

MAI 5 1977

EL

EESTI LOODUS

46/2-1
580
26





EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA NING
METSAMAJANDUSE JA LOODUSKAITSE
MINISTEERIUMI POPULAARTEADUSLIK
KUUKIRI

EL

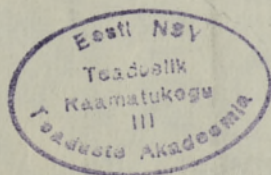
EESTI LOODUS

MAI

1977

XX

- 274 H. Teder ♦ 20 aastat looduskait-
seseadust
- 277 E. Kumari ♦ Kuidas sündis meie
looduskaitseadus
- 278 H. Sauks ♦ Seadus looduse kait-
sel nüüd ja edaspidi
- 282 H. Kuulpak ♦ Tammelehemär-
giga loodusala
- 289 H. Luik, V. Udam ♦ Looduskaitse
Eesti NSV-s ja selle sotsiaal-ma-
janduslik aspekt
- 295 V. Linnamägi ♦ X viisaastak ja
keskkonnakaitse
- 300 F. Nõmmsalu ♦ Mets ja tema
osa keskkonna kaitset
- 304 P. Sügav ♦ Kruusaaokude lin-
nustik täieneb
- 304 A. Raukas ♦ Baltimaade Strati-
graafia Komisjon ja selle Eesti
allkomisjon
- 305 H. Lipp ♦ Julge kalakajakas
- 306 Ü. Heinsalu ♦ Lahemaa salaojad
- 309 J. Lepasaar ♦ Puud teist korda
lehes
- 309 H. Mürk ♦ Entroopia ja kliima
- 316 E. Tuule ♦ Raudkull saagijahil
- 317 R. Laugaste ♦ Kevad Uzboi
järvedel
- 323 N. Calder ♦ Rahutu Maa
- 331 Kroonika: E. Elmann. Keemia
Selts ja keskkonnakaitse. ♦ V.
Hang. TA Looduskaitse Komisjo-
ni 105. üldkoosolek. ♦ H. Tamm.
Tallinna Haljastajate Klubi.



7. juunil

möödub kakskümmend aastat päevast,
mil Eesti NSV Ülemnõukogu
võttis vastu

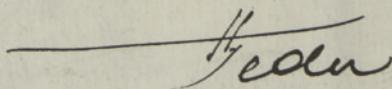
LOODUSKAITSESEADUSE –
esimese Nõukogudemaal.

Kakskümmend aastat ei ole pikk aeg,
kuid see on olnud töörohke
kõigile loodusekaitsjaile –
nii eriteadlastele
ja selle ala ametimeestele
kui ka lugematutele loodusesõpradele.

Üheskoos oleme loonud
ja kujundanud kaitsealaid,
hooldanud loodusmälestisi
ning alustanud võitlust
puhta looduse eest.

Nüüd ongi meie ühine eesmärk:
puhas õhk, puhas vesi,
viljakandev muld
ja hoolitsetud maastikud,
lühidalt öeldes –
elamisväärne keskkond.

Tugev käepigistus kõigile
senitehtu eest,
palju jõudu edaspidiseks!





J. Mageri foto.

Rahva HÄäl

Kvartal number Nr. 124 (6696) Laupäeval, 8. juunil 1957 Hind 30 kop.

Eesti NSV Ülemnõukogu viies istungjärg

Ela. 7. juunil, jätkas Tallinnas Eesti NSV Ülemnõukogu neljanda koosoleku viies istungjärg. Istungi juhataja — Eesti NSV Ülemnõukogu juhataja rahvapäeasli J. Root, laulid, et kogu on ~~...~~

Seikrel võitis Eesti NSV Ülemnõukogu vastu seaduse Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi ja Eesti NSV Sotsiaalmajandusministeeriumi ühendamise kohta ühenda- ja vahetult Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumina ning seaduse Eesti NSV Ülemnõukogu

ESTIMAA KOMMUNISTLIKU PARTEI KESKKOMITEE, ESTI NSV ÜLEMNÕUKOGU JA ESTI NSV MINISTRITE NÕUKOGU KÄALKANDJA

Lõppnaha anti Eesti NSV M vasaalik A. Häärtingile.

Seikrel võitis Eesti NSV Ülemnõukogu vastu seaduse Eesti NSV-s ning otsustas: «Ees eesmine nimevahetamine» «Eesti eesmine nimevahetamine Eesti NSV Ülemnõukogu» «Eesti NSV Rahvavalitsuse eesmine nimevahetamine» ja «Eesti eesmine eesajalajate nimevahetamine»

Eesti NSV Ülemnõukogu nimeliseks Nõukogu esimeheks ettevalmistati A. Või Nõukogu esimehe asetäitjaks ja K. Vaino ning Eesti NSV M ja K Komitee esimeheks A. M.

Eesti Nõukogude Sotsialistliku Vabariigi SEADUS

Eesti NSV looduse kaitsest

Eesti NSV Ülemnõukogu loodusvarade ratsionaalseks kasutamiseks ja loodusvarade kaitsmiseks määratakse järgmised tingimused: 1. Looduskaitse objektide loomiseks ja kasutamiseks määratakse järgmised tingimused: a) välja töötada ja kinnitada Looduskaitse Vallitsuse põhimäärus; b) vastavalt käesolevale seadusele kinnitada Looduskaitse Vallitsuse esialdse alalist ja ajutist

märgib, et hoolitsus loomise, kodumaa looduse, lähelepanuväärsete märkide kaitse on vajavate materjalide, kultuurimälestuste ning loodusvarade kaitsmiseks määratakse järgmised tingimused: a) välja töötada ja kinnitada Looduskaitse Vallitsuse põhimäärus; b) vastavalt käesolevale seadusele kinnitada Looduskaitse Vallitsuse esialdse alalist ja ajutist

§ 2. Looduskaitse tõhusamaks korraldamiseks Eesti NSV-s moodustatakse Ministrite Nõukogu juures Looduskaitse Vallitsus, kellele teha ülesandeks tegeleda ühendas koostöös teaduslike ja õhikonklike organisatsioonidega ja organiseerida õlevabariigiliku looduskaitse võltnike võrk. § 3. Taha Eesti NSV Ministrite Nõukogule ülesandeks: a) välja töötada ja kinnitada Looduskaitse Vallitsuse põhimäärus; b) vastavalt käesolevale seadusele kinnitada Looduskaitse Vallitsuse esialdse alalist ja ajutist

TOIVU MAADE PROLETAARILASED ÜHINESE!
Nõukogude ÕPETAJA
Eesti NSV HARIDUSMINISTREERUMI JA HARIDUSALA TÖÖTAJATE AMETIÜHENDUSE KÄALKANDJA
XV aastakäik
Laupäeval, 15. juunil 1957
Nr. 24 (686)

Looduskaitse on meie austav kohus

Eesti NSV looduse kaitsest
Rahvapäeasli J. Eickeldi ettekannet
Eesti Nõukogude Sotsialistliku Vabariigi SEADUS
Eesti NSV looduse kaitsest

7. juunil 1957 Eesti NSV Ülemnõukogu viies istungjärg. Istungi juhataja rahvapäeasli J. Root, laulid, et kogu on...

EESTI NÕUKOGUDE SOTSIALISTLIKU VABARIIGI SEADUS EESTI NSV LOODUSE KAITSEST

Eesti NSV Ülemnõukogu määrab, et hoolitsus loodusvarade ratsionaalseks kasutamiseks ja loodusvarade kaitsmiseks määratakse järgmised tingimused: 1. Looduskaitse objektide loomiseks ja kasutamiseks määratakse järgmised tingimused: a) välja töötada ja kinnitada Looduskaitse Vallitsuse põhimäärus; b) vastavalt käesolevale seadusele kinnitada Looduskaitse Vallitsuse esialdse alalist ja ajutist

Õpetaja...
Looduskaitse...
meie austav kohus...
Eesti NSV looduse kaitsest...
Rahvapäeasli J. Eickeldi ettekannet...
Eesti Nõukogude Sotsialistliku Vabariigi SEADUS...
Eesti NSV looduse kaitsest...
Looduskaitse...
meie austav kohus...
Eesti NSV looduse kaitsest...
Rahvapäeasli J. Eickeldi ettekannet...
Eesti Nõukogude Sotsialistliku Vabariigi SEADUS...
Eesti NSV looduse kaitsest...

7. juunil 1957 Eesti NSV Ülemnõukogu viies istungjärg. Istungi juhataja rahvapäeasli J. Root, laulid, et kogu on...

Eerik Kumari

Kuidas sündis meie looduskaitseseadus

Eesti NSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituut koos Loodusuurijate Seltsiga tegi katsed looduskaitset meie vabariigis edendada juba 1952. aastal, kuid tegelikult hakkasid asjad nihkuma alles TA Looduskaitse Komisjoni loomisega novembris 1955.

Looduskaitse Komisjon pidas oma esimese plenaaristungi (koos asjast huvitatud asutuste esindajatega) 14. jaanuaril 1956. Päevakorras seisis ka Eesti NSV looduskaitseseaduse kehtestamise ja looduskaitseinspektsiooni loomise küsimus. Pleenumile eelnes komisjoni esimehe visiit Eesti NSV Ministrite Nõukogu esimehe asetäitja Arnold Greeni juurde, kus vahetati mõtteid nii looduskaitse keskasutuse loomise kui ka Ministrite Nõukogu määruse projekti üle, mis pidi ette valmistatama sama aasta lõpuks.

Looduskaitse Komisjon pidas otstarbekohaseks reastada oma esimese aasta tööülesanded järgmiselt: 1) looduskaitset vajavate objektide (üksikobjektid ja maa-alad) nimekirja koostamine, 2) Ministrite Nõukogu määruse projekti väljatöötamine looduskaitse korraldamiseks, 3) looduskaitse kontrollorganite loomise ettevalmistus, 4) Eesti NSV looduskaitseseaduse projekti väljatöötamine. Jagati tööülesanded komisjoni liikmete vahel, valmistati ette paljude dokumentide kavandid, peeti hulk pingelisi töökoosolekuid.

Looduskaitseseaduse eelnõu vormistamine jäi viimaseks, sest enne taheti saada ülevaade säilinud looduskaitseobjektidest (sõjas ja keeruliste aegade tõttu olid paljud neist kannatada saanud või hävinud) ning töötada välja

nende kaitsmise määрус ja inspekteerivate organite põhimäärus. Nii see 1956. aasta jooksul ka toimus.

Asjade käiku kiirendasid aga tunduvalt kaks sündmust. Oktoobris 1956 arutas Eesti NSV Ministrite Nõukogu kultuurimälestiste olukorda vabariigis, kusjuures vastuvõetud otsuses oli riivamisi ka paar märkust looduskaitse kohta. Üks neist kohustas ENSV TA Presiidiumi 1. detsembriks 1956 esitama Ministrite Nõukogule ettepanekud looduskaitse korraldamiseks Eesti NSV-s.

28. oktoobril 1956 arutas NSV Liidu Teaduste Akadeemia bioloogiaosakonna büroo NSV Liidu TA Looduskaitse Komisjoni esimehe prof. G. P. Dementjevi aruannet Nõukogude delegatsiooni osavõtu tulemustest Rahvusvahelise Looduse ja Loodusvarude Kaitse Liidu (IUCN) V peassambleest Edinburghis. Seoses sellega kohustati liiduvabariikide teaduste akadeemiaid suuremal määral osa võtma looduskaitsetööst kodumaal. Sellele reageeris peatselt Eesti NSV TA Presiidium oma kirjaga meile, mille tulemusel Looduskaitse Komisjon otsustas oma II pleenumi 1957. aasta asemel pidada juba 24. novembril 1956. Päevakorras oli: ENSV Ministrite Nõukogu määruse projekt looduskaitse korraldamisest meie vabariigis, looduskaitse keskasutuse (komitee) loomisest, kaitsealade (looduskaitsealade ja alatiste keelualade) asutamistest Eesti NSV-s. See pika päevakorraga ja rohkete sõnavõttudega pleenum võttis igas küsimuses vastu konkreetse otsuse. Looduskaitseseaduse projekti kavatseti ette valmistama hakata järgmisel aastal.



nistratiivvastutuse looduskaitse normide rikkumise eest.

1957. aastast alates võib meie vabariigi looduskaitsealases seadusandluses eristada normatiivaktide kolme rühma:

1) kogu loodusliku keskkonna kaitset reguleeriv normistik (põhiliselt looduskaitse organisatsioonilisi küsimusi käsitlevate aktidena);

2) loodusharulduste ja erilise teadusliku väärtusega looduskomplekside kaitset reguleeriv normistik ehk n.-ö. klassikaline looduskaitse-seadusandlus;

3) loodusvarade (maa, vesi, mets, maavarad, õhk jne.) kasutamist ja kaitset reguleeriv normistik.

Tinglikult võiks eristada veel looduskaitse-eeskirjade rikkumise eest vastutust ettenägevaid norme, kuid enamasti sisalduvad need nimetatud kolme rühma aktides (näit. «Eesti NSV maakodeksis», «NSV Liidu metsadest kasvava metsa väljaandmise eeskirjades», «Eesti NSV jahimajanduse põhimääruses» jm.). Teatud juhtudel saab looduskaitse normide rikkujate suhtes kohaldada ka vastutuse üldsätteid (näit. «Eesti NSV kriminaalkodeksi» 161. ja 162. paragrahvi ametiisikute suhtes, kes oma seisundit kuritarvitades või lohakusest jätvavad ettevõtteis looduskaitseabinõud rakendamata ja põhjustavad sellega olulise kahju).

Kogu looduskaitsekeskkonda puudutav seadustik on meil mahukas, kuid lünklik. Keskkonnakaitse sätteid leiame küll «Eesti NSV maakodeksis», «Eesti NSV maapäuekodeksis», «Eesti NSV veekodeksis» ja «Eesti NSV tervishoiuseaduses», kuid need ei moodusta süstematist tervikut ega reguleeri loodusliku tasakaalu säilitamist.

Keskkonnakaitse normatiivaktidest on printsiipiaalse tähtsusega EKP Keskkomitee ja ENSV Ministrite Nõukogu 5. juuni 1973. a. määrus nr. 269 «Looduskaitse tugevdamise ja loodusvarade parema kasutamise kohta», mis sätestab kogu looduse ratsionaalse tarbimise ja kaitsmise põhimõtte. Ometi jääb ka see dokument suures osas organisatsiooniliseks eeskirjaks, mis nõuab eri ametkondadelt mitmeteks tähtaegadeks teatud (enamasti ühekordsete) looduskaitseabinõude rakendamist, ei esita aga konkreetseid looduse kasutamise põhinõudeid. Viimased on loodusvarade kohta osalt fikseeritud vastavates kodeksites (maa- ja veekodeksis jne.), kuid erinevate loodusvarade seoseid, looduse kui terviku mõjustamist tootmise kaudu õiguslikult seni reguleeritud pole. Nii suhtuvad tootjad sageli loodusesse kui varamusse, kust võib tasuta võtta iga-sugust toorainet, plaanides looduse kasutamist vaid tema varade võimalik-

kult lihtsa ning ökonoomse kättesaadavuse aspektist. Muidugi ei arvesta niisugune ainult tarbimismentaliteet tootmisega kaasnedes võivad muudatusi looduses, mis pahasti halvendavad otsest meie elutingimusi (tervisele kahjulikud ühendid keskkonnas, rikutud maastikud jms.). Lõppkokkuvõttes muutub looduse mõtlematu ümberkujundamine ka tootmisprotsessi pidurdajaks: saastatud keskkonnast ei saa näiteks tööstusele sobiva kvaliteediga vett, kiireneb metallide korrodeerumine jne. Seetõttu tulekski tulevikus juriidiliselt sätestada eelkõige inimtegevuse selline suunamine, mis arvestaks looduse tasakaalu säilitamist ja ühendaks üksikute tootmisharude huvid rahvamajanduse kui terviku huvidega. On ju kogu rahvamajanduse seisukohalt kõige otstarbekam hoida looduslikult tervet keskkonda, säilitada taastuvate loodusvarade (maa, vesi, õhk) isepuhastusvõimet ja kasutada võimalikult komplekselt taastumatuid loodusvarasid (maavarad). Seejuures peaks kogu keskkonda käsitlev normistik jagunema mitmetasemelisteks aktideks: ühelt poolt kompleksne keskkonnakaitse seadus, mis sätestaks põhiprintsiibid looduse kasutamise ja kaitse alal; teiselt poolt peaks see normistik võimaldama konkreetse tootmisteggevuse reglementeerimist. Konkreetsete keskkonnakaitseaktide loomisele ongi Nõukogude Liidus juba asutud, vastavad juhendid looduse kasutamiseks kehtestatakse riiklike mitmeastmeliste standardite süsteemiga.

Mis puutub üldise keskkonnakaitse seaduse loomisse, siis on nõukogude juristid üksmeelel, et see peaks andma looduse kasutamise ja kaitse põhinõuded, keskkonnakaitse planeerimise ja juhtimise printsiibid, võimaluse tootjate ergutamiseks looduse ratsionaalsel kasutamisel ja sanktsioonide rakendamiseks looduse saastamise või rikkumise puhul. Ühtsele seisukohale pole jõutud küsimuses, kas keskkonnakaitse seadus peab reguleerima ka üksikute loodusvarade ja -objektide kaitset või mitte (viimased on sätestatud juba harukondlikes õigusaktides). Põhimõttelise tähtsusega nõuded vastava looduse osa (pinnas, vesi, taimestik, loomastik, maastik jms.) kohta tuleks ehk siiski haarata ka üldisse keskkonnakaitse seadusse. Ainult nii antaks looduse ümberkujundajaile kompleksed kohustused looduse kasutuse alal, ainult sel moel saaks käsitleda looduse tasakaalu rikkumist eriliigilise majandusteggevuse kahjulike tegurite kaupa looduse eri sfäärides.

See ei tähenda üksikute looduskasutuse alade normistiku kaotamist. Vastu-

pidi, kõik n.-ö. laia (veel tekkejärgus oleva) loodusõiguse harud (maa-, maa-põue-, vee-, metsaõigus jt.) peavad täpsustama looduse kasutust vastavates valdkondades. Et sellist looduse üksik- osade kaitse vajadust mõisteti märksa varem kui kogu looduskeskkonna kasutamise normeerimist, on rohkem arenenud just harukondlik loodusõigus. Nii võimegi üksikute loodusvarade kaitset ja kasutamist reguleerivat Eesti NSV seadustikku pidada suhteliselt täiuslikuks, mitmes osas sisaldab see isegi lausa avangardlikke norme: näiteks kehtestas jahimajanduse põhimäärus muuhulgas kahjutasude taksid metsloomade ebaseadusliku tapmise, püüdmise või vigastamise eest; 1976. aastal kinnitati riiklikeks või ühiskondlikeks vajadusteks äravõetavate põllumajanduslike kõlvikute asemele uue maa ülesharimise ja kultuuristamise maksumuse normatiivid ning kehtestati laekuvate vahendite kasutamise kord; ENSV Ministrite Nõukogu 22. märtsi 1974. a. määrusega nr. 112 «Metsamajade ja muude taimsete varude kasvu- alade taastamise, laiendamise ning saagikuse tõstmise abinõude kohta» lahendati rahvamajanduslikult tähtsate, kuid seni suvaliselt kasutatud loodusrikkuste kaitse küsimused.

Eespool nimetatud aktide eriliseks plussiks on teatud loodusvarade ratsionaalse kasutamise ja kaitse maa- ja-nduslik stimuleerimine, mis tõhustab nende varude tööpooldest mõistlikku kasutamist. Tundub, et ka muude loodusvarade tarbimise õigusliku reguleerimise efekti tõstaks nende majanduslik hindamine. Praeguseeni puudub õiguslik-majanduslik alus looduse saastamisega tekitatava kahju hindamiseks, mistõttu kahjusumma jääb saastajatelt sisse nõudmata (erandiks on kalamajandusele tekitatud kahju, mille hüvitamiseks on seaduslik alus).

Üldiselt arvestatakse tootmistulemusi vaid kõigi antud harukondlikku tegevust iseloomustavate majandusnäitajate alusel, kuid majandusliku hindeta loodusvara kahjustamine otsese tootja töötlemustes ja nende hüvitamises ei kajastu, s. t. seni pole materiaalseid stiimuleid loodusvarade ratsionaalsemaks kasutamiseks. Kui ka see lünk looduskasutuse seadusandlusest kõrvaldada, samuti tühistada aegunud või üksteist kordavad aktid üksikute looduskasutuse liikide kohta, saaksime loogilise normistiku, mille nõuete tundmine ei peaks ühelegi spetsialistile üle jõu käima. Praegu, kus looduse kasutuse ja kaitse normid on laiali pil- latud kõrgemate organite (ENSV Ülem- nõukogu, tema presidium ja ENSV Min- istrite Nõukogu) enam kui kolmesa-

jasse akti, millele lisandub ülgaliselt ametkondlikke normatiivseid juhendeid, pole seaduse kõigi nõuete tundmine looduskaitse sageli võimalik.

Seni on kõige paremini korrastatud loodusarulduste kaitset käsitlev normistik, kus peaaegu puudub juriidiline ballast: enamik vananenud akte on õigel ajal tühistatud, kaitsealuste territooriumide ja üksikobjektide kohta käivad eeskirjad sätestavad konkreet- sed nõuded niisuguste alade ja objek- tide hoidmiseks.

Seega tunneme nüüd vajadust kompaktse loodusõiguse järele, mis lahendaks tänapäeva looduskaitse põhiprobleemi — tootmise ja looduse optimaalse seostamise. Selle ülesande saab seadus- andlus täita üksikküsimuste reglemen- teerimise kõrval vaid looduskaitse põhi- printsiipide fikseerimisega, mille puhul esimeseks sammuks olekski keskkonna- kaitse koondakti loomine.

Nagu eespool näidatud, toetab enamik nõukogude juriste sellise seaduse loomise ideed, kuid seni pole veel üheski liiduvabariigis ega ka üleliiduliselt niisugust akti vastu võetud.

Eesti NSV Metsamajanduse ja Loo- duskaitse Ministeriumi, Eesti NSV Justiitsministeriumi ja Teaduste Aka- deemia initsiatiivil valmis 1971/72. aa- tal loodusekaitsjate ja juristide koos- tööna Eesti NSV keskkonnakaitsesea- duse projekt, mille viimistlemine jäi seisma, sest oletati vastava üleliidulise akti peatset ilmumist. Seni pole aga niisugust üldriiklikku normatiivdoku- menti loodud. Meie kakskümmend aa- tat tagasi kirja pandud seadus on praeguste inimese, looduse ja tootmise suhete peegeldamiseks kitsaks jäänud ega või- malda mitmete oluliste probleemide reguleerimist, mistõttu tuleks ta või- malikult ruttu uue seaduse vastu välja vahetada. Miks mitte olla taas pioneer vennasvabariikide seas ja esimesena NSV Liidus püüda juriidiliselt lahenda ka keerukaid keskkonnakaitse- probleeme? Mitmes välisriigis (Saksa DV, Ungari RV, Rootsi, USA jt.) on keskkonnakaitse seadused olemas ning aitavad otstarbekamalt juhtida inimese ja looduse suhteid tootmises. Mitmeta- hulise looduskaitse seadusandluse ku- jundamine parandaks meie looduse kasutamist eeldatavalt nii, et kümne aasta pärast võiksime rääkida rohkem saavutustest, kui veel lahendamist vajavatest probleemidest sel alal.



Herta Kuulpak

Tammelehemärgiga loodusalad



Käesoleva aasta juulikuus saab kaks-kümmend aastat vanaks ka Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrus nr. 242 «Abinõudest looduskaitse organiseerimiseks Eesti NSV-s», millega moodustati Looduskaitse Valitsus ning asutati neli looduskaitseala, 11 maastiku-, üks geoloogiline, üheksa botaanilise-zooloogilist, viis botaanilist ja üks ornitoloogiline kaitseala. Äsjamoodustatud Looduskaitse Valitsus sai ülesandeks nende alade piiride vormistamise ja põhimääruste väljatöötamise. Juba sama aasta 1. oktoobriks tuli esitada kinnitamiseks loodusmälestiste, tähelepanuväärsete maastikuelementide, haruldaste, dekoratiivsete või kadumisohtu olevate taime- ja loomaliikide loend. Nii pandi alus looduskaitsetegevuse ühele sõjajärgsele suunale — harulduste ja vaatamisväärsuste kaitsele.

Kaks aastat kulus seadusandlike materjalide vormistamiseks. 1959. aasta juulikuuks oli meil riikliku kaitse alla võetud 4 looduskaitseala, 26 kaitseala, 34 maastikuelementi, 11 viljapuud ja viljapuuaeda, 46 parki, 4 dendraariumi ja katsekultuuri ning kinnitatud looduskaitsealuste rändrahnude ja kivi-külvide (222), põlispuude (335), haruldaste ja dekoratiivsete taimeliikide (55) ning loomaliikide (198) nimekirjad. Looduskaitsealuse territooriumi üldpindala oli siis ligikaudu 88 700 hektarit, mis moodustas umbes 2% meie vabariigi pindalast (siia ei ole arvestatud rändrahnudele ja põlispuudele ettenähtud kaitsetsoone, mis kehtestati alles 1970. a., kui võeti vastu ENSV maakodeks).

