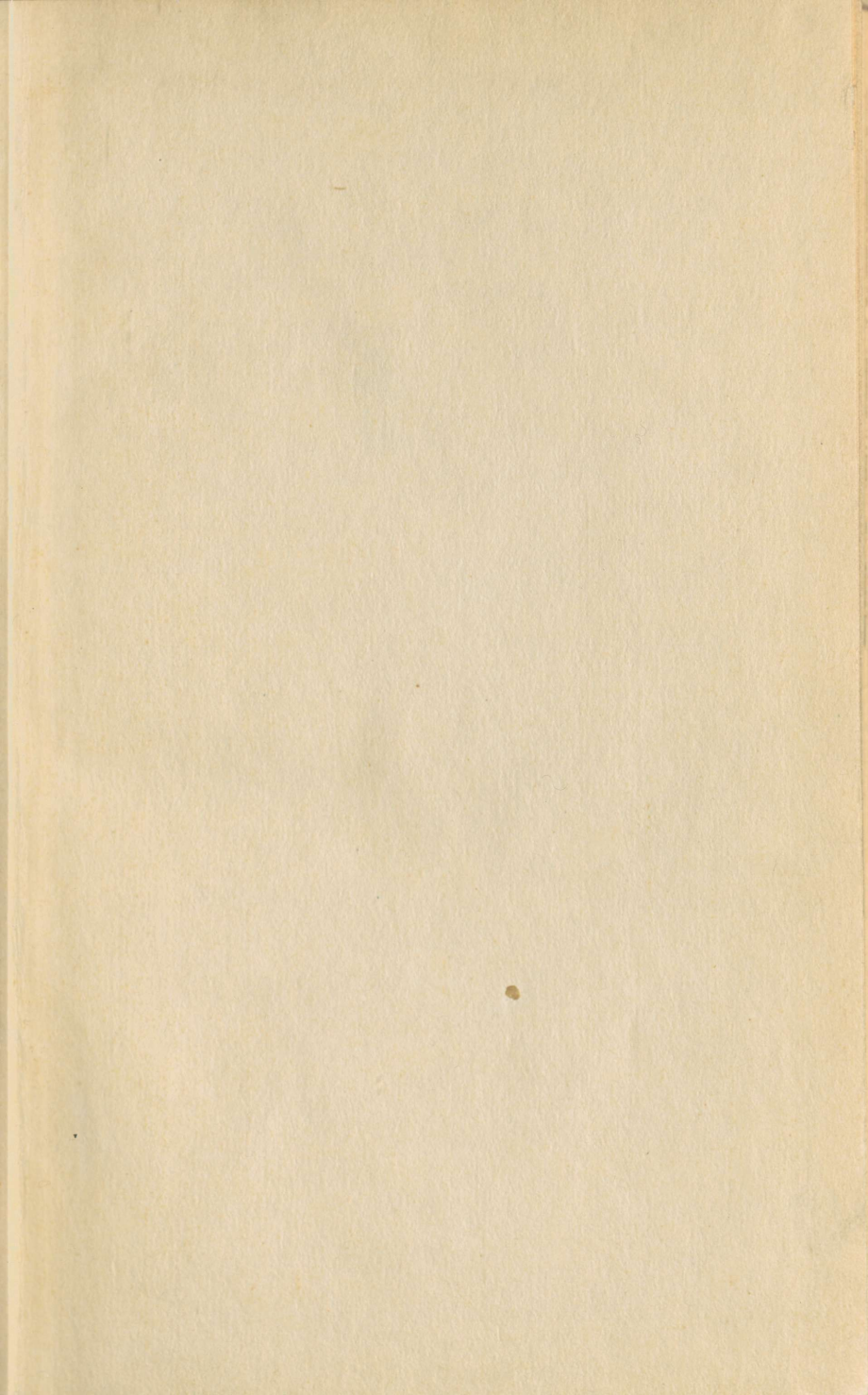
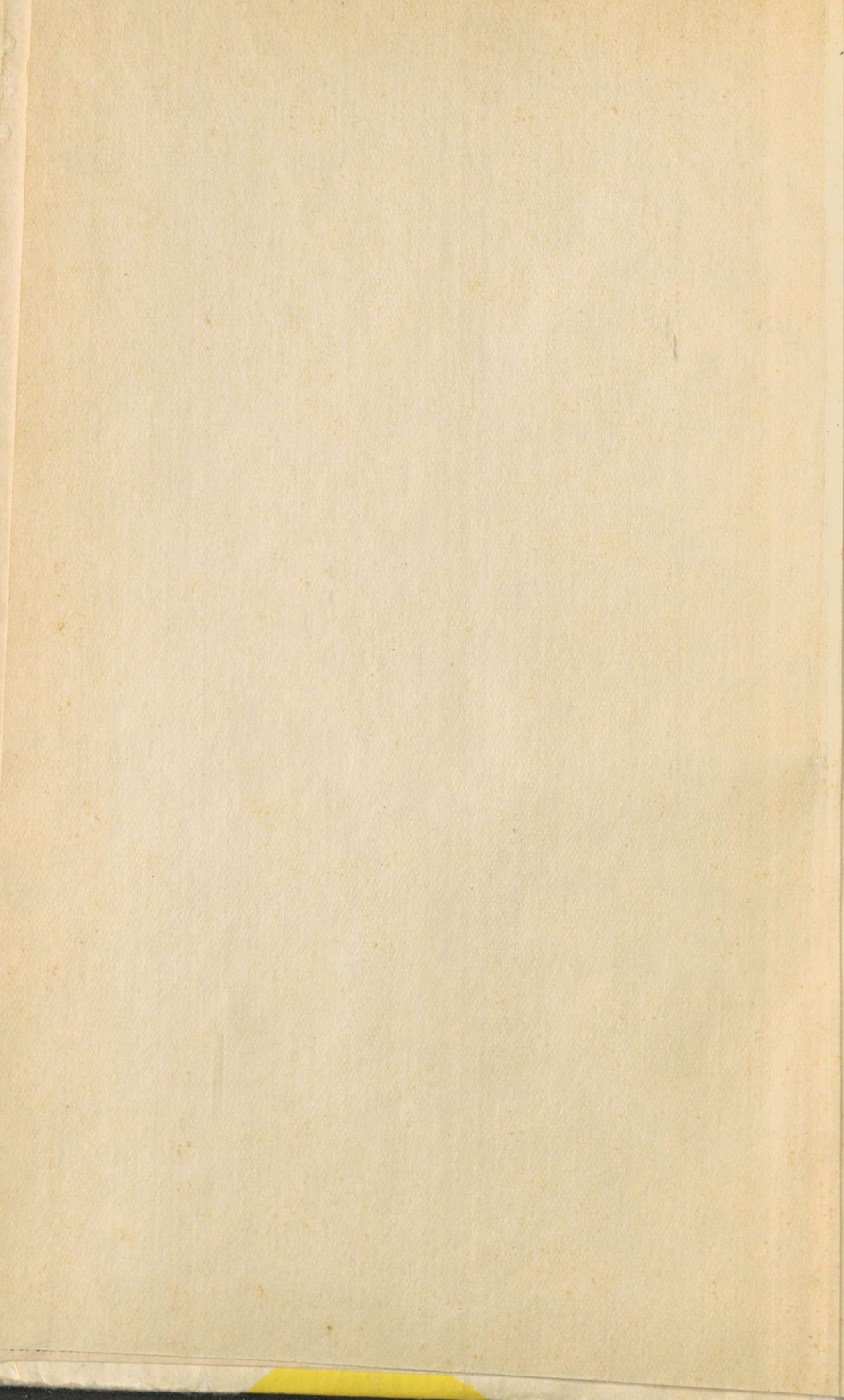




183.

Tagastage raamat õigeaegselt!
Возвратите книгу вовремя!





v

A-30437

Na

D. Armand

*Meile
ja
lastelastele*

Kirjastus «Valgus» • Tallinn 1970

57(069)

A 77

Originaali tiitel:

Д. Арманд

Нам и внукам

Издательство «Мысль», Москва 1966

Tõlkinud J. Metsar

Kaane kujundanud J. Palm

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

2—10—1

34—69

Eessõna

Moskva Riikliku Ülikooli professori D. Armandi raamat «Meile ja lastelastele» on hea populaarteaduslik teos, mis annab üldise ülevaate looduse ja looduslike ressursside kasutamisest ning kaitsest NSV Liidus ja välisriikides. Prof. Armandi raamatut iseloomustab see, et ta ei piirdu looduskaitsega kitsamas mõttes, vaid pühendab oma leheküljed eelkõige elukeskkonnale ja looduslikele varudele, mis on inimühiskonna eksisteerimise ja kaasaegse looduskaitse alus. Seejuures ei tõsta prof. Armand esile mitte ainult meie maal tehtud looduskaitsealase töö häid külgi, vaid toetudes objektiivsetele faktidele, piitsutab halastamatult ametkondlikku kitsarinnalisust, inimeste hoolimatust ja kasvatustöö puudusi, mis looduskaitsealaste abinõude ellurakendamist takistavad.

Korduvalt peatub prof. Armand Balti nõukogude vabariikide loodusel ja looduskaitsele, leides siin palju positiivset. Mõningad üldsõnalised viited ja ebatäpsused, mis originaalis esinesid, on tõlkes korrigeeritud.

Prof. Armandi raamatu juhtmõtteks on tees, et puhast elukeskkonda, looduslikke varusid ja looduse ilu on vaja mitte ainult meile, vaid ka tulevastele põlvkondadele — «meile ja lastelastele». Iga põlvkonna moraalseks kohuseks on looduslikud rikkused edasi anda paremas olukorras ja suuremal hulgal, kui ta need on saanud eelmiselt põlvkonnalt. Selles üllas põhimõttes on looduskaitse üldinimlik eetika, millest tuleb juhendada meil kõigil, kes me oleme vastutavad tulevaste põlvkondade hea käekäigu eest.

Meie põlvkond tihti ei küsi eneselt, mis ulatuses looduselt võib võtta, vaid võtab mõtlematult, kaugemasse tulevikku vaatamata. Ekspluateerime looduse rikkusi ja kõneleme looduse alistamisest, just nagu oleks loodus meie vaenlane. Paljud majandusmehed ei ole harjunud mõttega, et loodusele oleks vaja ka midagi anda — anda eelkõige heaperemehelikku hoolt ja armastust. Vastutustunde ja armastuse puudumine ongi see, mis viib looduslike varude otsalõppemiseni ja nende murelike mõteteni tuleviku suhtes, mida järjest enam hakkab kuulduma tänapäeva mõtlevatelt kodanikelt.

Looduslike varude järjest süvenev kahanemine pole ainus, mis juurdlema paneb. Moodsa teaduse ja tehnika saavutuste rakendamise tulemusena on niisama suurde ohtu sattunud meie elukeskkond. Õhu, vete ja mulla saastamine radioaktiivsete jäätmetega, eriti aga keemiliste taimekaitsevahenditega on võtnud ulatuse, mis kujuneb ohtlikuks elusorganismidele. Samal ajal mürgistame oma «sisekeskkonda» — organeid, kudesid ja rakke — vähetuntud uute arstimitega, mis kasu asemel lõpptulemusena toovad kahju.

Ulatuslikult tehniseeritud ja urbaniseeritud miljöös kaotab inimene ühtekuuluvustunde loodusega, ta ei oska hinnata maastiku ilu ega looduse ravivat toimet psüühikale. Tulles loodusesse, on paljudel kaasas transistorraadiod või alkohoolsed joogid, nad reostavad ilusat maastikku kõikvõimalike jäätmetega. Järelikult ei otsi sellised inimesed loodusest mitte kosutust, vaid ujutavad ta üle samade pahedega, mis on omased tihedasti rahvastatud paikadele. Inimkond kaugeneb oma toitvast emast loodusest mitte ainult materiaalselt, vaid ka vaimselt.

Inimkonna iive aga näitab plahvatuslikku tõusu. Viimasele aastakümnel oleme kolme miljardi piiri ületanud ja aastaks kaks tuhat prognoosime maakeral juba rohkem kui kuus miljardit inimest. Kust võtta neile elatusvahendeid, eelkõige toitu — see on saanud inimkonna olemasolu küsimuseks. Kas suudab praegune põlvkond elada, looduslike varude ja loodusliku keskkonnaga ümber käia nii, et sellest midagi jääks ka tulevastele põlvkondadele — see viirastub tondina paljude peas, kes ei ela ainuüksi enda kitsa mina huvidele.

