei suuda ajakirjale püsivat populaarsust ehk vajalikkust kindlustada. Ergas ja katkematu missiooni tajumine on just see loov külg, mis annab ajakirjale sära, aktuaalsuse, vajalikkuse.

Mis on see «Horisondi» oma asi, mida ta peaks ajama, ta oma missioon? Mu meelest järgmised kaks asja:

- hoida eestlased kursis tänapäevase (uusima) teadusliku maailmapildiga (on ju nii, et meie maailmapildist sõltub, kui targalt oma maal käituda oskame või saame);
- seista fundamentaalteaduste arendamise eest Eestis (puhta teadusega tegelemise tarvidusest tuleb pidevalt kõnelda, eriti isemajandavas ja iseseisvas Eestis, kus sellest rahva arusaamisest tuleneb meie teaduse finantseerimine, siit omakorda aga ka meie vaimu tase).

Need sihid võiksid olla mõttes ajakirjale lugusid valides. Mis kõik sinna alla võiks mahtuda?

- rahvavalgustus; õpetus, kuidas asjad on ehitatud ja käivad,
- teadusliku ilmapildi ja teadusharude areng,
- erinevad paradigmad ja lähenemisviisid teaduses,
- teadlase siseilm,
- uusim *science fiction* ja teaduslik publitsistika,
- uus teaduse eetikas; uuringute keelustamised ja vastukajad sellele,

— ülevaated Eesti teaduselust, selle probleemidest; teaduse rollist ja finantseerimisest Eesti ühiskonnas. . .

Horisont peaks «Horisondis» olema mõistetud ikka loogilises, mitte geograafilises tähenduses.

Eesti Teadlaste Liidu asutamiskongressil istudes tajusin, kuivõrra on Eesti teaduse, Eesti teadlaste häda eluterve enesetunnetuse ja eneseväärkuse puudumises. Diagnostika on ilmne — sügav alaväärsuskompleks. See seisneb näiteks väites, et Eesti on liiga väike suurte teaduslike probleemide lahendamiseks, suurte ideede väljapakkumiseks ja uurimiseks. Me olla liiga vaesed suurte asjade peale mõtlemiseks. Ja nagu ikka alaväärsuskompleksi puhul, tuleb see hirmudest. Hirmust Moskva ees. Hirmust vaesuse pärast. Hirmust kohtade saamise, finantseerimise, oma positsiooni pärast. Hirmust varustajate ees. Hirmust infopuuduse pärast.

Teadlaste hirmudest sündinud arglikkus sunnib neid mõtlema eelkõige sellele, kust saada toetust, kuidas isoleeruda kõigest ümber ringi toimuvast, kuidas saada eelseid, kuidas leida välismaale sõidu võimalusi. . . selle asemel, et mõelda teaduslike probleemide sõnastamisele ja lahendamisele. Omavahel ei arutata enam teaduslikke küsimusi, vaid seda, kust midagi saada või kes mis ameti peale ei sobi.

Tahaksin väga, et Eesti Teadlaste Liit kui esimene kogu Eesti teadlaskonda ühendav ja demokraatiale püüdlev organisatsioon prooviks seda haigust ravida, ning «Horisontki» teda selles aitaks.

Enesetunnetus käib enesepeegelduse kaudu, ja selles on paratamatu roll ajakirjandusel.

«Horisondi» panevad lõpuks kokku ikka ajakirjanikud. Ja nagu «Spordilehte» teevad spordiaja-

kirjanikud, mõnda teist ajakirja põllumajandusajakirjanikud, on siin töös TEADUSAJAKIRJANIKUD.

Teadusajakirjanike roll on hoida teadus paljude infoniitude võrguga kohalikus kultuuris oma õigel kohal. Vahendades infot erialade vahel ja tehes meie teadlaste tegevusele kriitikat kultuuri kontekstist lähtudes, stabiliseerib teadusajakirjanike töö teadusharude vahelisi suhteid ja harmoniseerib me teaduse struktuuri. Muu hulgas ka reaal- ja humanitaarteaduse vahekorda. Eestimaa saatuse seisukohalt tervikuna — et me võiksimme saada suureks vaimult ja on väga oluline, et meil oleks väga tugev intelligent ja palju kõrgharidust nõudvaid töökohti. Spetsialiste ette valmistavad kõrgkoolid peaksid kõik olema osalised meie teaduses. Ajakirjandus on aga võimas jõud meie elu selle suunalisel kujundamisel ja mõjustamisel.

Nii et eesti vaimuga tippu pürgides vajame kangeid teadusajakirjanikke — kes tunneksid pidevalt huvi, mis meil Eesti teaduses toimub, ja suudaksid sellest ka kirjutada. Loodan, et meie teaduses on nüüd juba nii palju demokraatiat, et ta kannataks teadusajakirjanike vaba loomingu välja.

KALEVI KULL



T

AGAKAANE
EEMAL

MAIE REMMEL

Tallinna Toomkool- suurmeeste kasvulava

MAIE REMMEL on bioloogia-kandidaat. Töötab Eesti TA Ajaloo Instituudi Oktoobrirevolutsiooni perioodi ajaloo sektoris vanemteadurina.

Valged laigud tähendasid maa-kaartidel avastamata ja uurimata alasid, *terra incognita*'t, tundmatut maad. Praeguses ajalooteadvuses tähistatakse sama terminiga sageli just poliitilistel põhjustel unustamasunnitult ning uurimiskeeldude all olnud. Nii näiteks võib meie praeguse kultuuriteadvuse «valge laigu» leida Toompealt, kui Lossiplatsilt Toomkiriku poole kõndida, aadressil Toomkooli 4 ja 11. Tõsi, praegu asub seal küll Koreograafiakool. Ent 1940. a. suleti nendes majades tegutsenud Tallinna Toomkool, millest rääkimine 1945. a. alates muutus ebasoovitavaks tegevuseks.

Toomkoolid loodi kui katoliikliku haridussüsteemi keskastme koolid, mis asusid piiskopi või peapiiskopi peakiriku, katedraali juures, kus asus ka piiskopkonna kirikuvalu juhtiv toomkapiitel. Katoliikliku haridussüsteemi üldise nõrkuse ja ebarajekindluse tõttu oli nende tase väga erinev, kuid mõned neist andsid õpilastele õiguse edasi ülikooli minna, mõned aga, näiteks Pariisi toomkool 12. sajandil, muutusid ise ülikooliks. Tallinna Toomkooli puhul on kooliajaloolased nagu kartnud vastu võtta otsustust, millised olid siis toomkooli hierarhiasuhted reformatsiooniaegse koolisüsteemiga; seega siis räägitakse 1319. a. Taani

kuninga Erik VI määrusega rajatud Tallinna Toomkoolist, nagu ta eakaaslastestki Tartus, Pärnus ja Haapsalus, kui Eestimaa vanimastest koolidest, andes vanima keskkooli au 1631. a. rajatud gümnaasiumile Tallinnas ning jättes vaka alla võimaluse ka meie keskhariduse ajalugu mõne sajandi võrra väarikamaks teha. Sest Tallinna Toomkool kuulus kõrgema tasemega koolide sekka, kus peale *triviumi* (grammatika, retoorika ja dialektika) õpetati ka *quadriviumi* aineid (aritmeetika, geomeetria, astronoomia ja muusika teooria). Muidugi oli see kõrgem tase suhteline ja kitsalt kirikukultuuri tarvetele seatud, ent niikaugele see siiski viis, et Tallinna linn hakkas tundma huvi ülikoolihariduse vastu (nii teatas Tallinna raad 1540. a., et toetab Rostocki ülikooli viie aasta jooksul 100 taalriga). Kaudseks tunnistuseks kooli tasemest on ka see, et kui enamus Euroopa toomkoole 16. saj. reformatsiooniaegsele haridusuendusele alla vandusid ning suleti, siis Tallinna Toomkool viis läbi koolisiseid reforme ja jäi püsima, kusjuures ta kasvandikud ja õppejõud mängisid 19.—20. sajandini Eestimaa ning isegi rahvusvahelises kultuurielus olulisemat rolli kui reformatsioonihinguses loodud Tallinna esimese gümnaasiumi omad. Kaas-aegsete andmeid ületas ta viimase just täppisteaduste õpetuses ning individuaalõppe korralduses, mis

soodustas õppurite vaimse arengut.

Kuni reformatsioonini Toomkooli õppejõudude kohta andmeid pole, esimesed teated ulatuvad 1594. aastasse. 18. sajandini tulid nad enamasti Saksamaalt, Rootsist ja Soomest, põhiliselt kirikuõpetajad, kes töötasid ka mitmetes Eestimaa kiriklates; on neid, kes Tartu ülikoolis õppinud (*M. Gilläus, P. Turdinus, N. Olai, P. Aulinus, P. Trottonius, A. Hasselqwist, L. Malm* jt.). Tuntuim nende seast on vahest *Paul Andreä*, ja sedagi tänu kirjanikusulele: tuntakse lugu tema naisest, kes põgenes *Jonas Kempega*. Ametiposti kohaselt on hilisemate õppejõudude seas neid, kes eestikeelset kirikuluulet (*M. Gilläus*) ja varasemaid kultuurikirjeldusi (*J. Forselius* jt.) arendanud. Mõnedki Toomkooli õppejõud (näit. matemaatik *A. Blasche* jt.) on mitte üksnes meie teaduse, vaid ka õpikurjanduse ajaloos kindla koha hõivanud, ent üldiselt on nad jäänud vähetuntuiks.

Ometi on Toomkool kahtlemata üks baltisaksa kultuuri tippasutusi Tallinnas. See 14. sajandisse ulatava minevikulooga õppeasutus kujunes sisuliselt Eestimaa üheks kõige võimsama kultuuriloolise potentsiaaliga keskkooliks (kui mõtu võtta panuse järgi maailmakultuuri), mille kasvandike baasil sai Tartu ülikool tõusta 19. sajandil hämmastavalt lühikese



ajaga maailmateaduse tipplainsesse. Kuigi Toomkooli paradoks (tõus tippu ja langus äärmisse unustusse) nõuab põhjalikku eriteaduslikku analüüsi, on ta ka oma praegusel kujul küllalt kõitev selleks, et osutada talle tähelepanu. Selle aasta «Horisondi» tagakaanelugudes häälestugem Toomkoolile teaduskultuuri vaatepunktist: temaga seotud arvukate mõjusate ja kultuurilooliselt oluliste meeste hulgast on valitud 12, kelle elu ja tegevuse lood peaksid valgustama veidi nii selle kooli osa eesti kultuuri arengus kui ka sealt teaduskultuuri tippu jõudnuid. Keerukamad poliitilised probleemid jäägu seekord läbi rääkimata.

Kõige vahetumat mõju eesti kultuurile avaldas Toomkool vahel seda liini pidi, kus kujundati välja eesti kirjakeel ja rahvaharidus, samuti seni püsivad laulupidude traditsioonid ning uut tüüpi rahvuslik iseteadvus. Täendusrikkad nimed on siin isa ja poeg Forseliused 18. sajandist, eesti uue kirjakeele rajaja *E. Ahrens* (1811—1819) (siin ja hiljem sulgudes Toomkoolis õppimise aastad), *F. R. Kreutzwaldi* mäendžere *F. A. Schiefner* (1831—1836), «Estonia» seltsi ja eesti laulupidude organiseerijaid *R. v. Antropoff* (1848—1856), koolimees *F. Kentmann* (1889—1892) jt. 1769. a. plaani kohaselt akadeemiliseks rüütlikooliks muudetud Toomkooli seisuslikult kinniste seinte taga rajati Toomkooli juurde kuuluvad rahvakoolid, kust algasid ka eesti skulptorite -ühe esimese suurkuju *Amandus Adamsoni* ning kirjanike *E. Bornhöhe* ja *E. Vilde* haridusteed. Need on mõned tuntumad nimed, tegelikult on aga Tallinna Toomkooli koht ja panus eesti kultuuriloos seni täpsemalt uurimata.

Mingis lähenduses võib Toomkooli otsepanuseid eesti kultuuripilti käsitada protestantliku misjonina, kristianiseerimisena (mis erines katoliseerimisest ja rekato-liseerimisest). Ent misjonitöö oli reformatsioonijärgses Toomkoolis tagaplaanil, kuigi ta kasvandikest sai ka misjonäre, s.h. *Herman Hesse* isa *Johannes Hesse* (1858—1865) ja *Richard Hoffmann* (1881—1887) jt. Rüütlikoolina muutus Toomkool eliitkooliks, mis liitis endas seisuslike sõjaväekoolide ja humanitaargümnaasiumide jooni, s.o. andis

tugeva täppisteaduslik-rakendusliku aluse (mille järgi sai nii astronoomilisi vaatlusi teha kui suurtükitald juhtida — paljud Toomkooli kasvandikud läksid mereväeohvitserideks), samuti ka kreeka, ladina, saksa, inglise ja prantsuse keelte oskuse (vene keele õpetamine oli viletsal järjel, teisi keeli õpetati ka, kuid hooti).

Nõukogude kultuuriloole iseloomuliku valgelaigupoliitika tõttu on teadvustamata asjaolu, et Venemaa tõusus 19. saj. arvestatavaks mereriigiks mängis tähtsat osa Toomkooli mõju. Seda, kui palju Toomkooli olemust üldse tuntakse (ei tunta), näitavad hämmastunud kommentaarid Toomkooli kasvandiku *A. J. v. Krusensterni* (1781—1785) kohta, kes Peterburi Mereväe Kadettide Korpuse direktorina rajas vene mereväeohvitseride kasvatusetööks vene sõjaväes pretsedenditule demokratismile ning haritusele. Imestatakse, kust ta niisuguse süsteemi võttis. Tallinna Toomkoolist, on vastus. Praeguste kosmoselendude poliitilise tähendusega võrreldavatel ümbermaailmareisidel oli Tallinna Toomkooli kasvandike osalus märkimisväärne. Esimest vene ümbermaailmareisi aastail 1803—1806 juhtis Krusenstern ise, selle reisi 16 laevaohvitserist olid 7 Eestist ja Toomkoolist. Sellest koolist pärit meritsi ümberilmarändureiks olid ka *C. W. Berg* (1836—1838), *N. O'Rourke* (1845—1852), *E. P. v. Kotzebue* (1850—1853) jt. Toomkoolist tulnute kirjutatud on ka arvestatav hulk mandriekspeditsioonide poliitilisest geograafiast — siin on võimas plejaad rändureid, kellest tasuks eraldi kirjutada. Toomkooli kasvandike arendatud poliitilise geograafia parimaks ideoloogiks oli ilmselt nende koolivend *K. E. v. Baer* (1807—1810), kaasaege ajakirjanduse andmeil ka Peterburi baltisakslaste ideoloogiliseks liidriks peetu, kes 1849. a. trükkis monograafilise uurimuse *Peeter I* tegevuse poliitilisest geograafiast. Ent nende ekspeditsioonide teaduslikuma osa esindajatena asusid rännumehed (eelkõige just Baer ise) ka ökoloogia kui uue teadusharu edendajate seas.