Möödunud kahekümne aastaga on looduskaitsealuse territooriumi pindala kahekordistunud. Lisa tuli eelkõige Lahema rahvuspargi moodustamisega (64 400 ha) ja mõnede kaitsealade laiendamisega 1971. aastal: Matsalu looduskaitseala pindala suurendati 13 500 hektarilt 39 700-le, Vaika looduskaitseala 35 hektarilt 10 700-le (ühtlasi nimetati ümber Vilsandi looduskaitsealaks), Aegviidu—Nelj järve maastikukaitsealast (1600 ha) sai Kõrvemaa maastikukaitseala (21 300 ha). Juurde moodustati veel viis kaitseala (Vooremaa, Piusa, Käina laht, Hiiumaa laiud, Vöhandu jõe org) üldpindalaga 12 900 hektarit ja vormistati kolme maastikuelemendi kaitse.

1. jaanuariks 1977 küündis looduskaitsealune territoorium 185 700 hektarini, moodustades ligikaudu 4,1% Eesti pindalast. Sellele tuleks juurde arvata kohaliku tähtsusega looduskaitseobjek-

tid (kokku umbes 1300), sealhulgas nii maastikuüksused kui ka põlispuud ja rändrahnud. Riikliku kaitse alla kuuluvatele objektidele lisanduvad säilitatavad alad, kuhu on arvatud ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi kolleegiumi otsusega 1972. aastal ligikaudu 200 000 hektarit soid ning peamiselt rannikupiirkonnad Kingisepa ja Hiiumaa rajoonis (kehtestatud vastava rajooni täitevkomitee otsusega). 200 000 hektari väljaarvamine melioratsioonifondist on panus märgalade kaitse korraldamisele Eesti NSV-s. Pööratakse ju märgalade säilitamisele praegu kogu maailmas suurt tähelepanu (vt. EL 1976, 12, lk. 759). Mullu, märgalade kujundamise ja kaitse aastal arvati ka Matsalu rahvusvahelise tähtsusega märgalade hulka (pindala 48 600 ha).

1970. aastast alates on Metsainstituudi looduskaitseosakond igal aastal läbi vaadanud vähemalt ühe administratiivrajooni ning andnud konkreetseid juhendeid sealseks looduskaitsekorralduseks: alused peamiselt loodusvarade otstarbekaks kasutamiseks ja majandamiseks (karjääride paigutus ja maa-varade kaevandamise kord, jääksoode rekultiveerimine, siseveekogude kalamaajandus, metsade majandamine ja maaparandus), ettepanekud tähelepanuväärsete loodusobjektide kaitseks ja huvipakkuvate territooriumide korras-tamiseks, praktilised näpunäited mõnede alade majandamiseks jne. Kogu materjali sünteesina on antud vastava rajooni täielik või osaline funktsionaalne tsonering. Selline uurimistöo on tehtud Kingisepa (1971), Pärnu (1974), Hiiumaa (1975), Kohtla-Järve (1976) ja Rakvere (1977) rajoonis. Töö tulemusi on Saaremaal, Hiiumaal ja Kohtla-Järvel arutatud rajooni täitevkomitee ja ministeeriumi kolleegiumi ühisel istungil. Saaremaal ja Hiiumaal lepiti kokku alade suhtes, kus majanduslikku tegevust ei intensiivistata (need piirkonnad reserveeritakse puhkuse või looduskaitse huvideks). Pärnu rajoonis pöörati erilist tähelepanu rannikualade metsade majandamisele ja puhkuse korraldamisele, Kohtla-Järve rajoonis aga keskkonnakaitse-probleemidele.

Üksikute loodusobjektide rühmade (pinnavormid, allikad, järved) majandamise ja kaitse korraldamisel on lähtematerjaliks olnud Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi tellimusel või soovitusel valminud tööd: Eesti NSV pinnavormide kaitsest ENSV TA Geoloogia Instituudilt, allikatest T. Eiprelt, Eesti NSV järvedest ja nende kaitsest A. Mäemetsalt; haruldaste taimede kasvukohtade kaardistusandmeid on

Härma müür Piusa maastikukaitsealal.
H. Uusi foto.



saadud ENSV TA Zoologia ja Botaanika Instituudilt ning Eesti NSV Looduskaitse Seltsilt. Ülevaate kahe kotkaliigi arvukusest, pesitsustingimustest ja kaitseabinõudest andis T. Randla ja F. Jüssi töö «Kaljukotkas ja merikotkas Eesti NSV-s», mida on pidevalt täiendanud uute andmetega nii autorid ise kui ka Metsainstituudi töötajad. Väga mahukas töö «Eesti NSV looduskaitsealuste territooriumide süsteem ning perspektiivsed looduspargid ja kaitsealad» valmis Eesti Metsainstituudil 1975. aastal. Sinna on koondatud andmed meie vabariigi huvipakkumatest ja mitmekesisematest maastikutüüpidest. Nimetatud töös tehakse ettepanek 112 uue kaitsealuse loodusala (kokku 301 645 ha, s. o. 6,9% Eesti pindalast) moodustamiseks, sealhulgas kaks loodusparki, 23 maastikukaitseala ja 56 sookaitseala. Kogu reguleeritud kasutusega (kaitsealuse) territooriumi pindala peaks aastal 2000 küündima 10%-ni. Kui siia lisada tsoneerimisel eraldatud piirkonnad ja melioratsioonifondist väljaarvatud pinnad, tõuseb protsent veelgi. Nimetatud töö on alus- ja lähtematerjaliks nii uute kaitsealuste loodusalade vormistamisel kui ka nende piirkondade kaitse- ja kasutamisprobleemide lahendamisel.

Matsalu looduskaitseala. Kolmenasva rahu. E. Lumeti foto.

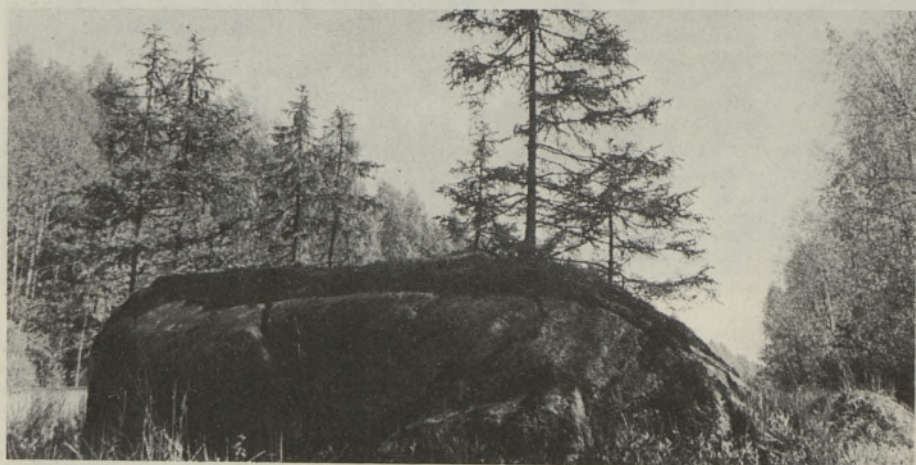
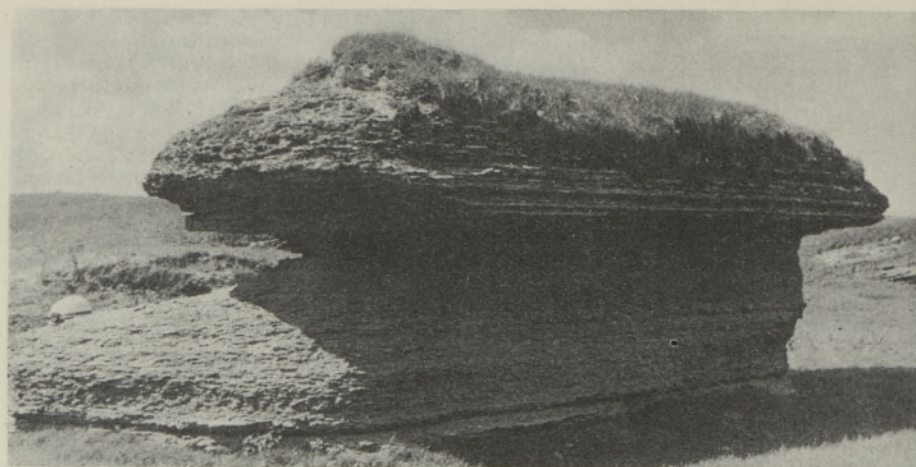
Viidumäe looduskaitseala. Vaade Surnuaia-mäelt.

Vilsandi looduskaitseala. Vilsandi kalju-rand. F. Jüssi fotod.

Uute alade kaitse alla võtmisele peab aga järgnema ka neile kehtestatud režiimi ja ülesannete täitmine kõige laiemas mõttes: siia kuulub majandus- ja tootmisküsimuste lahendamine, järelvalve ja teadusliku uurimistöö organiseerimine ning antud territooriumi (objekti) hooldamine.

Kõige suuremas ulatuses on seni tehtud maastikuhooldus- ja hoonetefondi korrastustöid **Lahemaa rahvusparkis**. Valmis rahvusparki esialgne keskus Viitnal, restaureeriti mitmeid hinnalisi ehitisi ja parke, kujundati esialgne teenindusvõrk ja organiseeriti rahvusparki külastajate teenindamine — rahvusparki tutvustamine ligikaudu 9700 inimesele aastas. Lähemate aastate kesksem ja suuremahulisem töö on rahvusparki arenguplaani koostamine. Seda koordineerib Eesti Metsainstituut ning siin osalevad paljud uurimisasutused. Jätkeb rahvusparki loo-





Kivilaud Kostivere karstialal.

Uuekabja rändrahn oma seifse kuusega.
F. Mäearu fotod.

Oti metsõunapuu. K. Kermi foto.

duslike ja kultuuriväärtuslike objektide hooldustöö, maastikuhooldus ning külastajate looduskaitseks kasvatamine.

Looduskaitsealadest on suurima tähelepanu osaliseks saanud **Matsalu**. Siin on kujunenud juba oma teadusliku töö suunad. Lisaks veelindude ja nende elupaikade uurimisele on looduskaitseala tuntud ka lindude rõngastuskeskuseks ja selle töö organiseerijana meie vabariigis. Ühiskondlikus korras lööb kaasa palju õpilasi ja teisi loodusehuvilisi. Igal aastal (alates 1970. a.) ilmub bülletään «Loodusvaatlus», mis sisaldab andmeid rõngastustöö kohta kogu vabariigis ja ornitoloogia-artikleid. 1976. aastal koostasid ja kinnitasid ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeerium ja ENSV Teaduste Akadeemia Matsalu märgala teadusliku uurimistöö programmi, mis määrab uurimissuuna 1990. aastani, kusjuures Matsalu uurimine on tehtud ülesandeks 11 teadusasutusele ja projektoorsele instituudile.

Viidumäe looduskaitseala elas 1969. a. üle suure tormi, mille tagajärjel hävis mets ligikaudu 250 hektaril (30 000 tm). Nüüd on tormimurd koristatud (välja arvatud üksikud raskesti ligipääsetavad nõlvaalused tükid). Taimestiku liigilise koosseisu muutuste jälgimiseks tormimurrualal jäeti üks tükk hävinud metsa puutumata. Looduskaitseala loomastiku ja taimestiku inventeerimisega on Viidumäe teistest looduskaitsealadest ette jõudnud. Kõik taimharuldused, mille säilitamiseks looduskaitseala loodi, tunnevad end praegustes tingimustes hästi, nende arvukusi suureneb, näiteks saaremaa robirohul.

Vilsandi looduskaitseala suurenemisega on laienenud tema tegutsemisuunad. Senisele linnukaitsetööle on lisandunud maastikuhooldus. Lindude igakevadised vaatlused ja loendused on seni võimaluste piires teoks tehtud. Nii näiteks loendati 1976. aasta kevadel looduskaitseala saartel kuni 2700 hahapaari ja 250 paari partlasi.

Nigula looduskaitseala töötajad tegelevad lisaks pidevatele loodusvaatlustele ka jõhvikamajandusega (väljaspool looduskaitseala territooriumi). Läbi on uuritud enamik meie vabariigi soid ning neis arvele võetud ligikaudu 22 700 hektarit jõhvikamaid. Viimased arvati metsakuivenduse perspektiivplaanidest

välja. Mullu saadi esimene saak ka jääkrabade jõhvikakultuuridest.

Kui looduskaitsealad on eelkõige teadusliku uurimistöö ja loodusevaatluste paik, siis **kaitsealadel**, eelkõige maastikukaitsealadel, on peatähelepanu pööratud nende alade hooldamisele. Hooldajaks on enamasti metsamajandid. Seoses A. H. Tammsaare 100. sünniaastapäevaga tehakse ulatuslikke restaureerimis- ja hooldustöid Kõrvemaal (Tammsaare Põhja talu restaureerimine, Simisalu matkakodu rajamine, teedevõrgu korrastamine, looduse õpperadade väljaehitamine jne.). Oli ju Kõrvemaa kaitseala moodustamiselgi kaks peamist eesmärki: sealse looduse ja kultuurilooliste väärtuste säilitamine.

Suuremaid korrastustöid on tehtud Taevaskojas, Pühajärvel, Võhandu ja Pirta jõe orus, Laelatu puisniidul, Kaali järve ja Ilumetsa kraatrite ümbruses, Toila-Orul ja mujalgi. Korda on seatud mitmed pargid, maastikuobjektid, suurte puude ja rändrahnude ümbrus. Selliseid töid oleks muidugi vaja teha hoopis rohkem kui seni. Kui möödunud aastad olid kaitsealuste loodusobjektidele (kõige laiemas mõttes) oma koha ja ülesande leidmiseks, siis käesoleval ja ka järgmisel viisaastakul peaksime jõudma nad igati korrastada ning välja ehitada (kus see on vajalik) ning neil ka teaduslikku uurimistööd organiseerima. Eelkõige peaks parandama maastikuhooldus ning elavnema ehitustöö meie riiklikel looduskaitsealadel. Eeltöid selleks on ka tehtud: Vilsandi looduskaitseala tarbeks (koos Kuusnõmme metskonnaga) on juba projekteeritud uus keskusehoone Kihelkonnale, Viidumäe looduskaitseala jaoks valmis elamuprojekt, Matsalus rekonstrueeritakse praegust administratiivhoonet. Ilmselt on sellest aga Matsalule vähe. Tulevikuehitistest sõltub ju suurel määral järelevalve, teadusliku uurimistöö ja õppe-kasvatustöö organiseerimine. Looduskaitseala piiride korrigeerimisega 1976. aastal eraldati looduskaitsealale alatiseks kasutamiseks ligikaudu 3300 hektarit maismaad. See on ühtlasi esimene samm looduskaitse maafondi moodustamiseks meie vabariigis.

Teaduslik uurimistöö meie kaitsealadel on olnud tagasihoidlik ning edaspidi peaksid üksikute teemade ja probleemide lahendamisel, ka looduskaitsealadel, selles küll rohkem osalema kutselised teadustöötajad.

Loodame, et 1982. aastal, kui võime rääkida esimesest juubelist Eesti NSV looduskaitsetööst, on tänased probleemid põhimõtteliselt lahendatud. Nende asemel seisavad siis uued, kuid nii see peabki olema.



Loodus- kaitse Eesti NSV-s ja selle sotsiaal- majanduslik aspekt

Heino Luik
Viktor Udam

Sotsialistliku riigi sihikindel tegevus keskkonna kaitsmisel, loodusvarade ratsionaalsel kasutamisel ja nende taastootmisel nõuab üldriikliku pikaajalise kompleksse programmi koostamist (Lemešev, 1975).

◀ H. Uusi foto.

Looduskaitse alguseks Eestis võib pidada 1910. aastat, mil Vaika saartel moodustati Baltimaade üks esimesi looduskaitsealasid. Edasises tegevuses võime eristada järgmisi etappe.

● Aastad 1920—1935, mil looduse kaitset korraldas Loodusuurijate Seltsi looduskaitsesektsoon, ning aastad 1935—1940, mil toimus kodanliku Eesti looduskaitse tegevus. Pärast sõda elavnes looduskaitsetegevus: moodustati jahikeelualasid, sealhulgas Matsalus.

● Teine etapp algas 1955. aastal, mil asutati ENSV TA Looduskaitse Komisjon. Selle komisjoni energilise tegevuse tulemusena kehtestas ENSV Ülemnõukogu 7. juunil 1957 looduskaitse seaduse. Samal aastal moodustati Eesti NSV Ministrite Nõukogu juurde looduskaitse valitsus, järgnes riiklike looduskaitsealade rajamine, loodusharulduste kaitse korraldamine, maastikukaitse põhiprintsiipide väljatöötamine.

● Kolmas etapp hõlmab aastad 1962—1972. See algas Eesti NSV Ministrite Nõukogu Metsamajanduse ja Looduskaitse Peavalitsuse moodustamisega (1966. aastast samanimeline ministeerium). Järgnesid mitmed looduskaitseasutused ja institutsioonid: Eesti NSV MN Looduskaitse Komisjon (1965), Eesti NSV Looduskaitse Selts (1966), Eesti Jahimeeste Selts (1967), riiklike looduskaitseinspektorite tööerakendamine (1968), Eesti NSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Teadusliku Uurimise Instituut (1969), Lahemaa rahvuspark (1971), Eesti NSV Ülemnõukogu Looduskaitse Komisjon (1972). Kõigi nende ja mitmete teiste asutuste töö avardas looduskaitse sisu ning laiendas haaret. Üksikute loodusvarade (vesi, maa, maa-varad) kaitse asutustega hõlmati tervikuna looduse kasutamine ja kaitse.

● Neljas, käesolev etapp sai alguse NLKP Keskkomitee ja NSVL Ministrite Nõukogu määruse nr. 898 «Looduskaitse tugevdamise ja looduslike ressursside kasutamise parandamise abinõude kohta» vastuvõtmisest 1972. a. lõpul.

Võtame kokku olulisema viimase kahekümne aasta jooksul tehtust:

- on välja töötatud looduskaitsealane seadustik, mis hõlmab peaaegu kõiki loodusvarasid ning keskkonna komponente;
- tööle rakendatud riiklikud ja ühiskondlikud looduskaitseorganid;
- riikliku planeerimise kaudu reguleeritakse kõikide loodusvarade kasutamist;
- on välja töötatud ning asutud ellu rakendama maastikukaitse (-hoolduse) abinõusid, mis hõlmavad nii tööstus-, põllumajandus-, puhke- kui ka kaitsemaastikke;

- on kehtestatud riiklik kaitse kõikidele loodusarvudele kategooriatele;
- loodud baas teaduslikuks uurimistööks looduskaitses valdkonnas;
- looduskaitselaenu kasvatustöö hõlmab nüüd kõiki vanusegrupe.

Senitehtu on tuginenud seadusele «Eesti NSV looduse kaitsest» ning selle alusel vastuvõetud muude seadusandlikele aktidele, viimastel aastatel ka üleliiduliselt kehtestatud üksikute ressursside kaitse üldsätetele ja koodeksitele. Seaduse, määruste ja käskkirjade alusel on ühiskonna ja looduse vahelisi suhteid reguleeritud administratiivse toimevahenduse vahendusel, s. t. looduskaitselised abinõud on toimunud looduse kasutajate suhtes imperatiivsete mõjutusvahenditena, kus loodust kasutaval ettevõttel lubatakse (või ei lubata) teatud tegevust. Ettevõttele võib selline piiramine kujuneda ebasoodsaks, mõjutades tema majanduslikke saavutusi ja selle kaudu isegi kollektiivi heaolu. Seetõttu on administratiivne mõjutamine looduskasutuses küll väga oluline ja esmane vahend, kuid tema puudus ongi potentsiaalne vastuolu ettevõtte ja riiklike huvide vahel. Ja see suureneb looduskasutuse intensiivistumisel. Seepärast oleme korduvalt rõhutanud plaani põhise tegevuse vajadust nii looduse kasutamisel kui ka kaitseks. Plaane looduskaitses üksikutes lõikudes ja piirkondades hakati katsetama alates 1970. aastast. NLKP Keskkomitee ja NSV Liidu Ministrite Nõukogu määrus nr. 898 29. 12. 1972 kehtestas riikliku planeerimise looduskaitses tervikuna. See oli pöördepunkt looduskaitses. Keskasutused ja ettevõtted koostavad nüüd maa, vee ja maavarade kasutamise ning keskkonnakaitses abinõude plaanid rahvamajandusplaani koostisosana; nähakse ette materiaalsed ja tehnilised vahendid, samuti tööjõud looduskaitses vajadusteks. Plaani vahendusel on võimalik reguleerida loodusressursside otsustavat kasutamist ning tagada õhu ja veekogude puhtus.

Teaduslik-tehnilise revolutsiooni tingimustes suureneb pidevalt loodusvarade kasutamine ning surve keskkonnale, kusjuures arengutempo üha kiireneb. On koostatud nii globaalseid kui ka regionaalseid prognoose loodusvarade ammendamise tähtaegade ning keskkonna seisundi säilitamise tingimuste kohta. Keskkonna seisundi prognoos aastani 1990 on koostamisel ka meie vabariigis.

Analüüsides loodusvarade olemit, nende kasutamise ning keskkonna seisundi dünaamikat, peame kõigepealt selgitama praegused tendentsid ning

Loodusressursside majanduslik hindamine on rahvamajandushuvidele vastava, õige majandamise eeldus. See on ka loodusvarade ratsionaalse ja säästliku kasutamise eeldus (Hafšaturov, 1969).

F. Jüssi foto.

kavandama nende mõjutamise ühiskonnale kasulikus suunas.

Ühiskonna ja looduse «ainevahetus» on põhjustanud mitmete ressursside kiire vähenemise, jäätmete kuhjumise, vee ja atmosfääri saastatuse. Meie vabariigis teeb muret vee vähesus Tallinnas, kruusavarude nappus Pärnu, Paide, Harju ja Haapsalu rajoonis, atmosfääri saastumine Kohtla-Järvel, Narvas, Tartus, Tallinnas; põlevkivirajoonis suurenevad aherainemäed ja tuhaväljad. Maardus paigutatakse puistangutesse potentsiaalne tooraine — diktüoneemakilt. Vee ja õhu puhastusdeedid on kallid, nende hooldamine tülikas, nad vajavad tööjõudu ja kulutusi, mis plaanitaimisele kaasa ei aita.

Tänapäeva tootmises, looduskaitses, ratsionaalses looduskasutuses on oluline, et toorainet kasutatakse otstarbekalt. Ideaalne oleks jäätmeteta tootmine, kus tehnoloogia võimaldab saada maksimaalse toodangu minimaalsest toorainest hulgast ja jäätmed (tahked, vedelad või gaasilised) kasutatakse järgmises tootmistsükli toorainena. Nii säiliks toorainevarud, väheneks saastatus.

Eeltoodust selgub, et probleeme tekib rohkem, kui neid lahendada suudetakse. See on objektiivne nähtus: kõigi elualade, rahvamajanduse kui terviku areng on olnud äärmiselt kiire ning looduskaitses oma seniste meetoditega pole suutnud sellega sammu pidada.

Käesoleval ajal on kõigile selge, et meile ei piisa abinõudest, mis tagavad kaitse looduse mingisugusele osale. Ühiskonnale on vaja keskkonda, mis võimaldab edasist arengut. Ühiskondliku tootmise eesmärgiks peavad olema mitte ainult materiaalsed hüved, vaid ka puhas õhk, kaunid maastikud, meeldivad puhkevõimalused. N. Fedorenko (1973) arvab, et on aeg täiendada materiaalse tootmise senist nelja sfääri (ammutatav ja töötlev tööstus, põllumajandus ja transport) viiendaga, s. o. loodusressursside taastootmisega. Aga loodusressursside hulka peaksime arvama ka puhta keskkonna. A. Kõörna (1973) peab vajalikuks majandusliku kasvu pikaajalise prognoosi põhiülesannetena analüüsida keskkonda—inimest—ökonoomikat—poliitikat.



Mis stimuleerib isemajandamise tingimustes töötavat ettevõtet vähendama toorainehulka tooteüksusele? Loomulikult omahind, sest tooraine (metall, puit jms.) kulunormide ületamisel ei mahu kulud ettenähtu piiresse, väheneb kasum, ettevõtte stimuleerimisfondid, töötajate heaolu. Aga kui ettevõtteks on kaevandus ja tooraineks maavara, siis üldine ekvivalent kruusa, turvast või põlevkivi jäägitult kaevandama ei stimuleeri. Jäävad vaid administratiivsed mõjutusvahendid, millest ükski ei piisa. Looduskaitse efektiivsuse suurendamiseks tuleb siin rakendada plaanilisi ja majanduslikke mõjutusvahendeid.

Juba 1968. aastal kirjutas N. Fedorenko ajakirjas «Вопросы экономики»: «Loodusvarade tasuta kasutamise kontseptsioon on muutumas majandusteade eilseks päevaks...» 1972. aastal tegid NLKP Keskkomitee ja NSVL Ministrite Nõukogu NSVL Teaduste Akadeemiale ülesandeks välja töötada loodusressursside majandusliku hindamise meetodika. 1974. aastal sai see valmis.

Meie vabariigis on majanduslikke hindeid kasutatud jahimajanduses ja kalavarude kaitstes; haritava maa eraldamisel mittepõllumajanduslikeks eesmärkideks tuleb hüvitada põllumajandusele tekitatud kahju olenevalt maa viljakusest 2000—7500 rbl/ha.

M. Bronštein (1973) eristab ratsionaalse looduskasutuse tagamisel kolme mehhanismi: administratiivne, projekt-plaaniline ja majanduslik (isemajandav). Just viimase, isemajandava mehhanismi mõju tuleks ratsionaalse looduskasutuse ja kaitse hvides kiiresti süvendada. See aga nõuab, et loodusvarade väärtuse kindlaksmääramisel rublades lähtutaks nende majanduslikust hindest. Ettevalmistustööd selleks juba käivad.