Vastutustunne tulevaste põlvkondade ees sunnib praegusaja teadlasi üha enam tegelema ülalmainitud küsi-

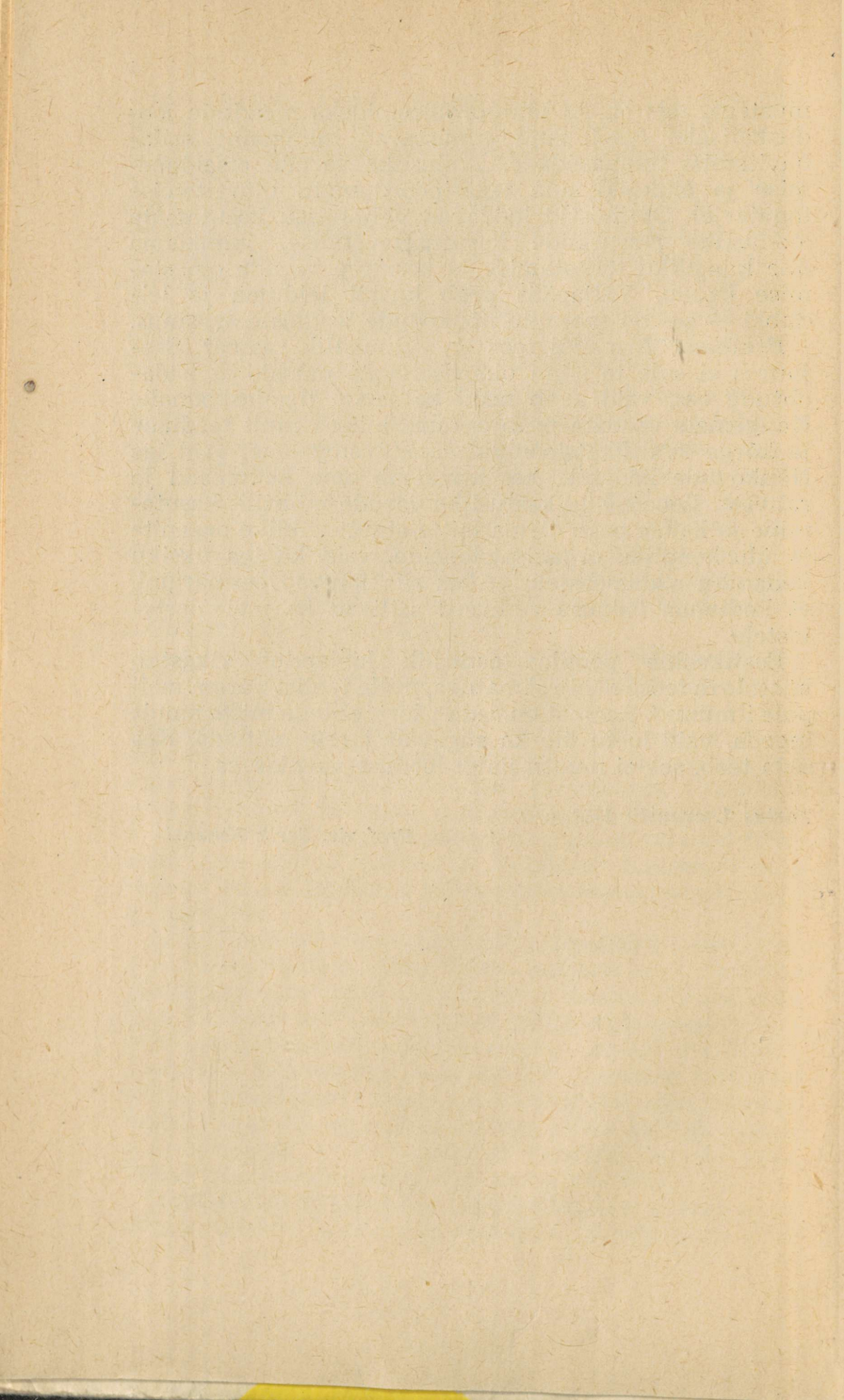
mustega, mis on ka lähteprobleemideks moodsale looduskaitsele. Pessimistid ennustavad inimkonna enda hävitamist tuumasõdade, looduslike varude otsalõppemise ja elukeskkonna tagasipöördumatu mürgitamise tagajärjel. Optimistid loodavad väljapääsu kasutamata looduslike ressursside kasutuselevõtmise, inimkonna iibe kunstliku tõkestamise ja kosmose varude omastamise kaudu. Väljapääs peab kuskil leiduma ja leidubki — see on enamiku nõukogude teadlaste arvamus.

Professor Armandi teos on optimistlik raamat. Seejuures ei sule ta silmi olemasolevate pahede ja hädahohtude ees, vaid avab need ka laiale lugejaskonnale. Kaugemale vaadata peab oskama mitte ainult teadlane ja kõrge kvalifikatsiooniga majandustegelane, vaid iga Nõukogude kodanik, kes armastab oma kodumaad ja rahvast. Looduse ja looduslike varude mõistlik kasutamine ja kaitse peab olema mitte ainult riiklike organite ja ühiskondlike organisatsioonide, vaid ka iga üksiku kodaniku südameasjaks. Alles siis jõuame eesmärgini, et kodumaa looduse rikkused säilivad ka meie lastele.

Eestikeelne populaarteaduslik kirjandus rikastub käesoleva teose näol raamatuga, mille taolist varem meil pole ilmunud. Raamat on seda väärt, et teda mitte ainult lugeda, vaid loetu üle ka sügavalt järele mõtelda. Kes seda teeb, see ei muutu iialgi looduse vaenlaseks.

Tartus 1. augustil 1968. a.

Prof. dr. Eerik Kumari



Inimene ja loodus

Kas inimene võib elada väljaspool loodust? Kas on loodus talle veel nii vajalik hiiglalinnade, lennunduse, kosmosekaaslaste kaudu transleeritava televisiooni ajastul, küberneetika ja sünteetika ajastul, mil kõik — sukadest kuni majadeni — valmistatakse tehismaterjalidest, akadeemik A. N. Nesmejanov aga kostitab ajakirjanikke suurepärase katseklaasis valmistatud kaaviariga?

Esimesel pilgul võib näida, et inimene, kes aastatuhandeid värises looduse pimedate jõudude ees, on vastu pidanud võitluses loodusega, on võitnud ja allutanud looduse, on muutunud või varsti muutub loodusest täiesti sõltumatuks. On ju tõsi, et elades linnades, eemal loodusest, on inimesed loonud niisugused mugavused, millest metsahüti ei saa unistadagi. Kas tsivilisatsiooni progressiga ei kaasne inimese vabanemine loodusest?

Kõik see näib nii vaid esimesel pilgul.

Tegelikult sarnaneb inimese võit looduse üle orjandusliku korra sõjaka rahva võiduga oma vaenlaste üle. Teinud neist orjad, sunnib võitja neid töötama enda jaoks: ehitama elamuid, kasvatama toiduteravilja, kuduma riidet. Nad on täielikult tema võimuses. Ent kui nad äkki mingi katastroofi läbi hukkuksid, ilmneks otsekohe võitja täielik sõltuvus võidetutest. Nendeta on ta nagu ilma käteta, mitte midagi ei suuda ta teha ise, materiaalsete hüvede tootmine lakkab, tsivilisatsioon hävib. Nii on lugu ka meie valitsemisega looduse üle: et ehitada Maa tehiskaaslast, tuleb selleks kasutada pea-

aegu kõiki Mendelejevi tabeli elemente, mis peituvad mägede põues, jõgede setetes või mis on hangunud vulkaanilõõrides. Et valmistada plastmassi, tuleb raiuda metsa, töödelda puitu, hankida naftat, maagaasi, kivi-sütt. Aga kui palju on seejuures tarvis vett, kui palju energiat, mida samuti saadakse loodusest, langevast veest või ka loomadest ja taimedest, mis on surnud miljoneid aastaid tagasi ja kandnud meieni Päikese elustava jõu!

Viimase 40 aasta jooksul on NSV Liidus umbes 80 miljonit inimest ümber asunud küladest linnadesse või sündinud linnades. Kuid neid loodusega siduvate niitude arv pole vähenenud, vaid mitmekordselt suurenenud. XX sajandi algul ei teadnud külaelanikud midagi haruldastest elementidest ja ei kannatanud seetõttu, et neid tol ajal ei toodetud. Aga kui nüüd lõpetada näiteks tantaali või vanaadiumi tootmine, hakkavad miljonid linnaelanikud rahutust tundma: vaikivad transistorid ja magnetofonid, jäävad seisma arvutuskeskused, lõpetab töö intervisioon, paljud harjumused ja vajadused jäävad rahuldamata. Maa elanikud ei tunne erilist huvi tuule vastu, ent kui see vaibuks mõneks päevaks, hakkaksid linnaelanikud tänavakuristikas lämbuma autode seismajäänud heitgaaside käes. Kaasaegsele tsiviliseeritud inimesele pole ükskõik isegi pisitillukeste äädikakärbestest (*Drosophila*) saatus, kes on liigi lahknemise staadiumis ja seetõttu asendamatud kosmiliste kiirte mõju selgitamisel organismidele planeetidevahelistel reisidel. Ja mida rohkem saab inimene võitu elutu ja elusa looduse üle, mida täielikumalt õpib ta kasutama selle lõputuid vorme, seda enam on ta huvitatud sellest, et igaüht neist oleks külluses ja et nad püsiks heas seisukorras.

Looduslikke kehi ja energialiike, mida kasutab inimene, nimetatakse ressursideks. Prantsuskeelne sõna *ressource* tähendab abinõu, täpsemalt elatusvahendit. Looduslikud ressursid — need on inimeste elatusvahendid, mida nad võivad leida looduses: metsikud taimed ja loomad, mis on neile toiduks; viljakas muld, mis annab elu kultuurtaimede; vesi, mida inimesed joovad ja kasutavad paljudeks teisteks otstarveteks; maagid, millest nad valmistavad metalle; mets ja kivid, millest ehitatakse maju; kivisüsi ja nafta, mida kasutatakse elamute kütteks ja mootorite energiaallikaks.

Raske on üle hinnata looduslike ressursside osa ühiskonna materiaalses elus. Kõik, mida kasutab inimene, on tehtud nendest, ilma nendeta ei suuda inimene elada mõnda päevagi. Niisama tähtsad on ka nõndanimetatud keskkonna ressursid, mida inimene ei kasuta vahenditult, kuid mis on vajalikud tema tervise, tööväime ja hea enesetunde säilitamiseks. Siia kuuluvad: puhas õhk, mõõdukas temperatuur, päikesevalgus koos küllaldase hulga ultraviolettkiirtega, õhus hajutatud fütontsiidid — taimede poolt eritavad ained, mis tapavad haigusetekiitajaid mikroobe, ja isegi niisugune «mittemateriaalne» ressurss nagu vaikus. Inimestele on ka vaja — ning see pole mitte sugugi kapriis — looduse ilu ja suursugusust, harmoonilisi helisid, näiteks lainete laksumist, oja vulisemist, lindude laulu, aga ka metsa, niidu ja mere hurmavaid lõhnu ... Looduse aspekte, mis mõjuvad inimese esteetilisele tajumisele, nimetame looduse vaimseteks ressurssideks, sest nad parandavad inimese meeleolu, mõjustavad soodsalt ta psüühikat, annavad julgust, elurõõmu, suurendavad loomingulisi võimeid. Mitte asjata ei ole arstiteadusse ilmunud niisugune mõiste nagu «maastikuteraapia».

Kuid pöördume tagasi materiaalseste ressursside juurde. Nende mitmekesisus viib mõttele, et ka nende mõistliku kasutamise teed peavad olema erinevad.

Looduslikke ressursse, mis kulutatakse ära, hävitatakse nende kasutamisel inimese poolt, nimetatakse mitteuuenduvateks ressurssideks. Nende hulka kuuluvad kõige esmalt elusolendid: taimed ja loomad, mida kasutatakse toiduks või tööstustooraineks. Muld kui looduslik keha ei kao seetõttu, et sellel kasvatatakse vilja. Kuid kultuurtaimed ammutavad sellest mineraalaineid — lämmastiku, fosfori, kaaliumi jt. ühendeid —, ja kui neid kadusid ei hüvitata, väheneb mullaviljakus iga aastaga. Kuid seda tüüpi ressursid ei hävi lõplikult. Seetõttu asetavad teadlased need uuenduvate ressursside alarühma. Inimese poolt ära kasutatud taimede ja loomade asemele sünnivad uued. Mullaviljakuse elementide kulutamise asendab taimejäänuste lagunemine, lahustunud ainete tulek mullasse sügavusest ülespoole tõusvate või nõlvadelt allavalguvate vetega. Nende ressursside uuendamise eest hoolitseb loodus ise. Inimühiskonna arenemise varajastel etappidel, kui asustus oli hõre, tootmisvahendid aga primitiivsed, tuli loodus selle

ülesandega hästi toime. Seetõttu näisid loodusrikkused ammendamatuena. Kuid neid kasutati liiga ettevaatamatult; inimesed lihtsalt ei pannud tähele, et ressurside varud sulavad, nende kvaliteet langeb. Kui mõnigad piirkonnad vaesusidki, otsisid rahvad väljapääsu ümberasumises. Oli ju puutumatuid maid nii palju. Ümberasumine näis alati palju kergemana kui vaesunud, väljakurnatud territooriumi taastamine.