Toomkooli kasvandikud, eriti koos nende koolivendadega, kes olid läbi teinud ka Tartu ülikooli (või mõne teise kõrgkooli) ja tõus-

nud Peterburi Teaduste Akadeemia liikmeteks, kõrgemateks riigiametnikeks või sõjaväelasteks, moodustasid 19. saj. keskpaiga Venemaal riigi saatust suunata suutva poliitilise jõu. Seejuures ei tarvitsenud kohalike baltlaste ja Peterburis õukondlikes ringides liikuvate suguvendade huvid täielikult kattuda. Ent nende poliitiline võim oli niivõrd ilmne, et rahvusvaheline diplomaatia otsustas nende tiibu kärpida. Võib-olla seletub sellega ka asjaolu, miks äkki hakati Läänes tähelepanu pöörama ka Eestimaa suhteliselt väikestele talurahvarahutustele. Mõtlemapanev on aga Oxfordi ülikooli matemaatiku ning vaimuliku *C. H. L. Dodgsoni* (elikk Lewis Carrolli) salapoliitiliseks peetud retk Venemaale 1867. a. Reisi päevaamatu järgi on küllalt raske välja lugeda muud peale selle, et Dodgson pidas anglikaani kiriku esindajana läbirääkimisi kreekatooliku kõrgemate vaimulikega, püüdis välja peilida rahva meelst baltisakslastesse ja inglastesse suhtumises ning külastas mereväe objekte. Ilmselt saab tookord ka hoogu alles hiljem nähtavaks muutunud suund baltisaksa kõrgkultuuri represseerimisele (1880-ndate aastate Tartu ülikooli venestamine), igatahes saadetakse Peterburi sakslastelt Toomkooli hoiatav teade ja soovitus alustada vene keele õpetamisega enne, kui kooli võiksid tabada administratiivkaristused. Need väikesed märgid võiksid olla süütute õukonnaintriigide jäljed, kui poole sajandi pärast poleks *Stalini* juhtimisel toimunud juba tõelised pogrommid baltisakslaste vastu. Nende maailmamisjon oli otsustatud likvideerida — ja seda ka tehti. Nii võimsad kultuurid, kui seda oli baltisakslaste oma, ei varise kokku iseenesest. 19. saj. viimasel veerandil hakkas baltisakslaste käitumises välja lööma kergelt hüsteeriline toon: nad tundsid end vastu suunduvat poliitilist survet.

Ent see kõik ei puuduta plaanitud tagakaanelugusid, mis hoiavad end eemal kõrgete kulissidetagustega globaalpoliitikast ja püüavad anda põgusat pilti Toomkooli originaalpanusest nii eesti kui maailma kultuuri, jättes baltisaksa kultuuri sisemise tervik süsteemi tulevikukäsitlusteks.

Alustagem Forseliustest. ■

Kaks Forseliust ja eesti kultuur

I. Ema hõlmas ja isa majas.

4 A B D E F G H I K L M N O P R S T U V

Pa-mel	Pir-rit	Soh-wi	Tõn-nis
Pä-ren	Pri-ts	Tan-nel	Tõn-no
Pär-tel	Punt-s	Tee-t	Tri-no
Pen-dits	Rem	Tiit-s	Tru-to
Pe-ter	Sam-mut	Tio	Wil-lem
Pil	Swim	To-mas	Wol-mer

Min-na lo-ri, sin-na kule-d, tem-ma nae-rab. Meie so-me, teie wah-hi-te, nem-mad te-wad tödd. Hom-me on püh-ha pääm, siis rah-was läh-hab kir-ri-ko. Kas eit wõt tab woi si kasa? meie Le-no weib täd-di ho-ite-s ja-da. Min-na mul-le kin-dad kät-te, mu-i-do külm wõt-tab hõ-med är-ra.

Min-ne kut-su To-mas tuw-pa. To-mas läind jo enne wal-ge-t kü-las-se. Siis käs-si Jür-rit tulla. Tae-was saab sel-geks, wan-ne hob-bone rak-tes-se.

Jum-mat las-seb ee-rak-sed kas-wa-da in-nimes-te-le ja roh-to lo-ma-de-le. Kui wäl-jal wih-li saab kir-ri-eks, siis läh-me feit käl-la-le; ag-ga mis-ga ma tei-kan? kah-to, et mul ep-olle oi-ge-t raud-sir-wi, min-na lei-gak-sin taks head nab-ra wal-mis. Kü-l saab näh-ha. Ur-mas Jum-mat hoid-ko ter-wist ja iät k'argo ram-mo ja meit! D'w-pi ag-ga hea tö-le, law-fo-ke, ja pal-lu Jum-ma-lat.

Meie

abdeghijklmnoprsitow aou

Met-e ris-ti õp-pe-tus-se
wiis Pea-tul-ki.

Es-si-men-ne Pea-tul.

Jum-ma-la küm-neist Käs-just.

Es-si-men-ne Käl.

Sul ei pea mit-te tei-si Jum-ma-laid ole-ma min-no for-was.

Tei-ne Käl.

Em-na ei pea mit-te Jum-ma-la em-na Jes-san-da nim-me il-ma as-ja ta sub-ho wõt-ma; sest Jes-sand ei jät-ta ted-da nuht-le-mat-ta, kes tem-ma nim-me kir-ias-te pru-gib.

Käl-mas Käl.

Em-na pead püh-ha-pä-wa püh-hit-se-ma.

Met-ias Käl.

Em-na pead em-ma is-sa ja em-ma em-ma au-us-ta-ma, et sin-uo käs-si has-ti käl, nung sin-na lau-a ei-lad Ma peal.

Wes Käl.

Em-na ei pea mit-te lap-ma.

Kües



1. Mäga, mäga, marjute.

Mäga, mäga, marjute
Sulu filmad kuni!
Iä läheb ällaga
Linnast jala teoma,
Linnast jala jarmilised,
Mägusad tui mesi-leib.
Ema piim en mägusam,
Ema arm tui mesi.

(Mähma laul.)

Pildiga hakati eesti lapse mõistust mõjutama umbes C. R. Jakobsoni aegadel. Varasemad aabitsad olid rohkem piibli-lugemise tehniliseks õpetuseks. Vasakpoolsel pildil aabits mõõdurunud sajandi esimesest poolest ja paremal C. R. Jakobsoni «Helmed», mis oli mõeldud lugemisraamatuks tütarlastele ja ilmus 1880. aastal.

Tallinnas Toomkooli rektoriks olnud *Johann Forselius* (JF; ?—1684) ja tema poeg *Bengt Gottfried* (BGF; 1660—1688) kuuluvad meie kultuuri n.-ö. Rootsi aega. Kultuuriloos fundamentaalse sammuga — eesti kirja-keele seadega praeguse arengutee alustele — sai hakkama poeg, ent isa tähtsus pole üksnes selles, et ta niisuguse poja kasvatas-koolitas.

Isa oli kirikuõpetaja ja konsistoriumiassessor (Toomkoolis vaid 1639..1641), ent teadlasekaldu-

vustega. Trükist ilmus temalt küll üksainuke töö, kuid see pakub hinnalist religioonialoo uurimiseks sobivat etnograafilist materjali. Forselius jälgis 17. sajandi eestlaste puhtmaagilist agrarokultust ja nõidumist. Tookordsetest kiriku rünnakutest soomeeugilikku šamanismi ja totemismi jäänuknähtudele (nõia- ja libahundiprotsessid) ta põhjalikumalt ei räägi, kuigi see 16.—17. sajandil küllalt teravalt päevakorral oli. Küll aga loob ta pildi perekondlik-sugu-

kondlike kultuste (kihluste, pulmade, matuste) suhetest kristliku traditsiooniga. JF kuulub *Läti Henriku* aegadest alates kümnekonna olulisema siinmail tegutsevad mehe hulka, kellelt saadakse teavet eesti kultuuri ristiusustamise käigust 17. sajandini, eriti sellega seotud kultuurinihetest.

BGF õppis Tallinna Toomkoolis ja 1631. a. rajatud Tallinna gümnaasiumis, hiljem Uppsala (või Turu) ülikoolis. Oleks huvitav, kui keegi suudaks rekonstrueerida,



Portree J. A. Komenskýst. Kahet-
sussega tuleb siinkohal märkida, et
Forseliuseid kujutavaid pilte ei teata.

milline võis olla isa mõju pojale — mitte üksnes üle kodukasvatuse ja küllalt kõrgetasemelise kultuuri-
kontaktide vahenduse; ka Toom-
kool allus konsistooriumiassessorite
taotlustele.

Erinevalt kultuuriseisu kirjelda-
vast isast seab BGF oma tege-
vuse eesmärgiks eestlaste kultuuri-
teadvuse mõjusama muutmise. Sel-
lisena on ta ka isast rohkem
tuntud: esimese eesti kõstrite ja
koolmeistrite kooli rajaja (For-
seliuse seminar töötas praeguse
Tartu piires asunud Piiskopi
mõisas 1684—1688), eesti rahva-
kooli uuendaja, aabitsauundaja
ning ühtlasi kirjaviisi reformija
(esimene aabitsatrükk 1684, kor-
dustrükk u. 1694—1697). Poliiti-
liste konfliktide tõttu sai ta töötada
ainult tänu kõrgetasemelisele toe-
tusele¹ (Rootsi kuningas *Karl XI*,
Riia kindralsuperintendent *J. Fischer*
ja Tallinna piiskop *J. H. Gerth*,
seega ilmaliku ja vaimuliku
võimu tiiptase).

Lembit Andresen on tõestanud,
et BGF tõi eesti rahvaharidusse
maailmakuulsaks tõusnud protes-
tantliku kooliuuendaja, tšehhi hus-
siitide poliitilise liikumise haridus-
liku väljundi kandja *J. A. Komenský*
mõjud. See aitab mõista
Komenskýt taga kiusanud jesuiitide
huvi ka Forseliuste vastu. Ent
vaidlustada tasub, mis ulatuses
rakendas BGF Komenský süsteemi
ja mil määral oli Komenský ainult
vahendajaks ürgsematele slaavi
(ning tõenäoliselt isegi soome-
ugri) mõjudele. Fakt igatahes,
et see kultuurikontakt suutis
mõjustada haridusideoloogiat, rah-
vakooli õppe- ja kasvatussüsteemi,
õigekirjareeglite suhestamist keele

häälikusüsteemiga; küsitav on aga,
kas ta muutis aabitsat tervikuna
ja rahva kultuuritüüpi määravat
algõpetuse sisu. Ent arutlegem.

Arheoloogilised kaevamised,
mida meil tehtud Novgorodis koos
soomlastega, näitasid, et tolle linna
demokraatlikku tüüpi soome-ugri-
slaavi segakultuur oli enne 9.
sajandit lastest kaupmeesteni kirja-
oskajam kui tookordsed Lääne-
Euroopa kuningakojad, alamatest
rääkimata. Kirjaoskajas (kuigi
teistlaadses) miljööis liikusid enne
9. sajandit ka hasaaridega liitu-
nud ungarlaste hõimud, enne kui
nad Lõuna-Vene steppidest Doonau
äärde rändasid. Ilmselt valitses
neis kakskeelsetes kultuurides (nii
nagu kunagi ka kreeka kultuuri-
kontaktide tsoonis) teaduseelset
häälikuanalüüsi soodustav tunne-
tussituatsioon. See on slaavi kirja-
keele, kirillitsa, tekkemiljöö. Loe-
takse dokumentaalselt tõestatuks,
et enne kui bütsantsi kirjatradit-
sioonist lähtuv *Konstantin Filosoof*
(vaimulikunimega *Kirill*) slaavi
tähestikku ja esimest aabitsat loo-
ma asus, käis ta Lõuna-Vene
alade eelkristlikku kirjakeelt uuri-
mas. Arvatakse ka, et selleta
ta kirillitsani poleks jõudnud. Tegu
oli ju isegi nüüdisaegse keele-
teaduse seisukohalt vaadates väga
suuremahulise häälikuanalüüsiga.
Kreeka ja rooma tähestikud ei
vastanud slaavi keelte hääldus-
süsteemile. Kirillitsa vastas, see-
juures oli ta 43 tähest 24 üle
võtnud bütsantsi tähestikust, 19 aga
tuletanud kõnekeele eripärast. Sel-
le tähestiku ja esimese slaavi
aabitsa ilmumisajaks oletatakse
863. aastat.

Tegelikult oli häälduskonflikt ka
rooma alfabeedi ja Lääne-Euroo-
pas kujunevate keelte vahel. Ent
rooma-katoliku kirik, mis just 9.—
11. sajandi piires hakkas teravalt
vastanduma temast tookord poliiti-
liselt demokraatlikumale ja sotsia-
al-majanduslikult võimsamale
Ida-Euroopale (sellinegi aeg on
kunagi olnud), too kirik, jäik
oma dogmades, oli kanoniseerinud
tähestiku ja kirjakeele võimalused.
Tagajärjeks olid poliitilised keelud
Lääne-Euroopa rahvuskeelte kir-
jakeelteks muutmiseks, ka kirillitsa
pandi kirikuvande alla, kirjaoska-
jaid vangistati, piinati ja müüdi
Veneetsia orjaturul. Kuna hääliku-
analüüs ja alfabeedi reform osutu-
sid poliitiliseks kuriteoks, sündisid
inglise, prantsuse ja saksa kirja-
keeled, kus kirjaõpetus on erinev
hääldusest. Kirja- ja kõnekeelte

HEINRICH STAHL. Hand- und Hauszbuches.
1637.