Käesoleva artikli autorid koostasid loodusressursside majanduslike hinnete eksperimentaalse rakendamise programmi projekti, mis näeb ette meie vabariigi loodusvarade katastrooerimise aastail 1975—1980 ning seejärel majanduslike hinnete eksperimentaalse kasutamise. Eesti NSV kesk- ja teadusastute koostööna antakse majanduslikud hindend eelkõige maale, maavaradele, veele ja metsale, samuti püütakse hinnata loodusele tehtavat (sealhulgas ka saastamisest tulenevat) kahju. Meie eesmärk on töötada välja abinõude süsteem, mis tõstaks loodust kasutavate ettevõtete otsesest (majanduslikku) huvitatust loodusvarade otstarbeka kasutamise ja nii loodusvarade kui ka puhta keskkonna taastootmise vastu.

Kõikide tootmisharude efektiivsust hinnatakse bilansi alusel, kus vastanda-

Veevarude majanduslikul hindamisel peaksime lähtuma veevarustuseks ja -puhastuseks vajalikest reaalsetest kapitaalmahutustest ning jooksvatest kulutustest. Sellise hinde alusel tuleks kehtestada ka vee hind, mis peaks olema küllalt kõrge, et õhutada tööstus- ja teisi ettevõtteid vett kokku hoidma (Hatšaturov, 1973).

T. Kallejärve foto. ►

takse kulud tuludele ja võrreldakse jõupingutusi tulemustega. Sotsialistlikku ühiskonda ei huvita ainuüksi üksikute tootmisharude, üksikute ettevõtete edukas tegevus, vaid töö tulemused rahvamajanduse kui terviku seisukohalt, arvestades ka kõiki sotsiaal-majanduslikke aspekte, sealhulgas loodusvarade olemist ja keskkonna puhtust. Rahvamajandusliku efekti hindamiseks tuleb koostada ettevõtete (majandusharude, territoriaalsete üksuste) n.-ö. kompleksbilansid, kus tooraine hulka arvatakse loodusressursid (muuhulgas ka vesi, hapnik) ning tarbitava toodangu kõrval heitmed õhku ja vette, see kõik nii naturaalses kui ka rahalises väljenduses. Tulemus näitaks ettevõtte rahvamajandusliku efektiivsust.

Kolme toimemehhanismi koos rakendades peaks looduskaitse omandama rahvamajanduse optimeerimisel senisest olulisema koha, tema resultatiivsus ja efektiivsus tõusma. Tänapäeva looduskaitse tähtsaimaks ülesandeks peetakse profülaktiliste abinõude rakendamist selleks, et hiljem mitte liiga palju maksta (Oldak, 1973). Selles suunas töötavadki loodus- ja majandusteadlased ning looduskaitse praktikud ka Eestis.

Millised on siis need suunad looduskaitse arengus, mida peame arvestama eelseisval etapil?

◆ Looduskaitse seadusandluse edasine süstematiseerimine, kompleksse looduskaitse seaduse (keskkonnakaitse seaduse) väljatöötamine. See seadus peaks eelistama üksikule üldist, osale tervikut, ressursile kompleksile, eraldatusele seost.

◆ Looduskaitse alal tehtava teadusliku uurimistöö integreerimine, erialaste (ökoloogiline, tehnoloogiline, sotsiaal-majanduslik) ja territoriaalsete (põlevkivirajoon, Tallinna majandusrajoon, lääne-saarestik, Lõuna-Eesti kuppel-





Maa majanduslik hinne tuleb liita NSV Liidu rahvuslike varade koosseisu, kasutades seda projektides arvestustes ja võimalikult arvata see põllumajandus- ja tööstuse ettevõtete põhifondide maksumuse (Haisaaru rov, 1973).

J. Mageri foto.

alad, rannikumeri) kompleks-programmide loomine ja rakendamise. Ilmselt on siin väga oluline loodus- ja ühiskonnateadlaste koostöö.

- ◆ Looduskaitsetöö juhtimise raskuspunkt nihkub looduskaitseorganeilt majandusorganeile. Ministeeriumides, keskasutustes, täitevkomiteedes tuleb tööle rakendada vastavad spetsialistid. Vastutus territoriaalsete ülesannete täitmise eest langeb vabariigi plaaniorganeile (üleliiduline tootmine ja selle looduskaitse osa) ning linnade ja rajoonide TSN täitevkomiteedele.
- ◆ Kontrollorganid peavad jälgima mitte ainult looduse kaitseks kehtestatud sätete täitmist, vaid ka seda, et ettevõtted töötaksid plaanipäraselt ning peaksid kinni loodusvarade kasutamise limiidist (loodusvarade pank).
- ◆ Majandusliku tegevuse (perspektiivplaneerimise) oluliseks koostisosaks kujuneb keskkonna seisundi prognoos, mille alusel limiteeritakse või soodustatakse rahvamajanduse arengut.

Tuleviku looduskaitse peab aitama tasakaalustada ühiskonna ja looduse «ainevahetuse» bilanssi, tagama inimväärsed elutingimused praegusele põlvkonnale ja tulevlastele.

KIRJANDUS: Kumari, E., 1962. Looduskaitse minevikust ja tänapäevast. Tln. — Luik, H., 1974. Keskkonnakaitse olukorrast ja ülesannetest Eestis. Eesti Kommunist, 7. — Бронштейн М. 1973. Оптимизация использования и оценка земли. В кн.: Экономические проблемы оптимизации природопользования. М. — Кёёрна А. 1973. Проблемы прогнозирования экономического роста союзной республики. В кн.: Концепции и размещения производительных сил прибалтийских союзных республик. Таллин. — Лемешев М. 1975. Экономика и экология: их взаимосвязь и зависимость. Коммунист, 17. — Олдак П. 1973. Проблема охраны среды — необходимость нового подхода. Мировая экономика и международные отношения, 5. — Федоренко Н. 1973. Экономические проблемы оптимизации природопользования. В кн.: Экономические проблемы оптимизации природопользования. М. — Хачатуров Т. 1969. Об экономической оценке природных ресурсов. Вопросы экономики, 1. — Хачатуров Т. 1973. Природные ресурсы и планирование народного хозяйства. Вопросы экономики, 8.

X viisaastak ja keskkonna- kaitse

Vello Linnamägi

Eesti NSV rahvamajanduse arendamise riiklik plaan aastateks 1976—1980 tagab NLKP XXV kongressil püstitatud põhiülesannete täitmise nii ühiskondliku tootmise edasisel intensiivistamisel kui ka rahva elatus- ja kultuuritaseme tõstmisel, samuti kõigi rahvamajandusharude materiaal-tehnilise baasi tugevdamise.

Ühiskondliku tootmise intensiivistamine tingib aga loodusvarade üha laiemama kasutamise, mis omakorda võib esile kutsuda ebasoodsaid muutusi looduskeskkonnas. Siit ka vajadus rangevalt nõuda loodusvarade ratsionaalset kasutamist ja kaitset.

IX viisaastakul kehtestas meie vabariigi valitsus loodusvarade kasutamise ja kaitse paremaks korraldamiseks mitmeid seadusandlikke akte: jõustusid ENSV maakoodeks ja veekoodeks, keskkonnakaitseküsimused olid arutusel mitmel Eesti NSV Ülemnõukogu istungjärgul, kus võeti vastu otsused veeresursside otstarbekaks kasutamiseks ja

kaitseks ning õhu saastamise vastase võitluse tõhustamiseks. 5. juunil 1973 andsid EKP Keskkomitee ja Eesti NSV Ministrite Nõukogu välja määruse nr. 269 «Looduskaitse tugevdamise ja loodusvarade parema kasutamise kohta», milles püstitati keskkonnakaitse arendamise põhisuunad ja ülesanded pikemaks ajaks.

Võtkem lühidalt kokku IX viisaastaku saavutused.

Esitaks — **tugevdati keskkonnakaitset suunavaid ametkondi** ning koordineeriti nende tegevust. Selleks täiustati Eesti NSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeriumis, ENSV Maa- ja Veemajanduse Komitees, ENSV Hüdro meteoroloogia Valitsuses ning mitmes teises ametkonnas järelevalveorganite struktuuri, loodi uusi ning tugevdati olemasolevaid kontroll-laboratooriume. Moodustati Tallinna Riiklik Gaasi- ja Tolmupüüdeseadmete Inspeksioon. Eesti NSV Põllumajanduse Ministeriumi süsteemis asutati spetsiaalne uurimiskeskus tehnoloogiliste abinõude väljatöötamiseks loomakasvatuskompleksidele, et need ei saastaks keskkonda heitveega.

Kohalike keskkonnakaitseprobleemide lahendamine on pandud rajoonide ja linnade TSN täitevkomiteedele. Seda tööd suunavad täitevkomiteede juurde moodustatud keskkonnakaitse komisjonid. Viimastel aastatel on keskkonnakaitse korraldust vaetud kõigi rajooninõukogude istungjärkudel.

Teiseks — **pandi alus keskkonnakaitse riiklikule planeerimisele**. Alates 1974. aastast on rahvamajanduse arendamise plaanis keskkonnakaitse välja toodud eraldi osana. Võime öelda, et selline planeerimine tagab puhtama keskkonna, kuigi kahjulike heitmete üldkogus suureneb nii tööstuses, elamukommunaalmajanduses kui ka põllumajanduses.

Kolmandaks — **suurenes teadlaste aktiivne osavõtt keskkonnakaitse aktuaalsete teemade uurimisest** ja konkreetsete keskkonnakaitse-küsimuste lahendamisest. Ainuüksi Eesti NSV Teaduste Akadeemias suurenes niisuguste teemade arv 1972. aasta 16-lt käesoleva

viisaastaku alguseks 41-ni. Ühtki keerukamat keskkonnakaitseküsimust ei lahendata meil enam teadlaste osavõtuta.

Neljandaks — **kasvas keskkonnakaitseks tehtavate tööde maht**.

Palju suudeti korda saata veemajanduses. Näiteks VIII viisaastakul kulutati aastas vee kasutamise ja kaitse korraldamiseks keskmiselt 7 milj. rbl., IX viisaastakul aga keskmiselt 17 milj. rbl. Heitvee bioloogilisi puhastusseadmeid ehitati aastail 1966—1970 kokku 209 ehk keskmiselt 42 seadet aastas, aastail 1971—1975 aga 896, s. o. üle nelja korra rohkem. See võimaldas heitvee üldkoguse suurenemisele vaatamata mõnevõrra vähendada puhastamata reovee juhtimist veekogudesse.

Paljud tööstusettevõtted läksid üle vee korduval kasutamisele tootmises, rakendades nn. kuivi ja teisi veekeskonda vähem saastavaid tehnoloogiaid. Kui VIII viisaastakul oli vett ringluses keskmiselt 267 000 m³ ööpäevas, siis aastail 1971—1975 suurenes see kogus 955 000 m³ ööpäevas ehk 3,5 korda. IX viisaastakul käikulastud Püssi Puitplaatide Kombinaat kasutab puidkiudplaatide tootmisel kuiva tehnoloogiat. Tulemus: tehas saastab vett 12 korda vähem kui näiteks märja tehnoloogiaga Pärnu puidutöötlemiskombinaadi «Viisnurk» puitkiudplaatide tsehhi, kus heitvee puhastamiseks tuleb X viisaastakul teha mahukaid töid. V. I. Lenini nim. Kohtla-Järve Põlevkivitöötlemiskombinaadis on ringleva vee kogus nüüd ligikaudu võrdne Tallinnas tarbitava vee hulga. Kogu Eesti tööstuse veetarbest kaetakse praegu 71% korduvkasutamise teel.

Edu on olnud ka mere kaitsel naftareostuse eest. Aastail 1968—1971 koguti meie vabariigis ja töötati ümber 67 260 tonni naftat sisaldavat ballasti- ja pilsivett, millest saadi 7000 tonni naftaprodukte. 1972.—1975. aastani ümbertöötatud kogus oli 170 970 tonni, millest saadi 14 630 tonni naftaprodukte, seega kaks korda rohkem. Tallinna sadama akvaatorium on muutunud puhtamaks

Eelmisel viisaastakul jätkati kaevandamisel rikutud maade rekultiva-



X viisaastakul peab vähenema veekogude saastatus. Viljandi järv. J. Mageri foto.

veerimist: metsastati 1800 ha tasandatud põlevkivi- ja fosforiidikarjääre.

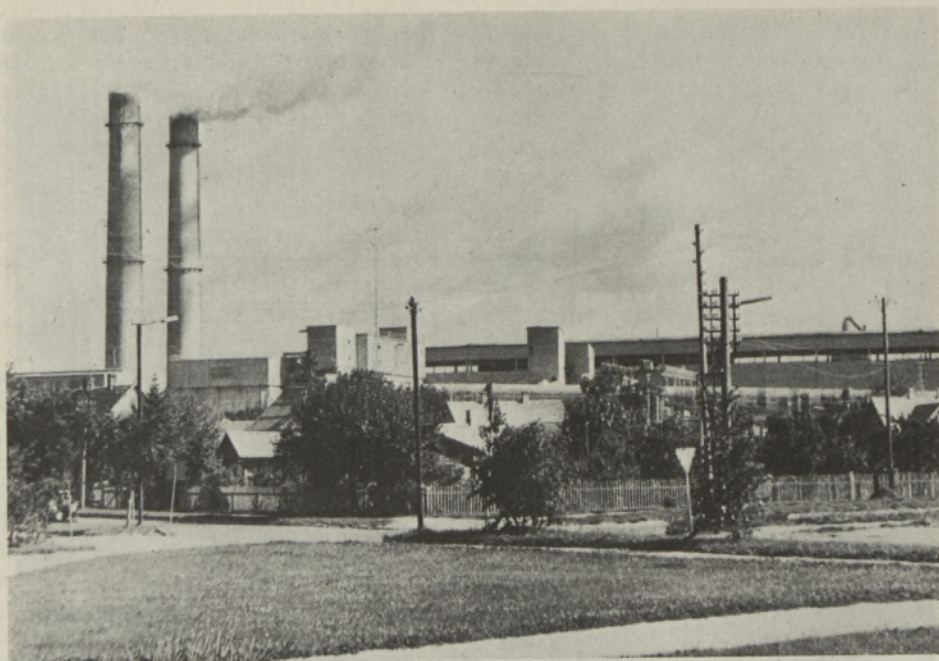
Küttesüsteemide tsentraliseerimine ja gasifitseerimine võimaldas likvideerida palju tahkekütusel töötavaid piskatlamaju, mis omakorda tuli kasuks õhu puhtusele. IX viisaastakul gasifitseeriti kokku 108 000 korterit, millest suured ettevõtted viidi üle gaasiküttele. Rakendati ka uusi tehnoloogiaid, mis vähendasid kahjulike heitmete hulka: Maardu Keemiatehases näiteks asendati mineraalväetiste tootmisel püriit väävliga.

Meie looduskaitsetegevuse üks olulisemaid saavutusi möödunud viisaastakul oli Lahemaa rahvusparki, meie kompleksseima kaitseala moodustamine.

Kõik see on tublisti kaasa aidanud selleks, et meie vabariigi looduskeskkonna seisund püsib üldjoontes rahuldaval tasemel. Kuid ikkagi on meil mit-

meid keskkonnakaitse seisukohalt kriitilisi piirkondi: näiteks Kohtla-Järve põlevkivirajoon, kus nii õhu kui ka pinnavee kvaliteet kipub olema halvem sanitaarnormides lubatust. On halvenevad Suur-Emajõe, Pärnu, Võhandu ja Pedeli jõe vee kvaliteet. Tapa, Tamsalu, Kingissepa ja Kohtla-Järve piirkonnas on põhjavee reostusnäitajad lubatavast kohati kõrgemad, mistõttu on tulnud vett kloreerida. Rahule ei saa jääda ka õhu puhtusega Tallinnas. Kui lisada, et maavarasid kaevandame praegu sageli veel ebaratsionaalselt, et metsarikkusi ja muid loodusvarasid saaksime kasutada paremini, siis on selge: käesolev viisaastak annab keskkonnakaitse jaoks palju keerukaid ülesandeid.

NLKP XXV kongressil rõhutas A. N. Kossõgin: «Majandustegevuse ulatus kümnendal viisaastakul, tööstuse nüüdisaegsete tehnoloogiliste protsesside spetsiifika (eriti metallurgias ja keemiatööstuses) teevad tarvilikuks keskkonnakaitse eriabinõude rakendamise. Enamikus tööstusharudes on selleks ette nähtud suured assigneeringud. Võetakse kasutusele uued meetodid ja vahendid,



et vältida kahjulike ainete sattumist atmosfääri, ette on nähtud abinõud vee- ja metsaressursside kompleksseks ja ratsionaalseks kasutamiseks ning kaitseks. Kõigis tööstusharudes minnakse üle veeringemenetlusele.»

Siin esitatud majandustegevuse arendamise tänapäeva üht põhitingimust — majanduse orgaanilist ühendamist keskkonnakaitsega — on arvestatud ka meie vabariigi X viisaastaku rahvamajanduse plaani koostamisel ja keskkonnakaitsealaste tööde edasisel kavandamisel.

Ulatuslikud ülesanded on antud vee ratsionaalseks kasutamiseks ja kaitseks, atmosfääri kaitseks, kaevandamisega rikutud maade rekultiveerimiseks, igat tüüpi kaitsealade edasiarendamiseks, kalavarude taastootmiseks jne. Paljudes suurtes ettevõtetes on planeeritud tootmistehnoloogia muutmine keskkonna puhtuse huvides.

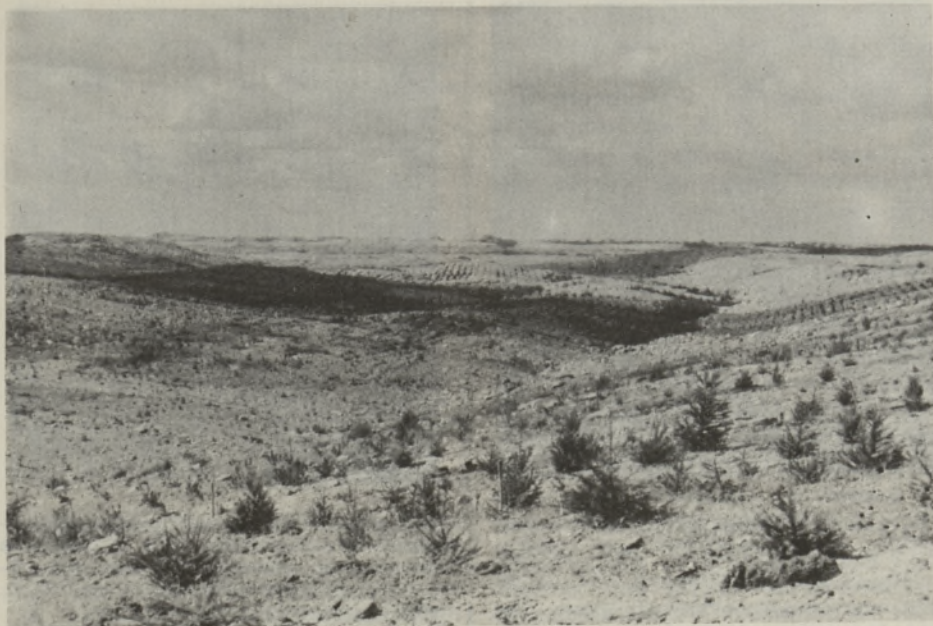
Arvestuste kohaselt kulutatakse X viisaastakul põhilistele looduskaitseabinõudele üle 70 miljoni rubla (IX viisaastakuga võrreldes 1,4 korda rohkem). Tunduv osa kapitaalmahutustest suunatakse eelmisel viisaastakul alustatud ehituste lõpetamiseks.

Kunda tsemenditehasele on käesoleval viisaastakul planeeritud tolmupüüdeseadmed.
L. Pootsi foto.

Millised konkreetsete tööd on kavandatud?

Kõigepealt veeresursid. Pinnavee ebaühtlane paiknemine Eesti NSV territooriumil ja mitme veekogu reostumine teeb raskeks nii mõnegi rajooni ning tööstuskeskuse veega varustamise. Põhiliselt käib öeldu Põhja-Eesti, isearanis Tallinna ja Kohtla-Järve kohta. Tallinna veevarustuse parandamiseks rekonstrueeritakse praegu Paunküla veehoidlat: selle kasulik maht peab suurenema 12 milj. m³-ni (7 milj. m³ võrra); Soodla jõe ehitatakse 7 milj. m³ mahuga veehoidla. Kohtla-Järvel püütakse ratsionaalsemalt kasutada põhja- ja kaevandusvett.

Arvestuste kohaselt suureneb töötuse ja kommunaalmajanduse veetarvidus 1980. a. lõpuks võrreldes 1975. aastaga ligikaudu viiendiku võrra. Tööstuses nõuavad lisaveekoguseid uued tootmisüksused. Samal ajal planeeritakse vee kokkuhoidu tööstusettevõtetes selle korduva kasutamiseks, samuti tootmise rekonstrueerimise ja uue tehnoloogia



X viisaastakul on kavas tööstusliku tootmisega rikutud maade rekultiveerimine 6,6 tuhandel hektaril. Tasandatud puistangud Sirgala karjääris. E. Kaare foto.

rakendamisega (Maardu Keemiatehases, «Eesti Paberitööstuse» süsteemis jm.). Veit hakkab rohkem kasutama põllumajandus, seda eelkõige maade laialdase vihmutamise tõttu. Vihmutusvee kogumiseks on planeeritud mitme väiksema veehoidla ehitamine, alustatakse ka Võrtsjärve veetaseme reguleerimist.

X viisaastakul peab vähenema veekogude saastatus. Mullu andis Eesti NSV Ministrite Nõukogu määruse, mis keelab puhastamata heitvee juhtimise Läänemere vesikonna jõgedesse ja teistesse veekogudesse. Tähtaeg on küll 1985. aasta, kuid enamikus suuremates linnades antakse puhastusseadmed käiku juba X viisaastakul (Pärnus 1977. a., Narvas ning Kohtla-Järvel 1980. a.). Käesoleval viisaastakul peavad puhastusseadmed valmima veel Paides, Kiviõlis, Valgas, Võrus, Haapsalus, Põltsamaal, Keilas, Kehras ja mitmes väikemas alevis, samuti paljudes põllumajanduse tootmiskeskustes.

Kõigi planeeritud puhastusseadmete

töölerakendamisel peaks normatiivselt puhastatud vee kogus 1980. a. lõpuks 1975. aastaga võrreldes suurenema 1,4 korda. Seda muidugi juhul, kui nad ka korralikult töötavad, s. t. kui neid õigesti hooldatakse. Sellele pannakse nüüd erilist rõhku.

Peale selle on veekaitse huvides ette nähtud tootmisprotsesside täiustamine — jäätmete vähendamine tootmistehnoloogias ja nende utiliseerimine, seda eelkõige toiduainetetööstuses; kavas on abinõud, kuidas vältida veekogude reostamist naftaproduktidega (ka kanalisatsiooni ja pinnase kaudu), vee ökonoomne kasutamine, kadude vähendamine veevarustussüsteemides jne.

Käesolevaks viisaastakuks on planeeritud suuremad tööd ka puhta õhu heaks. Balti Elektri jaama tuhaärasusseadmete töö efektiivsus peab tõusma projekteeritud võimsuseni; Kohtla-Järve SEJ katlad tuleb üle viia vedel- ja gaasikütusele; Ahtme SEJ-s peavad valmima uued elektrifiltrid. Kundas on planeeritud tsemenditehase tolmupüüdeseadmete ehitamine, Tartus ja mitmes teises linnas paljude katlamajade gaasikütusele üleviimine, samuti tööstusettevõtete tehnoloogiliste

seadmete rekonstrueerimine. Kohtla-Järve õhus peavad tublisti vähenema tolm, väävl- ja lämmastikuühendid, feenoolid ja teised kahjulikud heitmed.

X viisaastakul on ette nähtud ka **maavarade** ratsionaalsem kasutamine. Lõpetatakse uurimistööd kohalike ehitusmaterjalivarude selgitamiseks ning koostatakse kruusa- ja liivakarjääride paiknemise ratsionaalne skeem, tootmis-koondises «Eesti Põlevkivi» on planeeritud põlevkivi eksploatatsioonikadude vähendamine 10% võrra. Abi maavarade kasutamise ja kaitse korraldamisel saame nüüd «Eesti NSV maapõuekoodeksist», mis hakkas kehtima selle aasta 1. maist.

Käesoleval viisaastakul on kavas tööstusliku tootmisega rikutud maa **ade rekultiveerimine** 6600 hektari ulatuses, s. o. 2500 hektarit rohkem kui IX viisaastakul. Põhiliselt need alad metsastatakse, vähemal määral püütakse taastada põllumaid, kohati rajatakse jõhvikaidandusi ning veehoidlaid.

X viisaastakul laieneb **kaitstavate loodusalade pind**. Seoses Matsalu Riikliku Looduskaitseala lülitamisega peamiselt veelindude pesitsuskohtadena rahvusvaheliselt tähtsate märgalade nimestikku suurendati looduskaitseala pindala ja kehtestati Matsalu märgala kasutamise ja kaitse eeskirjad. Käivad eeltööd mitme looduspargi moodustamiseks, jätkub Lahemaa rahvuspargi väljarendamine.

Vastavalt teaduslike tööde viisaastaku plaanidele suureneb märksa **teadlaste osa** keskkonnakaitstes. Näiteks põlevkivialaste uurimistööde arendamise põhisuundades aastateks 1977—1980 on eriline rõhk asetatud vabariigi põlevkivirajooni keskkonnakaitsele.