Tsivilisatsiooni arenedes hakkas inimene tegema loodusele nii laastavaid rüüsteretki, et loodus taganes, jättes võitjale saagiks kõrbed, soostunud raiesmiked, liikuvad barhaanliivikud, viljatud jäärakud, kuivaks jäänud jõed, ilma metsloomadeta ja lindudeta metsad. Samaaegselt kasvas ka inimeste arv maakeral. Veel XX sajandi algul oli elanikke poolteist miljardit, nüüd aga on juba üle kolme miljardi. Peale selle katsusid inimesed kõikides maades parandada oma elutingimusi ning seepärast püüdsid võtta looduselt kõik, mida see ainult anda suutis. See põhjustas loodusrikkuste ikka kiiremat ja kiiremat kulumist. Ja üha sagedamini tuli kuulda signaale: sel maal talupojad nälgivad, sest neile ei jätku maad; sel maal on ammendatud veevarud — pole mitte millegagi niisutada kuivanud mulda, linnades aga on suur veepuudus. Juba ammu on teadlased ligikaudu välja arvutanud, mitme aasta pärast lõpevad Maal söe- ja naftavarud. Paljud laialdased maa-alad, mis olid kunagi metsarikkad, on täiesti paljaks jäänud ning elanikud on sunnitud kolmekordse hinna eest ostma ja väga kauge maa tagant sisse vedama iga puidutüki.

Kerkib muret tekitav küsimus: kas ei paista juba põhi sellel loodusrikkuste hiiglasuurel reservuaaril, mis näis inimestele ammendamatu nagu ookean? Millest on tingitud need puudujäägid: kas neid põhjustavad looduslikud, inimesest sõltumatud muutused, mis toimuvad looduses, või on need tingitud hoolimatusest, ahnusest, inimeste oskamatusel arukalt kasutada loodusrikkusi? Kui see on nii, kas siis on meie võimuses peatada seda lõppemise protsessi? Juba iidsetel aegadel, kui hakati kurnama viljakaid muldi, tungisid inimese teadvusse ideed, et ei tohi ainult võtta looduselt rikkusi, vaid samaaegselt tuleb tal aidata neid taastada. Siis õppisid inimesed oma põlde väetama, külvama ja kasvatama kasulikke taimi, paljundama ja kasvatama kasulikke loomi. Ja kui praegusel ajal looduse vaesumine ikka

kestab, kui loodusrikkuste kulutamine endiselt ületab nende uuendumise, siis on see tingitud sellest, et nende uuendumise ideed ei ole saanud veel üleüldiseks ja valitsevaks, pole tunginud kõikidesse rahvamajandusharudesse.

Maakeral tervikuna ei toimu mitte mingisuguseid looduslikke protsesse, mis põhjustaksid tema vaesumist; meid ei ähvarda praegu ei kliima kuivenemine suurtel territooriumidel, uus jäätumine ega mullaviljakuse vältimatu vähenemine. Loodust vaesustab ainult inimene. Kuid ka see protsess ei ole praegu paratamatu. On teada, et inimene (muidugi, kui ta töötab) on võimeline tootma palju enam kasulikkeprodukte, kui on vaja tema enda vajaduste rahuldamiseks. Seetõttu kasvab koos maakera elanikkonna kasvamisega ka loodavate hüvede hulk, ja kiiremini kui inimeste arv. Kui osa jõupingutusi teadlikult ja läbimõeldult suunata looduslike ressursside taastamisele, siis nende varud ei vähene, vaid hakkavad suurenema.

Põllumajanduses on ammu juba tekkinud niisugune olukord, et maavaldaja loodab «lõigata ainult seda, mida külvab», täpsemalt, lõigata ainult seal, kuhu külvab. Juba ammu ei oota ta enam armuande looduselt. Ta on juba seljataha jätnud koriluserioodi, s. t. aja, mil ürginimesel tuli elada metsikute taimede viljadest ja jahisaagist, mida kasvas loodus ise. Põllumajanduslike produktide tootmine põhineb väetamisel, mulla heal harimisel ja külvikorrast kinnipidamisel. Seejuures jääb mullaviljakus samale tasemele või isegi suureneb, maavaldaja aga kasutab ainult saaki, mida võib võrrelda hoiuseprotsentidega pangas: seetõttu, et ta «lõikab kuponge», põhikapital ei kulu ja see protsess võib kesta määramatult pikka aega.

Teisiti on lugu muudes majandusharudes, näiteks metsa- või kalatööstuses. Nagu teada, toimuvad paljudes maades metsaistutus- ja kalakasvatustööd väga väikeses ulatuses, võrreldes metsaraiumise ja kalapüügiga. Aga kogumine ilma vajalike uuendamistöödeta — see on ju seesama korilus. Sel juhul me kulutame põhikapitali. Kuni põhikapital on suur, ei häiri see inimesi, kes pole harjunud vaatama tulevikku. Kuid ei laastatud mets ega väljapüütud kala ei saa enam anda järglasi. Kui kapital kokku sulab, vähenevad ka selle protsendid, s. t. uuenduvate ressursside looduslik juurdekasv. Samal

ajal aga kasvab tarbimine koos elanikkonna kasvuga ja kultuuri progressiga. Saabub hetk, mil need «käärid» sulguvad: kogumine ei kata enam nõudmist; produkt muutub defitsiitseks, seejärel aga kaob täielikult. See toob enesega alati kaasa raskeid tagajärgi: tooraine puuduse naabertootmisharudes, häireid elanikkonna varustamises. Nagu me hiljem näeme, esineb niisugune olukord ka kohati põllumajanduses: seal, kus küllaldaselt ei hoolitseta mullaviljakuse säilitamise eest.

Võidakse vastu väita, et varem või hiljem saabub hetk, mil mitte mingisugune looduslike ressursside kunstlik uuendamine ei suuda katta kasvanud tarvidusi: on ju piir mullaviljakusel ja veekogude tootlikkusel. Kuid pole alust seda hetke karta. Töö ja ratsionaalne planeerimine lükkavad selle hulgaks ajaks edasi, vahepeal aga tegutseb inimese mõistus, mis pidevalt otsib uusi ressursse. Ajaloost teame selle kohta palju näiteid. Kui me sulataksime malmi puusõega nagu vanasti, oleks metallurgia ammu ära õginud kõik meie metsad. Aga kui XIX sajandil suurem osa metsi metallurgiatööstuse keskuste lähedusest oli maha raiutud, tuli puusõe asemele koks. Kui puitu ei jätku isegi kõige ratsionaalsema metsamajandamise korral, võib selle puudujäägi tasa teha sünteetiliste ainete ja mineraalsete ehitusmaterjalidega.

Kulutatud kivisõevarude asemele astuvad nafta ja gaas. Nende varud on veel suuremad, kuid oma järjekorda ootavad uued energiaressursid: loodete energia, mille allikaks on Maa ümber oma telje pöörlemise kineetiline energia Kuu ja Päikese gravitatsiooniväljas; merelainete energia — vee-energia ressursside eriliik, mis tekib, nagu jõgede energiagi, päikesekiirgusest; geotermiline energia, mis leiab väljapääsu vulkaanides, geisrites ja kuumaveeallikates; maapõues olevate radioaktiivsete ainete aatomite lõustumise energia; lõpuks, termotuuma reaktsioonid (eriti vesiniku muutumine heeliumiks), mis looduslikes tingimustes Maal ei toimu, kuid peatselt saadakse tehniliste vahenditega. Kõigi nende praktiliselt ammendamata looduslike ressursside kasutamine on otsingute ja esimeste katsete staadiumis.

Selleks et paljudeks sajanditeks säilitada olemasolevat looduslike ressursside kasutamise võimalust, tuleb loobuda naiivsest usust nende lõpmatusse rikkusesse.

Nende primitiivselt kasutamisel on kõigis tootmisharudes tarvis üle minna ressursside ringe teaduslikule organiseerimisele. Seejuures tuleb meeles pidada, et kuna ühiskonna vajadused kasvavad, ei ole lihtne taastamine probleemi küllaldaseks lahenduseks. Looduslike ressursside suhtes peab jõudma selleni, mida K. Marx nimetas laiendatud taastootmiseks. See tähendab, et põhikapital ei tohi väheneda, vaid peab kasvama tootmise jaoks määratud protsentide arvel.

Eraettevõtlikkus ja konkurents on looduslike ressursside ratsionaalse kasutamise vaenlased. On teada juhtumid, kus kapitalistlikes maades soodsa turukonjunkturi tõttu kasumijahil võeti röövellikult hiiglasuurtelt aladelt maha väärtuslikud metsad, künti barbaarsete meetoditega üles, seejärel aga ohverdati erosioonile ja tuulekandele miljoneid hektareid steppe, kuni viimse isendini hävitati kasulikud loomaliigid.

Kõrvuti röövellike ettevõtjatega kurnasid mulda ka miljonid talupojad, kes olid sunnitud seda tegema oma vaesuse ja rumaluse tõttu. Sageli nad isegi ei teadnud, et raiuvad oksa, millel nad ise istuvad. Teistel juhtudel talupojad mõistsid, milleni viib niisugune maa mahlade väljapressimine, kuid neil ei jäänud midagi muud üle. Et elada, pidid nad üles harima iga isegi selleks täiesti kõlbmatu järsu nõlvakulapi, laskma karjal paljaks süüa karjamaa, raiuma kütteks viimase põõsa. Nii muutusid kehvaks laialdased alad Itaalias, Kreekas, Türgis, Indias, revolutsiooniaelses Venemaal ja teistes riikides, mis varem olid viljakad. K. Marx kirjutas selle kohta: «... kultuur, kui ta areneb stiihiliselt ja teda teadlikult ei suunata... jätab enese järele kõrbe.»¹

Nõukogude Liidus ja teistes sotsialismimaades on loodud kõik vajalikud eeldused uuenduvate looduslike ressursside kaitseks, ratsionaalseks kasutamiseks ja laiendatud taastootmiseks. Nendeks eeldusteks on: riiklik, s. t. üldrahvalik omand maale; rahvamajanduse plaani-pärasus ja majanduspoliitika ühtsus; olukord, kus rikkused ei saa koguneda üksikisikute kätte ja, lõpuks, tootlike jõudude kõrge tase, eriti hankivate majandusharude küllastatus eesrindliku tehnikaga.

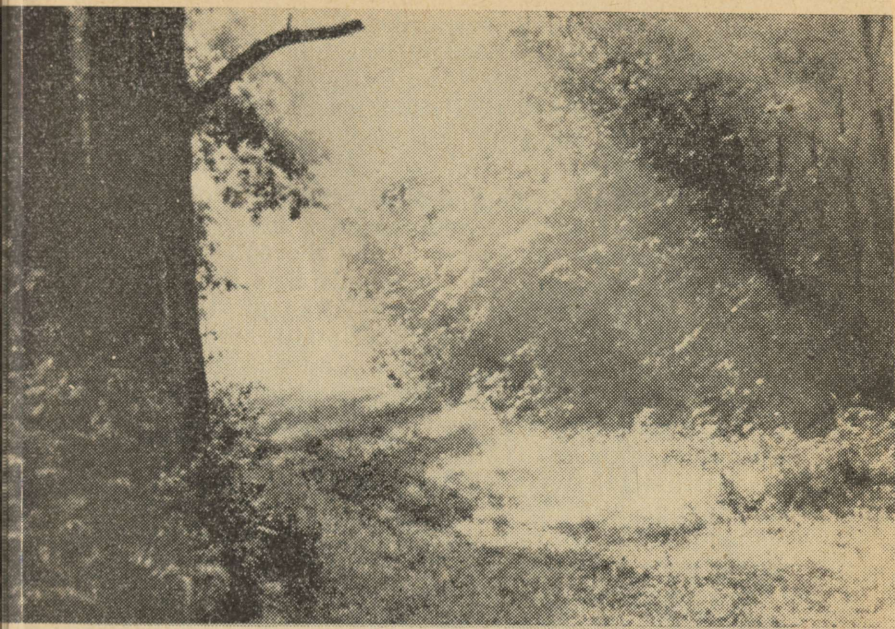
¹ K. Маркс, Ф. Энгельс. Избранные письма. Госполиздат, 1953, lk. 202.