See on esimene slaavi keele õpetus raamat, mis on alles
säilinud. See raamat sisaldas ka teisi slaavi keele õpetus-
raamatuid, mis on nüüd kadunud. See raamat sisaldas ka
teisi slaavi keele õpetusraamatuid, mis on nüüd kadunud.

REINER BROCMANN, pulmalaul 1637:

Se Abba teki on Chi. Kumb Jummi esi lohnit
Niidi kinnit häämpõhe on Rõhmus esi lohnit

GEORG SALEMANN, pulmalaul 1642:

Tulla kaks Läälandi mah keel
Näta nel kaks sinu keh meel
Niink lall kuhma hennes kenne
Omma mah sees, poekma õnn
Kuhla Sax niidit tahs mahannat
Käsiha lailwat nohet niink wannat.

MARTIN GILLÄUS, laul abielust, 1656:

Mõnni Abbi Ella loitop
Och te on är kurel Wihe:
Kunat sedita tehta oitop
Hoitkem hendes se es sihe
Christus sedita auustuse
Imme Teh kias kinnitit
Kui Johannes ötlep.

JOHANN HORNUNG.

Ma Kele Kõddo ning Kirgo Ramat, 1695:

Agga Titus löks Jerusoleemi Linna alla ning kui temma
ühhe pulha ratsa wanaa, lögi Linna ajas wõtama, siis ölleks
temma oia Judalaste Käthe sanud, ning põsis waewalt ära.

ANTON THOR HELLE tõlgitud Piibli Ramat,
1739:

Ja nel niidit siidit, kui kohtamoistjad kohut moistaid, et
nõig oli Juda maal, ja üks mees löks Patlemmast Judamisti
ära, et ta pidit kui waaras Maabi wällise maal siidama,
temma ja ta noene ja ta kaks poega.

Ja selle mehhe nimi oli Elmielek ja ta noese nimi Naomi,
ja temma kahhe poja nimi Mahlon ja Kiljon Ewrat-
mehhed Patlemmast Juda maalt, ja tulid Maabi wällise maale
ja siid seel.

Ja Elmielek Naomi mees suri ära, ja temma jäi jalle omma
kahhe poega
Ja nemmad wätsid ennesele Maabi-ma rüesed, teie
nimi oli Orpa ja teise nimi Rut, ja nemmad elländ seel
niink kumme aastat.

Ja nemd wällemad Mahlon ja Kiljon surrid ka ära, jalle
noene ja jalle ommad kahhest polast ja ommad mehhest.

FRIEDRICH GUSTAV ARWELIUS.

Üks Kaunis Jultto- ja Oppetuse Ramat, 1782:

Tetti Sim oli kuuks hea mees, agga keele omma wägede
sees oli ta wõhhe pikatõnne, ja ei kandnud õiged haafi om-
mas omneha, oiaha sehhhe poonitõle alles.

*Eesti keele kirjaõpetuse muutumine
17.—18. sajandil. Näide pärineb pro-
fessor Lembit Andreseni raamatust
«B. G. Forselius ja eesti rahvakooli
algus» Tallinn, 1981. a.*

erinevad arengutempod süvendasid
seda nihet. Ja kui luterlus hakkas
soosima emakeelset kirikut, pandi
too nihestatud kirjaõpetus kehtima
ka eesti keeles. BGF aabits tegi
sama, mis Konstantin Filosoofi
oma: viis kirjaõpetuse hääldusläheda-
seks.

Kui otsida mõjutajaid, kes BGF-i
nii raske ülesande lahendamisel
oma ideedega võisid aidata, jõuame
Tartu Ülikooli kreeka ja ladina
keele ning teoloogia professori
Johan Gezeliuse (1615—1690)
ja Komenskýni, kirillitsa eeskujul

¹ Jesuiidid sekkusid Forseliuste töösse
poliitiliste skandaalide ja provokatsioonide
ga, mida väga vähe on uuritud. 1682. a.
nimetati küllalt skandaalne poliitiline pro-
vokaator, jesuiit *J. Boecler* (?—1717)
BGF kirjaõpetuse seadud Uue Testamendi
tõlke revideerijaks, selle tõlke initsiaatorid
BGF, *A. Virginus* (1663—1706) ja
J. Hornung (1660—1715) hukkusid või
tapeti, nende poliitiline toetaja, Riia kind-
ralsuperintendent *J. Fischer* oli aga sunni-
tud Baltikumist lahkuma. Ka *JF* käsikirja
ilmus Boecleri korraldatud skandaaliga,
mistõttu esimene väljaanne hävitati pea-
aegu täielikult.

reformitud tšehhi alfabeedini. Ja kuna Gezelius oli sõnavõimas isik nii Baltikumis kui Skandinaavia- maades, hargneb temast ilmselt mõjusid kogu selle piirkonna kirja- reformi asjus.

Gezelius toimetas Tartus trükki enda (1647) ja Komenský (1648) kreeka keele grammatikad, Turu piiskopina aga Komenský maail- makuulsa algõpetust reformiva te- se «Orbis sensualium pictus» («Nähtav maailm piltides»); esma- trükk 1658, Turus osade kaupa 1684, 1689, 1698). Õpik vastas pealkirjas lubatule ja esitas lapsele maailma piltmudelitena. Teoreeti- liselt oli Komenský seda meetodit kui teaduskirjanduse mudelite (tema termin!) rakendust alg- õpetuses põhjendanud juba varem (käsikiri aastast 1632, trükis 1657). Tundis BGF toda õpikut või mitte, sellest süsteemist pole ta aabitsasse jõudnud mitte midagi. Veel enam, Komenský meetod, tuletatud kõrgintelligentsi harimis- tavadest, jäi eesti aabitsakultuurile üldse võõraks. Rohkem löi meil läbi Pestalozzi talupoeglik rahva- harimise mudel, mis seostas jutu lähiümbruse vaatlemisega. Pilt eesti lapse aabitsas jäi juhu- külaliseks, meeolelu loojaks, har- vem sõnalise analüüsi objektiks. Kuigi piltmudeliõpetust hakkas kasutama C. R. Jakobson oma lugemikes, ei tabanud isegi rahvus- vahelise tunnustuseni tõusnud alg- õpetuse reformija J. Käis (1885— 1950) piltmudeliõpetuse väärtusi ja vältis seda. Piltmudeli-maailma- pildiõpetuse Komenský-lähedasse varianti on eesti aabits taas alles viimastel aegadel jõudnud. Tšehhid ise pakuvad tänapäeval baastastele aga nii kõrgetasemelist piltmudeli- õpetust, mida teistel naljalt ei kohta.

Mis aabitsa sisusse puutub, siis toetus BGF protestantliku refor- matsiooni juhile M. Lutherile (1483—1546), kes olevat öelnud: «Lihtne hea katekismus, mida pastorid ja vanemad õpetavad, on kõik, mida kristlastel vaja tunda.» Vähemalt aabitsa tasemel ei välju- nud BGF sellest nõudest: tähestik, paar lehekülge sõnu lugemis- harjutuseks, kümme käsku, lihtsaid piiblijutte.

Kuidas asi ilma jesuiitide suu- nava käeta oleks kulgenud, ei tea. Äkki oleks haridusmudel veel tugevamalt muutunud.

MAIE REMMEL

«Vega» selts



Charles Villmann tutvustab Tallinna 1. Keskkooli astronoomiaringi liikmetele teleskoopi «Vega» (1958).

Veel üks eurooplaseks olemise indikaator on luksusteadus ast- ronoomia, nii professionaalsel kui hobi tasemel. Viimast iseloomustab astro- noomiaühingute arv: Prantsusmaal on neid 210, Saksamaa Liitvabariigis 155, Inglismaal 152, Hollandis 63 jne. (USAs — 614). Suurimad ühingud: Ungaris kaks ühingat à 8500 liiget, Hollandis ja Prantsusmaal 8000, ... , Soomes 5500, ... , Eestis 113.

Täppisteadustes on amatööride panus ikka olnud suurim astronoomias,

kus ka proffide ja asjaarmastajate koostöö ning kuulumine samasse ühin- gusse on tavaline. Mõnel juhul kajastub see isegi ühingu nimes, nagu *International Amateur-Profes- sional Photoelectric Photometry*, mil- lel ka kohalik haru — *Estonian Wing*.

Paar näidet asjaarmastajate tege- vusest. Ameerika Ühendriikide ama- töörid on sajandi algusest teinud kuus miljonit muutliku tähe heleduse visuaal- set hinnangut. Rahvusvahelise Astro-

taasasutatud

PEEP KALV

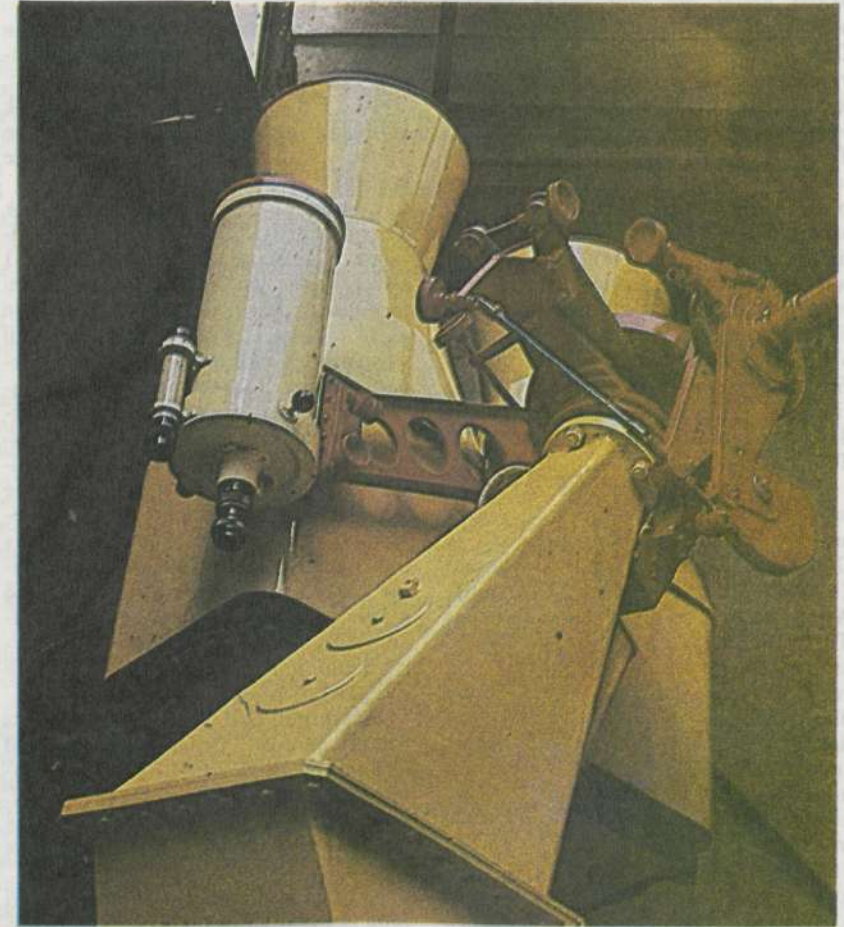
noomia Uniooni kongress hindas selle vaatlusmaterjali unikaalseks. Sel sa- jandil on Austraalia amatöör *William Bradfield* avastanud 13 uut komeeti, *Leslie Peltier*, *Minoru Honda* ja *Antonin Mrkos* igaüks 12 ning viiendana parimad profid *Carolyn* ja *Eugene Shoemaker* 9.

Maailmatasemel harrastajaid leidub meilgi. Suurepäraseid teleskoobid on valmistanud *Aleksander Toom*, *Leo Katugin* ja *Harry Hoyer*. Viimane lisaks kaameraid ja fotomeetreid. *Leo Leis* on avastanud 7 uut muutlikku tähte ja Tartu Tähetorni kollektisiooni 300lt fotoplaadilt tehtud mõõtmiste põhjal uurinud 49 varentuntut (kokku ligi 100 000 tähe heleduse üksik- mõõtmist), millest paar osutusid väga põnevateks objektideks. Ei teagi maa- ilmast ühtki amatööri vastu panna. Heatasemelist tööd on meile teinud helkivate ööpilvede, meteoriidikraat- rite, Äänisjärve kaljujooniste¹ ning astronoomia ja geodeesia ajaloo uuri- jad.

Astronoomia algus Eestis on seotud gümnaasiumi asutamisega Tallinnas 1631. Esimene teadaolev astronoomia- huviline oli gümnaasiumi matemaat- ikaprofessor ja linnaarst *Gebhard Himsel* (1603—1676). Himsel ja tema järglased tegid astromeetrilisi vaatlusi, koostasid ja andsid välja kalendreid. Esimene kalender gümnaasiumi trüki- kojast väljus 1632 (Pirita kloostris oli käsikirjaline kalender olemas juba 1474).

Esimeseks tähetorniks Eestis oli gümnaasiumi matemaatikaprofessori *Andreas Bartholomaei* eraobservaato- rium Väikese Rannavärava juures aastast 1730. Tartus oli astronoomi- liste vaatluste alustajaks tütarlaste gümnaasiumi õpetaja ja organist *Ernst Knorre*, kes 1795 omavalmistatud riistade abil esimesena määras Tartu

PEEP KALV (s. 1934. a.) on Eesti TA Astrofüüsika ja Atmosfääri- füüsika Instituudi Tallinna Tähe- torni vanemteadur, füüsika-mate- maatikakandidaat. Telef. 510-058.