Käesolev viisaastak on teatavasti **kvaliteediviisaastak**. Ka keskkonnakaitseks plaanitud tööd lubavad loota, et tähtaja lõpul oleme oma ümbruse kvaliteediga hoopis rohkem rahul kui praegu.



Niisuguse nimetuse all toimus Tallinas 5.—7. oktoobrini 1976 üleliiduline sümposium, millest võtsid osa ka teadlased Bulgaariast, Poolast, Saksa DV-st, Tšehhoslovakkias ja Ungarist.

Pärast ettekandeid tutvuti Tallinna ümbruse metsade ja puhkealade kaitseks tehtuga, samuti haljasvööndi metsapindala laiendamise töödega fosforiidikarjäärides ning kuivendatud soodes.

Missugused olid siis sümposiumi tulemused ja kasutegur?

Rõhutagem kõigepealt, et suhtumine metsasse kui ainult puidutootjasse tun-

Mets ja tema osa keskkonna kaitsel

Feliks Nõmmsalu

Sümposiooni avab NSV Liidu Riikliku Metsakomitee esimehe esimene asetäitja V. Nikolajuk. Vasakul Eesti NSV metsamajanduse ja looduskaitse minister H. Teder.

Paremal Ungari RV teadlased: Metsainstituudi direktor B. Keresztes ja J. Gál.

Kuulajatest on esireas Poola RV delegatsioon eesotsas Poola Looduskaitse Departemangu direktori M. Wojdaga (paremalt esimene).



nistati ühekülgseks. Kõlama jäi mõte, et metsal on määratu suur tähtsus keskkonna kujundajana ja kaitsjana, et üha intensiivistuva linnastumise ja tööstuse arengu tingimustes metsa väärtus biosfääri peamiste ökoloogiliste süsteemide tasakaalustatud koostöö stabiliseerimisel pidevalt suureneb, rääkimata metsa positiivsest mõjust veerežiimile ja erosiooni ärahoidmisele.

Metsa mõju vee liikumisele või selle liikumise peatamisele atmosfääris on väga mitmepalgeline: mets aitab kaasa sademete tekkele, kogub lund, reguleerib põhjavee seisust, suurendab jõ-

gede voolu, avaldab soodsat mõju pinnasele ja õhkkonnale ning reguleerib kliimat. Palju oleneb sellest, mis suguste teiste tegurite ja tingimustega on tegemist. Oma metsaraie praktikast aastakümneid tagasi kogesime, mis tähendab teha raiet suurtel pindaladel. Tagajärjeks olid soostuvad lagendikud ning raskesti metsastuvad põua all kannatavad nõmmealad.

Metsa ja hüdrofääri seostest ning metsi ümbritsevas keskkonnas toimuvatest protsessidest, eriti aga soode osast selles, samuti soode säilitamise ja kaitse vajadusest rääkisid mitmed





teadlased (U. Rahmanov, A. Subbotin, V. Masing jt.).

Metsa tervistav mõju ja tema rekreatiivne tähtsus on üldtuntud. Eestis on nn. puhkemetsade pindala 151 600 hektarit ehk 15,4% riiklikust metsafondist. Sümpoosionil esinenud Poola Looduskaitse Departemangu direktori M. Wojda andmetel teenib Poolas praegu seda eesmärki umbes 4% metsadest. 2000. aastaks loodetakse seal puhke- ja kaitsemetsade pindala viia ühe kolmandikuni kogu metsapindalast. Ungaris suurendatakse Metsainsituudi direktori Bela Keresztesi andmetel 1990. aastaks puhkemetsade osatähtsus kahelt protsendilt kümnele.

Järjest olulisemale kohale asuvad metsade nn. kõrvalsaadused — metsmesi, marjad, seemned, puude mahl, ravimtaimed, metsajärvede kalad ja kogu jahifauna.

Sümpoosiooni töö kokkuvõttena koostati ja kiideti heaks väga ulatuslikud ja perspektiivsed soovitused. Nende arvestamine metsade majandamisel juba lähemas tulevikus tuleks kasuks meile kõigile.

Nii peetakse metsaga seotud uurimisasutuste tähtsaimaks ülesandeks

Mõttevahetuses on Saksa DV teadlane F. Paul (paremal) ja S. Turkeviitš Üleliidulise Metsakasvatuse ja Metsamajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudist.

Väetise mõju uurimisest katsealadel annab seletusi Eesti Metsainsituudi sektorijuhataja U. Valk.

Sümpoosionist osavõtjad tutvumas kuiven-datud Rae rabale haljasvööndi rajamise löödega. J. Pere fotod.



töötada välja uued kompleksed metsavarude majandusliku hindamise meetodid, mis arvestaksid nii metsa kõiki tooraineid kui ka metsa omadusi tagada looduslike protsesside stabiilsust ning positiivset mõju inimesele.

Teadlased on hakanud otsima meetodeid metsa kaitse- ja puhkeomaduste majanduslikuks hindamiseks rahvamajanduse üldplaanis.

J. Turkevits Üleliidulise Metsakasvatuse ja Metsamajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudist koondas metsa sotsiaalsed ja kaitsefunktsioonid ühtsesse mõistesse «metsa kaalumata kasulikkus». Ühtlasi jagas ta teoreetilisi lähtepunkte metsa kasulikkuse hindamiseks diferentsiaalrendi juurdekasvu alusel, mis saadakse täiendavalt rahvamajanduse eriharudes metsa kasuliku toime mõjul. Näiteks võib tuua kaitsemetsaribad, mis aitavad vältida vee- ja tuuleerosiooni ning tõstavad sel teel põldude viljakust.

F. Paul Saksa DV-st märkis muu hulgas, et seal, kus puuduvad objektiivsed alused loodusressursside majanduslikuks hindamiseks, tuleb erilist tähelepanu pöörata nende kaitsefunktsioonide selgitamisele. Nii näiteks nõuab metsavaheliste teelõikude korras hoid tunduvalt vähem kulutusi kui nende teelõikude oma, mille ääres metsa ei ole.

Keskonnakaitset peavad mõnede arenanud tööstusmaade, nende hulgas Jaapani ja Saksa FV teadlased, metsade peamiseks ülesandeks tulevikus. Arvatakse, et metsad puhkekohtadena, kõrvalsaaduste tootjatena on suurte linnade ja tööstuste ümber mitukümmend korda väärtuslikumad kui puidutootjana.

Väga oluline on ettepanek kasutada metsi komplekselt. Ühe metsarikkuse kasutamine ei tohi kahjustada teist, samuti teiste varude taastumist. Peab kehtima katkematu ja pideva majandamise printsiip, mis ühtlasi ei kahjustaks ümbritseva keskkonna tingimusi ning tagaks ühiskonna vajaduste rahuldamise.

Metsade edasine ja senisest intensiivsem majandamine nende tootlikkuse suurendamiseks pole võimalik ilma tehnikata, ilma uute seadmeteta. Kiiresti on tarvis uusi masinaid ja agregaatte, mis oleksid konstrueeritud selliselt, et nendega metsa ülestöötamine, metsade taastamine ja hooldamine ei kahjustaks allesjäävat metsa ja ümbruskonda.

Uude metsakorralduse juhendisse peeti vajalikuks sisse viia senisest suuremal määral metsade pideva kompleksse kasutamise põhimõtteid. Metsakorraldajad peavad suurendama tähele-

panu metsade osale keskkonna kaitsele ning majanduskavades nägema ette vastavad abinõud. Ka oma praktikast teame, et need metsade majandamise kavad, mis koostatakse kümne aasta peale, kipuvad ajast maha jääma. Projekteeerijad arvestavad veel vähe ühiskonna sotsiaalseid muutusi ja sellest tulenevaid nõudeid metsale, samuti muutunud mõjustusi metsale linnade ja suurtööstuste või suurfarmide läheduses.

Metsamajanduse praktika ja teadus on tõestanud, et suurema tootlikkusega metsas kulgevad aktiivsemalt ka füsioloogilised protsessid ja tugev ning terve mets puhastab paremini õhku, annab rohkem hapnikku, summutab tõusumalt müra, peab paremini kinni tolmu jne. Metsade tootlikumaks muutmine aitab seega parandada ka nende teisi kasulikke, peamiselt keskkonnakaitseks mõeldusi omadusi ning siin pole karta otsest vastuolu ei ühe ega teise suuna vahel.

Metsa keskkonnakaitsele osa ja selle rekreatiivse tähtsuse arvestamine praktikas aga tähendab, et projekteeerijad peavad planeerima metsahooldusraieid, teede ehitamist, metsamaade kuivendamist, metsakaitseteid ja metsa taastamistööd hoopis üksikasjalikumalt ja diferentseeritumalt, vastavuses antud metsaosa, isegi osatüki funktsioonidega. Teisest küljest tuleb lähtuda antud piirkonna metsasusest üldse ja ette näha metsavaestes või vähese metsa rajoonides metsasuse suurendamist. Eriti tähtis on see neis piirkondades, kus võivad esineda vee- ja tuuleerosioonid. Seejuures ei tule arvestada ainult suuri, rajooni või metsamajandi pindalad tervikuna; ka pisemad maastikuosad võivad metsa abil vääristuda ja saada ühtlasi uue esteetilise tähenduse.

Näib, et meil Eestis ollakse oma saavutustega liiga rahul ja arvatakse, et metsade paljutahuliseks kasutamiseks on tehtud küllalt. Võrreldes aga olukorda Nõukogude Liidu mõne teise piirkonna ja eriti suurlinnade ümbrusega või kõrvutades seda sellega, mida esitasid sümpoosionil ungari teadlased, peame tunnistama kahjuks oma paigaltammumist.

Vähe oleme selgitanud metsa kasulikke omadusi, kasutanud neid maastiku kujundamisel, puhkekohtade ekspluateerimisel. Metsapindala laiendamine just seal, kus selle järele on kõige suurem vajadus, on takerdunud sageli maaomanduslike sekeldamistesse.

Sümpoosioni soovitusel puudutati ka metsanduslikku haridust. Lähtudes meie aja nõuetest metsale ja metsamajandusele, peab tulevane spetsialist olema avarapilguline ja suutma raken-

dada praktikasse uusi ideid ja meetodeid, rääkimata uute masinate ja mehhanismide kasutamisest. Tingimata on tarvis hakata spetsialistidele õpetama keskkonnateadusi.

Metsade majandamise abinõusid planeerime ja viime ellu vastavalt rahvamajanduse arendamise plaanile. Inimese suhtumist metsasse ja tema käitumismaneerid ei saa aga planeerida ega täpselt ette kirjutada. See sõltub paljuski iga kodaniku arengutasemest, tema teadlikkusest, varadesse säästliku suhtumise vajadusest, keskkonnakaitse nõuetest üldse. Inimeste loodusesse, sealhulgas metsasse suhtumise valdkonnas on veel palju ära teha. Nagu märkis Bela Keresztes, ei ole metsade osa keskkonnakaitse üksnes metsamajanduse, vaid üldise kultuuri küsimus.

Kruusaaukude linnustik täieneb

PAUL SÜGAV

Minu kodukandi (Pärnu raj.) kruusaaukude hakkasid laugud ehk vesikannad esimest korda pesitsema 1973. aastal (vt. EL 1974, 7, lk. 416). Järgmisel aastal pesitses neid siin juba 11 paari, 1975 suurens laukude arv 14 paarini.

Mullu kevadel nähti esimest isendit Muti küla kruusaaukus sarapuu õitse-mise alguse aegu, 13. aprillil. Kaks nädalat hiljem loendasin siin 14 isendit. Kõige rohkem oli neid aga aprillikuu lõpupäevil ja mai algul Tuisu kruusaaukus, kus loendati ühel päeval koguni 64 lindu (ilmselt läbirändajad).

Ka pesitsejaid oli möödunud suvel eriti palju Tuisul — vähemalt 13 paari. 2. augustil saime siin kokku 25 vanalindu ja 86 noort. Tori raudteejaama kruusaaukus pesitses kolm paari, Selja neli paari ja Muti kruusaaukudes üks paar. Selja kruusaaukust lahkusid laugud juba 28. augustil, Muti omast 28. septembril. Üksikuid isendeid võib mõni aasta näha vete kinnikülmumiseni.

Peale laukude on kruusaaukus pesitsenud ka tait (tiigikana). Veel tegutses Muti kruusaaukus paar punapeavarte, kuid pesitsema nad ei jäänud. Kindlalt pesitsevad aga sinikael-part, väiketüll, kõrkja-roolind, kaldapääsuke, rootsiitsitaja ja lambahänilane. Toite-külalistena on kruusaaukudes viibinud hallhaigrud ja kiivitajad, sügisel võrdlemisi hulgaliselt ka mitmed partlased ning tormiste ilmadega kajakad. Peale selle on nähtud jäälindu, läbirändel tuttpüti ja luikegi.

Baltimaade Stratigraafia Komisjon ja selle Eesti allkomisjon

Anto Raukas

Stratigraafia on geoloogiateaduse olulisemaid harusid, mis uurib maakoos olevate kivimkehade vanuselist järjestust ja vastastikuseid suhteid ning selgitab kivimite suhtelist vanust. Stratigraafiauurimiste tulemuseks on stratigraafilised skeemid, mis on riikliku geoloogilise kaardistamise ja maavarade plaanipäraste otsingute ning uuringute aluseks. Stratigraafiat tundmata on mõeldamatu ka ükskõik millise territooriumi geoloogilise arenguloo selgitamine.

Silmas pidades stratigraafia suurt rakenduslikku ja teoreetilist tähtsust, on loodud ülemaailmne stratigraafia-teenistus. Planetaarsete üksuste (ladekondade, ladestute ja ladestike) eristamine ja mahu muutmine kuulub iga nelja-viie aasta järel kokkutuleva rahvusvahelise geoloogiakongressi kompetentsi. Regionaalsete ja kohalike kronostratigraafiliste (ladejärgud, lademed ja vööd) ning litostratigraafiliste (kihtkond, kihistu, kihistik) üksuste läbivaatamine on aga iga riigi sisemise stratigraafia-teenistuse ülesanne. Seejuures juhindutakse «Rahvusvahelise stratigraafiakoodeksi» ja rahvuslike koodeksite nõuetest.

Nõukogude Liidus reguleerib stratigraafia-alast tööd Üleliidulise Geoloogia Teadusliku Uurimise Instituudi (VSEGEI) juures asuv 74-liikmeline NSV Liidu Asutustevaheline Stratigraafia Komitee, mida juhib 15-liikmeline büroo eesotsas akadeemik B. Sokoloviga. Meie vabariigist kuuluvad komitee

koosseisu akadeemik K. Orviku ja D. Kaljo. Stratigraafia Komitee töör-
ganiteks on geoloogiliste ladestute
(kambrium, ordoviitsium jt.) alalised
komisjonid ja regionaalsed (sealhulgas
ka Baltimaade) komisjonid. Baltimaade
Asutustevaheline Regionaalne Strati-
graafia Komisjon (BSK) asub Leedu
NSV MN Geologia Valitsuse Geologia
Teadusliku Uurimise Instituudi
(LitNIGRI) juures. Komisjon moodus-
tati 31. jaanuaril 1969 ja tema koosseisu
kuuluvad vabariiklikud allkomisjonid
ning ladestute stratigraafiasektsioonid.

Kaheksa tegevusaasta jooksul on
Baltimaade Stratigraafia Komisjon Bal-
timaid ja selle struktuurilis-fatsiaalseid
vööndeid hõlmavate regionaalsete stra-
tigraafiliste skeemide korrastamisel tein-
nud väga suure töö, mille tulemuseks
on kõigi ladestute uued regionaalsed
skeemid. Need kiideti heaks 11.—13.
maini 1976 toimunud Baltimaade strati-
graafianõupidamisel Vilniuses ja nad
jõustusid pärast kinnitamist Nõukogude
Liidu Stratigraafia Komitees 31. ja-
nuaril k. a.

Kõigi kolme Balti liiduvabariigi
kohta on praeguseks ajaks valminud
riiklik keskmisemõõtkavaline geoloogi-
line kaart ning on asutud suuremõõt-
kavalisele geoloogilisele kaardistamisele.
Et ka maavarade otsingud, hüdrogeoo-
loogilised, melioratiivsed, ehitusgeoloogi-
lised ja teised eriuurimised on muu-
tunud üha detailsemaks, siis osutus
uute, senisest täpsemate stratigraafiliste
skeemide koostamine õigeaegseks.

Uute skeemide ettevalmistamine al-
gas juba 1972. a. ja nende vastuvõtmi-
sele eelnes viis BSK plenumit ning
mitu erialast nõupidamist ja teadus-
likku ekskursiooni. Skeeme arutati kor-
dudvalt BSK vabariiklikes allkomisjoni-
des ja BSK ladestute alalistes sektsioo-
nides. Kõigiti esinduslik oli ka Vilniuse
nõupidamine, millest võttis osa ligi-
kaudu 150 spetsialisti 34 asutusest ja 20
Nõukogude Liidu linnast. Skeemid
peaksid rahuldama nende tarvitajaid
pikemaks ajaks, sest neis on arvestatud
kõiki teadaolevaid paleontoloogia, lito-
loogia ja absoluutse geokronoloogia
andmeid ning nad on pikaajalises kolle-
ktiivse töö vilid. Kõik vastuvõetud
skeemid on varemkinnitatuist (1958—
1962) palju detailsemad ja sisukamad.

BSK allkomisjoni õigustes töötava
kümneliikmelise Eesti Stratigraafia
Komisjoni (ESK) tööd juhib kolmeliik-
meline (K. Orviku, D. Kaljo, A. Raukas)
büroo. Komisjoni ülesanne on konst-
ruktiivselt kaasa aidata Eesti NSV ko-
haliike stratigraafiliste skeemide ja seda
maa-ala haaravate regionaalsete stra-
tigraafiliste skeemide viimistlemisele ja
korrastamisele ning stratigraafia no-

menklatuuri ja terminoloogia reeglite
arvestamisele. Selleks ESK: 1) vaatab
läbi ja esitab kinnitamiseks Eestis kas-
utamisele tulevad suuremõõtkavalise
kaardistamise skeemid ja legendid ning
nende muudatused; 2) aitab ette val-
mistada BSK kaudu kõrgemates ins-
tantsides kinnitatavaid Baltimaade re-
gionaalseid stratigraafilisi skeeme ja
korrelatsiooniskeeme; 3) korraldab või
aitab korraldada vabariiklikke strati-
graafianõupidamisi ja ekskursioone;
4) probeerib Eesti NSV maa-ala strati-
graafilisi üksusi ja aitab koostada
«Eesti stratigraafia leksikoni»; 5) an-
nab soovitusi vabariigi geoloogiaasutus-
tele stratigraafilise uurimissuuna
tööde tegemiseks; 6) jälgib NSVL Stra-
tigraafia Komitee ja BSK otuste, inst-
ruktsoonide ja ESK soovitude täitmist
ning «NSV Liidu stratigraafiakoodeksi»
arvestamist meie asutustes ja publikat-
sioonides.

Kõik uued kohalikud stratigraafia-
terminid peavad enne publitseerimist
saama ESK soovitusi. Eesti Looduse-
uurijate Seltsi geoloogiasektsiooni ja
ESK ülesandel on A. Rõõmusoks koos-
tanud kõigi seni publitseeritud Eesti
stratigraafiliste üksuste nimetuste
koondloetelu, mis lähemal ajal ilmub
trükit. Niisuguse loetelu olemasolu
kaheldamata väldib soovimatut sünonü-
mikat. Tänu ESK loomisele on strati-
graafia-alane töö Eestis muutunud
märksa sihipärasemaks ja tulemusrik-
kamaks. Paralleelselt Baltimaade re-
gionaalsete stratigraafiliste skeemidega on
valminud kõigi ladestute uued kohali-
kud skeemid. Suur töö on tehtud ka
lademete ja kihistute stratotüüpe
uurimisel. Ühtlasi on kavandatud ette-
panekud tüüpajandite kaitse alla võt-
miseks ja paremaks eksponeerimiseks.

Julge kalakajakas

HILLAR LIPP

11. mail 1976 käisin kolhoosi «Saare Ka-
lar» kalavastutajapunkti Vätal. Seal
nägin kalakajakat, kes oli teinud pesa
telferi liikuva kelgu voolukilbile. Huvit-
aval kombel laskis ta end rahumeeli
sõidutada ega seganud pesitsemist ka
all tegutsevate inimeste sagin.

Kalakajakas pesitseb tõstakil juba
teist aastat. Mullu purustas küll tugev
tuul pesa, kuid kalurid seadsid selle
uuesti üles ning pesitsus jätkus, nagu
poleks midagi juhtunud.

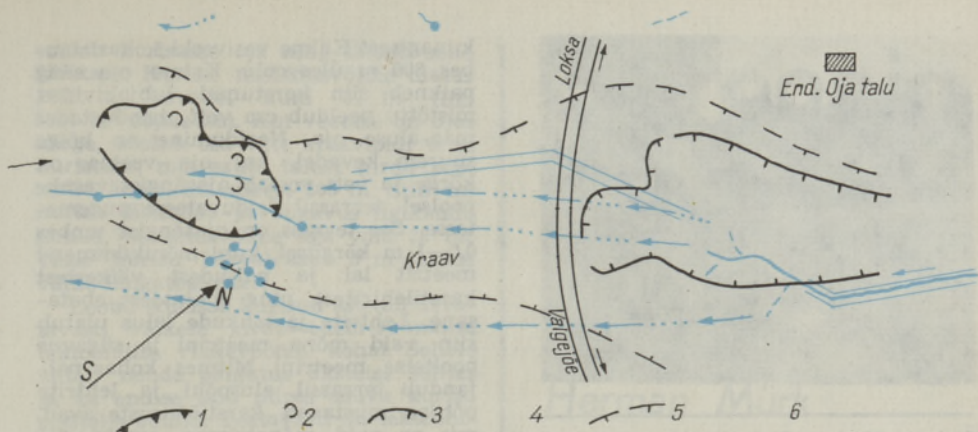
Kuidas lind aga oma pojad pesast
alla sai, seda keegi pealt nägema ei
sattunud.



Lahemaa salaojad

Ülo Heinsalu

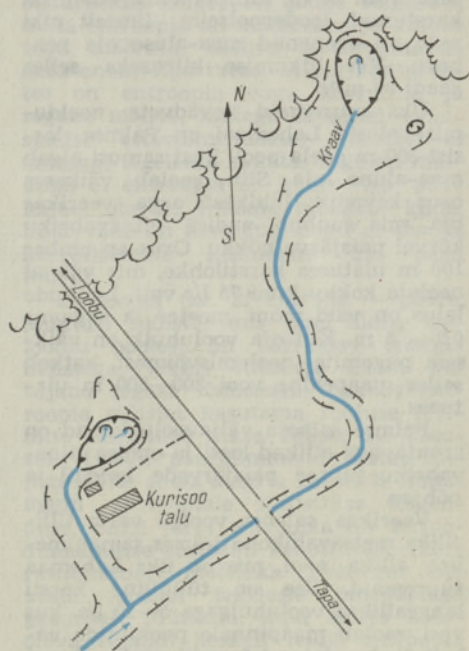




Lahemaa rahvuspargis, kus aluspõhjaks on paas, leidub suuremaid karstinähtusi mitmes kohas. Üks huvitavamaid neist on Vasaristi salaoja, mida esimesena on kirjeldanud K. Orviku (1936). Vasaristi oja on Valgejõe vasakpoolne lisajõeke ülusa pisijoaga, mis paelub eriti kevadise suurvee ajal (1. joon.). Juga koosneb kolmest astmest, mille kõrgus on kokku 3,2 m (Miidel, 1962). Oja kaob maa alla Valgejõe—Loksa teest 150 m loode pool väikese loopealse serval ja tuleb uuesti välja allikatena juba teisel pool maanteed, tee ning joa vahel (3. joon.). Maantee lähed siin üle maa-aluse oja, mis on rohkem kui 180 m pikk. Vasaristi oja neeldumise kohas on kuni 80-m-se läbimõõduga 3 m sügavune lamedapõhjaline kurisu, kus pugemeid mitu (3. joon.). Kevadel on suurvee ajal kurisu kohal järvik, millest osa vett voolab ära maa-aluseid teid pidi, osa aga mööda maapealset süvendatud sängi. Siis on allikad väga veerikkad. Hiliskevadell, kui oja vooluhulk jääb väikeseks, kuivab nii jõesäng kurisu ja allikate ala vahel kui ka osa salaoja allikaid. Suvel leidub allikaid vaid kitsas paepõhjalises ojasängis ja joa juures, kus vesi niriseb mitmes kohas paekihide vahelt välja.

Vasaristi kurisusse voolava oja vooluhulga mõõtmise 1976. a. kevadel näitas, et maa-alused vooluteed võivad läbi lasta vett kuni 20 l/s. Veevool karstiõõnsustes ei ole kiire, kuigi maa-aluse oja langus on üle 2 m. 1. juunil 1976 mõõtsime maa-aluse voolu kiirust vee värvimise teel, milleks laskime kurisus vette 100 g kahjutut värvainet fluorestseini. Roheliseks värvunud vesi hakkas ilmuma allikates alles kahe

3. joon. Vasaristi salaoja skemaatiline plaan. 1 — kurisu, 2 — pugem, 3 — allikate ala, 4 — allikas, 5 — orund, 6 — maa-alused vooluteed.