Nõukogude Liidus on palju tehtud looduslike ressurside kasutamise korraldamiseks. On kasutusele võetud hiiglasuured uudismaa-alad, eraldatud veehoiu- ja kaitsemetsad, milles on keelatud lageraie; tehakse metsauuendustöid; on loodud ligikaudu 800 000 ha kaitsemetsaistandusi; tänu jahinduse reguleerimisele on paljude väärtuslike loomade — põtrade, saigade, sooblite jt. arv taastunud ning suurenenud. Palju on loodusrikkuste taastamiseks ning kaitseks tehtud ka Tšehhoslovakkias, Bulgaarias ja teistes sotsialismimaades.

Samal ajal aga ei tule arvata, et meil on loodusrikkuste kasutamisega kõik korras. Niisugune kujutlus võib tekitada enesega rahulolu ja nõrgendada võitlust puuduste kõrvaldamise eest. Sotsialistlik kord ja plaanimajandus tagavad ressursside ratsionaalse ringluse ellurakendamise võimaluse. Kuid see võimalus ei realiseeru iseenesest. Selleks et võimalus muutuks tegelikkuseks, peab kogu rahvas olema teadlik, kui eluliselt vajalik on selle lahendamine. Laiendatud taastootmise printsiibist kinnipidamine peab saama seaduseks kõikidele plaanija majandusorganitele. Selle põhimõtte elluviimine tuleb võrdsustada kõige tähtsamate riiklike ülesannetega.

Kahjuks ei ole paljud töötajad organites, kes otseselt tegelevad nende küsimustega, vajalikul määral teadlikud looduslike ressursside ratsionaalse kasutamise ja laiendatud taastootmise probleemi tõsidusest. On palju asutusi ja ettevõtteid, mis teevad jõupingutusi looduslike ressursside üha intensiivsemaks ekspluateerimiseks, ning see on loomulikult hea, kuid nende asutuste arv, mis peavad hoolitsema looduslike ressursside kaitsmise ning taastamise eest, ja nende reaalne mõju on veel väga väikesed ja see on muidugi halb. Kahju, et paljud majandusmehed ei pööra vajalikku tähelepanu NLKP XXI kongressi resolutsioonides olevale juhisele, kus mitte juhuslikult ei räägita looduslike ressursside edasisest kaasatõmbamisest *majanduslikku ringesse*, s. t. kulutamise ja taastamise tsükklisse.

Kasulik on arvestada mõnede kapitalistlike maade häid kogemusi looduslike ressursside kasutamise reguleerimisel. Kapitalistid ei ole kunagi armu heitnud ja on halastamatult hävitanud kolooniate ning sõltuvate maade loodust, kuid oma metropolides on kaugelenägelikumad riigitegelased suutnud ellu viia arukad seadused, mis piiravad eraomanike omavoli ja sunnivad vaa-



Päike on eluallikas kõigele elavale Maal. Sadu miljoneid aastaid on seda energiat vahetult kasutada osanud ainult taimed, kuid varsti õpivad seda tegema ka inimesed.

tama loodusrikkustele kui rahvuslikule omandile. Nii näiteks piirab seadus Prantsusmaal maaomaniku õigust raiuda metsa oma maalt. Inglismaal on ellu viidud ranged jahieeskirjad, mis kindlustavad erakordse ulukite rikkuse. Looduskaitsealade pindala Ameerika Ühendriikides suurenes ainuüksi 1962. aastal 102 000, Kanadas aga 85 000 ruutkilomeetri võrra. Austraalias on farmerid kohustatud võtma tarvitusele abinõud mulla erosiooni vastu. Kui nad seda ei tee, teevad riiklikud organid ise vajalikud tööd, seejärel aga panevad aresti alla farmeri jooksva arve ja peavad sellest kinni kulud. Nii-samasugune seadus on olemas Indias, kus hooletu talupoja maad võidakse isegi kümneks aastaks ära võtta ja antakse tagasi pärast maaparandust ja ekspluatatsiooni, mis on kulud tasa teinud. Väga palju on viimase 30

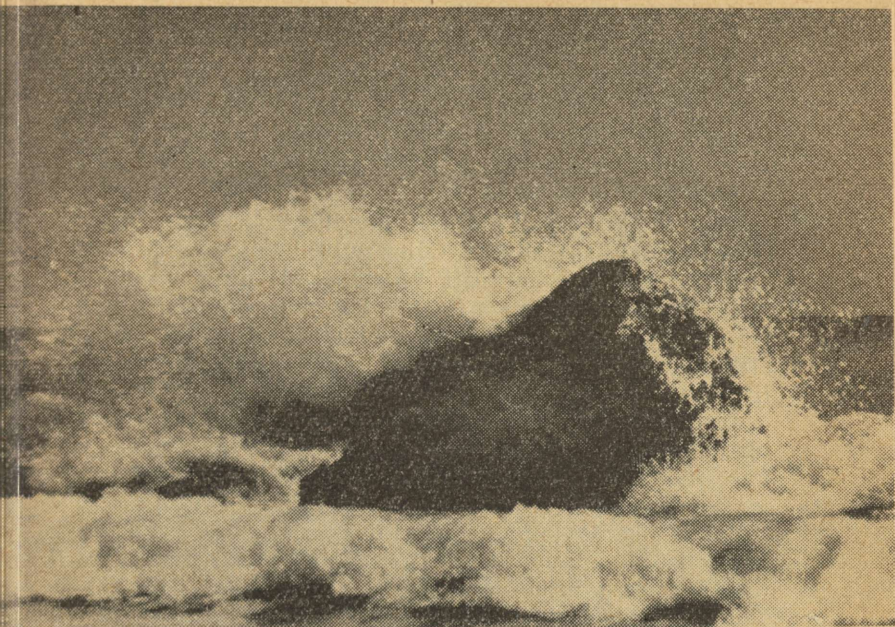
aasta jooksul teinud Ameerika Ühendriikide Mulla-
kaitseteenistus maade taastamiseks, mis kannatasid ero-
siooni ja tuulekande all. Kõigil niisugustel juhtudel on
meil tarvis tähelepanelikult tundma õppida välisriikide
kogemusi, võtta üle kõik ratsionaalne ja kasulik, muuta
vastavalt meie tingimustele ja veel enam täiustada.

Ressursside ringe õige organiseerimine ei ole raken-
datav mitteuuenduvate ressursside suhtes. Maavarad,
mis on pinnasest välja võetud ning aherainest puhasta-
tud, põletatakse ahjudes või muudetakse mitmesugus-
teks esemeteks, ega taastu enam kunagi. Uute maa-
varade tekkimine on enamasti võimatu, sest maakeral
pole enam neid tekketingimusi või on niisugused tingi-
mused ainult vähestes kohtades. Kuid isegi neil juhtu-
del, kui mineraalsete maavarade ladestumine jätkub,
toimub see protsess (välja arvatud mõnede soolade väl-
jasadestumine) tuhandeid kordi aeglasemalt kui nende
kulutamine inimese poolt, ning meie ei tunne praegu
vahendeid, mis võiksid seda kiirendada. Seepärast tuleb
ka mägede rikkused kanda praktiliselt mitteuuendu-
vate ressursside hulka. Kuna neid ei saa taastada, seis-
neb nende ratsionaalne kasutamine nende kokkuhoid-
likus kulutamises ja kaudse kahju vältimises, mida
tehakse teistele majandusharudele nende tootmisel.

Ammendamatute ressursside hulka kuulub päikese-
kiirgus (valgus ja soojus), õhk, vesi ja mõned uued
energiaressursid.

Maapinnale langevatest päikesekiirtest muutub 55
protsenti teisteks energialiikideks. Osa sellest kulub
mulla, vee ja õhu soojendamiseks ja hajub pikkamööda
ruumis, osa püütakse kinni taimede poolt ja kulutatakse
nende kudede loomiseks, osa kulutatakse aurumiseks.
Ja lõpuks, on juba esimesi samme tehtud päikese kiir-
gusenergia muutmiseks masinate abil elektrienergiaks.
Päikese energiavarusid jätkub veel miljarditeks aasta-
teks ning me võime neid lugeda praktiliselt lõpmatu-
teks.

Maa atmosfääri kasutavad inimesed eelkõige hinga-
miseks. Atmosfääri õhku hingavad samuti loomad ja
taimed, viimased ammutavad õhust peale selle süsi-
happegaasi, mis on nende toitumise tähtsaks elemendiks.
Atmosfäär kannab edasi veeauru, mis, langedes maha
vihma ja lumena, teeb võimalikuks maismaaloomade
ja -taimede eksisteerimise. Tuule jõud paneb käima



Täiesti kasutult kulutab meri oma jõudu. Krimmis on niigi palav ja lainete jõu soojusenergiaks muutmisel pole mõtet. Ent kui inimene muudab selle elektrienergiaks, valgustab see rannikut ja paneb tööle miljonid mootorid.

tuulemootorid. Lisaks sellele muutub atmosfäär iga aastaga ikka tähtsamaks ühendusteks, mida pole tarvis ei ehitada ega remontida. Kuid vaatamata kõigile loetletud kasutusviisidele õhk ei lakka olemast õhk ja tema hulk praktiliselt ei muutu.

Veel mitmekesisemad on vee kasutamiskiisid. Vett kasutatakse elukondlikeks tarvidusteks, karja jootmiseks, seda kulub põldude looduslikuks ja kunstlikuks niisutamiseks, tarvitatakse toorainena, puhastajana, jahutajana, raskuste kandjana paljudes tööstusharudes ja ehitustes, vesi on kalade ja veelindude elukeskkonnaks, kannab laevu ja parvetatavat metsa. Vee langeamisjõudu kasutatakse ka elektrienergia tootmiseks. Nagu õhk, nii ei kao ka vesi kõikide nende kasutamiskiiside juures: läbides mulla, hüdroelektrijaama turbii-

nid jm., ei lakka ta olemast vesi, kuigi mõnikord kaob maa alla või muutub auruks.

Kuid vett ei ole Maal igal pool nii nagu õhku. Mõnes kohas on teda külluses, teisel aga piiratud kogustes. Olles ammendamatu planeedi ulatuses, tuleb vett vaa- delda kui ammendatavat ja uuendatavat ressursi üksi- kute rajoonide piirides.

Veel ja õhul on üks ühine omadus, mis sunnib neisse suhtuma eriti säästlikult. Olles puhtal kujul kõige elusa aluseks, on nad kergesti reostatavad, ning reostatud kujul võivad olla mitte üksnes kasutud, vaid isegi kah- julikud, mürgised kõigele elavale. Nende reostumise allikateks on kõige sagedamini tööstuslikud ja elukond- likud heitveed.

Järelikult muutub seoses tööstuse kasvuga teravaks nii selle varustamine toorainega kui ka järjest kasva- vate jääkproduktide eemaldamine. Jääkproduktid satu- vad atmosfääri gaasidena, suitsuna, tolmtuhana ja tuhana, jõgedesse aga lahustunud ja suspenseerunud keemiliste ainetena, voolavate kanalisatsioonivetega jne., ning lõpuks, tahkete ainetena — aherainepuistangutena, šlaki-, prügi- ja jäätme hunnikutena. Nad kuhjuvad lin- nade ja tehaste ümbruskonda. Suits ja tuhk võivad suu- rel hulgal esinedes nõrgendada, muuta väärtusetuks isegi niisuguse ammendamatu ressursi nagu päikesekiir- gus. Jäätmete eemaldamise probleem on ühtlasi vee, õhu ja mulla elutegevust soodustavate omaduste säilita- mise probleem.

Ammendamatute looduslike ressursside õige kasuta- mine seisneb peamiselt nende puhtana hoidmises, vee õige kasutamine aga peale selle veel kokkuhoidlikus tar- bimises seal ja siis, kus ja millal selle varud on piiratud. Veeresursside edasine ümberkujundamine toimub vee- bilansi ümberkorraldamise teel, s. t. vee ümberjaotamise teel ruumis ja ajas vastavalt tootmise ja tarbimise vajadustele.

Kõik looduslikud ressursid on üksteisega tihedalt seo- tud, ühe seisukorra või hulga muutus avaldab otsekohe mõju kõigile ülejäänutele. Side toimub kahe mehha- nismi — ainevahetuse ja energiavahetuse kaudu. Mõle- mad need mehhanismid on omakorda seotud üksteisega, kuna mitte ükski elusaine või eluta aine osake ei saa ümber paigutada või muutuda, ilma et selleks ei kulu- tataks teatav hulk energiat.