Hoyeri kaksikastrograaf.

geograafilise laiuse. Knorre ümber koondus astronoomiaring ning eri- hariduseta entusiastist sai lõpuks üli- kooli professori abi ja Tartu Tähetorni ehitamise esimene initsiaator. Nii kujunes Tartust 19. saj. alguses Eesti professionaalse astronoomia keskus, Tallinn on piirdunud peamiselt ama- törismiga, kuid andnud ka mõned silmapaistvad professionaalid.

1895 siirdus Tallinna tööle Nais- saare lootsi 16aastane poeg *Bernhardt Schmidt*. Töötanud öise telegrafistina

Tallinna rannavalves jäi tal aega juba Naissaarel alustatud optika- ja astro- noomiaharrastuseks. Omavalmistatud Stollise teleskoobiga tehtud vaatlus- tulemusi avaldas ta ajakirjas «Astro- nomische Rundschau» (1901 oli ta üks Nova Persei avastajatest). Aja- kirja toimetaja kirjutas Schmidtile: «Te teeksite paremini, kui ostaksite korraliku objektivi, sest ostetud kahe-

¹ Vt. «Horisont» nr. 10 1984 ja nr. 3 1989.

tolline annab paremaid tulemusi kui Teie poolt valmistatud viietolline.» Vaene toimetaja ei võinud teada, et halvustab tulevase maailmakuulsu optiku esimest teleskoopki.

1911 lõpetas Tallinna gümnaasiumi (tol ajal Nikolai I nimelise) kuldaurahaga *Ernst Öpik* (1893 Kunda — 1985 Armagh, Iirimaa). Juba 1910 oli ta koos oma vendadega organiseerinud astronoomiaseltsi «Vega». Seltsile hangiti 3tolline refraktor. Peeti kõnekoosolekuid, vaadeldi tähistaevast ja näidati seda teistele. Olulisemaks tööks oli heleduse jaotuse määramine Marsi kettal planeedi suure yastasseisu ajal, mis avaldati 1912 Ernst Öpiku esimese teadusliku tööna. 1914 vaatesid seltsi liikmed Vormsil täielikku päikesevarjutust. Varsti pärast seda lõpetas «Vega» selts tegevuse. Teleskoop anti hoiule Tartu Tähetorni, tingimusega, et kui Tallinnas peaks kunagi hakkama tegutsema uus astronoomia ühing, antagu see Tallinna tagasi. Teleskoobil oli kannastust. Möödus 40 aastat, kuni leidis entusiast, *Charles Villmann*, kes Tallinnas amatööride töö käima pani. «Vega» pikksilm paigaldati *Edgar Hoepeneri* endise eraobservatooriumisse Estonia pst. 15 (Hoepeneri 4tolline Fraunhoferi refraktor asub Tartu Tähetornis).

1951 organiseerisid Tartu astronoomid NSVL Teaduste Akadeemia juures asuva Üleliidulise Astronoomia ja Geodeesia Ühingu Tartu Osakonna (aastast 1958 — Eesti Osakond). Asjaarmastajatest oli peamine entusiast Tartu kooliõpetaja *Roopi Hallimäe*, kuid Villmann kandis ühingu tegevuse raskuskeskme Tallinna. Üleliiduline ühing tegutseb «demokraatliku tsentralismi» printsiibil koos kõige sellest tulenevaga. Meie nn. kvalifitseeritud amatöörid end keskusest suurt häirida ei lasknud, kuid asjaajajail oli «juhtimisest» ammugi villand. 27. aprillil 1989 tuli kokku ühingu Eesti Osakonna üldkoosolek, likvideeris osakonna ja taasasutas «Vega» seltsi. Nüüd Eesti Teaduste Akadeemia juures olev uue nimega Eesti Maa ja Taeva Uurijate Selts «Vega» registreeriti Eesti NSV Ministrite Nõukogus 14. augustil 1989.

Kas või eelnimetatud entusiastide olemasolu tõttu me ei kurdagi, et «Vega» seltsi asutama kogunes vaid 113 inimest. Sedagi on palju, kui endale aru annad, kuidas elu meid muserdanud on ja et eeskätt tuleb mitte tähti vahutada, vaid Eesti asja ajada, et järgi jõuda Kuveidile, Monakole, Paapua Uus-Gineale, Taile, Taivanile, Trinidad ja Tobagole ning Tuneesiale, kus muide igapäev keskmes 600 harrastustähetarka.

Väljavõtteid põhikirjast.

«Vega» on iseseisev ühiskondlik organisatsioon Eesti Teaduste Akadeemia juures. «Vega» ühendab endas

professionaalseid ja harrastusteadlasi ning loodusteaduslikust süvakultuurist huvitatuid olenemata nende haridusest, ... «Vega» on kutsutud jätkama akadeemik Ernst Öpiku poolt 1910. a. Tallinnas asutatud Eesti esimese amatöörastronoomide seltsi «Vega» püüdlusi asjaarmastajate teadustöös ja tähistaeva tutvustamises huvilistele. Liikmete vabatahtlikult moodustunud ühenduseks on «Vega» astronoomia, geodeesia ja geofüüsika ning üldkultuuriliste väärtusorientatsioonide kandjaks, kaitsjaks, levitajaks ja edasiandjaks pealekasvavale põlvkonnale Eestis...»

«Vega» asutaja-sponsorasutusteks on Eesti Teaduste Akadeemia Astrofüüsika ja Atmosfäärifüüsika Instituut, Eesti NSV Ehituskomitee Riiklik Ehitusuuringute Instituut ja koondise «Eesti Külaehitus» Projekterimise Instituut «EKE Projekt».

«Vega» täiskogu esimene kokkutulek 21. oktoobril 1989 oli pidulik — Tallinna Gümnaasiumi (I Keskkooli) saal, kooli direktori *Ain Siimani* tervitused, sügavale hinge tunginud «Üks Lust». Põnevaim oli seni noorima I Keskkoolist võrsunud astronoomi *Jaak Jaaniste* ettekanne Suurest Tõmbajast — nähtamatust massikontsentratsioonist, mille suunas liiguvad mitmed galaktikaparved, sealhulgas Neitsi parv koos Linnutee tähesüsteemi ja meiega. Kolm ettekannet tõi kaasa Soome «Ursa» ühingu 9liikmeline delegatsioon. Saim teada, et meie huviliste töö kergendamiseks ja koostöö edukaks jätkamiseks «Ursaga» on ursalased korraldanud korjanduse ja peatselt saab «Vega» korraliku personaalarvuti.

Möödunud suvi tõi «Vegale» ka kaks rasket kaotust. Ootamatult lahkusid «Vega» asutajaliikmed, Tõravere observatooriumi teadusdirektor prof. *Lauri Luud* ja endine «Estonia» tantsija, teenekas päikesevaatleja *Hans Nieländer*.

«Vega» esimeseks auliikmeks valiti juba asutamiskoosolekul, veel enne auliikme staatuse kinnitamist, Leo Leis. Esimeheks valiti Charles Villmann. «Vega» seltsielu pole veel õiget hoogu sisse saanud. Esimeseks ülesandeks peame võimalikult mitmel pool Eestis luua võimalusi tähistaeva vaatlemiseks. Teretulnud on entusiastid eeskätt väljaspoolt Tartut ja Tallinna. Kontaktisoleksiks on volikogu liikmed (telefonitöö, kodus):

Krista Harvig (Tallinn)	438 373
	424 507
Mihkel Kalv (Tallinn)	425 238
	473 827
Koit Mölla (Tallinn)	425 238
	525 137
Laurits Leedjärv (Tõravere)	10 343
	10 209
Rego Ostonen (TU füüsika II)	
	Leningradi mnt. 25—551
Peeter Traat (Tartu)	34 932 31 767.

Essee

Algus «Horisondis» nr. 12 1989.



YRJÖ AHMAVAARA

Märkmeid surnud majast

Kuidas oli võimalik panna inimene uskuma, et külastatav totalitaarne riik on muutnud tegelikuseks kõik moraali ja õiguspraktika kõrgeimad ideaalid? *Arthur Koestler* on oma kogemuse Meetodi kohta sõnastanud järgmiselt: «Inimesed, kellega väljast tulnud kirjanik kohtub vastuvõttudel, paistavad teadvat tema teoseid peast. Kirjanik peaks olema tagakiusamismaania all kannatav enesepiitsutaja uskumaks, et need inimesed on spetsiaalselt vastavaks olukorraks ette valmistatud.» (Nii nagu tegelikult oli.)

Ilmselt pärast hoolikat ettevalmistust võis näiteks Moskvasse teel olev *Bernhard Shaw* kogemata kohata restoranvaguni ettekandjat, kes tundis üksikasjalikult tema teoseid. Ja mitte üht, vaid koguni kaht ettekandjat, keda giid formaalselt Shaw'le esitles, mainides ühtlasi, et daamid on suured Shaw austajad. Pole siis mõtet imestada, et Shaw pidas vene ettekandjaid nende inglise kolleegidega võrreldes kirjandusega palju paremini kursis olevateks. Lugeja, kes tunneb Shaw teksti mitmetähenduslikkust, võib imetlevat repliiki lugedes mõelda, kas Shaw tõesti midagi ei kahtlustanud.

Kui ka nii oli, siis kadusid kahtlused hiljemalt rongi saabudes Moskva vaksalisse. Seal olid Shaw'l vastas tuhanded spontaanselt kogunenud kirjandussõbrad. Nad lehvitasid lippe ja hüüdsid innukalt tervitusi. Juhuslikult läks kohalikus teatris Shaw näidend. Enne etenduse algust kanti lavale plakat, kuhu oli inglise keeles kirjutatud: «Ütleme suurepärasele kirjanikule *Bernhard Shaw*'le südamlilikult tere tulemast Nõukogudemaale!»

Mõned Läänest saabunud kirjanikest külalised osutusid siiski ebameeldivalt teravapilgulisteks. Prantsuse 1930. aastate tuntuim kirjanik *André Gide* reisis kuninglikust hiilgusest ümbritsetuna 1935. aastal mööda Nõukogude Liitu, saatjaks rühm prantsuse vasakintellektuaale. Gide märkas, et plakatid, millega spontaanselt kogunev rahvahulk tervitas külalisi kõigis vahejaamades, «sõitsid» delegatsiooniga samas rongis kaasa. Need võeti iga kord jälle välja ja anti uute inimeste kätte, kui rong jõudis uude jaama. Gide avaldas kahtlust, kas tervitajad üldse teadsid keda nad tervitavad. . .

Reis pani Gide'i ka mitmete muude asjade üle juurdlema. Oma 1936. aasta novembrist ilmunud raamatus «Tagasipöördumine Nõukogude Liidust» (*Retour de l'URSS*) kirjutas Gide: «See, mida meilt nüüd nõutakse, on heakskiit, kõige heakskiit. See, mida soovitakse ja nõutakse, on kõige selle heakskiitmine, mis ei oleks üksnes alandlikult nentiv, vaid siiras, vaimustunud ja läbinisti tunnustav. Kõige häämastavam on, et see ettevõtmine nii hästi korda läheb. . . Teisalt — iga väiksemgi vastuväide, kõige tagasihoidlikumgi kriitika põhjustab kõige karmima karistuse, ja tegelikult lämmatatakse sellised püüdlused juba eos. Kas on ühtegi teist maad maailmas Hitleri Saksa kaasa arvatud, kus mõtlemine oleks vähem vaba, rohkem alla surutud, arglik. . . Ja nii nagu alati juhtub, et me märkame teatud asjade

väärtust alles siis kui oleme need kaotanud, ei ole midagi Nõukogude Liidus käimisega võrreldavat, mis aitaks meil paremini tajuda seda ääretut mõtlemise vabadust, mida me veel kasutame ja vahel ka kuritarvitame Prantsusmaal.»

Kui see mõtteavaldus ja muu raamatus sisaldav stalinismi kriitika päevavalgust nägi, visati Gide välja nii oma sõprade ringist kui ka Prantsusmaa kirjanduslikest ringkondadest. Nähes Gide'i vastu tulevat, ületasid tuttavad kiiresti tänava. Stalini Nõukogude Liit oli Prantsusmaa kirjanduslikule intelligentsile — nii nagu ka inglastele — pühaks peetud tabu, mida ei sobinud rüvetada kriitiliste märkustega.

Wystan Audeni sugupõlvele Inglismaal vastas Prantsusmaal rühm mõjuvõimsaid marksistlikke kirjanikke ja kunstnikke. Nende hulgas oli terve hulk esimese suurusjärgu tähti — *Louis Aragon*, *Romain Rolland*, *Henri Barbusse*, *Paul Eluard*, *Pablo Picasso* jt. See grupp tõrjus endast nüüd eemale *André Gide*'i, keda nad natuke aega varem olid taevani ülistanud. Gide'ile ei antud kunagi andeks seda stalinismi vaoshoitud kriitikat, mida ta oma raamatus avaldas.

Totalitarismi kummardamine kestis Prantsusmaal haritlaskonnas veel pikka aega, vähemalt 1970. aastate keskpaigani, olles enne seda saanud oma sõiduvette veel *Jean Paul Sartre*'i. Inglismaal osutus *George Orwell* sealsele stalinistlikule sugupõlvele siiski liiga kõvaks vastaseks. Orwelli poliitiliste esseede lõikav ironia pani aluse väärtuste ümberhindamisele, mille tagajärjel *Audeni* rühm juba 1950. aastatel lagunes. *Stephen Spender*, üks rühma liikmetest, tegutses hiljem mõnda aega isegi totalitarismi kriitiliselt suhtuva «*Encounter*» toimetajana. Seega — maailm muutub, ehkki mitte üleöö.

Hollander tõestab, et intelligentsi palverännakud sotsialistlikesse maadesse järgivad üsna täpselt jaotust 1930. ja 1940. aastate vana vasakrühmituse ja hiljem tekkinud uusvasakpoolsete vahel. Vanad vasakpoolsed reisisid mööda Nõukogude Liitu ja jumaldasid *Stalinit*, uusvasakpoolsed aga, kellel puudus kindel samastumisobjekt, otsisid oma sotsialismi ennast järgemööda sotsialistlikuks kuulutanud kolmanda maailma maadest.