4. joon. Kurisoo kurisute skemaatiline plaan. Tingmärgid vt. 3. joon.

tunni pärast ja kõigepealt kurisust kaugemal, s. o. joastangu lähedal, kuhu on kurisu juurest otsejones vaid 260 meetrit. Kurisule kõige lähema allikani jõudis värvitud vesi alles 3 tunni 40 minuti pärast. Sellest võib järeldada, et maa-alune oja voolab mitmes harus, milles vee liikumise kiirus on erinev. H. Andra elektromeetriliste uurimiste järgi on siin neli kirde—edela-suuna-

1. joon. Vasaristi juga kevadise suurvee ajal.

2. joon. Vasaristi kurisu hiliskevadell.



5. joon. Kurisoo kurisu põhjapoolne nõlv pugemitega, mis neelavad kevadel kõige rohkem vett. Autori fotod.

list tektooniliste lõhede vööndit laiusega kuni 20 m, millest kõige enam on karstunud loodepoolseim. Ilmselt piki seda on arenenud maa-aluse oja peaharu. Vee liikumise kiiruseks selles saadi 80 m/h.

Üks suuremaid kevadvete neeldumise alasid Lahemaal on Palmse lossist 300 m edela pool, kust samuti algab maa-alune oja. Siin voolab väikeses orus kevaditi lühikest aega veerikas oja, mis suubub endise viinavabriku kõrval paisjärve nõkku. Orus on umbes 100 m ulatuses karstilohke, mis võivad neelata kokku kuni 75 l/s vett. Lohkude laius on vaid mõni meeter ja sügavus 0,2—0,5 m. Kui oja vooluhulk on väiksem pugemite neelamisvõimest, katkeb selles maapealne vool 300—500 m ulatuses.

Palmse salaoja väljavoolu kohad on arvatavasti allikad lossi ja endise viinavabriku juures paisjärvede kaldail ja põhjas.

Veerikas salaoja voolab välja Ulliallika metsavahikoha juures samanimelise allika nõlv, mis on üks Lahemaa suuremaid. See on tüüpiline karsti langeallikase vooluhulgaga 5—10 l/s, kus vesi voolab maapinnale paekihtide vahelt 2—3 m laiusel frondil, andes alguse ühele Pärliljõe vasakpoolsele lisajõekeelsele. Allika vesi on väga rauarikas, mistõttu oja põhi on roostepruun.

Kust Ulliallika maa-alune oja alguse saab, on selgitamata. Kohalikud elanikud arvavad, et osa vett tuleb endise Kolga Agurauja talu poolt, mis asub 1,5 km edelas. Selle lähedal metsas voolavad kevadveed hoogsalt maa alla kahes kohas kraavis, kuhu on tekkinud karstilohke ja pugemeid.

Vormide poolest Lahemaa kõige rikkam karstiala asub Kalme orus endise samanimelise talu lähedal ja ulatub

kunagisest Kalme vesiveski kohast umbes 300 m ülesvoolu. Kalme oja säng paikneb siin karstunud lubjakivides, mistõttu neeldub osa vett, moodustades maa-aluse oja. Neeldumine on kõige suurem kevadel, kui oja veetase on kõrge ja vett voolab ojasängist vasakpoolsele terrassil leiduvatesse pugemetesse. See terrass on ojasängist umbes 0,5—1 m kõrgusel, kuni mõnikümme meetrit lai ja paljudest väikestest karstilehtritest ning lohkudest ebatasane. Lehtrite ja lohkuude laius ulatub siin vaid mõne meetrini ja sügavus poolteise meetrini. Mitmes kohas paljandub terrassil aluspõhi ja lehtrite põhjas mustavad karstiõõnsuste avad, mis on vaid mõnekümne sentimeetri laiused — parajasti nii kitsad, et maa-aluseid karstiõõnsusi lähemalt nägema ei pääse. Mõne koopasuu ees rohi ei kasva, maapind on ära taltatud ja siin seal leidub luid. Ilmselt elavad neis rebased või teised metsloomad. Ühe koopaava kohal on märgata tuuletõmbust, mis näitab, et koopal on ka teine sissekäik.

Kalme oru vasakpoolsel serval, mis on karstunud terrassist üle 10 m kõrgemal, leidub rühm karstilehtrid. Neist nn. Mungaaukudest¹, mis on võetud arheoloogiamälestistena kaitse alla, on kümnekond 5—15 m laiad ja 1—6 m sügavad. Lehtrite liitumisest on moodustunud kolm ligikaudu ida—lääne-suunalist kuni 40 m pikkust ahelat. Mungaaukude põhjas olevat kevadel kuuldud maa-aluse oja voolamist.

Maa-alustest tühemetest, kuhu pääseb inimene, on Kalme karstialal teada vaid kaks niissi jõe ääres. Need on kuni 2 m sügavad, 3 m laiad ja 0,8 m kõrged. Nii niiside seintel kui ka jõesängis on lubjakivi pind väikestest karridest kohati konarlik.

Kalme karstiala põhjaserval leidub väikesi allikaid, vooluhulgaga enamasti kuni mõni liiter sekundis. Neist suurim asub terrassil. See on üks salaoja väljavoolukohti, sest seile vee mineralisatsioon on samasugune kui jõeveel.

Lahemaa lõunaosas on teada ajutine maa-alune oja erdisse Kurisoo talu juures Loobu—Tapa maantee ääres, Leningradi maanteest 5—6 km. Siin on taluõue kõrval 50 m pikkune, 20 m laiune ja kuni 3 m sügavune kurisu (4. joon.). Selle järgi on talu ilmselt saanud ka oma nime. Kurisu on järskude nõlvadega ning selle põhjal leidub mitu pugemit — vee neeldumise kohta (5. joon.). Veerikastel kevadetal

¹ Nime päritolu on teadmata. Arvatavasti tuleb seda seostada Kolga mõisa aladel elanud tsistertslaste kloostrimunkadega.

voolab kurisusse oja ning täidab selle ääretasa. Kurisu neelamisvõime ulatus 1976. a. kevadel kuni 57 l/s (ligi 5000 m³ ööpäevas). Kui veetase on ojas kõrge, voolab osa vett kraavipidi teise kurisusse, mis asub talust kirde pool metsa ääres, maanteest 200 m. Siin on kurisu läbimõõt ja sügavus ligikaudu samad, neelamisvõime aga vaid 22 l/s. Teise kurisu kõrval asub 3 m laiune väike langatuslehter.

Loobu Kurisoo kurisud asuvad arvatavasti väikese kirde—edela-suunalise tektoonilise rikkedvööndi kohal. Sellele viitab nende paigutus üksteise suhtes ja ka endise talu piires asuva kurisu pikitelje suund. Teatavasti on tektooniliste lõhede ja nende vööndite olemasolu tähtis karsti arengutingimus (Heinsalu, 1967). Kirdesse voolab tõenäoliselt ka kurisutes neeldunud vesi, sest selles suunas on umbes poole kilomeetri kaugusel Loobu jões ja lammil rohkesti väikesi allikaid.

KIRJANDUS: Heinsalu, Ü., 1967. Karst Eestis. Eesti Loodus, 9. — Miidel, A., 1962. Vasaristi org. Eesti Loodus, 4. — Orviku, K., 1936. Vasaristi salajõgi. Eesti Loodus, 1.

Puud teist korda lehes

JUHAN LEPASAAR

Kui 1975. aasta maikuu üllatas varajase sooja ja lõpuks lumesajuga, siis järgmine mai kimbutas meid kuiva põhjatuule ja öökülmadega. 28. mai hommikul päevatõusu aegu näitas kraadiklaas Onnurme külas (Kohtla-Järve raj.) —5 °C, naaberkülas Tudus koguni —7°.

Öökülm kahjustas osaliselt vahtra-lehti. Saartel ja tammedel aga närbusid lehed täielikult. Hiljem kuivasid külmavõetud lehed mustadeks käbarikeks ning langesid lõpuks maha. Puud seisid jälle raagus nagu varakevadel.

Tekkis küsimus, kas puud suudavad nüüd veel midagi enda heaks ära teha või jäävadki suveks lehtedeta.

Kaks nädalat pärast seda kröbedat külma olid raagus saarepuudel hakanud arenema järgmise aasta lehepun-gad ja kolmandal nädalal ilmusidki uued lehed.

Tammedel võttis uue rohelise kuue saamine rohkem aega, aga 1. juuliks olid ka nemad oma teistkordse lehtemine-misega toime tulnud. Kas 1977. aasta arvel?

Entroopia ja kliima

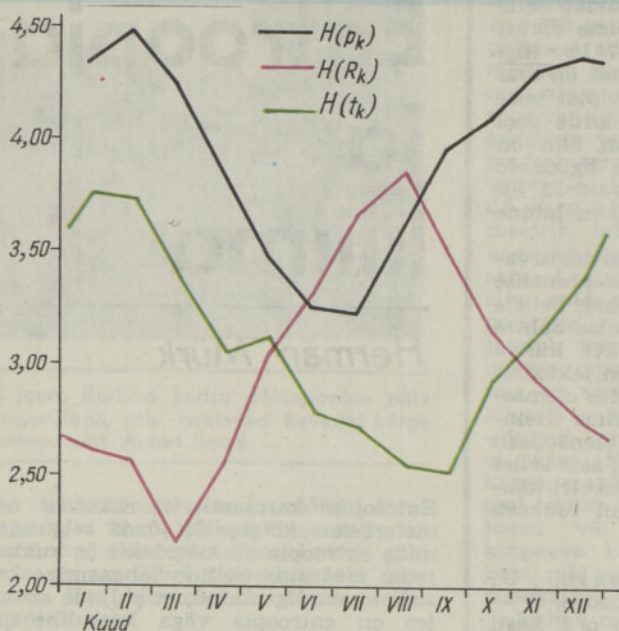
Herman Mürk

Entroopia kasutamisest rääkides on otstarbekas kõigepealt jõuda selgusele, mida entroopia all mõeldakse ja kuidas teda määrata. Selline lähenemine on seda enam õigustatud, et paljude arvates on entroopia väga keeruline ja segane mõiste, millega tavalisel (spetsiaalse ettevalmistuseta) inimesel et maksagi tegelema hakata. Oige on muidugi, et entroopia ei kuulu iga päev käibel olevate lihtsate mõistete kilda, kuid vääri on arvamus, nagu ei tasuks keerulisemate küsimuste üle pead murda.

Entroopia (kr. k. *entropē* — pööre, muutus) mõiste, mis oma üldise iseloomu poolest on võrreldav energia mõistega, tekkis füüsikas enam kui sajand tagasi. Esimesena hakkas entroopia mõistet kasutama soojuse levimise uurimisel saksa füüsik R. Clausius (1850); paarkümmend aastat hiljem (1872) andis austria füüsik L. Boltzmann entroopiale statistilise tõlgenduse, mille järgi entroopia on termodünaamilise süsteemi kaootilisuse (kor-rastamatuse) mõõduks. Peaaegu saja aasta jooksul tegelesid entroopiaga peamiselt füüsikud, kuid alates käesoleva sajandi keskelt leidis entroopia avardatud kujul väga perspektiivset rakendamist informatsiooniteoorias. Informatsiooniteooria, mis tekkis esialgu sidetehnikas sõnumite edastamise uurimisel, on tänapäeval välja kujunenud väga efektiivseks matemaatiliseks aparaadiks automaatikas, mõõte- ja arvutustehnikas ning mitmetes teistes teadusharudes.

Informatsiooniteoorias on põhilis- teks mõisteteks informatsioon, määratus ja entroopia. Mida aga tähendavad need mõisted?

Algame informatsiooniga. Esialgu mõisteti selle (lad. k. *informatio* —



1. joon. Kuu keskmise temperatuuri, õhurõhu ja sademete kuusumma Shannoni entroopia aastased käigukõverad Tartus.

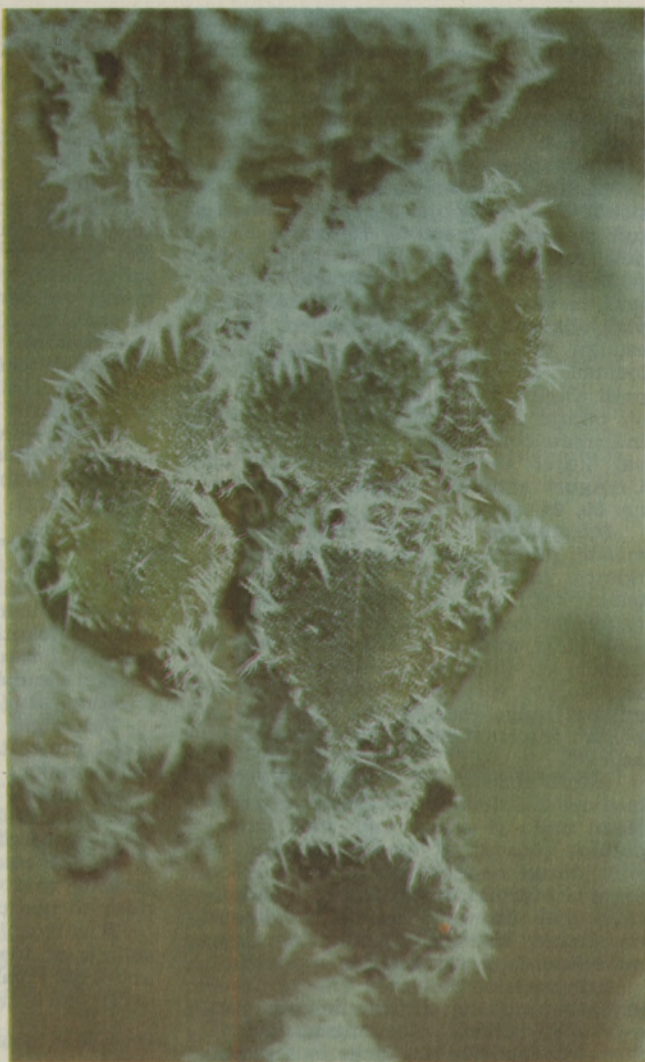
$H(t_k)$ — temperatuuri, $H(p_k)$ — õhurõhu, $H(R_k)$ — sademete kuusumma entroopia.

2. joon. Veebruarisulad võivad Tartus märtsi temperatuuri kohta juba üsna palju kõnelda. Jaanuaris-veebruaris on entroopia maksimum (1. joon.) ja veebruaris-märtsis järgmisele kuule ülekanduv informatsioonihulk kõige suurem (2. joon.).

M. Masingu fotod.

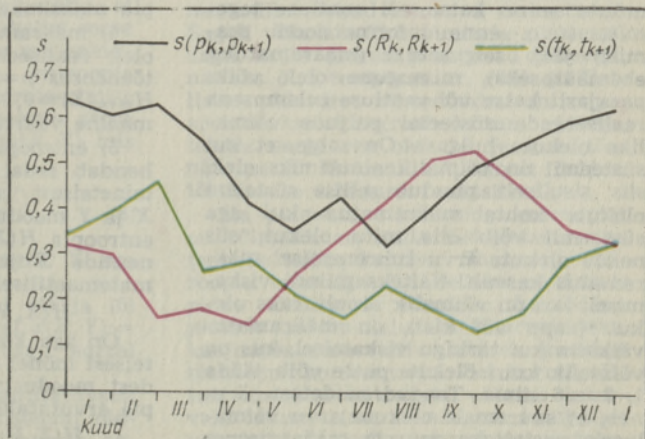


3. joon. Kui esimene lumi tuleb Tartus septembris, siis ei ütle see oktoobrikuu temperatuuri kohta veel kuigi palju, sest augustis-septembris on temperatuuri entroopia aastase käigu miinimum (1. joon.) ja väiksema entroopia puhul kandub järgmisele kuule ka väiksem informatsioonihulk; septembris-oktoobris ongi see kõige väiksem (4. joon.).



4. joon. Ohelt kuult järgmisele ülekandunud informatsioonihulga siirdekoeffitsiendi s aastased käigukõverad Tartus.

$s(t_h, t_{h+1})$ — temperatuuri,
 $s(p_h, p_{h+1})$ — õhurõhu ja
 $s(R_h, R_{h+1})$ — sademete
kuusumma siirdekoeffitsient
naaberkuude puhul.



seletus, kujutus) all andmete, sõnumite vahetamist inimeste vahel kõne või kirja teel või mõnel muul viisil. Seoses teaduse ja tehnika kiire arenemisega on avardunud informatsiooni mõiste ning on hakatud põhjalikumalt uurima informatsiooni eri aspekte.

Tänapäeval mõistetakse informatsiooni all antud objekti poolt vastuvõetud signaale (andmete, sõnumite, teadete materiaalsed kandjad) teiste objektide oleku kohta, kusjuures andjateks ja vastuvõtjateks objektideks võivad olla mitte ainult inimesed (nagu esialgu mõeldi), vaid ka automaadid, loomad, taimed, elundid või nende osad. Olgu tähendatud, et viimasel ajal on tehtud asjalik ettepanek nimetada informatsiooni inimestele üldarusaadaval kujul eesti keeles *teabeks* (vt. U. Aguri artikkel «Sirbis ja Vasaras» nr. 39, 24. sept. 1976).

Informatsioon on mitmekülgne mõiste, mida tuleb vaadelda eri aspektidest. Informatsiooni võib käsitleda tema sisulise tähenduse seisukohalt (informatsiooni semantiline aspekt) või selle järgi, milline kasu (väärts, efektiivsus) on informatsioonis selle saaja seisukohalt (pragmaatiline aspekt) või millisel hulgal annab üks objekt teise kohta informatsiooni (matemaatiline aspekt).

Informatsiooni eri aspektide kvantitatiivne käsitlemine on keeruline probleem, mida ei saa praegu veel lahendatuks pidada. Kõige kaugemale on siin jõutud nendes suundades, mis on seotud informatsioonihulga ülekandmisega ühelt objektilt teisele, kusjuures on jäetud kõrvale informatsiooni semantiline ja pragmaatiline aspekt.

Informatsiooniteoorias on uurimisobjektiks mistahes füüsikaline süsteem, mis võib viibida õige mitmes olekus. Süsteemi olekute mitmekesisusega on seotud selle süsteemi **määramatuse** mõiste: enne katse või vaatluse tegemist (s. o. enne informatsiooni saamist) jääb selgusetuks (määramatuks, ebamääraseks), missugune olek võiks parajasti katse või vaatluse tulemusena realiseeruda süsteemi paljude võimalike olekute hulgast. On selge, et kui süsteemil on võimalik ainult üks olek, siis sisuliselt puudub sellise süsteemi olekute kohta määramatus; kui aga süsteemil võib olla mitu olekut, siis nende olekute arvu suurenemisel määramatus kasvab. Näiteks mündi viskamisel, kus on võimalik ainult kaks olekut (vapp või kiri), on määramatus väiksem kui täringu viskamisel, kus on võimalik kuus olekut: peale võib jääda 1, 2... 6 silma. Toodud näidetest järgneb, et suuremale olekute arvu võimalusele vastab ka suurem määramatus

aste. Õeldu peab paika, kui süsteemi kõik võimalikud olekud saavad esineda võrdse tõenäosusega. Ent sageli puutume kokku olukorraga, kus olekud realiseeruvad erineva tõenäosusega. Näiteks võime kauplusest ostu tehes saada kas korras või defektiga eseme. On olemas selliseid tooteid, kus iga saja eseme kohta on ainult üks defektiga, kuid võib leiduda ka kaupa, millest iga teine ese on praak. Esimesel juhul on korras eseme saamise määramatus väiksem kui teisel juhul. Sellest järgneb, et süsteemi määramatuse astme määrab tema võimalike olekute esinemise tõenäosus.

Mingi süsteemi X , mille diskreetsete olekute x_1, x_2, \dots, x_n esinemise tõenäosus on vastavalt p_1, p_2, \dots, p_n , keskmist määramatuse astet arvutatakse C. Shannoni ettepanekul (1948) valemi järgi

$$H(X) = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i, \quad (1)$$

kus p_i on i -nda oleku (realisatsiooni) esinemise tõenäosus, n — süsteemi võimalike olekute arv (näiteks mündi viskamisel $n=2$; täringu viskamisel $n=6$), sümbol \log_2 — kahendlogaritm, s. o. logaritm, mille aluseks on arv 2.

Valemiga (1) defineeritud suurust $H(X)$ nimetatakse juhusliku objekti X entroopiaks.

Shannoni valemist (1) tulenevad entroopia $H(X)$ järgmised omadused:

1) entroopia $H(X)$ ei sõltu süsteemi X konkreetsest olekust x_1, x_2, \dots, x_n endast, vaid ainult selle oleku esinemise tõenäosusest p_1, p_2, \dots, p_n ;

2) entroopia $H(X) \geq 0$, mis tuleneb sellest, et tõenäosus p_i on positiivne arv 0 ja 1 vahel (need kaasa arvatud);

3) olekute arvu ühtlase jaotuse ($p_1 = p_2 = \dots = p_n = \frac{1}{n}$) korral on entroopia $H_{\max}(X) = \log_2 n$, mis on entroopia maksimaalne väärtus;

4) määramatuse puudumisel (mingi olek realiseerub «kindla peale», s. t. tõenäosus $p=1$) on süsteemi entroopia $H_{\min}(X) = 0$, mis on entroopia minimaalne väärtus;

5) entroopia on aditiivne, mis tähendab seda, et kahest (või enamast) teineteisest sõltumata süsteemist X ja Y moodustatud liitsüsteemi (X, Y) entroopia $H(X, Y)$ on võrdne komponentide X ja Y entroopia summaga; matemaatiliselt

$$H(X, Y) = H(X) + H(Y). \quad (2)$$

On aga komponendid X ja Y teineteisest mõnel määral sõltuvad, siis nendest moodustatud liitsüsteemi entroopia arvutatakse valemi järgi

$$H(X, Y) = H(X) + H(Y|X) \quad (3) \quad 312$$

või

$$H(X, Y) = H(Y) + H(X|Y), \quad (3a)$$

kus $H(Y|X)$ on Y -i tingliku entroopia X -i suhtes ja mis tähendab Y -i entroopiat (jääkmääramatust) pärast seda, kui on andmeid X -i olekute kohta. (Analoogiline on tingliku entroopia $H(X|Y)$ tähendus, kus X -i ja Y -i kohad on vahetatud.) Näiteid süsteemi ja tingliku entroopia arvutamise kohta võib leida erialakirjandusest (näiteks Ventsel, 1962; Jaglom, 1973; Mürk, 1974, jt.).

Teeme liitsüsteemi (X, Y) entroopia valemist (3 või 3a) paar huvitavat järeldust.

Kui süsteemi moodustavad X ja Y on teineteisest täielikult sõltumatud, siis ühe komponendi määramatus ei mõjusta teise määramatust ja seega

$$H(Y|X) = H(Y). \quad (4)$$

Sel korral liitsüsteemi entroopia valem (3) taandub valemiks (2).

Vastupidisel juhul, kui ühe komponendi X olekud määravad üheselt teise komponendi Y olekud (täielik sõltuvus), siis liitsüsteemi moodustamisel teise komponendi juurdevõtmine ei suurenda ega vähenda liitsüsteemi (X, Y) määramatust, s. o.

$$H(X, Y) = H(X). \quad (5)$$

Seega liitsüsteemi (X, Y) entroopia ei sõltu ainult komponendide entroopiast, vaid ka sellest, millisel määral on komponendid omavahel seotud: liitsüsteemi maksimaalne entroopia väärtus

$$H_{max}(X, Y) = H(X) + H(Y)$$

esineb sel korral, kui komponendid teineteisest üldse ei sõltu, ja minimaalne entroopia

$$H_{min}(X, Y) = H(X),$$

kui Y sõltub täielikult X -ist.

Eespool käsitletust koorub välja, et kahe süsteemi X -i ja Y -i vahelist seose tugevuse astet võiks hinnata määramatuse seisukohalt tingliku entroopia kaudu. Silmas pidades normeermise tingimust, on siiski otstarbekam seose tugevust hinnata suurusega $s(X, Y)$, mis on defineeritud valemiga

$$s(X, Y) = \frac{H(Y) - H(Y|X)}{H(Y)}, \quad (6)$$

kus X on iseseisev (argument), Y aga X -ist sõltuv süsteem.

Silmas pidades valemid (4) ja (5) selgub, et sõltumatuse korral $s(X, Y) = 0$ ja täieliku sõltuvuse korral $s(X, Y) = 1$.