Vulkaani purse Kamtšatkal. Maapõu on tulvil energiat. Leitakse vahendid ka selle valitsemiseks!

Me räägime kõikide asjade seostatusest looduses, kuna see on üks dialektilise materialismi põhiseisukohti, kuid mitte alati ei kujuta me selgesti ette, milles see seisneb.

Meie planeet on keerulise ehitusega. Kaasaegsete kujutluste järgi on tal kõva, olugi plastiline tuum, mis koosneb peamiselt metallidest. Kuigi temperatuur on siin väga kõrge, ei sula metallid, sest seda takistab peal lasuvate masside hiiglasuur rõhk. Keskkohast kaugemal, kus rõhk on väiksem, on Maa aine, mis sisaldab juba rohkem mineraale, sulas olekus. Radioaktiivsete elementide poolt eraldatud soojuse mõjul on see muutunud magmaks. Ei ole teada, kas sula kiht ümbritseb tuuma igast küljest või esineb see üksikute kolletena. Magma peal lasub tahke maakoore, mille pinnal me elame. Kuid see pole planeedi, vaid ainult selle tahke osa pealispind. Nagu teada, katab suurt osa maakoorest ookean, aga

selle ja ka maismaa kohal on gaasikest — atmosfäär. Selle alumist osa, mis mõjutab ilmastikku, nimetatakse troposfääriks, kõrgemal asub mõõtmatu ja ühtlasem hõre stratosfäär. Kuid õhu koostis on selles peaaegu niisamasugune nagu troposfääris. Veel kõrgemal hakkab see muutuma; ülekaalu saab kord üks, kord teine gaas; näiteks on olemas kiht, kus valitseb vesinik. Veel kõrgemal kaotavad gaaside aatomid oma elektronid ja muutuvad ioonideks. Tuhandete ja kümnete tuhandete kilomeetrite kõrgusel ümbritsevad Maad radiatsioonivööndid — kujuteldamatult suured ja võimsad püünised, milles Maa magnetjõujooned püüavad kinni ja juhivad kõrvale Päikeselt ning kosmosest tulevaid kõikidele elusolenditele hukutavaid aatomite osakesi.

Planeedi keerukas konstruksioon, mis üldjoontes meenutab mänguasja — üksteise sisse asetatud õõnsaid puust keraid, — on ainult üks sfäär, milles on võimalik elu ja mis huvitab meid kõige enam. See on biosfäär ehk elukond, mis haarab enesesse maakera koore, hüdroosfääri, troposfääri ja neid asustavaid organisme. Biosfäär on kogu planeediga võrreldes tühiselt õhuke; selle paksus on kõigest mõnikümmend kilomeetrit ja ta asub tunduvalt lähemal Maa tsentrumile kui tema välisetele piiridele, mis on väga laialivalguvad ja tinglikud.

Igas sfääris toimuvad omad protsessid, mis toituvad oma energiaallikatest, mida, nagu nüüd selgub, on võrdlemisi palju. Kõige rohkem on neid allikaid biosfääris, kuhu energia tungib nii tuumast kui ka kosmosest. Biosfääri «vahepealse» asendi ja selles oleva aine tahke, vedela ning gaasilise oleku tõttu on materია vormid selles kõige mitmekesisemad, protsessid aga keerulisemad. Ilma selle mitmekesisuseta ei oleks saanud sündida ja areneda elu.

Energiaallikatest mõjustavad biosfääri elu kõige tugevamini kolm allikat, mis põhjustavad selles ainete ringkäiku. Nendeks allikateks on päikesekiirgus, maakera radioaktiivsete ainete lagunemine ja maakera pöörlemise kineetiline energia. Nende kolme voolu kokkupõrge loobki kogu meid ümbritseva looduse ammendamatu rikkuse.

Radioaktiivne energia, mis soojendab ja sulatab maakera mineraalset massi, põhjustab tektoonilisi protsesse — mandrite aeglast kerkimist, mägede kurrutusi, maavärisemist, vulkaanide purskeid. On tõenäoline, et

just see energia määrabki Maa pinna põhijooned — maismaa ja mere, tasandike ja mägede vaheldumise.

Maakera pöörlemise energia põhjustab tõusu ja mõõna ookeanides, atmosfääris ja maasiseses magmas. Mere-tõusudel on suur tähtsus rannikute kujundamisel. Nii-sama olulised on silmale märkamatud tõusud magmas, mis avaldavad survet maakoorele, panevad selle «hin-gama» ja on tõenäoliselt rea tektooniliste protsesside lisapõhjuseks.

Radioaktiivne energia töötab põhiliselt raskusjõu vastu, püstitades maakoorele kõrgustikke. Energia juur-devool Päikeselt, mis on energiaallikatest kõige võim-sam, kasutab aga, vastupidi, raskusjõudu nende tasan-damiseks, silumiseks. Nende kahe jõu vahelises võitlu-ses kulgebki juba iidsetest aegadest Maa geoloogiline ajalugu.

Kui võrrelda litosfääri detailiga, mida töödeldakse tööpingil, siis Päike on mootoriks, vesi löiketeraks, õhk — suporti kelk, mis juhib löiketera vajalikku kohta. Maa pöörlemise, ekvatoriaaltasapinna ekliptika suhtes kalduoleku ning maismaa ja mere erinevate füüsikaliste omaduste tõttu soojeneb atmosfäär erinevates kohtades ebaühtlaselt. Soojenenud õhumassid tõusevad ülespoole, vabanenud kohale aga sööstavad piki maakera pinda külmad õhuvoolud. Peamiselt sellepärast puhuvad Maa peal tuuled, toimub atmosfääri üldine tsirkulatsioon. Kuid päikesekiired ei soojenda mitte ainult õhku, vaid ka vett, mis seejuures aurustub ja kantakse tuulega minema. Seal, kuhu koguneb palju auru, soe õhk aga kohtub külma õhuga, sajab vihma või lund. Nende jao-tumisele mõjub peale geograafilise laiuse kõige tugeva-mini reljeef ja mere lähedus. Soojuse ja niiskuse vas-tastikused suhted, mis esinevad biosfääri erinevates osa-des, põhjustavad paikkondade vööndite ja tüüpide erine-vusi. Sademed löikavad maha tektoonikast ja vulkanis-mist põhjustatud ebatasasused. Veemassid, mis on kogu-nenud pilvedesse, peidavad eneses hiiglasuurt energia-varu, mis on saadud Päikeselt vee tõusmisega atmos-fääri. Langedes kõrgustikkudele, voolavad nad alla, kus-juures nende potentsiaalne energia muutub uuesti kineetiliseks energiaks, mis kulub kivimite purustami-sele ja ärakandmisele orgudesse ning merre. Asja muu-dab kergemaks see, et vesi on võimeline kobestama kivi-meid. Algul võtab ta neilt vastupanujõu, hiljem kannab

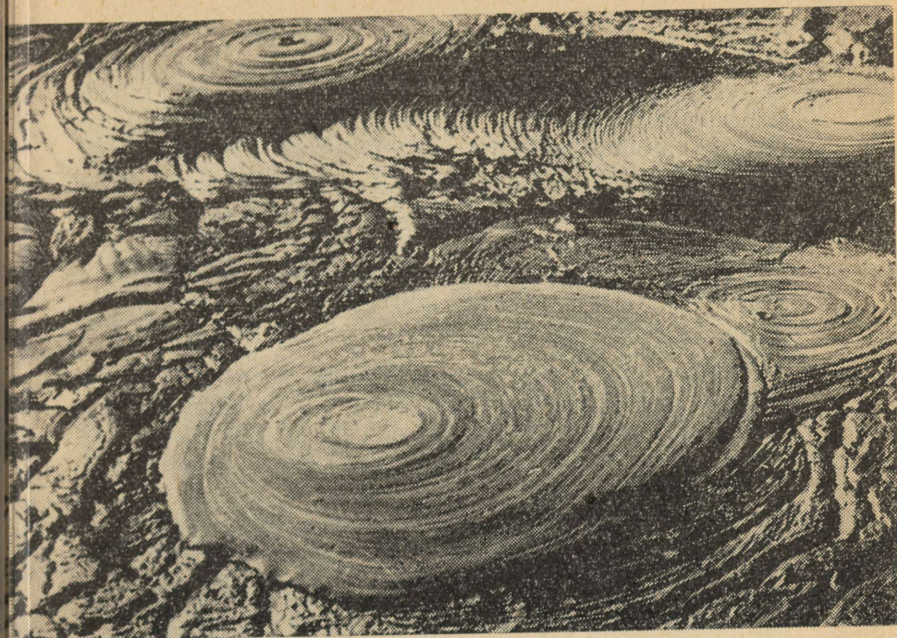
minema. Seda protsessi nimetatakse denudatsiooniks (kulumiseks) ja tal on palju vorme: erosioon (uuristus), abrasioon (murrutus), lihkumine, maaroom jt. Kandnud allapoole mõningase hulga setet ja kogunud enesesse osa päikeseenergiast, aurub vesi jälle, tuul aga viib ta uuele töökohale.

Ainete suur ringkäik looduses muutub erakordselt keeruliseks elu osavõtu tõttu. Kahest elusa looduse valdkonnast suudab ainult taimestik vahenditult kasutada Päikese energiat. Neelates süsihappegaasi ja veeauru, mis on õhus, ehitab ta Päikese kiirguse abil orgaanilist ainet — taimemassi, andes hapniku atmosfäärile tagasi.

Öösel, kui puudub päikeseenergia juurdevool, hingavad taimed, neelates hapnikku ja eritades süsihappegaasi. Ent kuna taimed jõuavad päeva jooksul eritada rohkem hapnikku kui öö jooksul kulutada, katavad nad kogu aeg kadu, mis tekib kõigi Maal kulgevate põlemis-, mädanemis- ja loomade hingamisprotsesside tagajärjel. Järelikult on taimedel tähtis funktsioon säilitada atmosfääri koostist, hoolitseda, et atmosfääris säiliks see hapniku hulk (mis kunagi on nende poolt Maa atmosfääri eritatud), millega ammusest ajast on kohastunud loomad ja inimene, ja et ei kasvaks süsihappegaasi hulk, mis võib neid lämmatada.

Taimed segavad ennast denudatsiooni protsessi. «Elu rõhu» mõjul katavad nad kõik reljeefivormid, mis on loonud tektoonika. Kõrguste, kallakuste ja ekspositsioonide lai diapason muudab mitmekesiseks elukohad ja võimaldab igal taimekooslusel enda alla võtta talle sobiva ökoloogilise niši. Justkui tänuks selle eest asub taimeriik kaitsma reljeefi vee purustavate jõudude vastu. Taimestik võtab vastu veetilkade löögid, kaitstes nende eest mulda, kinnistab juurtega mäekallakuid, suurendades nende vastupanu ärauhutmise vastu. Lagunedes viivad taimed mullasse huumust, suurendavad selle veejuhtivust.

Taimeriigil parasiteerib loomariik, kaasa arvatud ka inimene, kes on võimeline ümber töötama taimede poolt loodud orgaanilist ainet. Süües taimi loovad loomad nendest oma keha, kaotades seejuures 90 protsenti biomassist. Taimtoidulisi loomi söövad primaarsed röövloomad, kaotades veel 78 protsenti esimeste poolt omandatud 10 protsendist. Primaarseid röövloomi söövad sekundaarsed röövloomad ja parasiidid samuti mitte



Väikesest mudavulkaanist tungivad põlevgaasid maapinnale. Aga kui kergendada nende väljapääsu puuraukude abil, kui palju energiat annaksid nad inimkonnale!

väiksemate kadudega. Kõik orgaanilise aine kaod pöörduvad tagasi anorgaanilisse loodusesse ekskrementide ja laipu lagundavate mikroorganismide kaasabil, aga samuti ka väljahingatava süsihappegaasina.

Peale troofiliste sidemete, s. t. toitumissidemete liikide vahel, on looduses veel arvutu hulk teisi sidemeid: taimede sõltuvus mineraalainetest ja tolmeldavatest putukatest, liigisisese konkurentsisuhted, kliima tsükliliste kõikumiste mõju kogu orgaanilisele maailmale; hüdroloogilised protsessid; mullatekkeprotsessid jt. Võib öelda, et nad ei moodusta enam põhjuste ja tagajärgede ahela, vaid võrgu, vastastikuste seoste pitsi. Iga objekti seovad loendamatud niidid paljude ümbritsevate objektidega; sikutage ühte neist — ning kogu süsteem hakkab kõikuma, viltu kiskuma, korraldub ümber.

Raamatu lisas oleval joonisel on kujutatud aine- ja energiavahetus Belgia 120-aastases lehtmetsas, kaasa arvatud ka toitumissidemed. Kui ühel väikesel alal on see nii keeruline, siis võib ette kujutada, missuguse noolte läbipõimumise me saaksime kogu biosfääris.