Muutus oli tähelepanuväärne, arvestades seda, et teave reaalsotsialismi kohta Nõukogude Liidus ei olnud veel suutnud purustada seda illusiooni, mille marksistlike väliskorrespondentide positiivsed raportid ja muidugi mõista sõjaaegne relvavendlus olid Lääne massikommunikatsioonivahendites loonud. Kui siia lisada veel poliitiliste palverändurite heatahtlikud intervjuud ja reisi-kirjad, ei pruugi imestada, et jutte sunnitöölaagritest ja stalinistliku politseiriigi muudest iseloomulikest joontest ei võetud tõsiselt. Ei võetud tõsiselt sellest hoolimata, et poliitvangide laagrid olid tegutsenud Nõukogude Liidus juba 1918. aastast alates, ja et 1930. aastatel arvestati sunnitööliste («kulakud» kaasa arvatu) arvu juba miljonites.

Ongi põhjust juhtida tähelepanu sellele, et ka Orwelli totalitarismi kriitika hakkas leidma intelligenti hulgas laiemat kõlapinda alles 1950. aastatel, mil stalinismi fassaad tänu Hruštšovi paljastustele kokku varises. Tõsi küll, kahtlusesseemne oli juba külvanud 1940. aastal ilmunud Arthur Koestleri meistriteos «Keskpäevane pimedus» (*Darkness at Noon*). See oli esimene kirjalik asitõend, mis suutis teha totalitaarses ühiskonnas valitseva rõhuva vaimse atmosfääri tajutavaks Lääne intellektuaalidele, kel endal puudus vastav kogemus. Oma kogemuse oli Koestler hankinud aktiivse tegetsemisega 1930. aastate rahvusvahelises kommunistlikus liikumises. Sellest eemaldus ta alles pärast seda, kui oli lähedalt jälginud sündmusi Hispaanias.

Lääne-Euroopa intellektuaalide palverännakud hakkasid juba 1950. aastatel suunduma Nõukogude Liidu asemel Hiinasse. Mao Zedongi kultusele järgnes Fidel Castro ja Che Guevara kultus, mis sai alguse revolutsiooni võidust Kuubas 1958. aastal ja saavutas haripunkti aastatel 1960–1961. Põhja-Vietnam muutus vasakintelligentsi poliitiliste rännakute objektiks alles pärast Kuubat, kuigi selle maa revolutsioon oli toimunud varem. Tegelikult oli Vietnam Ameerika uusvasakpoolsete «pärusmaa», mis sai tähelepanu osaliseks elkõige sõja tõttu.

Ühendriikides toimusid uusvasakpoolsete palverännakud Castro Kuubasse ja Ho Chi Minh Põhja-Vietnami tegelikult varem kui vastavad Hiina-reisid, mis võeti Ameerikast massiliselt ette alles pärast Ühendriikide ja Hiina suhete paranemist 1970. aastal. Hollander juhib tähelepanu sellele, et Mao Hiina kultus kulmineerus Ameerika vasakintellektuaalide hulgas aastatel 1972–1975. Kõik vastavad andmed on Hollanderi raamatus ka väga hästi dokumenteeritud.

Uusvasakpoolsed ja vana vasaktiib ei esindanud mitte üksnes erinevaid sugupõlvi, vaid ka erinevaid arusaamisi sotsialismist. Seetõttu on loomulik, et vaid suhteliselt vähesed vana vasaktiiva silmapaistvamad esindajad ühinesid uusvasakpoolsetega ja vaid väga üksikud neist suutsid pärast stalinismis pettumist minna uutele palverännakutele kolmandasse maailma. Nende üksikute hulka kuulus Canterbury tuntud toompraost *Hewlett Johnson*.

Uskudes 1930. aastatel Stalinisse kui Kristuse kuningriigi loojasse maa peal (praosti enda sõnad), leidis praost pärast stalinismi paljastamist uue kristluse Mao Zedongi Hiinast. Oma 1950. aastatel Pekingis ja hiljem Inglismaal avaldatud raamatus kirjutab praost: «Hiina on läbi viimas sisuliselt religioosset akti, mida võib kõrvutada kristlaste hukkamõistuga ahnusele... see vabastab inimese saagihimust ja rajab teed uuelaadsele organiseerumisele eksistentsi kõrgemal tasandil.» (Keelekasutusest on näha, et praost oli tuttav marksismiga.)

Nende Stalini Nõukogude Liitu imetlenud intellektuaalide hulka, kes nihutasid oma palverännakute objekti vähehaaval kolmandasse maailma, kuulusid ka uusvasakpoolsete kõige jumaldatumad esindajad, Prantsuse eksistentsialist Jean Paul Sartre ja tema elukaaslane, kirjanik *Simone de Beauvoir*. Hruštšovi ajal olid nad teinud visiidi parteisekretäri suvilasse Gruusias, kus de Beauvoiri oli löbustanud Hruštšovi kiindumus väikekodanlikku luksusesse: «Ta näitas meile basseini, mille oli lasknud ehitada ranna lähedusse. See oli tohtu suur ja seda ümbritses klaassein, mille võis eemaldada nupule vajutamisega. Rahulolevalt demonsteeris ta meile korduvalt, kuidas seda tehakse.»

Samasuguse patu pealt tabas Hollander ka Simone de Beauvoiri, kes oma 1950. aastatel kirjutatud Hiina-ainelises raamatus «Pikk marss» (*The Long March*) kirjeldas talle osaks saanud vastuvõttu: «Minu tuba oli hiiglasuur, selles oli tohtu kahe poolega messingvoodi, mida kattis hõõgupunane siiditekk... Minu kasutuses oli peegelkapp, kõikide vajalike vahenditega varustatud kirjutuslaud, tualettlaud, diivan, tugitoolid, madal kohvilaud, kaks öökappi, raadio; voodivaibaal oli paar toatuhvleid... Menüü oli trükitud inglise keeles



Hillar Mets

ja teenindamine oli uskumatult kiire.» Võib-olla tahtis Simone de Beauvoir oma kirjeldusega näidata, kui hästi hiinlased elavad.

Sartre'i suur armastus oli siiski Kuuba ja selle Suur Juht. Mis aga põhjustas Sartre'i ja de Beauvoiri poliitilise imetluse ümberpaigutumise esiteks Nõukogude Liidust Hiinasse ja seejärel Kuubasse? Arvan, et oleme lähedal tõele, kui aksepteerime seda *Stuart Hughesi* mõtet, mida Hollander tsiteerib ja mis kõlab järgmiselt: «... nii nagu Lenin varem nii ka Sartre avastas enda jaoks mahajäänud maad just siis, kui ta seda kõige rohkem vajas, kinnitamaks oma usku, mis üha vähem tundus sobivat Euroopa oludesse.»

Viide *Leninile* juhib antud kontekstis tähelepanu tema Zürichis veedetud aastatele, mil Euroopa sotsialistlik revolutsioon paistis olevat kaugemal kui kunagi varem. Oma 1916. aastal ilmunud teoses «Imperialism kui kapitalismi kõrgeim staadium» nihutas Lenin «sotsialistliku huvitatuse» raskuspunkti sellesse mahajäänud maailma ossa, mida pärast Teist maailmasõda hakati nimetama kolmandaks maailmaks. Pärast stalinismis pettumist võtsid uusvasakpoolsed Lenini Zürichis aastate mõtted oma juhtideeks. Nad pöörasid pilgud püsivalt kolmanda maailma poole, mis pidi tõstma mässu Lääne «kapitalistliku ja kommerts-kultuuri» ja selle tugevaima kantsi, Ameerika Ühendriikide vastu eesmärgiga mõlemad hävitada.

Lääne marksistlike intellektuaalide imetluse siirdumises Nõukogude Liidust kolmandasse maailma moodustab omamoodi vaheastme nn Hiina-periood. Hiina nagu Venemaagi on vana kultuurirama ja praegune üliiriik. Need kaks omadust eristavad mainitud maade sotsialismi kolmanda maailma endiste kolooniate sotsialismist. Erinevalt kolmanda maailma väikeste maade imetlemisest, milles peegeldus vaid isiklik rahulolematuse Lääne oludega, sisaldas uusvasakpoolsete mõõduv maivism ehtsat maailmapäästmise lootust: negatiivne müüt, (lääne) maailma soovitud ja oodatud hukkumine, ei olnud veel täielikult asendanud positiivset müüti ehk pääsemist sotsialismi abil.

Nii võiks seletada ka seda kirglikku klammerdumist Mao Hiina külge, millega puutume kokku Simone de Beauvoiri eespoolmainitud, 1958. aastal ilmunud raamatus. De Beauvoir annab teada, mida talle öeldi tervituskõnes, ja nimelt — hiina rahvas olevat teda juba kaua kärsitult oodanud. On raske uskuda, et Beauvoir võis võtta seda hiinalikku viisakusavaldust tõsiselt. Ja kuidas näeks see välja: miljardist hiinlasest koosnev vastuvõtukomitee vahtimas kannatamatult tae-



vasse, kas seal ei ilmu juba ükskord nähtavale Lääne suure prohveti lennuk.

Tõsiuskliku palveränduri mõõdu annab de Beauvoir välja rääkides külaskäikudest Hiina tehastesse, koolidesse ja küladesse. Tõsi küll, endisaegade vagadel ränduritel ei olnud niisama luksuslikku teenindamist: igal hommikul oli hotelli ees ootamas mitu autot koos juhtidega. Juhid olid varustatud pikavarreliste tolmupühkijatega, millega nad «pühkisid viimase kui tolmukübeme oma läikivatelt autodelt nii seest kui väljast. Kaks-kolm korda päevas tegime neil autodet väljasõite».

Vastuvõtt oli kõikjal suurepärase, ja pea kõikjal selline nagu järgnevalt on kirjeldatud: «Sisened pikka tuppa, seinu katavad punased lipud, kuhu on kuld-tähtedega midagi kirjutatud; need on märgid sellest rahulolust, mis valitsuse sõnade kohaselt igal pool valitseb, need on sõpruse märgid... Istud sohvale... madala laua äärde, millel on sigarette ja tassid. Ettekandja hoolitseb kogu aeg selle eest, et need oleksid ääreni täis rohelist teed... Keegi kõrge isik annab ülevaate olukorrast. Seejärel tutvutakse ruumidega. Siis tagasi sohvale teed jooma ja vestlema; kaadritöötajad teevad ettepanekuid ja esitavad sellist kriitikat, mida me üldjuhul pole võimelised isegi sõnastama.»

Kirjeldus on ilmselt siiras ja Lääne lugeja võib sellest leida isegi teatud ironiat. «Me», kellele de Beauvoir viitab, on teadagi mingi parasjagu liikvel olev progressiivne palverändurite rühm. Sotsialistlikesse maa-desse minnakse ju delegatsioonidena ja lisaks on tähtsatel külalistel, sellistel nagu de Beauvoir, kaasas seltskond, kelle nad ise on valinud.

Lugeja on sunnitud oma oletuse ironiat siiski kõrvale jätma, kui ta jätkab de Beauvoir'i raamatu lugemist, tutvumist vaimustunud kirjeldusega põllumajandus-kommuunide ja üldse ühiskondlikest oludest. Hiina küla: «Mitte kuskil pole jälgegi toidujäätmetest, mitte üht loiku seisvat vett; õhk on värsk. Ma ei olnud selle peale tulnudki, et küla võiks olla nii puhas.» Vangla kohta: selle poed «asetsevad päevalilledest tulvil suure aia keskel ja kui poleks vahitorne, sel hetkel muide ilma valvuriteta, võiks arvata, et tegemist on tavalise tehasega». Ka Mao Zedongi vanglates, täpselt samuti nagu *Laski* poolt kirjeldatud Stalini karistusasutustes, oli spordiplats, teater, raamatukogu. Kõik ukсед olid poikvel ja õhus hõljus vabaduse fluidum.

De Beauvoir oli hästi teadlik sellest, et Hiinas ei olnud selliseid läänelikke vabadusi, nagu õigus vahetada vabalt töö- või elukohta. Aga ta kiidab selle heaks ja lisab: «hiina massid paistavad rõõmustavat suurema kontrolli üle».

De Beauvoir oli tõdenud oma reisiraamatus pärast Stalini kultuse paljastamist, et Mao Hiinas puuduvad kõik totalitarismi tunnused. Aga ka Hiinas mõistsid maa enda juhid pärast Mao surma varasemad võimukasutamismvormid hukka. Hollander võibki täiendada de Beauvoiri informatsiooni märkides, et «kontrevolutsionääride» suhtes kohaldatud riiklik terror oli juba aastatel 1949—1952 põhjustanud umbes viie miljoni inimese hukkamise. De Beauvoir vaiks ka sellest, et Mao Hiina juhtivad võimukandjad rääkisid tihti ja varjamatult «pahelisest elemendist», mida tuli terrori abil ohjasa hoida ja kuhu kuulus koguni viis protsenti elanikkonnast ehk üle 40 miljoni inimese. Seejuures oli kurikuulus kultuurirevolutsioon alles olemata.

Objektiivsuse mõttes tuleb tõdeda, et de Beauvoir ütles hiljem oma jäägitust mauismikultusest lahti. Totalitaristlikku ülistuskirjandust ei produtseerita Läänes enam kuigi palju. Nad — *Kim Il Sung* ja kolonel *Kaddafi* — peavad seda nüüd ise tegema. Ülistuskirjanduse traditsioon ise on siirdunud ajakirjandusse ja jäänud suurelt osalt parteiaktivistide asjaks. De Beauvoir meenub meile aga kui tutvume näiteks Suur-Londoni linnanõukogu vasakäärmusliku esimehe *Ken Livingstone*'i intervjuuga, mille ta andis pärast tagasi-pöördumist Hiinast 1981. aastal: «Tahaksin tõepoolest

sinna tagasi minna ja veeta seal pikema aja. See on ainuke maa, kus olen olnud ja kus igauks on õnnelik... Õppisin seal palju, ma ei osanud oodata, et see nii välja näeb... Te ju teate, kõik see propaganda kitsendustega ja ebameeldivast ühiskonnast... aga kõik tundsid ennast hoopis vabalt ja õnnelikult. Hiinast lahkudes mõtlesin, et miski ei klapi: kõik on õnnelikud ja naeratavad, ehkki täiskasvanute puhul ei oska keegi midagi niisugust eeldada.» Kõige selle ilusaga, mida tubli demagoog nägi külastataval maal «kontrasteerub hämmastamapaneval viisil» Hongkongi ja Bangkoki «ärritav konsumerism». (Intervjuu avaldati «Daily Telegraphis» 17.08.1981.)