Entroopiaga, mis kvantitatiivselt iseloomustab vaadeldava süsteemi olekute määramatuse (korrastamatuse, or-

ganiseerimatuse) astet, on seotud informatsioonihulga mõiste. Mida rohkem asjalikku informatsiooni (andmeid, teateid) süsteemi oleku kohta saadakse, seda väiksemaks muutub süsteemi määramatus. Seepärast on loomulik hinnata informatsioonihulka entroopia vähenemise kaudu, mida põhjustab saadud informatsioon süsteemi kohta. Suurim informatsioonihulk $I(X)$, mis on vajalik süsteemi X määramatuse täielikuks likvideerimiseks, on võrdne selle süsteemi entroopiaga, s. o.

$$I(X) = H(X). \quad (7)$$

Üldisema juhuga puutume kokku, kui vaatleme informatsiooni hulka, mida süsteem X annab teise süsteemi Y kohta. Sel korral süsteemilt X süsteemile Y üleantud informatsioonihulk

$$I(X, Y) = H(Y) - H(Y|X) \quad (8)$$

või silmas pidades valemist (3)

$$I(X, Y) = H(X) + H(Y) - H(X, Y). \quad (9)$$

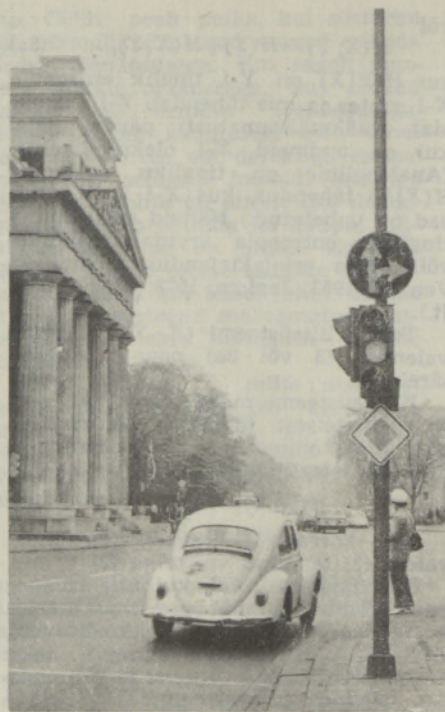
Et informatsioonihulk on defineeritud entroopia vahena enne ja pärast informatsiooni saamist, siis kehtivad informatsioonihulga kohta samad omadused, mis eespool käsitletud entroopia puhul. Võiks tähelepanu juhtida, et sõltuvuse koefitsienti $s(X, Y)$ saab avaldada ühelt süsteemilt X teisele süsteemile Y üleantud informatsioonihulga $I(X, Y)$ kaudu järgmiselt:

$$s(X, Y) = \frac{I(X, Y)}{I(Y)}. \quad (10)$$

Seega suurus $s(X, Y)$ näitab, kui suure osa moodustab ühe süsteemi X poolt teisele süsteemile Y üleantud informatsioonihulk sellest informatsioonihulgast, mis on vajalik Y -i määramatuse täielikuks likvideerimiseks. Seepärast võib $s(X, Y)$ nimetada ka informatsioonihulga normeeritud siirdeteguriks.

Seni käsitlesime füüsikalisi süsteeme, mille olekud esinevad diskreetselt. Sageli võime kokku puutuda süsteemidega, mille olekud muutuvad pidevalt, näiteks õhu temperatuur, rõhk jt. Selliste pidevate süsteemide entroopia arvutatakse integraalarvutuse võttega, teades seejuures olekute jaotuse tõenäosuse funktsiooni (täpsemalt öeldes: tõenäosuse tiheduse funktsiooni).

Ka pidevate süsteemide entroopiat on võimalik arvutada diskreetsete süsteemide kohta kehtiva Shannoni entroopia valemiga (1). Selleks on tarvis pidev tõenäosuse tiheduse funktsioon jaotada sobiva laiussega intervallideks, kusjuures intervalli ulatuses loetakse tõenäosus konstantseks. Sel korral sõltub süsteemi entroopia väärtus intervalli laisusest (nn. tõenäosuse tundetuse vahemikust): selle laienemisel entroo-



pia väheneb. Sisuliselt tähendab see seda, et süsteemi olekute detailsemal piiritlemisel suureneb situatsiooni keerukus ja seega ka määramatus ning entroopia. Näiteks ennustamise puhul, et homme läheb ilm soojemaks, on situatsioon lihtsam kui oletuse korral, et ilm soojeneb 2° võrra: esimesel juhul on kolm võimalust (läheb soojemaks või külmemaks või jääb endiseks), teisel juhul aga märksa rohkem võimalusi.

Viimastel aastakümnetel on informatsiooniteooria ja sellele tuginev nn. informatsiooniline analüüsi meetod mitmes teaduses (bioloogia, sotsioloogia, lingvistika jt.) osutunud efektiivseks uurimisaparatuuriks. Mis aga puutub klimatoloogiasse, siis siin on informatsiooniteooriat uurimisvahendina kasutatud tagasihoidlikult. Selline reserveeritud hoiak on seda arusaamatum, kui arvestada tõsiasi, et klimatoloogias on alati leidnud kasutamist statistilised meetodid. Nähtavasti arvatakse, et võib-olla ei anna informatsiooniteooria kliima tundmaõppimisel midagi uut. Mingeid kaalukaid argumente selle arvamuse kinnitamiseks (või ka ümberlukkamiseks) aga praegu veel ei ole. Alles kogemused võivad näidata, kas informatsiooniteooria uurimismeetodina klimatoloogias end õigustab või mitte.

Milliste küsimuste lahendamisel

5. joon. Kontinentaalse kliimaga aladel, nagu näiteks Tartus (85 a. andmed) ja Münchenis (188 a. andmed), ulatub $r = -0,91$ kuni $-0,96$ -ni.
Foorid Tartus ja Münchenis.

võiks informatsiooniteooria rakendamine kliima uurimisel kõne alla tulla?

Nagu eespool juba selgus, sobib entroopia mingi süsteemi keerukuse hindamiseks. Viimastel aastatel ongi mõned eesti meteoroloogid H. Toominga eestvõtmisel Saku Agrometeoroloogia Laboratooriumis hakanud uurima agrometeoroloogilisi küsimusi informatsiooni analüüsi meetodiga.

Atmosfäär on keeruline süsteem, mille funktsioneerimine on seotud tema olekute mitmekesisusega. Seepärast oleks esimeseks sammuks jõuda selgusele, milline on atmosfääri põhiliste parameetrite (temperatuur, rõhk, sademetehulk jt.) jaotuse määramatus (entroopia) ning kuidas see ajaliselt ja ruumiliselt muutub.

Toetudes Tartu pika perioodi (kuni 85 aastat) vaatlusandmeile, on 1. joonisel antud kuu keskmise temperatuuri t_h , õhurõhu p_h ja sademete kuumusma R_h jaotuse entroopia $H(t_h)$, $H(p_h)$ ja $H(R_h)$ aastane käik. Entroopia arvutamisel on kliimateatmikust võetud faktiline materjal jaotatud intervallideks, mille laius temperatuuri puhul on 1° ,



6. joon. Kevadel Tartu Annelinnas.
L. Pootsi fotod.

rõhu puhul 1 millibaar ja sademete kuusumma korral 10 mm. (Teistsuguse intervalli laiuse puhul muutuks entroopia konstantse liidetava võrra, mis joonisel avalduks entroopia nullpunkti nihutamises.)

Nagu jooniselt nähtub, on temperatuuri ja rõhu entroopia aastases käigus maksimum külmal, miinimum aga soojal aastaajal; sademete kuusumma entroopia on maksimaalne augustis, miinimaalne märtsis. Antud kuult järgmisele ülekandunud informatsioonihulk on positiivse korrelatiivses seoses entroopia väärtusega: suurema entroopia puhul kandub järgmisele kuule ka suurem informatsioonihulk. Näiteks temperatuuri puhul on jaanuaris entroopia 3,77 bitti, augustis 2,57 bitti; jaanuarilt veebruarile edastatud informatsioonihulk on 1,49, kuid augustilt septembrile 0,42 bitti. Analooiline olukord on sademete kuusummaga: jaanuarilt veebruarile ja augustilt septembrile ülekandunud informatsioonihulk on vastavalt 0,47 ja 1,87 bitti, kusjuures sademete kuusumma jaotuse entroopia jaanuaris ja augustis on vastavalt 2,61 ja 3,86 bitti.

Kahe naaberkuu vahelise seose tugevus ülekandunud informatsioonihulga

seisukohalt, mida kvantitatiivselt iseloomustab eespool käsitletud normeeritud siirdetegur $s(X, Y)$, sõltub meteoroloogilisest elemendist ja aastaajast. Näiteks temperatuuri puhul annab eelmine kuu järgmisele informatsiooni edasi suvel ligikaudu 20%, talvel 40%; rõhu puhul suvel 30–40%, talvel 60%; sademete korral aga suvel 40–50%, talvel 20–30% (4. joon.).

Üks huvitavaid fakte on kuu keskmistatud temperatuuri jaotuse entroopia $H(t_h)$ tugev negatiivne korrelatsioon (Tartu andmeil lineaarne korrelatsiooni koefitsient $r = -0,91$) kuu keskmise temperatuuri t_h endaga. See asjaolu viib mõttele, et Shannoni entroopia H ja termodünaamikas tuntud Clausiuse entroopia S vahel peaks kehtima samuti teatud korrelatiivne seos. Vastavad arvutused kinnitavad tõepoolest sellise seose olemasolu, kusjuures nimetatud entroopiate vaheline lineaarne korrelatsiooni koefitsient r sõltub oluliselt kliimast: kontinentaalse kliimaga aladel, nagu näiteks Tartus (85 a. andmed) ja Münchenis (188 a. andmed), ulatub $r = -0,91$ kuni $-0,96$; maritiimse kliimaga aladel, nagu Djakartas (70 a. andmed) $r = -0,50$; Murmanskis (15 a.) $r = -0,61$ ja Syowas (11 a. andmeil) $r = -0,66$.

Selline küllaltki tugev korrelatiivne seos võimaldab leida empiirilise vale-

mi Shannoni (H) ja Clausiuse (S) entroopia muutude ΔH ja ΔS vahel:

$$\Delta H = -k\Delta S, \quad (11)$$

kus juures võrdeteguri k arvuline väärtus sõltub kliima tüübist, kohalikest kliimatingimustest ning teistest teguritest.

Sellele seosele võib anda huvitava tõlgenduse. Termodünaamikas näidatakse, et entroopia S iseloomustab kvantitatiivselt antud makrosüsteemi korrastamata aset molekulaarsel tasemel. Et ühe ja sama kuu keskmise temperatuuri erinevus on tingitud atmosfääri makroprotsesside (meil peamiselt tsükloonaalse tegevuse) ebakorrapärasusest, siis kuu keskmise temperatuuri jaotuse entroopia $H(t_k)$ peegeldab atmosfääri makroprotsesside korrastamatust. Seos (11) näitab aga seda, et atmosfääris on mikro- ja makrotasemel kulgevate protsesside määratuse (korrastamatuse) muudud teatud määral seotud, ja nimelt: korrastamatuse suurenemisele mikrotasemel vastab korrastamatuse vähenemine (ehk korrastatuse kasvamine) makrotasemel.

Veel üks huvitav järeldus. Paljude teadlaste arvates tõuseb õhu temperatuur kütuste järjest suuremal hulgal põletamise tagajärjel. Sellega kaasneb termodünaamilise entroopia kasvamine. Seosele (11) toetudes viiks see aga kuu keskmise temperatuuri entroopia vähenemisele, mis tähendaks seda, et tulevikus ühest aastast teise kuu keskmise temperatuuri korrastamatus väheneb (või mis on samaväärne, et keskmise temperatuuri korrastatus suureneb).

Lõpetuseks võiks öelda, et Shannoni entroopia kasutamine osutub efektiivseks nende küsimuste lahendamisel, mis on seotud olukorra keerukuse hindamisega. Selliste küsimustega puutuvad kokku mitte ainult klimatoloogid, vaid kõik loodusteadlased.

KIRJANDUS: Мүрк, Н., 1976. On the Diversity of Monthly Totals of Precipitation in Estonia. Publications of Geography, XIII. Tartu. — Вентцель Е. С. 1962. Теория вероятностей. М. — Климатический справочник СССР, вып. 4, ч. VII. 1959. Таллин. — Пузаченко Ю. Г., Мошкин А. В. 1969. Информационно-логический анализ в медико-географических исследованиях. Медицинская география, вып. 3. М. — Яглом А. М., Яглом И. М. 1973. Вероятность и информация. М.

Raudkull saagijahil

EET TUULE

Mullu tegi Saue alevi naabruses pikema peatuse üks raudkull, keda vaatlesin siin 8. septembrist kuni 9. novembrini. Sel röövlinnul kujunes välja oma kindel jahipiirkond, kus teda peaaegu iga päev näha võis. Toitumisala kogusuuruseks oli 5–6 km², kuid peamine tegutsemisrajoon oli väiksem — 2–3 km². Selleks olid alevi idaosa ning Saue park koos lähedaste puisniitude ja lepavõsodega. Küllap põhjustasid kulli siia jäämise rändeperioodil pargis ja selle ümbruses rohkelt peatuvad värvulised.

Septembris-oktoobris nägin korduvalt raudkulli rünnakuid rästastele, kes sellal nähtavasti moodustasid suure osa tema menüüst. Veel langesid ohvriteks metsvindid, ohakalinnud ja talvikesed ning alates oktoobrist ka tihased, keda sel ajal pargis eriti ohtralt tegutses. Raudkulli siinviibimise lõpul olidki tihased (eeskätt rasvatihane) ning varblased ilmselt ta põhitoiduks. Korra ründas kull ka kodutuvi, kuid edutult. Kirjanduse järgi püüabki raudkull kuni tuvisuurusi linde, kuid on täheldatud isegi talvituvate sinikaelpartide ründamist. Ühte sellist erandlikku rünnakut õnnestus mul vaadelda 18. septembril.

Viibisin just pargitagusel puisniidul, kui kuulsin tugevat tiivavihinat. Kiirel lennul lähenesid kaks isast rägaparti ning plartsatasid täie hooga otse minu kõrval vette. Samas jõudis kohale ka parte jälitanud raudkull, kes põgenejatele jahihardisid järele sööstis ning alles siis, kui tiivaots vett puudutas, ära pöördus ning toominga otsa laskus. Seal jäi ta üksisilmi vees olijaid vaatlema, ise kärsitult tiibu kehitades. Partidid olid väga erutatud: nende ärevad hääliitsused vaibusid pikkamööda, kuid nokka kasteti veel hiljemgi aeg-ajalt vette.

Minu juuresolekule partid mingit tähelepanu ei pööranud, olgugi et nad harilikult inimest nii ligidale ei lase.

Läksin ja peletasin kulli puu otsast lendu. Ta tõusis ilmse vastumeelsusega ja kadus, kaks ärevat linavästriku «kiiluvees», lepavõsa varju.

Kevad Uzboi järvedel 3

Reet Laugaste

Õite ajal Karakumis

Mida teeb inimene, kellel avaneb võimalus külastada kauge, temale võrast maanurka? Uurib sellisesulisi raamatuid. Seda tegime meigi, igauks vastavalt oma eri- või huvialale. Mina kui algoloog tahtsin ekspeditsioonis esineda taimetundjana, sellepärast püüdsin värskendada oma kauaaegsest kasutamusest roostes teadmisi taimeriiigist üldse ja kõrbest eriti. Sain teada, et Uzboi piirkond kuulub Turaani füto-geograafilisse provintsi lõunakõrbete ringkonna Karakumi rajooni, kus levinuim taimestikutiüp on põõsaskõrb, Uzboi sängis mitmesuguste saksauuli-assotsiatsioonidega. Kahjuks ei aidanud see mul saksauuli ennast ära tunda, kui kõrbesse jõudsin.

Reisil puutusime kokku peamiselt liivakõrbe mitmesuguste arenguastmetega: lahtise liivaga barhaanidel, kinnistunud künklike liivadega ning asulate lähedal peaaegu taimestikuta liivadega, mis kujunenud liigse karjatumise tagajärjel. Takõrre ja solontšakke nägime siin-seal laikudena. Meeldivaima mulje kõrbega harjumatuile silmale jätsid barhaanid. Arutlesime kahjuröömsalt: kui üks selline viia Vörtsjärve äärde, oleks nädalalõppudel vist pool Tartu linna elanikest seal siruli, ühe jalad teisel peas kinni. Kõige nukram oli pujukõrb Krasnovodski—Nebit-Dagi tee ääres. Ehkki noored pujuvõrsed rohetasid, oli üldpilt hall, tolmune ja määrdunud.

Et meie ekspeditsioon oli korraldatud järvede uurimiseks, siis ei saa vai-

kides mööda minna veetaimestikust, mis Eesti järvedega võrreldes oli küll üsna liigivaene. Vee- ja kaldataimed määras (herbaarmaterjali järgi) Aime Mäemets.

Magaveeliste Jashani ja Karategeleki (eriti viimase) ümber laiub peaaegu pidev mitme meetri kõrgune pilliroovöönd. Teine silmapaistev kaldaveetaim mageveejärvedes oli hundinui. Jashani järve madalam osa oli aga nii magedas kui soolases järveosas tihedalt luga täis kasvanud. Lehmad ja eeslid pidasid seda ilmselt maitsvaks: vahel võis kohata järves terveid karju kõhtu-pidi vees. Mageveelise Jashani sügavamast osast tõmbasime noodaga välja kamm-penikeelt (*Potamogeton pectinatus*), mille olemasolu kaldalt poleks osanud aimatagi. Kaldavees hõljus kohati vesihernest (*Utricularia neglecta*), kahjuks õiteta. Riimveelise Jashani põhja kattis kalda lähedal murutaoliselt hanehein (*Zannichellia* sp.).

Uzboi järvedest kõige mageveelisem Karategelek oli sõna otseses mõttes räni-kardheina täis, nii et raske oli paadiga sõita. Järve pehmelt mudaselt kaldalt, millesse kohalike elanike jutu järgi pidavat sisse vajuma, korjasime surmapõlgavalt mätastel turnides mitmeid rohelist rootsikuid, mis kodus osutusid alsiks, lõikheinaks ja karedaks kaislaks (*Schoenoplectus tabernaemontani*). Ašhabadi lähedal Karakumi kanali kallastel kasvas pilliroog, vees laikudena kähar penikeel (*P. crispus*) ja tähkjas vesikuusk (*Myriophyllum spicatum*). Pilliroog oli vahepeal muutunud Karakumi kanali nuhtluseks, ähvardades selle täielikult ummistada. Turkmeenia zoologi D. Aljjevi algustel introdutseeriti kanalisse Kaug-Idast taimtoidualine kala valge amuur, kes seal hästi kohanes ja isegi kudema hakkas. Ašhabadis näidati meile filmi, kus valge amuur närib pilliroogu mõlema suupoolega nagu kaamel saksauulipõõsaid. Ja tõepoolest — praegu on kanali veepeegel pilliroost puhas.

Soolajärvedes, mida külastasime (peale suhteliselt magedama Soola-Jashani), puudus täielikult nii kaldaveekui ka veesisene taimestik. Mõnedel soolasematel polnud ka kaldataimestikku, mõne järve kallastel levis aga murutaoline lõikheinavaip, mis meelitas palja jalaga peale astuma. Astuja vajuks aga kohe üle põlve haisvasse mudasse. Oli tegemist, et jälle kindlale maale pääseda.

Maismaataimestik tundus bussiaknast vaadatuna üsna troostitu: kahel pool teed kollakashall kõrb raagus põõsastega, ilma ühegi rohttaimeta. Jashani järve ääres bussist väljudes selgus aga imelik tõsiasi: raske oli leida laagri-



paika, sest liiv oli täis tikitud lillaõielisi lilli, igapäev varre otsas kobar väikesi tulpe! Olimegi sunnitud telgid püstitada laager jantaki ehk kaameliastla möödunudaastastest kuivadest põõsastest, mis Viktor Masingu (1970) kirjelduse (elus okastraat!) põhjal oli meile esialgu ainus tuttav sealses taimeriigis. Põhjalikumalt ringi vaadates nägime maapinnal üsna palju rohelist. Meie saabumise ajal, märtsi viimastel päevadel, oli kevad alles hoogu võtmas: põõsad olid raagus ja määrdunud; õitsevaid lilli leidus vähe, enamasti katsid maapinda liilialiste lehekodarikud; järve ümbristes kollane ring kuivanud pilliroost ja hundinuialehtedest. Kaks nädalat hiljem, kui botaanikainstituudi töötaja E. Seifullin Ašhabadis mulle lahkesti välimääräja kasutada andis, õnnestus mõnede taimedega ka nimepidi tutvuda. Kahvatulilla liilialine, mis saabumisel meile nii palju rõõmu tegi, oli *Rhinopetalum karelini*; paari nädala jooksul ilmusid õite asemele kandilised kuprad, sarve moodi nukid küljes. Märtsi lõpul õitsevad veel üksikud kuld-

Gagea atganica. Autori foto.

tähed perekonnast, mis meil kasvab laialehiste puude all ja mida väga võõrastav oli liiva peal näha, ning imetillukesed kollased tulikalised — sarvviljakud (*Ceratocephalus falcatus*). Õitsevad ka paarikümne sentimeetri kõrgused liilakaspunased ja valged tulbid.

Ootasime huviga, mis saab põõsaste vahel igal sammul kohatud lehekodarikest. Paar esimest nädalat ei toimunud neis mingeid muutusi ja tundus, et nad jäätavad selle aasta hoopis vahele. Lõpuks tekkinud varred venisid kiiresti ligemale meetripikkuseks, kasvatasid otsa rohtlaliilia (*Eremurus*) kinnise õienuti ja nii nad meist maha jäidki...

Ühe varem õitseva rohtlaliiliaga puutusime siiski kokku laagrist veidi kaugemal, lahtiste liivade serval. Paneb imestama, kui silmapaistvalt vitaalseid vorme kasvatab kuiv kõrbepinna! Eesti võrreldamatult rikkamas looduses pole ühtegi nii lopsakalt õitsevat lille: suuremad eksemplarid üle meetri kõrged, õisik poole meetri pikkune ja mehe käsi varre jämedune.



Kollane kõrbesoomukas. K. Laugaste foto.



Kandõm. L. Pootsi foto.

Aprillis õitsetesid ka mitmed vähem silmahakkavad taimed, neist kõige levinum kindlasti kõrbetarn (*Carex physodes*). Õitsemise ajal olid tarna põisikud väikesed ja kogu taim üsna tähelepanдамatu. Hiljem põisikud paisusid, igaüks läbimõeldult ligi sentimeetriseks, painutades pähikud oma raskusega pea-aegu maani. Kuldpruunid põisikud puhaskollase liiva kohal kummardumas — see oli üks meeldivamaid muljeid kõrbest. Lisaks silmailule on kõrbetarn sealne väärtuslikem söödaitaim, mille järgi hinnatakse kõrbeekarjamaid. Kevadine kuivatatud kõrbetarn sisaldab 100 kg kohta 90 söötühikut, sarnanedes järelikult söödakontsentratsioonidega. Suvel kuivades seisab ta endiselt püsti ja on ainsaks toiduks lammastele, kes erinevalt kaamelitest ei söö sel ajal saksauuli ja kandõmi oksa (Очерки..., 1955).

Suurem jagu kõrbelilli on väikesed, neist mõned meil levinud taimeperekondade vähendatud väljaanded: kahvatulilla 4—5 cm kõrgune (õieti madalune) jumikas, niisama kõrge kurekael



Rohflaliliia. Autori foto.

(*Erodium* sp.), mille vilja «nokk» oli taimest paar korda pikem, tumelilla vaksapikkune maguline rõmeeria (*Roemeria hybrida*), meie litterheina välimusega tilluke kaeluskress (*Lepidium perfoliatum*), väga kummelit meenutav, kuid lõhnata *Microcephala turcomanica* ja madal lillakate lehtedega sinerõigas (*Isatis violascens*). Meile täiesti uudsed olid lillaõielised malkolmiad (*Malcolmia grandiflora*), väike kollane *Hypocoum parviflorum* magunaliste sugukonnast, hästilõhnav karelehine *Tournefortia sogdiana*, pujutao-line kollaste õienuttidega *Mausolea eriocarpa*, nõtkete varre ja kauni kujuga *Iris songarica*, ereroosade õitega kukekannus *Delphinium camptocarpum*, mille peamiseks määramistunnuseks on õite värvuse muutumine kuivatamisel. Tõepoolest, herbaariumis on selle taime õied helesinised. Hundihammaste (*Astragalus*) määramine oli üsna lootusetu (juba Fedtšenko 1915. a. on Kesk-Aasia flooras märgitud 329 liikil!). Ühte neist, üsna kõrgete poolpuitunud vartega, mis kasvab põõsaste sees ja riputas oma lillasid õisi võõrastele okstele, pidasin algul hiireherneks. Leidsime ka üksikuid dekoratiivsete hallikarvaste lehtede ja väävelkollaste suurte õitega hundihambapuhmaid. Sügavat muljet avaldasid kõrbesoomukad, mis ilmusid üsna meie ärasõidu eel ja mille õitseaeg siis alles algas. Esimese leitud umbes 30 cm kõrguse lillakasvalgete õitega eksemplari tõin laagrisse. Hiljem, kuivanuna, meenutas ta oma laienuvad varretüügaga kobra pead ja kaela ja me kasutasime seda aeg-ajalt aravere-lisemate töökaaslaste mõjutamiseks. Imposantse välimusega oli tumekollaste õite ja tumelillade lehtedega kolmveerand meetri kõrgune kollane kõrbesoomukas (*Cistanche flava*). Leitud kuivanud varte järgi otsustades võivad kõrbesoomukad kasvada üle meetri kõr-geks.

Kohastumine eluks soolarikkal pin-nasel toimub kahel viisil: osa taimi (*Halocnemum*, *Salicornia*, *Petrosimonia*, *Atriplex cana*) kogub endasse lahustu-vaid sooli, mille tõttu nende rakumahlal osmootne rõhk on väga suur. Peale «soolakindluse» on need taimed äärmiselt vastupidavad ka kuumusele ja kui-vusele. Väliselt meenutavad nad suku-lente, nende kutiikula on äärmiselt õhuke, õhulõhed suured, puuduvad ta-valised auramise takistajad karvade näol. Teisel taimederühmal sisaldab rakumahl suhteliselt vähe sooli, sest vastavad näarmed eraldavad soolad välja, lehe pinnale. Sageli on sellised taimed (osa tamariske, *Limonium*, *Aleu-ropus*) kaetud valge soolakorraga (Ro-din, 1958).

Kuu lõpupoole ilmus kõikjale kaa-meliastla hernerohelisi põõsakesi, mille okkad rohtsest väljanägemisest hooli-mata üsna valusasti torkasid. See taim oli meie igapäevases elus tähtsal kohal: et liival sai veel paljajalu käia (suvel on see võimatu), võis ühtelugu näha soliidseid kaastöötajaid ühel jalal hüp-pamas ja teisest jantaki astlaid välja tõmbamas.