Ning sellesse looduse muutlikku, ebapüsivasse, tasakaalus olevasse võrku tungib sisse inimene oma aktiivsuse, enesekindluse, vilumuse ja mõistusega, millest jätkub selleks, et kõike hankida, omandada, allutada oma vajadustele, kuid sageli ei jätku selleks, et ette kujutada oma sissetungimise tagajärgi, mida tuleb klaarida lastel ja lastelastel.

Loodust võib nii mõjustada, et kõik muutused ainult rikastavad loodust. Kuid selleks peab väga hästi tundma selle mehhanismi. Loodus on aga palju keerulisem kui kõige targem küberneetiline masin. Peale selle on arvutuskeskuses masinate juures eriettevalmistuse saanud insenerid, looduse tüüri juures on aga kõik, sealhulgas ka inimesed, kes ei ole tuttavad isegi nende aabitsatõdedega, mida meeldetuletamiseks korrati eespool. Ja miljonid asjatundmatud inimesed tungivad looduse keeruliste kausaalsete seoste sfääri nagu kimalased ämbliku-võrku, nagu elevandid portselanikauplusse.

Järgnevates peatükkides tuuakse palju näiteid kahju kohta, mida inimesed tahtmatult või tahtlikult on tekitanud looduslikele ressurssidele. Siinkohal on aga sobiv tuua ainult näiteid, mis illustreerivad vastastikuste seoste keerulisust maastiku koostisosade vahel ja kaudsete tagajärgede ootamatust, mis põhjustavad suurt häda inimeste oskamatusel või soovimatuse tõttu teha prognoose oma tegevuse kohta. Alustame väikestest ja kohalikest näidetest.

Üks ameerika farmer spetsialiseerus loomakasvatusele, kasutades väikese jõe luhta, mis andis suurepäraselt heinasaaki. Lisasissetulekut andsid jões elutsevad forellid. Kuid pikkamööda siginesid luhas mittesöödavad umbrohud. Farmer sõlmis lepingu umbrohtude vastu võitleva firmaga. Firma saatis lennuki, mis pritsis luhta herbitsiididega. Umbrohud hävisid, rohtkate paranes, ning farmer oli sellega väga rahul. Kuid koos umbrohuga hävis kitsas metsariba piki jõge, kuna puud olid tundlikud herbitsiidide suhtes. Juba ammusest ajast elasid jões koprad, kellele need puud olid nii toiduks kui ka tammi ehitusmaterjaliks. Metsa hävimise tõttu

olid koprad sunnitud ümber asuma. Kõrget veeseisu luhal hoidsid aga nende tammid, mida nad pidevalt remontisid. Esimene suurvesi kandis minema hoolitsuseta jäänud tammid. Veetase jões alanes tunduvalt, kusjuures kadusid ka forellid. Suurvesi mahtus jõesängi ning ei ujutanud enam luhta üle. Mõne aasta pärast aga drenis jõesäng põhjavee; rohttaimede juured ei saanud seda enam kätte. Niidud muutusid kuivaks, farmer laostus, tasudes oma oskamatus eest mõista looduses valitsevaid vastastikuseid sidemeid ja ennetada oma vahelesegamise kaudseid tagajärgi.

Kui tehti katset rajada esimesi põllukaitse-metsa-istandikke Põhja-Kaukaasias, esines järgmine juhtum. Ühes rajoonis andsid põllud häid nisusaake, kuid kannatasid sageli suhhoveide ja umbrohtude all. Kaitseks suhhoveide eest otsustati rajada kaitsemetsaribad. Umbrohtudega olid kolhoosnikud harjunud ja pidasid neid paratamatuks paheks. Sügisel muutusid umbrohud kerakujuliseks. Tuul ajas nad lähimasse jäärakusse, kuhu neid kogunes tohutul hulgal. Seal need põletati. Kui kaitsemetsaribad suuremaks kasvasid, hakkasid nad korralikult täitma oma funktsiooni — kaitsma põldusid suhhoveide eest, ning kolhoosnikud olid rahul. Kuid nüüd ei jõudnud kerakujulised taimed enam jäärakuteni, vaid nad moodustasid valle kaitsemetsaribades. Nüüd muutusid metsatukad umbrohtude kasvulavaks. Peale selle hakkasid neid valle kasutama põldhiired. Varem talvitusid nad põldudel urgudes, külmusid enamasti ära ja seetõttu ei siginud ülearu. Nüüd rändasid hiired talvekorterisse lumega kaetud vallide alla, kus seemned sõna otseses mõttes langesid neile suhu. Nii-suguse jõuka elu tõttu andsid nad talve jooksul viiskuus pesakonda poegi, kevadel aga läksid kogu peenikese perega suveks põldudele, tehes siin enneolematut laastamistööd. Lugu oleks läinud peaaegu kaitsemetsaribade maharaiumiseni. Aga tuli seemnete puhastamise ja agrotehnika parandamisega lahti saada umbrohtudest, et kaitsemetsaribade positiivseid omadusi kasutada ja kaudseid negatiivseid tagajärgi ära hoida.

Põhjas teavad kõik, et sääsed ja teised verd imevad putukad on kõige õelamad olevused, kes põhjustavad inimestele ja kariloomadele loendamatu piinu. Praegu arutatakse küsimust, kas mitte luua Siberisse teaduslik instituut, mis uuriks võitlusmeetodeid verd imevate

putukate vastu. Võrdlemisi hiljuti tehti hoopis teist laadi avastus, millel on otsene side selle probleemiga. Peale tähtsamate mineraalainete — lämmastiku, kaaliumi, kaltsiumi ja fosfori — on taimedele normaalseks arenemiseks vajalikud paljud teised ained, mida on mullas tühises koguses — kõigest mõni gramm või isegi milligramm hektari kohta. Siia kuuluvad niisugused mikroelemendid, nagu vask, tsink, mangaan, molübdeen, boor jt. Miljonite aastate jooksul mikroelemendid leostuvad, uhutakse nõlva- ja põhjaveega mullast välja ning kantakse veekogudesse. Näib, et nad oleksid nagu ammu pidanud olema mullast kadunud. Miks nad siis ikkagi ei ole kadunud ja nende järel ei ole hävinud taimestik? Nõukogude entomoloog V. D. Panfilov tegi kindlaks, et sääse-, moskiito- ja mõnede teiste putukate vastsed, kelle vastsejärg möödub soodes ja järvedes, on võimelised adsorbeerima vees lahustunud mikroelementide molekulide ja neid oma organismi koguma. Suvel kooruvad vastsetest tiivulised putukad (valmikud) ja lendavad laiali, sügisel aga hukkuvad maismaal, andes oma kehadega mullale tagasi mikroelemendid. D. V. Panfilov oletas, et vähemalt taigas just see mehhanism kindlustab mikroelementide neutraalse bilansi; peale selle toituvad verd imevatest putukatest mõned linnud. Loomulikult ei tule siberlastel loobuda oma unistusest kunagi täielikult hävitada verd imevad putukad, kuid võib-olla peab inimene enda peale võtma mikroelementide külvamise lennukiga taigas.

Inimene ise mõjustab vähe ainete ja energia ringkäiku biosfääris, näiteks tunduvalt vähem kui vihmaussid, kes teevad hiiglasuurt tööd mulla «läbikühveldamisel» ja sellele teralise struktuuri andmisel. Kuid inimkonna poolt loodud tehniliste vahendite mõju ei ole mitte millegagi võrreldav ja viimastel aastatel võib need ühele pulgale seada planetaarses mastaabis kõige võimsamate looduslike protsessidega, niisugustega, nagu epeirogeenes (maakoore pikaldased kerkimised ja vajumised) või kontinentaalne jäätumine.

On üldiselt teada, et sügiskünd, mis toob kaasa kevadiste nõlvääravoolude vähenemise ja transpiratsiooni suurenemise, annab lõppkokkuvõttes tunduva panuse niisugustesse geograafilistesse protsessidesse, nagu Kaspia mere veepinna alanemine või Aasovi mere soolsuse suurenemine. Nendel muutustel omakorda on esmajär-

guline tähtsus merekalandusele, transpordile, naftatootmisele ja teistele rahvamajandusharudele. Niisutatavate alade laiendamine Kesk-Aasias ähvardab viia Araali mere täielikule kadumisele. Kuid see pole veel inimtegevuse piir looduse mõjutamisel.

Kõnelemata aatomisõja ohust, mis on võimeline hävitama peaaegu kõik elava Maal, peidab isegi ühiskonna rahumeelne tootmistegevus eneses suuri ja vähe uuritud hädahoite. Nad peituvad ikka nendessamades kaudsetes tagajärgedes. Insener, kes ehitab uut metallurgiatehast, mõtleb ainult sellele, et suurendada malmi- ja terasetoodangut, ega murra pead selle üle, kuidas mõjub taolise tehase ehitamine põlluharimise piiri nihutamisele põhja poole või ookeani taseme kõikumisel. Nii näiteks arvutas nõukogude geofüüsik M. I. Budōko, et tehastes, soojuselektrijaamades ja elamutes ärapõletatava kütuse hulk on nii tohutu, et süsihappegaasi sisaldus kogu maa-kera atmosfääris hakkab märgatavalt suurenema. Taimed ei jõua seda enam omastada. Kuid süsihappegaas laseb hästi läbi päikese valguskiiri ning samal ajal peab kinni pikalainelise soojuskiirguse, mida maismaa ja veepind kiirgavad maailmaruumi. Seda nimetatakse kasvuhoone-efektiks. Seetõttu põhjustab süsihappegaasi sisalduse suurenemine lähemal ajal Maa keskmise kliima soojenemise 1° võrra. Selläst on aga küllalt, et hakkaksid sulama Arktika ujuvad jäämäed. Kuid jää, eriti kui see on kaetud lumega, on kõrgem albeedo (peegeldamisvõime) kui avaookeanil. Vastavalt jää sulamisele väheneb selle pindala, ka keskmine albeedo väheneb, neelataav kiirte osa aga kasvab. Ookean vabaneb jääst laviinitaoliselt suureneva kiirusega, kuni polaarveed on jääst puhtad. Selle tulemusena on albeedo madal ja paakjää enam ei taastu, isegi kui temperatuur langeb endisele tasemele.

Kiirgusbilansi muutumine põhjustab Arktika soojenemist, nii et Taimōri ja Jamali poolsaarel saab ehk võimalikuks kaera ja kartuli kasvatamine. See on muidugi hea. Kuid soojenemine võib põhjustada ka mäeliustike sulamist näiteks Tjan-Šanis ja Pamiiris. Algul suureneb nendest mägedest voolavate jõgede veehulk, mis viib puuvillakasvatuse enneolematule õitsengule põldudel, mida niisutatakse Sõr-Darja ja Amu-Darja veega. Ent kui mäeliustikud ära sulavad, tuleb jõgedel hakata tootuma vihmaveest; üleujutuste ajad muutuvad; sademete

hulk võib väheneda, kogu Kesk-Aasia põllumajandus aga elab üle suurima vapustuse.

Kui järg jõuab Antarktika ja Gröönimaa jäämütside sulamise kätte, tekib uus hädaoht — ookeani veetaseme tõusmine. Neil lasuva mandrijää täieliku sulamise korral tõuseb ookeani tase 60 m võrra, kusjuures jäävad vee alla paljud kõige tihedamini asustatud ja viljakamad maismaa-alad ja kõik maailma suuremad sadamad. Samaaegselt muutub põhjalikult atmosfääri ülemaailmne tsirkulatsioon, kuidas aga just — seda on praegu raske ette näha. Pole aga kahtlust, et see toob kaasa kliima olulise muutumise kõikides maades.

Atmosfääri süsihappegaasiga üleküllastumise oht suureneb metsaga kaetud alade kiire vähenemise tõttu. 1947. aastast kuni 1952. aastani vähenes metsade pindala 22,4 miljoni hektari võrra. Paremal juhul asendatakse nad põldudega, millel süsihappegaasi omastamine toimub 25 protsendi võrra aeglasemalt, ja karjamaadega, kus see protsess on veel kolm korda aeglasem. Kuid põldud, niidud ja karjamaad taganevad omakorda linnade ja tehaste ees. 1964. aastal võeti ainult NSV Liidus ehituste alla 1,5 miljonit hektarit maad, mis varem oli kaetud taimestikuga, sealhulgas 220 000 hektarit põllumaad. Koos maa söödistumisega seoses erosiooni, põõsastumise jt. põhjustega, viib see selleni, et vaatamata igal aastal ülesharitavale 1,5 hektarile uudismaale, väheneb põllupind ühe elaniku kohta pidevalt. 1958. aastal tuli meil ühe inimese kohta 1,06 hektarit põllumaad, 1964. aastal aga juba 0,98 hektarit. 1964. aastal vähenes absoluutne põllupind 1 miljoni hektari võrra. Reas välisriikides on urbaniseerumisprotsess läinud tunduvalt kaugemale. Ameerika Ühendriikide, Saksa FV, Inglismaa ja Belgia tööstusrajoonides on kümned linnad juba kokku kasvanud, moodustades katuste ja asfaldi maastiku. Saksa FV-s võtavad need enda alla juba 10 protsenti kogu pindalast. Järelikult muudab inimene hapnikubilanssi kahelt poolt: suurendab selle kulutamist kütuse põletamisega ja vähendab selle juurdetulekut rohelistel aladel vähendamisega.