Nõnda siis. Jä 13. mail 1984. aastal ülistas päevalehe «Helsingin Sanomat» Inglismaa korrespondent omakorda lehe lugejatele Ken Livingstone'i... Karavan liigub.

Kirjandusliku intelligentsi poliitilises palverändurluses oli Mao Hiina siiski vaid vaheetapp, millele peagi järgnes «tutvumine» kolmanda maailma väikeste ja vähem tuntud maadega. Algas periood, mida Ameerika politoloog professor *Peter Berger* iseloomustab tabavalt oma artiklis «Sotsialismi müüt»: «Igasugustest pettumustest väljarabelemise põhimall on alati sama (pärast seda kui järjekindlalt on keeldunud tunnistamast, et mingit pettumust üldse ei olnud): riik, milles on pettunud, ei esinda «tõelist sotsialismi»; seetõttu ei lükka saadud kogemus ümber sotsialismideed; tõeline sotsialism on kas tulevikus või siis peab seda otsima mujalt — kui seda ei ole Venemaal, siis ehk Hiinas, ja kui ei ole Hiinas siis ehk Vietnamis ja nii edasi, lõpmatult.» (*The Public Interest*, 1976. aasta suvine number.)

Mõnes mõttes kujunes mauism pöördepunktiks. Pärast stalinismis pettumist oli vaid Hiina see suurriik, kellelt võidi oodata maailma poliitika mõjutamist. Pilgude pöördudes kolmanda maailma väiksemate maade poole ei olnud enam küsimus sotsialistlikust maailmapäästmise soovist, vaid üksnes oma lääneliku kodumaa vastu tuntud vastumeelsuse projitseerimisest mingile tundmatule, tugevasti romantiseeritud eksotilisele maale.

Albaania oli ainuke Euroopa maa, millest tuli lühikeseks ajaks uusvasakpoolsete uue negatiivse müüdi objekt. Mauismi muutumine negatiivseks müüdiuks, lootusetuse reflektsooniks, ilmneb selles meeletehtlikus fanatismis, millega näiteks rootsi kirjanik *Alva Myrdal*, endine mauist, ülistas 1976. aastal Albaaniat. Just Albaanias nägi ta oma sotsialistlike ideaalide viimast pelgupaika selles kapitalistliku mädasusega saastatud maailmas.

Küsimusele, miks just Albaania, võiks ehk lisada, et Albaania oli pärast mauismi langemist uuest Hiinast järsult lahti ütelnud, ja et seetõttu vastas suhtumine Albaaniasse paljude mauistidest üliõpilaste tunnete Läänes. Aga samal ajal kui Skandinaavia vasakpoolsed imetlesid Albaaniat, koteerisid Euroopa ja Põhja-Ameerika uusvasakpoolsed kõige kõrgemalt Mosambiigi uut revolutsiooni. Mainitud periood paigutub Hollanderi järgi just 1970. aastate lõppu.

Isegi Iraani islami revolutsioon sai noil aegadel tuge Ameerika uusvasakpoolsetelt, ilmselt vaid oma ameerikavastasuse tõttu. Keegi Ameerika ülikooli õppejõud kirjutas sel puhul: «Olles loonud rahvarevolutsiooni uue malli, mis suuremas osas põhineb vägivallatuse (?) taktikal, võib Iraan anda meile veel nii hädavajaliku kogemuse sellest, kuidas tuleb kolmandat maailma inimlikult valitseda.»

Otsustavalt mõjutas Lääne haritlaskonna suhet sotsialismiga siiski pettumine Kuuba ja Põhja-Vietnami marksislikes revolutsioonides. Lääne-Euroopa uusvasakpoolsed olid sidunud ennast eriti tugevasti Kuubaga, Ühendriikide omad aga olid teinud panuse Ho Chi Minhile. Kuuba ühiskonna suubumine totalitarismi ja vastavalt Ameerika vasakpoolsete pettumus sõjajärgses Vietnamis olid lõplikud löögid ja tähistasid ühe teatud ajajärgu lõppu Lääne intelligentsi poliitilises ajaloos.

Üllatustega: Jaapanis



Nii näeb välja magnetooptiline mäluketas. . .



Akad. Peeter Saari.

Paar kuud tagasi, pärast seda, kui Eesti TA akadeemik füüsika-matemaatikadoktor **Peeter Saari** oli tagasi jõudnud oma Jaapani reisilt, ajasin temaga juttu Tartus Füüsika Instituudis.

«Sügisel peeti Tokiost 500 kilomeetri kaugusel asuvas Kobe linnas rahvusvaheline sümposium «Optiline mälu 1989». Seda koos näitusega, kus olid esindatud Jaapani firmad. Poole tuhande osavõtjaga foorumil kuulati ära sadakond ettekannet. Nõukogude Liitu esindasin mina ainukesena (kahe Moskva teadlase sõit sinna takerdus asjaajamise bürokraatiasse). Et minul oli palutud teha ka ettekanne, siis sealoleku kulud kandisid võõrustajad,» rääkis sissejuhatuseks Peeter Saari.

«Sümposium oli pühendatud informaatika uuetüübilise ja kiiresti areneva riistvara — optiliste mäluketaste füüsikale ja tehnoloogiale. Kujult sarnanevad mälukettad



... ja niiviisi lugemisseade firma Sony teostuses.

laialt tuntud magnetdisketidele, omades aga samasugust vikerkaarevärvides helkivat pinda nagu lasergrammofoni plaat ehk nn. kompaktdisk. Selle kõrgtehnoloogia vahendusel saadud pealiskihil on muusika salvestatud tehases numbrilises koodis augukeste jadana, mida loeb laserikiir. Täpselt samasugused, ainult lugemiseks mõeldud mälukettad, mis mahutavad entsüklopeedia-mõõtu andmebaase, on praeguseks arvuti optiliste mäluseadmete väljatöötamise läbitud etapp. Arengujärgus on magnetoptilised mälukettad, millele saab tarbija ise salvestada kas ainult üks kord või siis — uusim väljatöötus — korduvalt. Pidevalt käib teaduslik ja insenerlik töö nende ketaste täiustamiseks: otsitakse uusi materjale, püütakse parandada tehnilisi parameetreid jne.

Andmetöötuskomplekse, mis tuginevad sellistele optilistele mälu-

ketastele on Jaapanis praegu 18 000, USA-s 2000, Lääne-Euroopas 1000 ja ülejäänud maailmas 410. Nii et ses suhtes on jaapanlaste üleolek täielik.

Olulisim põhjus, miks optiliste mäludega üldse usinalt tegeldakse, on see, et salvestamiseks vajaliku valguse lainepikkus on väike ning ketta ühele pinnaühikule, võrreldes muude salvestusviisidega, mahub palju rohkem infot.

Siinkohal võiks tuua piltliku võrdluse ühest sümpoosioni ettekandest. Tavalise dokumendipaberi üks lehekülj sisaldab keskel läbi teavet 0,0022 megabaiti (MB). Ja ühe MB säilitamise hind, arvestades, et üks leht maksab üks sent, tuleb ligikaudu 4,5 dollarit. Tavaline kõrgtihedusega diskett mahutab ligi 1,2 MB, kusjuures ühe megabaidi hind on sel juhul 1,25 dollarit. Kaheteistollise läbimõõduga optiline mäluketas mahutab aga 6400 MB, seega

umbes kolm miljonit lehekülge. Kuna ketas ise maksab 600 dollarit, kujuneb ühe MB säilitamishinnaks 9 senti. Ja ruum, mille võtab enda alla säärane ketas, on loomulikult tühine.

Sümpoosioni ruumes väljapanud näitusel võis vaadata, kuidas sääraseid kettaid saab valmistada ja kuidas sinna infot kantakse. Kuigi ühekordseks salvestamiseks mõeldud optilisi mälukettaid kasutatakse praegu programmvarustuse kandjatena raamatukogudes ja projekteerimisasutustes — nendes kohtades sobivad nad hästi —, siis põhilist tähelepanu pöörati sümpoosionil mitmekordseks kasutamiseks mõeldud magnetoptilistele ketastele.»

Rääkisite nende ketaste kasutamisevõimalustest. Aga millest on nad valmistatud ja kuidas käib neile info salvestamine ja selle kättesaamine?

«See on keeruline küsimus, asi tugineb nüüdisaegsele füüsikale ja kõrgtehnoloogiale. Optiline ketas ise on klaasist, sellele on kantud vaakumaurustamise vms. teel kihid haruldaste metallide segudest. Peale ja mahakirjutamine käib magnetvälja ja laserikiirega. Võib-olla sellega selgitamisel praegu piirdungi. Pean aga ütleva, et seda tehnoloogiat ja vastavaid lugemiskirjutamiseseadmeid täiustatakse väga kiiresti, millest andsid tunnistust sümposiooni kahe esimese päeva ettekanded. Sümposiooni kolmas ja viimane päev aga oli mõeldud selleks, et tutvustada võimalikke tulevikutehnoloogiaid ja optiliste mälude perspektiive.»

Et Teiegi ettekannet kuulati kolmandal päeval, võib järeldada, et Tartu füüsikud suudavad selles valdkonnas kaasa rääkida.

«Füüsika Instituudis senitehtu annab selleks igatahes alust. Teatavasti on Eesti TA Füüsika Instituudis avastatud spektrite fotosätkamine, mis tugineb akad. Karl Rebase koolkonna uuringutele tahkiste peenstruktuurspektrite alal. Esimese spektrisälgu põletas ja registreeris Anšel Gorohhovski 1974. aastal koos Tartu Ülikooli tolaeagse tudengi Rein Kaarliga, kellele see oli diplomitöök.»

Nagu teame, nende ja järgnenud tööde eest said 1988. aastal teie instituudi teadurid Rein Avarmaa, Anšel Gorohhovski, Jaak Kikas ja Ljubov Rebane NSV Liidu riikliku preemia¹.

«Nii see tõesti oli. Ja praeguseks on säärase fotosätkamise ehk spektrisse augu põletamise perspektiivsus optilistes mäludes rakendamiseks leidnud üldist tunnustamist. Sest kasutades salvestatava keskkonna fotosätkatava neeldumisspektriga materjali, võib muudetava lainepikkusega laseri abil tõsta senist optilist salvestustiheidust tuhandeid kordi. FIS korraldatud eksperimentides on tehtud spektrisse $10^3 \dots 10^4$ sätku.

Teaduskeskused, kus niisuguste küsimustega tegeldakse, asuvad praegu peale Tartu ja Moskva veel Jaapanis, USAs firmas IBM, Prantsusmaal ja Šveitsis.

Selle aasta juunikuu «Horison-dis» trükkisite ära sõnumi, nagu oleks firma «Mitsubishi» juba välja

töötanud mäluseadme, mis põhineb spektrite fotosätkamisel. Uurisid nüüd seda asja kohapeal ja selgus, et see sõnum on esialgu rohkem reklaamimaiguline. Samale järeldusele jõudis aastastel Kanadas ja USAs töötamisel naasnud Rein Kaarli oma vestluse põhjal sealsete spetsialistidega.

Kuid varem või hiljem kujuneb spektrite fotosätkamine evitamismiks tehnoloogiaks optiliste ketasmälude väljatöötamisel. Eks seetõttu sümposiooni organiseerijad tahtnudki osavõtjaid tutvustada kõige uuemate uudistega, mis selles valdkonnas tehtud ja teoksil.»

Millest Te oma sümposiooni-ettekandes rääkisite?

«Magnetoptilistel ketastel, mida praegu info salvestamisel ja säilitamisel juba üsna laialdaselt kasutatakse, on ikkagi üks häda. Nad on algelised selles mõttes, et neid tuleb nagu gramfoniplaati mehaaniliste vahenditega ringi ajada. Holograafias tuntud ideid appi võttes saab aga mehaanikast vabaneeda ja seejuures kasvab tohutult infootsimiskiirus.

Seepärast oleme me Füüsika Instituudis spektrisätkamisega fototundlike ainete erilisi omadusi kasutades välja arendanud neljademensioonilise holograafia. Sellest rääkisingi Jaapanis. Sel alal oleme pioneerirollis. Alustasime 1982. aastal Rein Kaarli ja Aleksander Rebasega, nüüdseks on lisandunud Rauli Sarapuu, Heiki Sõnajalg, Olavi Ollikainen. Esimene neist juurde tulnud noortest on juba kaitsnud kandidaadiväitekirja. Tundub ka, et oleme siin senini liidrirollis. Tõsi, spektraalsätkamisega hologramme on hakatud tegema mujalgi, aga meie lähenemine on põhimõtteliselt uudne.»

Miks spektraalsätkamisega mälude väljatöötamine nii palju aega võtab? Põhimõtteliselt on ju asi selge.

«Tehnilisest küljest on siin omad hädad. Häid sälke saab teha praegu vaid heeliumi keemistemperatuuril (-269°C). Oleks aga palju lihtsam, kui suudetaks spektrisse rohkem auke põletada ja seega ka ühele pinnaühikule rohkem infot koguda tunduvalt kõrgemal, näiteks lämmastiku keemistemperatuuril. He saamine pole küll ületamatu ülesanne. Kuid raske on

ette kujutada miniatuurse optilise mälu kompleksis mingit heeliumiveeldamismasinat. Praeguste ainete korral nende neeldumisspektrite sätkamisel lämmastiku temperatuuridel kaob üliselektiivne värvitundlikkus ära. Tulemusena saab aine ühte ruumipunkti teha kõigest kümnekond spektrisälku. Seepärast käib töö selles suunas, et leida aineid, mille värvitundlikkuse suur selektiivsus säiluks ka kõrgematel temperatuuridel.»