Siin-seal kasvab hõredalt madalaid lauke, mida võileivakatteks kasutasime; nad olid puisemad ja vähem kibe-dad kui Eestis kasvavad. Barhaaninõlvadel leidis magedamaitsest rabarbrit (*Rheum turkestanicum*), mille laiad mahlakad lehed tundusid liival äärmiselt ebaloosulikulud. Turkmeenid tutvus-tasid meile heleda porgandikujulise juurega naerile lähedase maitsega put-ke; kahjuks ei õnnestunud meil endil seda kõrbest korjata. Vahetasime ta ära ühe teise putkega ja nägime mitmel korral vaeva, kaevates liivast välja söögiks kõlbmatuid juuri.

Jääb veel rääkida kõige silmapaist-vamatest kõrbetaimedest — põõsastest ja puudest. Liiv-akaatsiat (*Ammodend-ron Conollyi*), 2—3 meetri kõrgust lib-likõielist puukest kasvab rohkesti liiku-val liival; leidsime huvitavaid karkudel kasvavaid eksemplare, mille liiv oli juurte ümber ära «rännanud». Jashani kaldal kasvab aga ka päris tõelisi puid — see oli kohalike elanike poolt pühaks peetav turanga ehk erilehine pappel (*Populus diversifolia*), mis jä-meduse ja kuju poolest sarnaneb meie keskmiste tammedega. Turanga saab kasvada ainult kohtades, kus juured toituvad magedast põhjaveest. Ei tea, kas on seemnete idanemistingimused halvad või sööb kari puude tõusmed ära — igatahes paistsid kõik puud ole-vat umbes ühevanused, üle 70 aasta vanad. Vaid Karategeleki-lähedases salus leidis paar nooremast eksemplari. Pole siis ka ime, et need kaks Uzboi oru ainsat papplisalu, kumbki mõnekümne puuga, on Karakumi käsitlevas kirjan-duses eraldi ära märgitud (Очерки..., 1955).

Põõsaid kasvab Uzboi orus kinnistu-nud liivadel rohkesti; need on toiduks kaamelitele ja eesliltele ajal, mil roht-taimed on ära söödud või kuivanud. Nii soola- kui ka mageveeliste järvede üm-ber ohtralt kasvavad kuni 2,5 m kõrgu-sed tamariskid elustasid kõrbeaas-tikku oma veidi läikivate punakaslil-

Erilehine pappel sarnaneb jämeduse ja kuju poolest meie keskmiste tammedega.
T. Kallejärve foto.

Astragalus maximowiczii. L. Pootsi foto.



lade okstega juba varakevadel. Öitsemise ajal sarnanesid põõsaladvad õhulise roosa pilvega; hiljem paistsid põõsaste sinakast rohelusest silma aspari (*Asparagus trichophyllus*) mitme meetri kõrgused kohevad väädid, mis ulatusid tamariskidest tüki maad kõrgemale ja kõikudes õhus tuge otsisid.

Kohe kõrbesse jõudmise esimesel päeval hakkasime otsima legendaarset saksauuli, mis raamatute järgi sinsele maastikule tema õige ilme annab. Uzboi piirkonnas kasvavad valge ja must saksauul koos ilaki ehk kõrbetarna ja teiste kummagi liigiga kaasnevate rohttaimedega (Rodin, 1958); Jashani järve ääres eelistab põhjavee kõrge seisu tõttu kasvada vaid must saksauul (*Haloxylon aphyllum*). Olime lugenud ka saksauulipuidu erakordsest kõvadusest ja rabe-dusest. Et põõsad olid madalad (enamik meetri, mõned ka paari meetri kõrgused) ja peente okstega, polnud puidu kõvadus tuntav. Tõelisi saksauulipuid meile ette ei sattunud. Tõenäoliselt kasvab barhaanidel ka valget saksauuli, kuid vahetegemine nende kahe liigi vahel käis meile üle jõu. Kirja järgi olevat saksauul maailma parim küttepuid, kusjuures maa-alused osad on maapealsest tunduvalt kogukamad. Ouedes võis näha nende imepärase kõverike kuhilaid; neist valmistatakse ka tarad, mida tugevdatakse milleauguse kribu-kraubuga (ahjuuksed, raudvoodiotsad jms.). Peente saksauuliokestega läbipõimituna jätvavad sellised tarad teatud kauguselt üsna maalilise mulje. Seoses taradega üks kõrvalepõige. Meie laagris oli 11 telki ja ärasõidul vabanes sellega hulgaliselt telgivaiu, mis asulaelanikele kingiti. Igaüks neist tahtis endale vähemasti paari sirget keppi, mida kõrbes on võimatu leida.

Sageli kohtas laagri lähedal taralõnga (*Lycium turcomanicum?*) madalaid ogalisi põõsaid, mis kandsid ühel oksal koos lillasid ja valgeid õisi. Teine levinum põõsas saksauuli järel on kandõm (*Calligonum* sp.), mille roheluse moodustavad nagu saksauulilgi üheaastased võrsed ja mille õied levitasid hörku lõhna paarikümne meetri kaugusele. Vili on sellel kirburahuliste sugukonda kuuluval põõsal hargnevate karvakestega kaetud pähkkel, mis valmides muutub tuule abil liival veerevaks õhuliseks paarisentimeetrise läbimõõduga «karvakeraks». Lohkudesse oli neid eelmisest aastast kohati hulgaliselt pidama jäänud, algul ei osanud me kuidagi nende päritolu ära arvata.

Lahtiste liivade luidetel kasvas uhke üksiklasena efedra (*Ephedra strobilacea*), osjataoline põõsas, mis luiteharjal paistis juuksetutina. Mõnede naiskolleedide arvates oli efedravarte kahvatu

hallikasroheline meeldivaim rohelise kõigist värvitoonidest. Talvel on rohelised efedravarred kariloomadele ainus C-vitamiini allikas.

Enamik nimetatud taimedest kasvas kinnistunud liival, Uzboi oru madalaimas osas. Barhaanide liikuvale liival kohtas liiv-akaasiat, kandõmi koos sellel parasiteeriva kõrbesoomukaga, efedrat; juba veidi kinnistunud lohku-des saksauuli, rohtlaliiliad ja kõrbetarna.

Viibisime kohal kuu aega. Meie ärasõiduks oli suurem osa põõsaid jõudnud lehtida, õitseda ja viljuda ning pilliroog järves kasvada 2—3 meetri kõrguseks. Mõnede hiliskevadiste taimede õisi me aga ei jõudnudki ära oodata. Võib ainult kujutleda, milline näeb meie laagripaik välja siis, kui ümberringi õitsevad rohtlaliiliad. Ka ei näinud me õitsemas oma lemmikut — liiv-akaasiat, kõige graatsilisemat kõikidest puudest, imepärase väikeste hõbehal-lide lehtedega.

Kokkuvõtteks: muljed kõrbe taime-riigist olid sügavad ja meelde jäävad. Kui meie tihedas rohukamaras ei pane väikesi taimi enamasti üldse tähele, siis kõrbes on iga taim eraldi «eksponeeritud» ja ühevärvilise liiva foonil hästi nähtav. Tõuseb esile värvide ilu ja vormide kooskõla.

KIRJANDUS: Masing, V., Poots, L., 1970. Tuhat tutvust tundrast kõrbeni. Tln. — Очерки природы Кара-Кумов. 1955. М. — Родин Л. Е. 1958. Растительность равнин. В кн.: Средняя Азия. М. — Федченко Б. А. 1915. Растительность Туркестана. Петроград.

POPULAARSEID PEATÜKKE

Nigel Calder

Rahutu Maa

5

Transformmurrang Kalifornias

Kurikuulus San Andrease murrang läbib California ja tõstab majakindlustuse hinda selles osariigis. Murrang on saanud nime järve järgi, mis asub tema kohal San Francisco lähedal. Koos väiksemate murrangutega on ta maapinna liikumise allikaks, põhjustades maavärinaid Kalifornias. Laamtektoonika uue terminoloogia järgi on San Andreas transformmurrang, piir maa-koore kahe tohutu laama, Ameerika ja Vaikse ookeani laama vahel, mis küllitsi teineteist hõõruvad ning ühtlasi veidi kalduvad, kord eemalduvad teineteisest, kord suruvad vastakuti. Vaikse ookeani laam kasvab ookeani Idakõrgustikus,

endises keskahelikus, mis on oma seisundi minetanud seetõttu, et suurema osa ookeani hävitasid läände liikuvad Ameerika mandrid.

Vaikse ookeani laam, suurim laam selles ookeanis, kannab endal väikest osa USA maa-alast, liikudes mandri põhiosa suhtes kirdesse kiirusega umbes 6 cm aastas. Hea kannatusega vaatleja võib oma elu lõpul tähele panna, et majad ja künkad murrangu vastasküljel on liikunud umbes 4 m võrra paremale. Kui liikumine praeguses suunas jätkub veel 20 miljonit aastat, siis satub Los Angeles San Franciscost niisama palju põhja poole, kui palju ta praegu on sellest lõunas. Ent kalifornlased teavad hästi sellise triivi hinda, mõistes, et see ei toimu sujuvalt. Mõnda aega ei ilmuta murrangud elumärke, siis aga äkki toimub piki murrangujooni nihe, millega kaasneb kogunenud energia vabanemine ja lööklainete ilmumine, mis levivad ümbruses.

Sõites mööda viletsat, kohati ohtlikku teed, jälgisime paljude kilomeetrite ulatuses üht San Andrease murrangu lõiku. Murrang ei sarnane maapinnas haigutava avausega või üldse millegi lõhetaolisega. Teda peab maastikus otsima samuti, nagu näiteks tuleks Inglismaal kindlaks teha Vana-Rooma-aegse tee asukohta. Leidub aga selgesti nähtavaid murrangu kohta ja suunda märkivaid järvenõgusid ning jõeorgusid. Eriti aerofotodel paistab see mõnes paigas hästi silma. Niisugune pilt on San Andrease murrangule väga iseloomulik. Vähem võib aimata, et murrangu rööbiti või põigiti paiknevad künkad on tekkinud samade liikumiste tagajärjel kui murrang ise.

Kalifornia on mitmesuguste uusimate aparaatidega rohkem üle külvatud ja paremini tundma õpitud kui ükski teine maakera seismiliselt aktiivne piirkond, kuid ikkagi tuli Los Angelese (San Fernando) 1971. a. maavärin seismoloogidele ootamatult. See toimus piki murrangujoont, mis oli rohkem kui tuhat aastat olnud rahulik. Maavärina tagajärjel kerkisid San Gabrieli mäed Los Angelesest põhja pool veidi kõrgemale. Siin ja mõnes teises kohas Kali-





fornias ei ole murrangujooned paralleelsed San Andrease murrangu ning nihkumise suunaga, vaid asuvad nende suhtes teatud nurga all, justkui püüdes takistada laamade liikumist, tõkestada neil teed. Et see muidugi ei õnnestu ja Vaikse ookeani ning Ameerika laam jätkavad liikumist, põhjustavad need

Thera saar Egeuse meres on oletatav Atlantise jäänus. 3400 aastat tagasi asus siin suur vulkaaniline saar. Saarel paiknenud kaubalinn lendas vulkaaniplahvatuse ajal koos suurema osa saarega õhku. Egeuse laam liigub koos Kreefa saare ja osa Kreeka Aafrika laama ookeaniosale peale. Aafrika laama purunemisega kaasnevad vulkaanide teke ja maavärinad.

Matterhorni mägi on päritolult tükike Itaaliast, mis sattus Sveitsi Aafrika ja Euroopa kokkupõrkamise ajal. Siin on säilinud ainult väike osa kunagisi kivimeid, põhiliselt neist on möödunud 20 miljoni aasta jooksul juba kulunud.

nihkumised mägede kerkimist. San Gabrieli mäed võiksid saavutada Himalaajate kõrguse ja Hollywoodist saaks mereäärne Nepal, kuid seda takistab mägede kulumine, mis toimub enam-vähem niisama kiiresti kui nende kasvamine.

Naisuuriija Tanya Atwateri arvates tekkis või kujunes just sel kombel ümber Ameerika Lääs, kui toimus pikaajaline võitlus mandri ja Vaikse ookeani põhja vahel. Juba Scrippi Instituudi okenograafiaosakonna üliõpilasena rõhutas Atwater 1969. aastal kindlamalt ja loogilisemalt, kui seda keegi teine varem oli teinud, et Ameerika mandri ehituses avaldub paratamatult sõltuvus ookeanipõhja liikumistest.

Viiekümnendatel aastatel märkasid paljud maadeteaduste spetsialistid, sealhulgas ka Warren Hamilton USA Geoloogiateenistusest, et Läänes valitseb seos paljude teiste, nii noorte kui ka

vanade nihkumisvööndite ja San Andree murrangu vahel. Kogu see piirkond on ebapüsiv. Vaikse ookeani ja Ameerika jäikade laamade eraldusala ei piirdu üksnes San Andree murrangujoonega, vaid hõlmab laiema ning ebaselge vööndi, mis on levinud mandri siseosas paljude tuhandete kilomeetrite ulatuses.

Atwatori arvestused toetasid seda üldist seisukohta. Ta suutis esile tuua ka hulga üksikasju, eriti hilisemate sündmuste kohta. Uurides koos H. W. Menardiga Vaikse ookeani kirdeosa põhja laienemist, tegi ta kindlaks, et peamiste laamade — Vaikse ookeani ja Ameerika — pidev suhteline liikumine on tinginud geoloogiliste sündmuste pildi lakkamatu muutumise Põhja-Ameerika mandril. Näiteks võib tuua praeguseks täiesti või peaaegu kadunud ookeanilaamade purunemise mandriserva all.

Kogu praeguse USA Lääne maa-alal tegutsesid 40 miljonit aastat tagasi vulkaanid, kuid selle ala lõunaosas rahunesid nad alles umbes miljoni aasta eest. Vulkaaniline aktiivsus kõneles ookeanilaama (nüüdseks kadunud) neelamisest selles piirkonnas. USA loodeosas aeg-ajalt tegutsevad vulkaanid võlgnevad oma olemasolu teise laama jäänuste aeglase lagunemisele.

Vaikse ookeani laamade liikumisest põhjustatud maakoore väljavenimine tekitas Nevadas ja teistes läänesariikides omapäraseid nõgusid ning mägesid, kui maakoore tohutud plokid kaldusid viltu ning vajusid. See toimus ajavahe- mikus kakskümmend kuni viis miljonit aastat tagasi piki murranguid, mis lõikisid Põhja-Ameerikaga teravnurga all.

Sama liikumise poolt põhjustatud kokkusurumine avaldus eri paikades omamoodi ja eri ajal, kuid väga olulist osa etendas see Kalifornia mäeahelike tekkimises, mis viimased viis miljonit aastat, San Andree murrangu ilmumise- st saadik, ulatuvad nurgeti rannikule.

Seesuguseid oletusi olid teinud juba teisedki geoloogid. Atwatori teene seisneb selles, et ta sidus need kokku üht-

seks järjekindlaks süsteemiks. Tema arvates olid liikumised piki San Andree murrangu telge hiiglasuured ega piirdunud murrangu endaga. Atwatori järgi on viimase 25 miljoni aasta jooksul Vaikse ookeani laam liikunud mitusada kilomeetrit Põhja-Ameerika alla.

Mõned geoloogid suhtusid Atwatori oletustesse väga skeptiliselt. Üks neist, Donald Scholl USA Geoloogiateenistusest otsustas isegi kontrollida kõgu Atwatori teooriat tegelikkuses. Sellest ettevõtmisest kujunes põnev teaduslik detektiivitöö, mis viidi läbi laevalt «Glomar Challenger» Aleuudi saarte lähedal. Siin asub ookeanisüvük, kus toimub Vaikse ookeani laama neelamine. Teatavasti katab süvükust lõunas Vaikse ookeani laama paks tihenenud mudakivimite kiht ja Scholl tahtis kindlaks teha, kus ning millal need kivimid tekkisid.

Mudade kõige tõenäolisem allikas oli Alaska. Kuid kui Vaikse ookeani laam liikus kiirusega, mida Atwater pidas võimalikuks, siis ei saanud see laam asuda kohal, kus ladestus Alaska muda. Kui Vaikse ookeani laamal lasuv muda on Atwatori arvatult vanem, nagu oletas Scholl, ja kui tema algallikaks oli ikkagi Alaska, siis pidi Vaikse ookeani laam liikuma aeglasemalt.

1971. a. juulis tehti ookeanipõhja puuraugud ja võeti kivimiproovid. «Challengeril» uuriti neid mikroskoobis. Paleontoloogid otsisid iseloomulikke fossiile, mille järgi kogenud silm võib määrata vastava kivimi vanuse. Selgus, et Scholli oletused on õiged, sest kivimite vanus ulatub 25 miljoni asemel 50 miljoni aastani ja nad sarnanevad Alaskalt pärineva materjaliga. Raamatu kirjutamise ajaks ei olnud teadlased jõudnud üksmeelsele seisukohale, kuid sellele vaatamata lubavad saadud tulemused teha paranduse suhtelise liikumise piki San Andree murrangut, hinnates tema ulatuseks umbes 800 kilomeetrit. Ja ehkki Scholli ja teiste andmed kõnelevad suurematest liikumistest, kui oli oletanud Atwater, pole tema hüpoteesid Põhja-Ameerika lääneosa geoloogilisest arengust kaotanud oma tähtsust.

Vulkaaniliste saarte kaared

Tokio lahe suudmes torkavad silma kaljud, mis meenutavad hiidtrepi astmeid. Need on pika aja jooksul toimunud paljude maavärinate jäljed. Ookeanilained on kulutanud rannavööndi kivimeid, kujundades väikese plaaži. Järjekordse maavärina ajal plaaž kerkis, moodustades uue astangu. Astangu on üsna korrapärased, sest kivimeid iseloomustab teatud vastupidavus ja nad murduvad iga kord siis, kui pinge ületab selle vastupidavuse piiri.

Jaapani õnneks on siinsed kivimid kaunis järeleandlikud, vastasel korral teeksid maavärinad sel maal veelgi rohkem kurja, kui see tegelikult aset leiab. Pinnase nihkumine umbes kahe meetri võrra purustas Tokio ja Yokohama. Näiteks Alaskal on registreeritud kivimite liikumist rohkem kui 13 meetri võrra.

Suurem osa tänapäeva Jaapani territooriumist on tekkinud samade protsesside mõjul, mis praegu nuhtlevad tema rahvast. Jaapan paikneb sügava ookeanisüviku ääres, kus laamad ajuvad tagasi Maa sisemusse. Laamad liiguvad pikkamisi. Sellega kaasnevad maavärinad ja tekivad vulkaanid, mille hulka kuulub ka jaapanlaste püha Fudžijama mägi. Fudžijama viimane pufse toimus XVIII sajandil. Vaikse ookeani poolses küljes asuvad maavärinakolded Jaapanis üsna maapinna lähedal, kuid Aasia mandri poole paiknevad nad palju sügavamal. Maavärinakollete asukoha määravad eskalaatorina järsult Maa sisemusse laskuvate laamade piirid.

Nii tegev- kui ka kustunud vulkaanid paiknevad ookeanisüvikute taga kergelt kumerate kaartena. Nad asuvad mõningal kaugusel nende alla laskuvate laamade pealispinnast, kus hõõrdumise varal tekib küllaldaselt soojust, et viia kivimeid purskeolukorda. Kus ka laamade lagunemine aset ei leiaks, alati tekivad seal vulkaanid.

Jaapan ei ole kaugeltki lihtne näide. Sel maal on pikk ja keeruline geoloogi-

line ajalugu. Ilmselt kujutab Jaapan endast Aasia emamandri küljest lahtimurdunud kildu. Peale selle asub ta kolme laama kokkupuutekohal, T-kujuliste ookeanisüvikute rühma naabruses. T-tähe aluseks on laam, mis laskub erakordselt järsult ja põhjustab uue põhja-lõuna-suunalise saarteaheliku kasvu. Tokio Seismoloogainstituudi teadlase Hiroo Kanamori arvates on laam selles kohas täiesti tükkideks lagunened ja laskub Maa sügavusse peaaegu vertikaalselt.

Mõne teise «saartekaare» puhul on asi lihtsam. Harilikult laskub üks laam piki süvikut umbes 45°-se nurga all ja umbes 160 km kaugusel vaondi taga kerkib uhiuus saarteahelik. Nii näiteks ilmusid Aleuudi saared. Kujunemistingimuste poolest erinevad Vaikses ookeanis üksteisest mõnevõrra Kuriili saared Jaapanist põhjas, kaugemale lõunasse jäävad Tonga saared, Filipiinid ja Uus-Guinea. Silmapaistvalt aktiivsete saartekaarte rühma kuulub ka Indoneesia — meenutagem Krakataud. Analoogilise päritoluga on ka rühm saari Antarktise lähedal. Port-Royali maavärinast ja Saint Pierre'i vulkaanipurskel hävimisest saadik kurva kuulsusega Lääne-India arhipelaag moodustab saartekaare piirkonnas, kus toimub osa Atlandi ookeani põhja purunemine. Selliseid saartekaari kujutavad endast ka mõned Egeuse mere saared, sealhulgas Thera-Atlantis.

Geoloogilised protsessid ookeanisüvikute ääres toimuvad erinevalt Aleuudi saarte tüüpi noorte saartekaarte, Jaapani-sarnaste vulkaaniliste mikrokontinentide ja põhimandri vulkaaniliste servaalade puhul. Viimase variandi kõige ilmekamaks näiteks on Lõuna-Ameerika läänerannik, kus ookeanilaam liigub üle Peruu—Tšiili vagumuse. Lõuna-Ameerika mandri kogukus ei kaitse seda rannikut laamade hävimise tavalistest tagajärgedest. Vulkaaniline aktiivsus on üks Andide iseloomulikumaid jooni: Cotopaxi mägi Ekuadoris on maailma kõrgeim tegev vulkaan, Tšiili ja Peruu on aga olnud viimaste aastate kõige masendavamate maavärinate tallermaaks.

Laamade kalmistu

Maavärinalaineid on süstemaatiliselt registreeritud ainult viimase saja aasta jooksul, tänapäeva-tüüpi seismograafide leiutamisest alates. Nende aparateid tähtsaks koostiselemendiks on rippasendis massiivne koormus, mis säilitab oma algasendi, kui kõik teised aparateid osad liiguvad vastavalt maapinna kõikumisele. Aparaat registreerib tugielementide ja koormuse suhtelisi liikumisi kõigile hästi tuntud lainjate joonte näol.

Seismoloogia kui teadus maakoore liikumistest tõusis teistest aspektidest päevakorraile eriti 1958. a. USA, NSV Liidu ja Suurbritannia valitsus sõlmisid lepingu, mis keelab tuumarelvade katsetamise.¹ Kõikule ei hõlmanud maa-aluseid katsetusi. Seismoloogia tegi sellal kiireid edusamme. See, mida va-

¹ Kolme tuumariigi — NSV Liidu, USA ja Suurbritannia — esindajad kirjutasid 5. VIII 1963 Moskvas alla lepingu, mis keelustas tuumarelvakatsetused atmosfääris, kosmoses ja vee all; see jõustus sama aasta 10. oktoobril. Leping sõlmiti NSV Liidu algatusel ja on tähtajatu. Selles nähakse ette tuumarelvakatsetuste keelustamine ka muudes sfäärides juhul, kui plahvatus saastab keskkonda väljaspool selle riigi piire, kelle jurisdiktsiooni või kontrolli all plahvatus toimub. Lepingut on ignoreerinud kaks tuumariiki — Prantsusmaa ja Hiina RV. *Tõlk.*

Kolorado jõe kanjon Moabi ümbruses (Utah' osariik) on tekkinud USA maa-alade laosa vertikaalse kerkimise tõttu, ilma et kivimid oleksid deformeerunud. Siinsete kivimid pole oluliselt deformeerunud enam 600 miljoni aasta jooksul. Võimalik, et praegusaegset kergest põhjustab mandri tungimine ookeanilaama peale.





Karbonaatsete kivimite terrassid Lääne-Türgis on tekkinud kuumaveeallikate tegevuse tõttu. Laamade piiridel ilmneva aktiivsusega seotud kuumenemist saadavad keemilised protsessid maakera pinnal, põhjustades mineraalide teket.

Oliviin (paremal) kujutab endast kivimite põhilist koostisosana maapöues ja on levinud mineraal kivimites, mis kerkivad Maa sügavusest laamade piiridel.

Granaat (vasakul) on tähtis maapöue-mineraal. Ta tekib ka tavalistes kivimites mandrite kokkupõrkel.

Jadeiit (keskel) tekib sageli paikades, kus mandrid tungivad ookeanilaamadele peale ja ookeanipõhja kivimid satuvad kõrge rõhu, kuid seejuures suhteliselt madala temperatuuri tingimustesse.



rem tegid üksikud entusiastid kõikvõimalike kättesaadavate aparatuuride abil, muutus laialdaseks kooskõlastatud operatsiooniks.

USA Ranniku- ja Geodeesia teenistus on maakera mitmesugustes piirkondades seadnud sisse üle saja standardaparatuuriga varustatud seismilise jaama. See võrk võimaldab registreerida päritolult mitmesuguseid, sealjuures ka nõrku maavärinaid, ja on muutunud oluliseks andmeteallikaks laamade liikumise kohta.

Maavärinate uurimise eesmärgil on loodud samuti erakordse tundlikkusega seismilised aparaadid, nagu näiteks 1965. a. Montana osariigis rajatud LASA (*large aperture seismic array* — suureapertuuriline seismiline kompleks), mis ühendab USA ja Suurbritannia tehnika saavutusi väga nõrkade maavärinate registreerimiseks.