See aga ei tähenda, et iga insener, kes projekteerib maja, peab murdma pead kõikide eespool loetletud probleemide üle. Samuti ei maksa arvata, et tööstuslik tootmine peab paratamatult viima planetaarse katastroofini. Kuid inimkonnal tervikuna on aeg sellele mõelda, luua

instituudid, mis uurivad urbaniseerumise ja industrialiseerimise tagajärgi maailma mastaabis, ja sõlmida rahvusvahelised kokkulepped, mis näevad ette atmosfääri koostise reguleerimist. Varem või hiljem tuleb igal maal määrata kvoodid süsihappegaasi ja teiste kahjulike gaaside atmosfääri juhtimise kohta ja roheliste taimede kasvupinna kohustuslik miinimum, mis tagab hapniku taastumise. Ja seadus on järgmine: tahad ehitada uue soojuselektrijaama — istuta nii ja nii palju tuhandeid hektareid metsa või suurenda põldude keskmist viljakust nii ja nii palju protsenti, või leiuta majanduslikult tasuv meetod süsiniku taandamiseks süsihappegaasist.

Looduse mõjutamise mastaapide suurenemine, ümberkujunduste majanduslik tähtsus, inimeste mittekompetentse vahelesegamise tõttu looduslikesse protsessidesse kasvava kahju oht tõstavad väga kõrgele füüsilise geograafia ja majandusgeograafia osa — teadused, mis uurivad biosfääri tervikuna, loodusjõudude vastastikuste seoste tihedat põimumist majandusharude ja looduse ning majandusliku tegevusega. Ebaõnnestumised, millest oli eespool juttu, tekkisid just seetõttu, et projekte tegid ainult kitsa eriala spetsialistid, kes kõige paremate kavatsustega läksid otse eesmärgi poole — püüdsid arendada üht või teist tootmisharu, kuid ei suutnud enesele ette kujutada, mis saab siis, kui kogu vastastikuste sidemete võrk hakkab liikuma. Geograafid peavad olema head prognooside tegijad ning nagu geniaalsed maletajad peavad nad oskama ette arvestada looduse kõikvõimalikke reaktsioone vastuseks meie poolt tehtud käigule. Aga edaspidi tuleb neil lahendada veel kütkestavamaid ülesandeid: seadnud eesmärgiks maastiku teatud omadused, mida inimesed soovivad näha ühel või teisel alal, töötavad nad välja looduse ümberkujundamise tehnoloogia, mis kindlasti viib püstitatud eesmärgile. Praegu püüavad niisuguseid ülesandeid lahendada keemikud: määranud kindlaks veel olematu aine kõik omadused, arvestavad nad välja selle koostisosad, nende ühinemisprotsessid, ja saavad, mida soovisid.

Loodusrikkuste ratsionaalse ekspluateerimise ja taastamise printsiipe nimetatakse viimasel ajal sageli looduse õigeks kasutamiseks. Toome lühidalt need printsiibid:

1) looduslike ressursside kasutamine rahvamajanduses erineval hulgal ja erinevatel viisidel sõltuvalt iga paiga looduslikest ja majanduslikest tingimustest;

2) oskus ette näha iga muutuse tagajärgi, mida inimene tekitab looduse ühele osale, arvestades selle mõju teistele osadele ja majandusharudele;

3) looduslike ressursside kasutamise otstarbekohane järjestus rahvamajanduses;

4) uuenduvate ressursside laiendatud taastootmine;

5) mitteuuenduvate ressursside kompleksne ja ökonoomne kasutamine;

6) ammendamatu ressursside hoidmine kvalitatiiivselt kõrgel tasemel ja ratsionaalne ümberjaotamine ruumis ning ajas;

7) elanikkonnale kõige paremate töö-, puhkuse- ja tervistumistingimuste loomine;

8) looduse ümberkujundamine, s. t. produktiivsemate ja enam ühiskonna vajadustele vastavate maastike loomine, mis on paremad kui looduslikud lähtemaastikud;

9) looduse poolt antud ja iga oma maad armastava rahva uhkuseks olevate teaduslike ja esteetiliste väärtuste säilitamine;

10) maastiku edasine kaunistamine ja selle ühendamine harmooniliseks tervikuks arhitektuuriansambliga.

Viimastel aastatel on tehtud palju tähtsaid samme liiduvabariikide seaduste elluviimiseks vastavalt looduse õige kasutamise printsiipidele. Kõige tähtsamaks sammuks oli looduskaitseaduste vastuvõtmine. Eeskujuks võiks olla kõige lähimõeldum, Vene NFSV looduskaitseadus, mis võeti vastu 27. oktoobril 1960. a. Selles on palju uusi, printsiipiaalselt tähtsaid seisukohti. Neist olulisemad on järgmised.

1. Seaduses loetletakse loodusrikkused, mis kuuluvad riikliku kaitse alla. Siia hulka arvatakse maa, maa-varad, veed (pinna-, põhja- ja mullaveed), mets ja muu looduslik taimestik, puistud asustatud punktides, tüüpilised maastikud, haruldased ja vaatamisväärsed looduslikud objektid, suvitusrajoonid, pargimetsad ja linna-lähedased vööndid, loomariik (kasulik metsik fauna) ja atmosfääriõhk.

2. Näidatakse ära iga loodusliku ressursi omadused, mis muudavad selle kasulikuks, aga samuti ka vahendid, mille abil seda saab säilitada. Samaaegselt on sea-

dusse sisse võetud ka keelavad punktid: loetletakse kasutusviise, mis loodusrikkusi hävitavad.

3. Leiab kinnitamist uuenduvate looduslike ressursside laiendatud taastootmise printsiip, mis kindlustab nii maa jooksvate tarviduste kui ka kasvavate vajaduste rahuldamise. Sisuliselt näitab see seadus looduslike ressursside probleemi tihedat sidet looduse ümberkujundamise probleemiga.

4. Abinõud looduslike ressursside kaitsmiseks jagatakse põhietappideks: ressursside kvalitatiivne ja kvantitatiivne arvelevõtmine, nende kasutamise planeerimine ja kontroll seaduste ning plaanide täitmise üle.

5. Looduskaitsealadele, mida majanduslikult ei kasutata, määratakse mitmesugused looduskaitse vormid ja astmed ja, mis peamine, rakendatakse printsiipi, et kaitsealade territoorium kõrvaldatakse majanduslikust kasutamisest igaveseks.

6. Pööratakse tähelepanu looduse ja rahvamajanduse vastastikuste seoste arvestamisele. See võimaldab ühe majandusharu arendamisel arvestada kõigi teiste huve. Seda juhust tuleb vaadelda kui kompleksset lähenemist planeerimisele. Komplekssuse printsiip on sedavõrd tähtis ja nii tihedalt läbi põimunud käesoleva peatüki sisuga, et on otstarbekas ära tuua seaduse vastav paragrahv peaaegu täielikult.

«14. paragrahv. Loodusrikkuste (ressursside) kasutamise planeerimine.

Planeerimis- ja majandusorganid on rahvamajandusplaanide väljatöötamisel kohustatud:

a) arvestama paragrahvis 1 loetletud ressursside vastastikuseid sidemeid, selleks et ühtede ressursside ekspluateerimine ei tooks kahju teistele;

b) uuenduvate looduslike ressursside kasutamisel ette nägema mitte üksnes maa jooksvate vajaduste täieliku rahuldamise, vaid ka nende ressursside säästmise ja uuendamise laiendatud taastootmise alusel;

c) regulaarselt ja plaanipäraselt ette nägema ning eraldama rahalisi ja teisi materiaalseid vahendeid loodusrikkuste kaitsmiseks ja taastootmiseks;

d) mitte lubama kasulike looduslike kõlvikute (met-sade, niitude, veekogude) pindala vähendamist, kui nende asemele ei looda väärtuslikumaid kõlvikuid või ettevõtteid, teid ja asustatud punkte;

e) tööstuslike, transpordi-, kommunaal- ja teiste ehi-

tuste projekteerimisel tagama väärtuslike looduslike objektide maksimaalse säilitamise.»

Vene NFSV looduskaitseseaduse sisu on laiem ja sügavam kui mõiste, mida tavaliselt tähistatakse selle terminiga. Jutt pole siin mitte passiivsest kaitsest, mida mõistetakse kui ürgse looduse (niisugused alad on samuti vajalikud, kuid nende pindala ei tarvitse olla suur) säilitamist võimalikult suurtel aladel, vaid looduse kaitsest selle kasutamise käigus. On ju loodus kõikide lähteproduktide ja jõudude tootja ja allikas, mille arvel elab ja areneb inimkond.

Järelikult ei ole võitlus loodusrikkuste ebaratsionaalsete ja pillavate kasutamismeetodite parandamise eest mitte ainult kultuurne üritus, mitte ainult heategu, nagu sageli arvatakse, vaid ka — ja see on peamine — majanduslik paratamatus, töö, mille edukast täitmisest sõltub edasine progress ja inimühiskonna õitseng. Sotsialistliku riigi majanduse üheks põhiülesandeks on maa loodusrikkuste tundmaõppimine, arvestus, hindamine ja kaasatõmbamine ressursside ringesse.

Vene NFSV looduskaitseseadus on kõigi oma väärtuslike külgede juures siiski ebapiisav selle tähtsa asja parandamiseks. Peaprobleemiks on ühtse riikliku organi puudumine, kes kannaks vastutust looduslike ressursside kaitse eest ja kel oleks õigus kontrollida nende arvestust, kasutamise planeerimist, plaanide elluviimist ja seaduse täitmist. Seaduse 15. ja 16. paragrahv paneb need kohustused Vene NFSV Ministrite Nõukogule, autonoomsete vabariikide ministrite nõukogudele, kraide, oblastite, rajoonide, linnade, asulate ja külade tööraha saadikute nõukogudele, ministeeriumidele ja ametkondadele koostöös ametiühingute, noorsoo-, teaduslike ja teiste organisatsioonidega, vabatahtlike ühingute, töötajate laiade hulkadega. Siin pole kedagi unustatud, kuid nagu sageli — anda mingi töö kõikidele — tähendab see anda mitte kellelegi. Kõikidest seaduses loetletud asutustest tegeleb spetsiaalselt selle asjaga ainult Vene NFSV Looduskaitse Selts. Seltsi tähtsus looduskaitse propageerijana on suur, kuid tal pole võimu, kogemusi ega kaadreid, et kontrollida tuhandeid suuri üritusi, mida teostavad võimsad riiklikud organisatsioonid ja mis sügavalt puudutavad looduse elu ning looduslike ressursside seisukorda.

Võib loota, et see lünk kaob NSV Liidu looduskaitse-

seaduse kehtestamisega. Vajadus selle järele on igatahes suur.

Teaduslik mõte peab soodustama niisuguse plaanijanduse loomist, mis tagab ratsionaalse vastastikuse suhte ja vastastikuse tegevuse looduse loovate jõudude ja ühiskonna tootlike jõudude vahel. See ülesanne on laialt ja selgelt püstitatud Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programmis, kus on lühidalt formuleeritud tähtsamad eespool loetletud printsiibid.

Põhiprintsiibiks on tagada «looduslike, materiaalsete ja tööjõuressursside igakülgne ja ratsionaalne kasutamine»¹. Korduvalt kriipsutatakse programmis alla kompleksuse tähtsust selle küsimuse lahendamisel: «Väiksema efektiivsusega kütuse ja energia, tooraine ja materjalide liigid tõrjutakse ikka suuremas ulatuses välja kõrge efektiivsusega liikide poolt, kusjuures järele kasvatatakse nende kompleksne kasutamine.»² Teaduse üheks tähtsamaks ülesandeks on «maapõuevarade uurimise ja loodusrikkuste kompleksse ärakasutamise seniste meetodite täiustamine ja uute, efektiivsemate meetodite otsimine»³.