Ütle site, et sellel esinduslikul foorumil viibiste Te ainukesena N. Liidust. Kuidas siis nii juhtus?

«Aga ilmselt seetõttu, et minu dokumentide vormistamine käis mitte Moskvast, vaid Eestis. Meie Ministrite Nõukogu tuleb operatiivse tööstiili omaksvõtu eest igati tänada.»

Kolm päeva olite seotud sümposiooniga. Kas jäi aega ka ringivaatamiseks?

«Olen palju välismaal viibinud, korduvalt ookeani taga olnud ja tunnen USA elu-olu küllalt hästi. See riik on alati olnud tsivilisatsiooni avangardis ja seal võtad kõike uut loomulikuna. Et aga Idas on veelgi kaugemale jõutud, see mõjub, vaatamata teadmisele, oma silmaga nähtuna hämmastavalt. Tooksin paar näidet tehnikavallast. Hotellist sõitsin umbes kaheksa kilomeetri kaugusel asuvasse sümposioonisaali estakaadil kihutavas neljast vagunist koosnevas transpordivahendis, millel puudus juht. Jaapani linnade vahel sõidavad aga kuulrongid 300kilomeetrise tunni kiirusega. See on tavaline asi ja oma autot sel otsarbel suurt ei kasutatagi. Seda enam pani sügavalt mõtlema meie riigi arengutase.

Kui jaapanlased algul ostsid ideid, et neid «rauda» viia, siis nüüd ollakse kindlalt veendunud, et arendada tuleb fundamentaalteadusi enda juures.

Üks fakt veel, mis südame soojaks tegi. Peaaegu iga jaapanlane, kellega jutule sattusin, teab Eestit ja seda tänu Balti ketile. Kui lausud kellelegi sõna *Estonia*, siis aetakse käed laiali, vihjates niiviisi inimrivile, mis seisis Tallinnast Vilniusele. Palju on ka just teadlaste hulgas neid, kes teavad Eestimaa sündmustest hoopest põhjalikumalt.»

REIN VESKIMÄE

¹ Vt. «Horisont» nr. 4 1987 ja nr. 9 1988.

ELMAR JOOSEP

Jälle rappus San Franciscos



Elmar Joosep

Lahelinn, Oriendi värav; Kuldne linn, Neljakümne künka linn, Kuldvärava linn ja küllap võib hea tahtmise juures leida veelgi sellele California suurlinnale mõne hüüd- või hellitusnime. Seda tähtsat rahandus-, kaubandus-, veondus- ja turismikeskust peetakse ka Ameerika Ühendriikide kauneimaks linnaks.

San Francisco (SF) ajaloos on kaks sündmust, mis on kandnud linna kuulsuse kaugele üle riigipiiri. San Francisco lahe tagamaalt, Sierra Nevada, Lume-

mägede läänenõlvadel, šveitslase Sutteri vesiveski lähedal avastati 1848. a. jões kullaliiv. See vallandas kullapalaviku ja sünnitas Metsiku Lääne selliseks, nagu on kujutatud hiljem filmilinalt nähtud vesternides. Kümned tuhanded õnnekütid tormasid mitte ainult idapoolsest Ameerikast, vaid ka Euroopast veel üsna hõredalt asustatud Sierra Nevada tagustele aladele.

Kullaväljad vajasid varustamist, kaevureile oli tarvis toitu ja kehakatet, kuid ka kangemat kraami

ja muud lõbu. Nende vajaduste rahuldamiseks sobis suurepäraselt koht San Francisco lahe ääres. Veetsi oli kiiresti hõivatud maardla varustamine tunduvalt lihtsam kui kogu kraami vedamine üle metsiku mäeaheliku ja selle taguse kõrbeala. Ühe maailma suurepäraseima loodusliku sadama kohale, San Francisco lahe äärsele poolsaarele, pani kullapärm kerkima linna. 1844. aastal oli Püha Franciscuse misjonijaamas 50 alalist elanikku. Sajandivahetuseks oli SFst saanud Lääneranniku juhtiv rahandus-

laevandus-, sise- ja väliskaubandus- ning tööstuskeskus. Metsiku Lääne pealinn tekkis lahe suudmesse, mis ookeaniga ühendatud nii kitsa ja varjatud Kuldvärava väina abil, et see avastati alles 200 a. tagasi. Sealjuures on lahe kaldajoone pikkus 160 kilomeetrit.

1906. a. oli linnas üle 400 000 elaniku, kui teda tabas maavärin. Sellest sai teine SFT kuulsaks teinud sündmus. Maa-alustest tõugetest varisesid sadamapiirkonda püstitatud All-linna (*Downtown*) mitmekorruselised kivihooned, purunesid betoonrajatised. Äärelinnade madalad puumajad kannatasid esialgu vähe. Kuid purunenud küttekolded ja rebenenud gaasitorud põhjustasid hulgaliselt tulekahjusid, mida linna vähesed tule-tõrjesalgad ei suutnud kustutada. Pealegi oli purunenud ka veetorustik. Varsti oli All-linn laustules ja põles maani maha. Tulest kannatasid ka mitmed äärelinnaosad. Katastroofis hukkus ligikaudu 700 inimest. Sündmusest vändati 1930ndail aastail film «San Francisco», mida ka Eesti ekraanidel näidati. Filmist pärit samanimelist foksimeeloodiat mängitakse siiani.

Kuigi USA majandus oli sel ajal surutises ja paljud pangad lõpetasid pärast maavärinat tekkinud paanikas tegevuse, ehitati linn siiski kiiresti üles. Peaosa oli siin krediidiasutusel *Bank of Italy*, mis hiljem sai *Bank of America* nime all maailma suurimaks siiani tegutsevaks kommerts-pangaks. Panga peakorter hõivab SF südalinnas 52korruselise kõrghoone, millest ulatub üle ainult 256 m kõrgune *Transamerica Pyramid*.

Praegu on linnas 680 000 elanikku ja selles suhtes on ta võrreldav Tallinnaga, kuid ilmelt hoopis erinev. Tihedalt kõrghooneid täis ehitatud *Downtown* hõivab ligikaudu kümnendiku 100 km² suurusest linna-alast. Klaasi, metallääraste, plastikplaatide ja muude tehismaterjalidega kaetud seinad helgivad lõunamaises päikeses. Igal hoonel oma nägu. Kõik püstitatud seismokindlalt. Siin on pood poes kinni, kaubamajad kõrguvad mitmele majakorrusele. Igast kolmandast uksest kutsuvad kulinaarsed aroomid einetama, iga neljanda ukse taga on pank, iga viienda taga kindlustusselts või muu raharinglust korraldav finantsasutus. Üheksa kümnendikku linnast koosneb valdavalt kahekorruselisest puiteramurajoonidest

EXTRA EXTRA EXTRA

San Francisco Chronicle

The Largest Daily Circulation in Northern California

125th Year No. 236 ***** WEDNESDAY, OCTOBER 18, 1906 415-772-1111 25 C

HUNDREDS DEAD IN HUGE QUAKE



1906. aasta maavärin on San Francisco jaoks senti kõige kohutavam olnud.

ja parkidest. Maailma üks suuremaid linnaparkke, liivaluuteisse rajatud *Golden Gate Park* võtab enda alla ligi 4 km² suuruse ala. Veel avaram on nimeliselt sõjaväe käes, tegelikult linnarahvale piiranguteta avatud haljasala ümber Presidio, lahesuudmesse püstita-

tud sõjaväe tugipunkti. Linn, kus seitsmel suvekuul ei tule tilka vihma, haljendab aastaringelt ja kirendab õitest.

USA rahutuim piirkond California on maavärinate maa ja osariigi ajalugu suurel määral maavärinate ajalugu. Piki Vaikse



ELMAR JOOSEP (s. 1924) on praegu pensionär. Pikka aega töötas Tallinna Tehnikaülikooli mäekateedris dotsendina.

ookeani kallast kulgeb San Andree murrang. See küünib Imperial Valleyst lõunas Point Arenani põhjarannikul. Pikkusega 970 km haarab murrang suurema osa California läänerrannikust ja ongi siinsete loodusõnnetuste põhjus. Maa sisemuses tekkivatele, maakoort nihutada püüdvatele pingetele annab kõige kergemini järele murrang. Kui surve on maakoore all saanud küllalt suureks, hakkab üks murrangu serv teise suhtes nihkuma. Selline pinge lahenemine avaldubki maavärinas.

Ainult tundlikkude seismograafide registreeritud tõukeid esineb siin aktiivsel seismilisel perioodil päevas sadu. Väiksemaid raputusi tuleb ette igal aastal. Suuremate kohta on peetud kroonikat viimase kahesaja aasta ulatuses. Neist esimese kohta pärinevad andmed indiaanlastelt, kes jutustasid 18. sajandi vähestele eurooplastest asukatele umbes 1790. a. aset leidnud võimsast maavärinast Sierra Nevada orus Owen Valleys. Need ja varasemad tõuked ei jätnud asiseid jälgi. Indiaanivigvamid pidasid neile vintutustele vastu. Teave nende kohta säilis ainult loodusnähtuse üleelanud elanike mälus. Järgmise tõsisema maavärina päev on täpselt teada. See oli 11. oktoobril 1800 ega jätnud San Juan Bautista, Püha Ristija Johannese misjonijaamas terveks ühtki hoonet.

1808. a. raputasid SF Presidiot 20 üksteisele järgnenud tõuet, mis kestsid 21. juunist 17. juulini ja varistasid kõik toortellistest kasarmuhood. 1812. a. maavärina kese oli nähtavasti Santa Barbara, Ronald Reagani praeguse rantšo lähedal rannavetes. Maavärin tekitas tsunami, mis hävitas täielikult sealse misjonijaama. 1836. a. raputas SF laheala üks Ameerika ajaloo tugevamaid maavärinaid. Lahe idakaldal lõhenes maa ligi 50 km pikkuselt. Järellöögid kestsid veel mitu nädalat. Tugevaid maaväringuid on Californias kirjeldatud veel 1841., 1851., 1852. ja 1856. aastal. Kuid 1857. a. jaanuaris Fort Tejoni nime saanud maavärin oli nähtavasti tugevaim, mis osariiki tabanud eurooplaste saabumisest peale. Üldiselt on varasemate maa-

väringute arvestus lünklik, sest maa oli hõredasti asustatud, rääkimata sellest, et mõõteriistade puudumise tõttu võis tõugete kohta saada ainult suures osas subjektiivse hinnangu. Kuid kaudsete allikate alusel on määratud Fort Tejoni maavärisemises toimunud energia-kogus 20 000 korda suuremaks Hiroshimale heidetud aatomi-pommi energiahulgast. See maavärin raputas kogu Californiat San Diegost lõunas Sacramentoni põhjas ja Los Angelesist kuni Nevada ja Arizona kõrbeteni idas.

Tõsine katsumus tabas osariiki 1971. a. Siis oli 6,1pallise maavärina epitsenter Los Angelesi linnastusse kuuluvas San Fernando väikelinnas. Selles hukkus 65 inimest. Materiaalse kahju suuruseks hindas *Western Insurance*'i teabeteenistus 553 miljonit dollarit. Kuid see polnud võrreldav 1989. a. katastroofiga. Eeltõuke tugevusega 5,1 palli elas allakirjutanu 8. augustil SFs üle. Et tõuge toimus öösel, siis möödus ta peaaegu märkamatu Ise ärkasini tugeva mürina peale, mis viis mõtte otsekohe maavärinale. Järgnesid kiired, voodit päris tugevasti kõigutavad tõuked. Päeval oleks selliselt jalge all rappuv maapind tekitanud kindlasti päris kõheda tunde. Kuid sügavast unest ärkamine võttis aega, nii et enne, kui hirm jõudis võimust võtta, oli kõik üle. Järgmise päeva ajalehe pealelõunaväljaandes oli juhtunu kohta lühike artikkel. Mainiti ka üht hukkunut. Keegi öösel ülesrapunud mees oli unesegase peaga end ülemise korruse aknast surnuks hüpanud. Purustustest nimetati mõnes majas killunenud kristalli ja lauanõusid.

Toimunule järgnesid paari päeva pärast ajalehtedes seismoloogide ennustused hoopis tõsisemate tõugete kohta, mis öeldi tabavat laheala lähema nädala jooksul. Ennustusse suhtuti, vähemalt väliselt, üsna skeptiliselt ja lubati selle kulul lõõpimiski. Mõni ütles end magavat ohtlikul nädalal põrandal, teine tõmbavat end ööseks turvavõõga voodi külge kinni, kolmas arvas, et peab võtma ohtlikust tsoonist eemaldumiseks puhkuse, neljas väitis end vältivat sõite linnast väljuvail sildadel. Põhjast prognoosi kulul villast visata jätkus. Ennustusteenistus ju kuulutas juba 1976. a. Lahealale saabuvast hävitavast maavärinast. Pole ime, et ohutaju on pärast asjatut ootamist minetunud.