LASA koosseisu kuulub vähemalt 525 seismomeetrit, mis asuvad 69 m sügavuses Walesi või Massachusettsi osariigi suurusel maa-alal. Läbi Maa eri suunas levivad seismilised lained fikseeritakse selles detektorite võrgus erinevatel hetkedel. Kõik lained jõuavad kogu selle piirkonna läbida umbes 10 sekundi jooksul. Nagu inimesed tajuvad heli tuleku suuna väikese erinevuse põhjal selle kohalejõudmise ajas, määrab LASA elektroonika seismiliste lainete suuna. LASA kujutab endast omalaadset teleskoopi, mis võib jälgida igat suunda Maa sügavuses. Rohkete aparatuuride kombineeritud kasutamine lubab eristada laineid, mida vastasel korral varjaksid juhuslikud maapinna rappumised. LASA teeb kergesti kindlaks maapinna vappumise, mille suurust mõõdetakse sentimeetri miljondikosadega.

Keeruline side- ja arvutussüsteem võimaldab LASA informatsiooni saata viivitamatult otse Washingtoni. Signaalid tulevad samuti Massachusettsi Tehnoloogiainstituuti, kus selle süsteemi idee sündis. Seal Mit Lincolni laboratooriumis jätkuvad maa-aluste tuumaplahvatuste maavärinatest eristamise uuringud väljapaistva noore seismoloog

David Daviesi juhtimisel, kes varem töötas Cambridge'i Ülikoolis.

Davies ise oli eriti huvitatud seismiliste signaalide iseärasustest, mis on seotud nii laamade liikumise kui ka tuumakatsetustega. Tal õnnestus 1969. aastal koos Dan McKenziega selgitada salapärane lugu Ameerika tuumakatsetustega Aleuudi saartel. Sajad seismilised jaamad registreerisid toimunu, ent kui hästi järeleproovitud meetoditega määrati plahvatuse asukoht, selgus, et see ei langenud ühte tegeliku plahvatuskohaga. Paistis, nagu oleks plahvatus toimunud 65 km sügavusel!

Davies ja McKenzie seletavad nähtust järgmiselt. Plahvatuslained levisid mööda tahkes olekus laama, mis sukeldus Maa sisemusse Aleuudi saarte kaare all, kui Vaikse ookeani põhi liikus põhja suunas. Seismograafid tegid selle laama kindlaks niisama kaheldamatult, nagu oleks seda jälgitud läbi akvaariumi klaasseina. Pärast seda juhtumit avastati Maa sisemuses ka teised laskuvad laamad. Peale ookeanivagumuste kohal praegu laskuvate laamade leidsid Davies ja tema kaaslased ka selliseid laamajäänuseid, mis maakera pinnalt on kadunud juba väga ammu. Need laamareliktid on tohutute jahedate plaatidena maetud maapõue, kus paikneb suur iidsete ookeanilaamade kalmistu.

Üks niisuguseid iidseid plaate asub Novaja Zemlja all. Davies peab seda vana ookeanilaama jäänuseks. Laamneelati umbes 250 miljonit aastat tagasi, kui Aasia liikus vastu Euroopat, tekitades Uurali mäestiku. Davies mõnab, et teda üllatab laama nii kauane püsimine. Selle avastuse geoloogiline tähtsus seisneb selles, et ta seostab omavahel «hiljutisi» sündmusi — alates Pangaea lagunemisest kuni tänapäevani — sama laadsete protsessidega, mis toimusid mitusada miljonit aastat tagasi, enne Pangaea moodustumist.

KEEMIA SELTS JA KESKKONNAKAITSE. D. I. Mendelejevi nimelise Üleliidulise Keemia Seltsi Eesti Vabariikliku Osakonna keskkonnakaitsekomisjon tegutseb juba kümmekond aastat. Komisjoni algatusel on keskkonnakaitse võetud seltsi alorganisatsioonide tööplaanidesse.

Möödunud aasta detsembris korraldas Keemia Selts Tallinna Inseneride Majas ülevabariigilise nõupidamise, kus arutati keskkonnakaitse probleeme. Keemikud leidsid, et Tallinnas oleks otstarbekas luua ametkondadevaheline kesklaboratoorium, kus saaks analüüsida tehaste ja vabrikute heitgaaside ja -vete keemilist koostist. Palju pahanudusi põhjustavad vedelkütusejäätmed tööstusettevõtetes, sadamates ja põllumajanduses. Tuleks organiseerida keskus, kus kütusejäätmed kahjustataks või töödeldaks, kasutamaks neid teedeehituses ja mujal.

17. detsembril 1976 peeti **TA LOODUSKAITSE KOMISJONI 105. ÜLDKOOSOLEK.** H. Remmelg kõneles keemilistest ühenditest keskkonnas ja nende mõjust inimorganismile, H. Jänes heitmete sanitaarnormidest, E. Kareda saastamisest tulenevate majanduslike kahjude hindamisest. V. Polonski ettekanne, mis käsitles looduskaitsetöö tulemuste majanduslikku hindamist, kutsus esile elava mõttevahetuse. Koosolekul kinnitati Looduskaitse Komisjoni XVI laiendatud pleenumi «Eesti NSV pinnavee olukord ja kaitse» päevakord, samuti komisjoni 1976. a. tegevuse aruanne ja 1977. a. tööplaan.

ELKS-i Tallinna osakonna TALLINNA HALJASTAJATE KLUBI sai 22. märtsil aastavanuseks. Klubi loomise tingis vajadus tihedama koostöö järele hoonestamata alade kujundamisel urbaniseerunud maastikes. Klubi liikmeskonda kuuluvad haljasalade hooldajad, rajajad, projekteerijad, uurijad, kommunaalmajanduse ja looduskaitsetöötajad.

Juhatusse valiti H. Uusland (esimees), H. Tamm (aseesimees), R. Heinlo (sekretär), U. Grišakov, P. Hunt, T. Kaljundi, I. Kannelmäe, M. Metslang, A. Pohla. Klubi juurde on loodud konsultatsioonipunkt, kus asutused ja eraisikud saavad haljastusalast konsultatsiooni ja tellida väiksemaid haljastusprojekte.

Klubi töövormideks on koosolekud, õpiekspeditsioonid ja praktiline haljastus. Kord kuus toimuvatel koosolekudel on kavas teoreetiline ettekanne ja haljastus-heakorrasutusprojekti arutelu. Möödunud aastal tutvuti Tallinna haljastamisel ja heakorrasutusel tehtud töödega (M. Metslang), süsteemse lähenemisega haljasalade kujundamisele (H. Tamm), vanalinna õuede heakorrasutuse ja planeerimise küsimustega (R. Zobel, S. Mäeväli, R. Koit jpt.), Väike-Õismäe heakorrasutamise ja haljastamise probleemidega (K. Luts, R. Välba), Kadrioru pargi ökoloogilis-arhitektuurse tsoneerimisega (H. Tamm), haljastust käsitleva kirjanduse fondi ja selle kasutamismüüvõimalustega (T. Kaljundi), suviste õpiekspeditsioonide kokkuvõtetega. Arhitektid esitasid uuemaid heakorrasutuse ja pargiprojekte: 16. oktoobri park (T. Kaljundi), Rahvaste Sõpruse park (E. Liigand, H. Uusland), Pioneeride Palee park (H. Rajasaar), Väike-Õismäe kvartalite planeering ja haljastamine (K. Luts, R. Välba) jt.

Ekspeditsioonidel hinnati Viilnuse vana- ja uuslinna haljastust ning heakorrasutust Leedu Kommunaalprojekti arhitektide juhendamisel ja Pärnu rajooni «Edasi» kolhoosi keskasula heakorda ning territooriumi maastikukujundust peaaegronoom A. Ermi juhendamisel.

Tähtsamates küsimustes, nagu Väike-Õismäe haljastamine, Kadrioru pargi rekonstrueerimisvajadus jt., on klubi juhatus teinud aruteludest kokkuvõtte Eesti NSV Looduskaitse Seltsi juhatusele, et vajaduse korral esitada need vastavatele asutustele ja ametkondadele.

Ka käesoleval tööaastal jätkub haljastusküsimuste teoreetiline ja praktiline läbitöötamine. Silmaringi peavad aitama laiendada ekspeditsioonid Lääne-Eesti ranniku puhkemaastikesse ja NSV Liidu mõnda paremini haljastatud linna.



МАЙ 1977

ПРИРОДА ЭСТОНИИ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ АКАДЕМИИ НАУК И МИНИСТЕРСТВА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ЭСТОНСКОЙ ССР

Х. Тедер — 20 лет Закона об охране природы Эстонской ССР (274)

Э. Кумари — Как подготовили к выходу Закон об охране природы Эстонской ССР (277)

Подготовительные работы к изданию закона об охране природы Эстонской ССР проводились в Комиссии по охране природы Академии наук ЭССР, созданной в 1955 г.

Все материалы, необходимые для введения закона в действие, были представлены на обсуждение второго пленарного заседания Комиссии 24 XI 1956, а законопроект был разработан и обсужден в январе—феврале 1957 г. При этом, в качестве примеров рассматривались законы об охране природы Польской НР, Чехословацкой СР, Германской Демократической Республики, 7 VI 1957 Верховный Совет Эстонской ССР принял Закон об охране природы Эстонской ССР — первый закон об охране природы в Советском Союзе.

Х. Саукс — Настоящее и будущее охраны природы законом (278)

Закон об охране природы Эстонской ССР впервые в Советском Союзе утвердил основные законоположения систематизированной охраны природы и установил в этом деле государственное управление. С 1957 г. в законодательстве Эстонской ССР по охране природы различают три группы нормативных актов: 1) регулирующие охрану всей природной среды, 2) регулирующие охрану памятников природы или природных комплексов, которые имеют особое научное значение, 3) регулирующие использование и охрану природных ресурсов (воздуха, земель, вод, лесов, полезных ископаемых и т. п.). Условно выделяются еще нормы, предусматривающие ответственность за нарушение предписаний и правил охраны природы, но большинство этих норм содержится в различных актах уже указанных видов, например, в Земельном кодексе Эстонской ССР.

Законодательство в области охраны памятников природы и использования природных ресурсов Эстонской ССР

представляется достаточно основательным. В то же время, в нормативных актах, относящихся к природной среде в целом, еще немало пробелов. В будущем эти нормативные акты должны создавать единую ступенчатую систему, нормы которой следует распределять в актах разного значения. С одной стороны, для установления основных принципов использования и охраны природы нужен комплексный закон об охране среды. С другой стороны, нормативы по охране природы должны обеспечить регламентирование всех видов производства через систему государственных стандартов.

Х. Куулпак — Под дубовым листком (Охраняемые природные территории Эстонской ССР) (282)

В июле 1977 г. исполнится 20 лет со дня образования первых в Эстонской ССР заповедников и заказников. Их общая площадь в 1957 г. доходила до 88 700 га (2% всей площади республики), а в настоящее время превышает 185 700 га (4,2% всей площади). Увеличение площади заповедников и заказников происходило как путем расширения уже охраняемых природных территорий, так и за счет образования новых. К этим территориям и отдельным объектам добавляется около 200 000 га переувлажненных земель, исключенных из подлежащих мелиорации фондов, а также территории, где хозяйственная деятельность не будет развернута, т. е. которые будут в дальнейшем отведены для зон отдыха или для нужд охраны природы.

Объявлению той или иной территории заповедной последуют работы по уходу и создание там нужного защитного режима. Более пространные работы по уходу уже проведены в Лахеааском национальном парке, в ландшафтных заказниках Кырвемаа, Ахья-Таэваская, Пюхярве и Пирита.

Государственные заповедники станут центрами научно-исследовательской деятельности. В первую очередь, это относится к Матсалускому госзаповеднику, который в 1975 г. зачислен в категорию водно-болотных угодий международного значения.

Х. Луйк, В. Удам — Охрана природы и ее народнохозяйственное значение в Эстонской ССР (289)

Из наиболее существенных этапов развития охраны природы в Эстонской ССР следует отметить утверждение Закона охраны природы Эстонской ССР (1957) и выход Постановления ЦК Коммунистической Партии Эстонии и Совета Министров Эстонской ССР об охране природы (1973). Деятельность в области охраны природы в нашей республике возложена на государственные учреждения и общественные организации, которым содействуют научные учреждения. Меры охраны природы включены в планы развития народного хозяйства.

Современная охрана природы предъявляет обществу социальные и хозяйственные требования, решение которых зависит от сотрудничества в области естественных и общественных наук, от применения методов экономических наук для рационального использования природных ресурсов. В Эстонской ССР уже приступили к экономической оценке природных ресурсов (в первую очередь земли, полезных ископаемых, вод и лесов), чему последует поэтапное применение этих оценок.

В. Линнамяги — Х пятилетка и охрана среды (295)

В IX пятилетке в Эстонской ССР были приняты меры по усилению ведомств, управляющих охраной природы, созданы основы государственного планирования охраны среды, усилены вклады ученых в решение этих конкретных вопросов. Объем работ, проводимых для охраны вод увеличился более, чем в два раза. В текущей пятилетке в области охраны среды предстоят также обширные работы. В большинстве городов, а также в больших сельских населенных пунктах будут заложены очистные сооружения для сточных вод. Уменьшится загрязнение воздуха в сланцевом бассейне. Более двух раз растет объем рекультивирования земель, нарушенных промышленным производством.

Ф. Ныммсалю — Значение лесов в охране среды (300)

Лес имеет в условиях прогрессирующей урбанизации и широкого развития промышленности весьма большое и многостороннее значение как стабилизатор основных экологических систем.

С 5 по 7 октября 1976 г. в Таллине состоялась всесоюзный симпозиум «Лес и его роль в охране среды», в котором принимали участие и специалисты зарубежных стран. В ходе симпозиума, с учетом требований охраны среды разработаны рекомендации по ведению лесного хозяйства. Участники симпозиума сочли нужным обратить внимание на следующее: 1) необходимо разработать новые комплексные методы экономической оценки лесных ресурсов, 2) конструкция новых лесозаготовительных и др. механизмов должна быть такой, чтобы работа с ними не оказывала на лес отрицательного влияния, 3) работы по уходу за лесами следует проводить более дифференцировано и в соответствии с разнообразными функциями лесов. Существующие инструкции по лесоустройству нуждаются в пересмотре. Подготовку лесоводов следует усовершенствовать, в соответствующую программу необходимо включить предметы по охране среды.

П. Сюгав — Гравийные карьеры населяются все новыми видами птиц (304)

А. Раукас — О работе Прибалтийской стратиграфической комиссии и Эстонской подкомиссии (304)

Х. Липп — Смелая сизая чайка (305)

Ю. Хейнсалу — Подземные ручьи Лахемааского национального парка (306)

Описывается четыре наиболее крупных карстовых участка, на которых имеются подземные ручьи протяженностью до 500 м. Ручьи берут начало в карстовых воронках, поглощающих весенние воды до 57 л/сек. На участке Васаристи скорость течения карстовых вод доходит до 80 м/час.

Ю. Лепасаар — Вторичное олистение деревьев (309)

Х. Мюрк — Климат и энтропия (309)

Рассматриваются некоторые возможности использования теории информации в климатологии. По данным долгосрочных наблюдений в Тарту, в статье приведены годовые ходы неопределенности распределения средних месячных температур, давлений и количеств осадков, а также годовые ходы коэффициентов переноса количества информации (s) этих же параметров. Автор указывает на изменения термодинамической и информационной (шеннонской) энтропии (ΔS и ΔH), которые связаны коррелятивно и по выработанной эмпирической формуле (в статье обозначена номером 11). Из этой формулы получены некоторые выводы: увеличению неопределенности атмосферных процессов на молекулярном (микроскопическом) уровне соответствует уменьшение неопределенности на макроскопическом уровне (циклональная деятельность).

Э. Тууле — Ястреб-перепелятник добывает пищу (316)

Р. Лаугасте — Весна на озерах Узбя III (317)

Н. Кэлдер — Беспокойная Земля V (323)

ХРОНИКА (331). Э. Эльманн — Химическое общество и охрана среды. В. Ханг — Общее собрание Комиссии охраны природы АН ЭССР. Х. Тамм — О деятельности Таллинского клуба озеленения.

Адрес редакции:

202400, Эстонская ССР,
Тарту, ул. Рийа, 18, тел. 755-78.

ESTONIAN NATURE

POPULAR-SCIENTIFIC JOURNAL OF THE
ACADEMY OF SCIENCES AND THE
MINISTRY OF FOREST MANAGEMENT
AND NATURE CONSERVATION OF THE
ESTONIAN S.S.R.

**H. Teder — Twentieth Anniversary
of the Nature Conservation Law (274)****E. Kumari — How Our Nature
Conservation Law Was Born (277)**

The preliminary work on drawing up the nature conservation law of the Estonian S.S.R. was done by the Commission for Nature Conservation of the Estonian S.S.R. Academy of Sciences. All the materials necessary for the promulgation of the law were discussed at the second plenary meeting of the commission on November 24, 1956. The draft of the law itself was completed in the first months of 1957. The nature conservation laws of the German Democratic Republic, Poland and Czechoslovakia served as models. On June 7, 1957, the Supreme Soviet of the Estonian S.S.R. passed the law "On the Protection of Nature in the Estonian S.S.R." — the first of its kind in the Soviet Union.

**H. Sauks — The Law Protects
Nature Now and in the Future (278)**

The law "On the Protection of Nature in the Estonian S.S.R." was the first in the Soviet Union to formulate the basic principles of systematic nature conservation and to introduce state control in this field. Since 1957 it has been possible to distinguish three groups of normative acts in the legislation on nature conservation in our republic: (1) normative acts regulating the conservation of the natural environment as a whole; (2) acts providing for the protection of natural rarities and complexes of particular scientific interest; (3) acts regulating the exploitation and conservation of natural resources (sand, water, forest, mineral wealth, air, etc.).

It is also possible conditionally to distinguish normative acts that provide for responsibility when nature conservation regulations are violated, but for the most part they are included in the acts belonging to the three groups mentioned above (e. g. "The Land Code of the Estonian S.S.R.", etc.).

If the legislation governing the protection of natural rarities and resources is sufficiently detailed, there are still some gaps in the legislation

concerning the natural environment as a whole. Such legislation should in the future consist of several levels of acts. On the one hand, it should comprise a complex environmental protection law formulating the basic principles underlying the utilization and protection of nature; on the other hand, such legislation should make it possible to regulate concrete productive activities by means of a system of state standards.

**H. Kuulpak — Areas of Nature
Shielded by the Oakleaf Emblem (282)**

This July twenty years will have passed since the first national reserves and local reserves were set up in our republic. In 1957 their total area was 88,700 hectares (2% of the entire area of the republic). Today they already comprise 185,700 ha. The increase has taken place on account of the extension of existing protected areas as well as the setting up of new ones. To the areas and separate objects under state protection will be added almost 200,000 ha of wetlands excluded from the stock of land earmarked for reclamation as well as areas where economic activities will not be intensified and which have been reserved either for the purpose of recreation or nature conservation.

The setting up of new protected areas should be followed by the enforcement of appropriate protective measures and by maintenance work. Such work has thus far been carried out more extensively in the Lahemaa National Park, the Kõrve-maa Area and the Ahja-Taevaskoda, Pühajärve, Piritä, etc. local reserves.

Our national reserves are becoming centres of research work. This is particularly true of the Matsalu National Reserve which was accorded the status of a wetland of international importance in 1975.

**H. Luik and V. Udam — Nature
Conservation in the Estonian S.S.R.
and Its Socio-Economic Aspect (289)**

The development of nature conservation in Estonia has passed through several stages. The more important of these are the promulgation in 1957 of the law on the protection of nature in the Estonian S.S.R. and the adoption in 1973 of a nature conservation regulation by the Central Committee of the Estonian Communist Party and the Estonian S.S.R. Council of Ministers. Our nature conservation activities are organized by state organs and public bodies with the cooperation of research institutions. Nature conservation measures have been included in plans for the development of the national economy.

Present-day nature conservation involves socio-economic problems whose solution presupposes the collaboration of naturalists and social scientists, and the use of economic research methods in the rational exploitation of nature. A beginning has been made with the economic assessment of natural resources (above all mineral resources, land, water and forests) and this will be followed by the gradual introduction in practice of the results achieved.

**V. Linnamägi — The 10th Five
Year Plan and Environmental
Protection (295)**

During the 9th Five Year Plan the organs of administration in charge of nature conservation were strengthened in our republic, the foundation was laid for the state planning of environmental protection, and the part played by scientists in the solution of environmental problems increased. The volume of work for the protection of water grew two-fold in comparison with the 8th Five Year Plan.

Extensive work in the field of environmental protection has been foreseen also in the 10th Five Year Plan. Waste water purification installations will be built in most towns and bigger rural centres. Air pollution in the oil-shale mining district will be reduced. In comparison with the 9th Five Year Plan twice as much land damaged by industrial production will be reclaimed.

F. Nõmmsalu — The Role of Forests in Environmental Protection (300)

The forest is of great and diverse importance as a stabilizer of the basic ecosystems of the biosphere in conditions of increasing urbanization and industrialization.

An all-Union symposium on "The Forest and Its Role in Environmental Protection" was held in Tallinn on October 5-7, 1976. The symposium was also attended by specialists from abroad. At the symposium several recommendations were worked out for the management of forests in keeping with the needs of nature conservation. The symposium found it necessary to draw attention to the following points: (1) new complex methods of the economic evaluation of forest resources should be elaborated, (2) new technical equipment should be of such construction as not to damage forests, (3) forest preservation work should be carried out in a more differentiated way taking account of the manifold functions of forests. The instructions regulating forest management should likewise be revised. The training of foresters must be improved and subjects connected with environmental protection included in the curriculum.

P. Sügav — Birdlife of Gravel Pits Grows in Variety (304)

A. Raukas — The Stratigraphy Commission of the Soviet Baltic Republics and Its Estonian Sub-commission (304)

H. Lipp — A Plucky Common Gull (305)

Ü. Heinsalu — Subterranean Streamlets in the Lahemaa Area (306)

Four bigger karst areas are described where underground streamlets of up to 500 metres in length are to be found. The streamlets originate in sink holes which swallow up to 57 litres per second of water in spring-time. In the Vasaristi area the karst waters flow with a speed of up to 80 metres per hour.

J. Lepasaar — Trees in Leaf for the Second Time (309)

H. Mürk — Entropy and Climate (309)

The article examines some possible applications of the theory of information in climatology. On the basis of data obtained from long-term observations in Tartu the author presents the annual courses of the distribution of Shannon's entropy (H) for mean monthly temperature (t_k), pressure (p_k), amount of precipitation (R_k), and also the annual courses of the coefficients s (which indicate the relative amount of information which the month under consideration imparts to the next month) for the same parameters (t_k , p_k , R_k). Attention is drawn to the fact that changes in thermodynamic and informational (Shannon's) entropy (ΔS and ΔH) are correlated according to Formula (11). The author draws some conclusions from this formula, e. g. an increase of indeversity on the molecular (microscopic) level is attended by a decrease of indeversity on the macroscopic level (cyclonic activity).

E. Tuule — The Sparrow Hawk in Search of Prey (316)

R. Laugaste — Spring on the Uzboi Lakes (Part 3) (317)

N. Calder — The Restless Earth (Part 5) (323)

CHRONICLE OF EVENTS (331).

E. Elmann — The Chemistry Society and Environmental Protection.
V. Hang — General Meeting of the Commission for Nature Conservation of the Academy of Sciences. H. Tamm — The Greenery Specialists' Club of Tallinn.

Editorial Office:

P. O. Box 110, Tartu 202 400
Estonian S.S.R.



Harilikult pahaname asjade (tähtede, sõnade, mõtete jne.) kaotsimineku pärast. Seekord on käsikirjas õigesti antud kohanimes *Scilly* kusagilt aga liisandunud liigne *h*, nagu näeme EL-i märtsinumbris lk. 198.

TOIMETUS:

L. Poots (peatoimetaja), I. Kask (vastutav sekretär), A. Marvet (toimetaja), L. Uuspõld (toimetaja), E. Lumet (kunstiline toimetaja), V. Kingo (vanemkorrektor).

TOIMETUSE KOLLEEGIUM:

H. Haberman, A. Kipper, E. Kumari, E. Laas, H. Ling, H. Luik, N. Mikelsaar, F. Nõmmsalu, K. Orviku, E. Parmasto, L. Poots, E. Varep, H. Õiglane.

Laduda antud 16. II 1977. Trükkida antud 4. IV 1977. Trükiarv 46 000. Paber 70×100/16. Trükipoognaid 4,25. Tingtrükipoognaid 5,53. Arvestuspoognaid 6,97. MB-03508. Tellimuse nr. 511. EKP Keskkomitee Kirjastuse trükikoda, Tallinn, Pärnu mnt. 67-a.

TOIMETUSE ADDRESS:

202 400 Tartu, Riia 18, pk. 110.

TELEFON: 755-78.

Kirjastus «Periodika», Tallinn.

Hind 30 kop.

Ежемесячный журнал Академии наук ЭССР и Министерства лесного хозяйства и охраны природы «Ээсти лоодус» («Природа Эстонии»). На эстонском языке. Печ. л. 4,25. Типография Издательства ЦК КП Эстонии, Таллин, Пярнуское шоссе, 67-а. Номер заказа 511. Адрес редакции: 202400, Эстонская ССР, Тарту, ул. Рийа, 18, п/я 110. Издательство «Периодика», Таллин. Цена 30 коп.