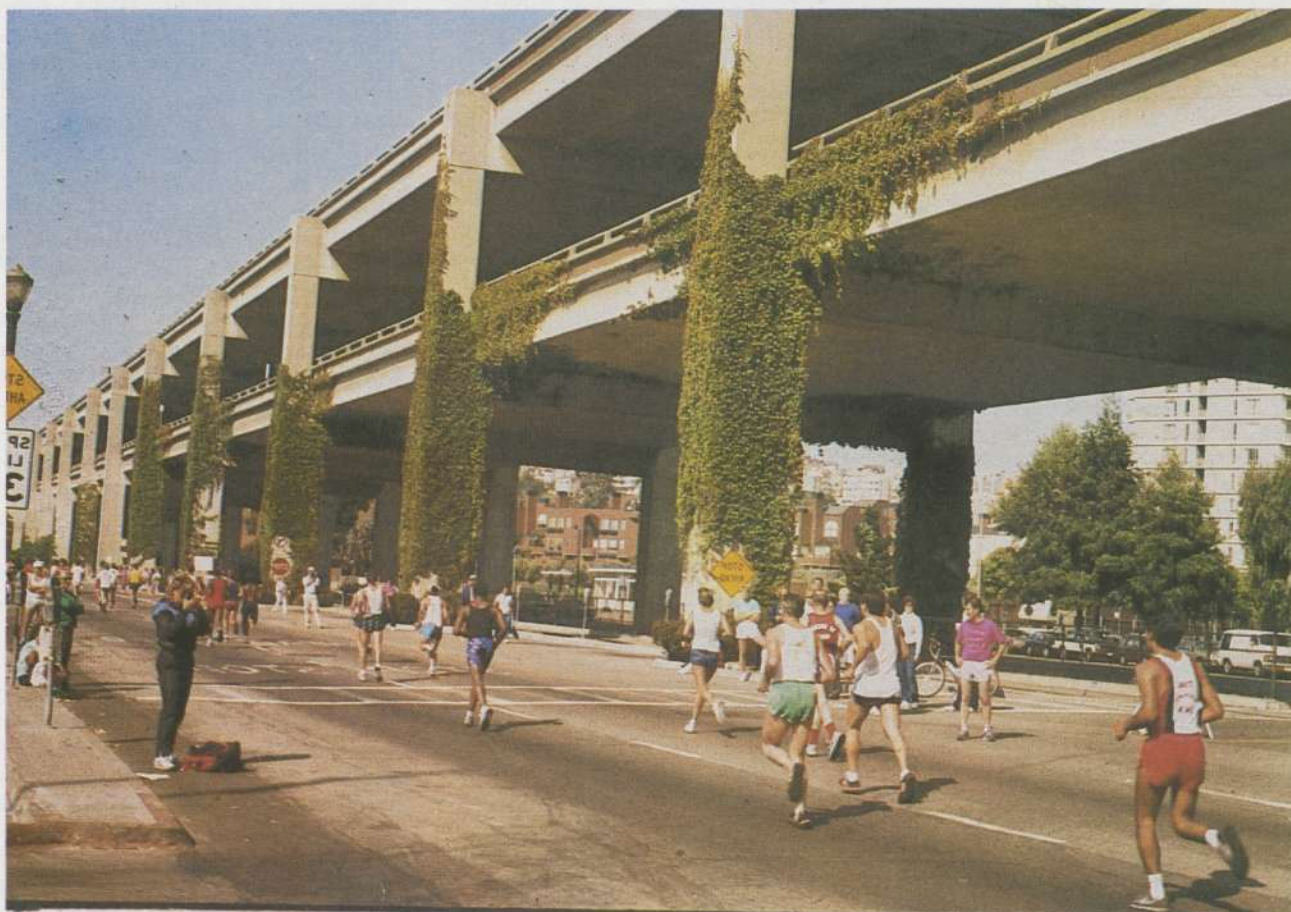
Pilk mujale

Maailmas on 4 maavärinate käes kannatavat suurriiki: Hiina, Jaapan, Nõukogude Liit ja USA. Nendel maadel on ka suurimad teaduskollektiivid, kes tegelevad maavärinate prognoosimisega ja meetmete väljatöötamisega seismopurustuste vähendamiseks. Arvatakse, et kõige tõhusamalt on seismoteenistus töötanud Jaapanis. Asub seal ju riigi pealinnigi seismiliselt ebakindlal alal; 1923. a. 1. septembril Tokio suures osas hävis, hukkus 140 000 inimest. Nüüd pööratakse seal rajatiste seismotugevusele erilist tähelepanu. Piisab, kui öelda, et kiirteede tugevusnõuded on kaks korda karmimad kui USAs. Jaapanis teab iga koolilaps, kust vajaduse korral haarata veekest, taskulamp ja paar puhast pesu. Linna ujulad on varustatud filtritega, mis võimaldavad vee neis muuta joomiskõlblikuks.

Kõige ohvririkkamad on maavärinad olnud Hiinas. Kolme provintsi haaranud katastroof viis 1556. a. hauda 830 000 inimest. Nüüdisaegseist maavärinaist on hukkunute arvult, 750 000 ohvriga, esikohal Tangshani katastroof Ida-Hiinas 1976. a. Kuid Hiinal on ka prognoosimise alal märkimisväärne saavutus. 1975. a. ennustati Haichengis 7,3pallist maavärinat. Linnast evakueeriti 90 000 elanikku. Kaks päeva hiljem hävis 90 protsenti linna ehitustest. Prognoosimise võtmeks on väikese amplituudiga eeltõuked, mis võivad alata juba 5 aastat enne suurt tõuget. Oodatavas õnnetuskohas võib esineda maapinna punsumisi ja kaldumisi, muutusi maa magnetväljas, allikate veetasemes ja isegi loomade käitumises. Järjest täius-tuvad mõõteriistad ja -meetodid, mis maakoore monteerituina võimaldavad määrata sealseid pingeid.

Sillad hellaks kohaks

Poolsaarel asuva SF elu sõltub paljus lahte ületavatest sildadest. Põhja poole jääva nn. Viinamarjamaaga ühendab linna üle Kuldvärava väina viiv *Golden Gate*'i sild, lahe idakaldal asuvasse Oaklandi viib *Bay Bridge*, Lahesild. Mõlemad on 1930ndate aastate majandussurutise ajal hädaabitööde korras püstitatud silmapaistvad rajatised. *Bay Bridge* avati liikluseks 1936. a. Tol ajal oli see maailma kalleim üksik-rajatis, mis läks riigile maksma 77



Elmar Joosep

Kahekordsed moodsad kiirteed on linnale uhkuseks. Kõige rohkem ohvreid aga nõudis maavärin just taolisel kiirteel — Nimitz Freeway'l, mille pealmine korrus langes mitmesaja meetri ulatuses alla.

miljonit dollarit. Sild koosneb kahest osast: SFst keset lahte asuvalle Yerba Buena saarele suunduvast 3 km pikkusest ja sealt Oaklandi viivast 6 km pikkusest kahekorruselisest rajatisest. Esi- algu liikusid all rongid, üleval autod. Seoses raudteeveonduse tagaplaanile tõrjumisega USAs, võeti Lahesillalt rööpad maha. Nüüd liiguvad mõlema sillakorruse 12 sõidurajal autod, üleval Oaklandist SFsse, all vastassuunas. Koos pealesõiduteede ja saart ületava osaga loetakse silla pikkuseks 11 km. Saarel läbivad autod kahekorruselise tunneli, mille ristlõige (23×17 m) on Guinnessi rekordiraamatu järgi suurim maailmas. Seda läbib aastas üle 90 miljoni auto.

SF lahe ümbrus on üks USA tihedamini asustatud piirkondi.

Linnastusse, megapolisesse, mida nimetatakse Bay Area'ks, Lahealaks, kuulub kolm suurlinna: SF, Oakland ja San José ning arvukalt väiksemaid linnu ja asulaid, mis enamasti järgnevad vahetult üksteisele ega jäta ruumi maaviljeluseks. Kui linnatüüpi asustuse vahele jääbki vaba maad, siis on see hõivatud puistutega, mis on puhtad ja korras nagu meie maa paremad pargid. Suurt osa väikelinnasidki võib nimetada parkasulaiks, kus ehitised on uppunud rohelusse, muruväljakuid raamimas kirevates õites peenrad ja dekoratiivpõõsad. Lahealal on kaks maailmakuulsat ülikooli, Stanfordi ja Berkeley kampused. Esimese ümber on kasvanud Silicon Valley, nüüdismaailma kõrgtehnoloogia sepikoda, kus paiknevad paljude nimekate elektron-aparatuuri, arvuteid, tuuma- ja kosmoseuringuiks vajalikke seadmeid tootvate firmade peakorterid, uurimisinstituudid ja tööstusettevõtted.

Nagu kõikide USA suurlinnade, nii ka Laheala liikluse lahendab ülalmaateede võrk. See koosneb betoonpostidele tõstetud 4..6-

rajalistest liiklusmagistraalidest. Ristmikud kujutavad endast mitmetasandilisi sasipuntraid. Mõnikord on ka teed kahekorruselised, SFs üsna suures ulatuses. Loomulikult on sealsete sildade ja teede rajamisel arvestatud maavärina võimalust. Kahjuks ei osutunud just need rajatised seismokindlaiks ega väljunud hiljutisest tugevusproovist kahjustusteta. Tugevuse puudujäägist oldi teadlikud, nende tekkimises süüdistati ka kuberner Ronald Reaganit, kelle poliitika nurgakiviks oli põhimõtteliselt minimaalne valitsusvõime sekkumine majandusellu, olgu siis osariigi või föderaaltasemel. Selline poliitika kärpis tugevasti osariigi eelarvetulemit ja piiras kiirteede tugevdamiseks mõeldud ressursse. Kuid 1971. a. pärast San Fernando maavärinat surus osariigi teetenistus sildade ja kiirteede rekonstrueerimise kolmeosalise programmi 120 miljoni dollari- lise maksumusega ikkagi läbi. Käsile võeti teede rõhttarindid. Nendega saadi ka moodunud aastaks põhiliselt valmis. Kuid tugi- postide juurde veel ei jõutud. Enne tuli pauk.



Elmar Joosep

Kesklinna moodne hoonestus kannatas 7,1 palliste tõugete läbi suhteliselt vähe. Spetsialistid on avaldanud arvamust, et katastroofini viiksid alles 8 pallised tõuked.



Laheala skeem. Katkendjoonega on märgitud geoloogilised murranguvööd, mis tähistavad üksteise suhtes nihkuvate laamade piirialasid.

San Franciscos 7,1, Armeenias 6,9 palli

Löök tabas Bay Area't 17. oktoobri pärastlõunal kell 17.04. Maavärina tugevus oli 7,1 palli, seega suurem kui aastapäevad tagasi Armeeniat tabanud löögil. Epitsenter asus Laheala lõunatipust, San Jose linnapiirist paarikümne kilomeetri kaugusel Santa Cruzi mägedes Loma Prieta tipu lähedal. Viimane andis sellele maavärinale ka nime. Kuigi praegune raputus oli tunduvalt nõrgem 1906. a. San Franciscot tabanud löögist, mille tugevust hinnati 7,9...8,3 palli, kantakse see siiski viie USA-d käesoleval sajandil tabanud suurema loodusõnnetuse hulka.

Hukkunute arvult ja taastamiseks vajalike kulutuste suuruselt oli esikohal Oaklandist väljuv osariikide vaheline kiirtee nr. 880. Selle tugipostid purunesid ja 1,5 km ulatuses langes teine korrus alumisele peale. Sajad autod litsuti laiaks ja hukkunuid arvati esialgu olevat üle 200, hiljem see arv taandus 80le. Sisse langes ka Bay Bridge'i 15 km pikkune ülemine sektsioon. See lõi augu ka alumise korruse teesse, kust mitu autot

lahte kukkus. Hukkus 8 inimest. Esialgne hinnang tehti eeldusel, et teedel on tavaline tiptunni koormus. Ei arvestatud seda, et samal ajal toimus SF kagunurgas Candlesticki Pargi staadionil peesapallimatš maailmasarjas «SF Giants» ja «Oakland Athletics» meeskonna vahel. Hiigelstaadioni tribüünidel elas sellele kaasa 60 000 fanaatikut, kelle võrra olid kiirteed tühjemad. Väiksemaid sildade ja kiirteede vigastusi oli mujalgi maavärina piirkonnas.

Hoonete purunemist oli Lahealal vähe. Kõige rohkem kannatas SF põhjaosas lahe kaldal asuv Marina linnaosa. Sellel suhteliselt madala hoonetusega alal varises kokku 21 ehitist, 147 kuulutati ohtlikeks. SFs hukkus 10 inimest, kokku maavärinas 128. Võrdluseks olgu toodud Armeenia kaotuse suurus — 25 000 inimest, kusjuures asustustihedus oli viimases tunduvalt väiksem. Kuid Downtownis kõikisid paarisaja meetri kõrgused hooned kui kõrkjad tuules ja jäid püsima. Tunduvalt tõsisem on California maavärinate juures tuleoht. Rebenevad ju gaasitorud ja katkevad elektri-

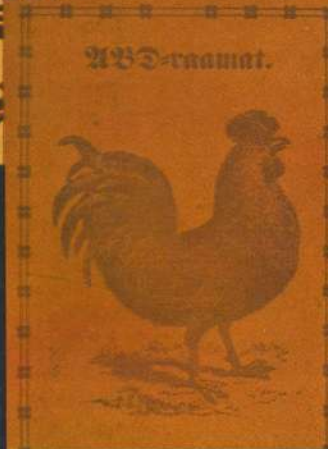
liinid. Gaasilekked ja lühised elektrivõrkudes on soodus pind tulekahjudele. Kui siia lisada, et põhiline eramurajoone hoonestus koosneb puitehitistest ja ka veetorud purunevad ning pumba- ja amades puudub elekter, pole raske ohu suurust ette kujutada. Kui välja arvata Marina linnajagu, suudeti ka tuleohtu seekord vältida.

Raskeimate tagajärgedega oli ikkagi liiklusteede purunemine. Juba õnnetusele järgnenud päeval avaldati ajalehes kaart, kus märgitud vigastatud teelõigud ja nende ligikaudne taastamisaeg. Õnneks jäi terveks allmaaraudtee süsteem, s.h. lahealune tunnel. Sellel korraldati otsekohe ööpäevaringne liiklus, mis aitab leevendada tunneli kohal kulgeva Lahesilla puudumisvalu. Ka ehitati kiires korras ümber lahel kurseerivad turismilaevad autosid vedavaiks praamilaevadeks ja pandi tööle SF ning Oaklandi vahele. Kuid ikkagi häirivad liiklustakistused Laheala majanduselu ja lisavad maavärina seni arvestatud ligi 4 miljardi dollari suurusele majanduslikule kahjule uusi arve. ■



78 240
50 kop.

Ar 990
~~Horisont~~



B. G. Forselius — eesti rahva-
õpetuse rajaja kutsus aabitsa-
kuke maarahvast äratama.