Programmis kavandatakse plaanid nende loodusrikkuste asendamiseks, mis tulevikus võivad muutuda defitsiitseteks, teiste allikatega, mis on praktiliselt ammendamatud. «Metalli, puitu ja muid materjale hakavad järjest rohkem asendada ökonoomsed, praktilised ja kerged sünteetilised materjalid.»⁴ On käimas «teede otsimine looduslike energiaallikate paremaks kasutamiseks ... selliste meetodite avastamine, mille abil saab soojus-, tuuma-, päikese- ja keemilist energiat otseselt muundada elektrienergiaks, ning termotuumareaktsioonide juhtimise probleemi lahendamine»⁵.

Kõige suurem tähtsus kommunistlikus ülesehitustöös ning eriti probleemide lahendamisel, mis on seotud loodusrikkuste kasutamisega, antakse teadusele. «Teadus

¹ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tallinn, 1965, lk. 62.

² Sealsamas, lk. 64.

³ Sealsamas, lk. 116—117.

⁴ Sealsamas, lk. 65.

⁵ Sealsamas, lk. 116.

muutub täiel määral otseseks tootlikuks jõuks.»¹ «Teaduse ja tehnika progress sotsialistliku majandussüsteemi tingimustes võimaldab kõige efektiivsemalt ära kasutada loodusrikkusi ja -jõude rahva huvides, avastada uusi energialiike ning luua uusi materjale, välja töötada kliima mõjutamise meetodeid, vallutada kosmost.»²

¹ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tallinn, 1965, lk. 69.

² Sealsamas, lk. 115—116.

Maa

Nõukogude Liidu pindala on 2227 miljonit hektarit. Sellest on põllumaad 240 miljonit ha, s. t. umbes 11 protsenti. Siit tehakse sageli järeldus, et meil on harimiskõlbliku maa reservid piiramatud. Veendumusest tagavarade ammendamatusse on raiskamiseni üksainus samm. Ning tõepoolest, nagu tuleb tagapool juttu, hoiame oma maad halvasti. Muide, meie ressursid polegi nii suured. Umbes 600 miljonit ha võtavad enda alla kõrbed ja kuivuse all kannatavad maad ja umbes niisama palju külmad tundratasandikud ja taiga. Mägede all on umbes 670 miljonit ha, kuid osa sellest on siiski kõlblik ülesharimiseks, ja mis kõige tähtsam, kasutatakse karjamaadena. Põllumajanduseks kõlbmatuid mägesid on umbes 420 miljonit ha. Üldse on põllumajanduse kasutuses 610 miljonit ha maad. Mis pole põllumaa, kasutatakse heina- ja karjamaana. Tõsi küll, teatava osa looduslikest söödakõlvikutest võib üles künda, kuid kaugeltki mitte kõik. Suur osa neist ei kõlba põllumaaks oma praeguses seisukorras: nad asuvad järsunõlvalistes uhtorgudes ja liigniiskuse all kannatavatel madalikel või on laiali pillatud väikeste metsalagendikena.

Vööndites, mis ei ole sobivad maaharimiseks, on metsad, mida tehniliselt on võimalik maha võtta ja välja juurida. Kuid metsal on samuti suur väärtus: metsast ei saa mitte üksnes puitu, vaid tal on mitmekülgne soodne mõju paljudele teistele looduslikele ressurssidele. Selles töös tuleb alati seitse korda mõõta, enne kui lõikad, enne kui tehakse otsus metsa hävitamise kohta.

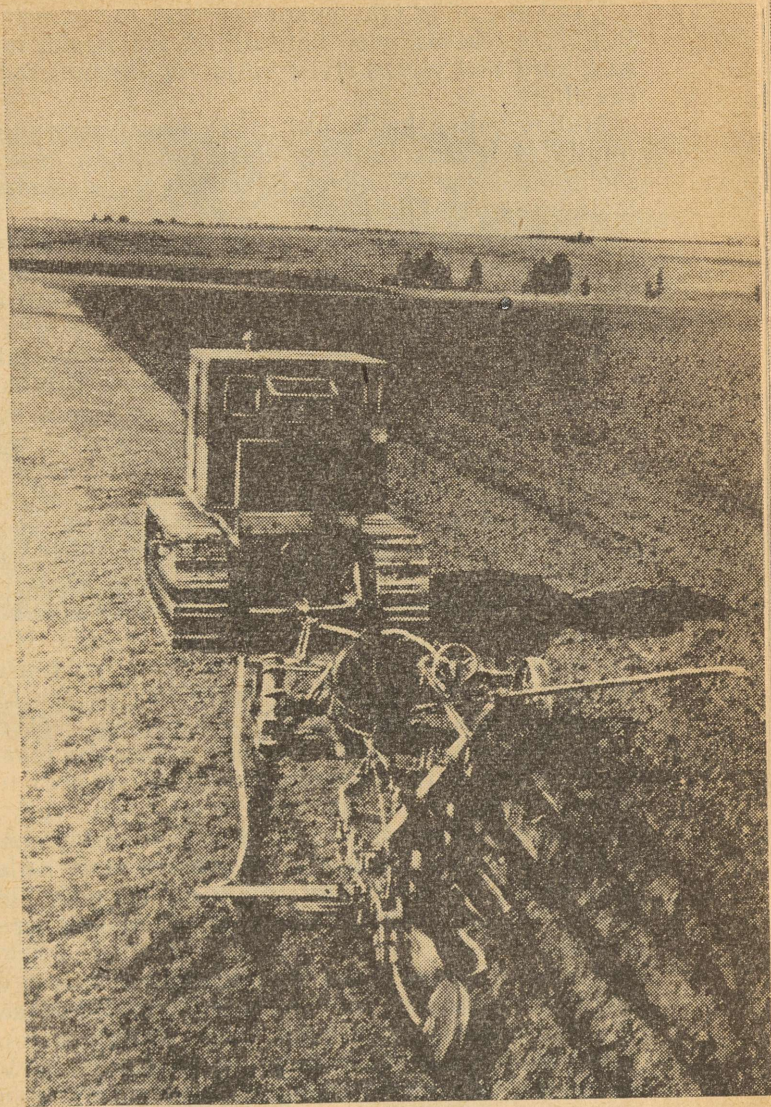
Maade põllumajanduslik kasutamine NSV Liidus vas-

tab maailma keskmisele — umbes 27 protsenti. Kuid ülesharimise protsent on suur. Metsastepis ja stepivööndis, mis on kõige sobivamad maaharimiseks, kõigub see 45 kuni 83 protsendi vahel. See on rohkem kui paljudes maades, kus elanikkonna tihedus on suur. Nii on näiteks Prantsusmaa territooriumist üles haritud 41,5%, Saksa FV-s ja Saksa DV-s 32,5%, Ameerika Ühendriikides 26,5%. Ei tohi unustada, et isegi steppi ei saa täielikult üles künda: selles on ülesharimiseks kõlbmatuid või täisehitatud maid — uhtorgusid, jäärakuid, teid, asulaid jt.

Otsides uute maade kasutuselevõtmise võimalusi seoses maa rahvamajanduse perspektiivplaani väljatöötamisega, tuli NSV Liidu Riikliku Plaanikomitee tootlike jõudude uurimise nõukogu järeldusele, et lähema 15—20 aasta jooksul võib suure vaevaga leida veel 37,7 miljonit ha harimiseks kõlblikku maad, s. o. umbes nii palju, nagu võeti Siberis ja Kasahstanis kasutusele 1954.—1964. aastal. Kuid need on hoopis teistsugused hektarid. Nad on laiali pillatud üle kogu maa. Nende kasutuselevõtmiseks tuleb puhastada hiiglasuured alad põõsastest, juurida välja metsi, kuivatada liigniiskuse all kannatavaid ja lubjata happelisi muldi jne. Ühesõnaga, need on rasked ja kallid hektarid. Tuleb meeles pidada, et edaspidi maksab iga hektari kasutuselevõtmine üha rohkem ja varsti saabub hetk, mil võetakse arvele iga maalapp ning praktiliselt ainsaks ressursiks põllumajandustoodangu suurendamisel on saagikuse tõstmine kasutusele võetud põldudel.

Seetõttu on partei programmis toodud seisukoht täiesti õige. Selles ei asetata esikohale põllumaade laiendamist, vaid olemasolevate alade kasutamise parandamine: «Põllumajanduse taseme tõstmisel ja meie maa kasvavate vajaduste rahuldamisel põllumajandussaaduste osas on peateeks põllumajanduse igakülgne mehhaniseerimine ja järjekindel intensiivistamine, mis seisab selles, et saavutada teaduse ja eesrindlike kogemuste alusel kõigis kolhoosides ja sovhoosides maaviljeluse ning loomakasvatuse kõrge kultuur, tõsta järsult kõigi kultuuride saagikust...» Ainult sel tingimusel «märksa väheneb ja seejärel muutub minimaalseks põllumajanduse sõltuvus loodusjõududest»¹.

¹ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tallinn, 1965, lk. 71.



Uudismaa üleskündmine on tähtis etapp meie maa looduse ümberkujundamisel. Kuid nagu silmatähele tuleb hoida horisondil paistvat metsariba — põldude kaitsjat tolmutormide eest. Nõgude servades olevad põllupeenrad, kus on säilinud üksikud puud, on nagu loodud uute metsaribade jaoks.

Vaatleme nüüd tähelepanelikumalt, mis ohustab maid ja kuidas tekivad need kahjulikud protsessid, mis kord siin, kord seal viivad rivist välja või vähendavad nende saagikust.

Mullaviljakus kaob, kui tekib erosioon, tuulekanne (mulla ja liivade tuulega edasikandmine), soostumine, sooldumine jne. Nendest hädadest on erosioon kõige levinum ja ohtlikum.

Üks ameerika teadlane ütles, et erosioon tekkis siis, kui esimene maaharija vedas mulda esimese vao. Seda ei tule muidugi sõna-sõnalt mõista. Võib arvata, et esimesel maaharijal ei olnud maast puudu ja ta valis seetõttu kündmiseks tasase paiga, tasasel alal aga erosiooni ei esine. Teadlane tahtis ainult kujukalt vältendada mõtet selle kohta, et erosioon pole erandlik nähtus, vaid mulla stiihilise harimise tavaline tagajärg. Kuigi erosioon tekib ainult kallakpindadel, pole selleks sugugi tarvis, et nõlvad oleksid järsud. Kevadise lumefulamise või paduvihma ajal algab küntud maal uhe juba 1—2° kallakuse juures. Kallaku suurenemisega muidugi suureneb vee uhtuv jõud.

Metsas või puutumatus stepis tekib erosioon harva. Sademete veed imuvad siin kergesti mulda. Ning kui vett on tugevate paduvihmade või lume sulamise aegu üleliia ja see voolab mööda maapinda, ei saa ta kahjustada mulda, mida kaitseb rohukamar või metsakõdu. Uudismaad üles harides kobestab maaharija mulda, hävitab rohukamara, nii-öelda «koorib mullalt kasuka» ning selle kaitseta pind jääb veevoolude meelevalda. Need uhuvad kergesti minema ülesharitud mulla, haaravad kaasa ja viivad minema selle osakesi. Varsti paljastub lähtekivim, millel pole huumust ja mis on seetõttu viljatu. Selles seisneb erosiooni olemus.

Erosioon suureneb, kui küntakse primitiivsete vahenditega piki nõlvakut, ei väetata mulda, aastast aastasse külvatakse üht ja sedasama kultuuri, kallakatele põldudele viiakse külvikorrad, kus on suur protsent vahelt-haritavaid kultuure. Niisuguste harimisvõtete juures purunevad mullasõmerad, muld muutub tolmuks ja vesi kannab selle veel kergemini minema.

Kui maad oli palju, lasksid talupojad sellel puhata. Nad kasutasid maaviljeluse söödisüsteemi: niipea kui saagid hakkasid langema, jätsid nad põllu maha paari-



Jäärakud on nagu ohtlikud ja sügavad haavad maa kehas. Ainuüksi NSV Liidus hävitavad nad igal aastal 50 000 ha head põllumaad. Ning kõige kahetsemisväärsem on see, et meil pole süüd kellegi kaela veeretada: see on meie ebamajanduslikkuse vili.

kümneks aastaks, mille jooksul mulla sõmeraline struktuur ja viljakus taastusid. Kuid asustustiheduse suurenemisega jäi vaba maad üha vähemaks, sellele nii pika puhkuse andmine oli lubamatu luksus. Seepärast hakati söödisoleku aega lühendama, kuni jõuti üheaastase kesani pärast kaht-kolme aastat kestnud külve. Maa puhkuseaja lühenemine sai võimalikuks ainult seetõttu, et talupojad õppisid mulda väetama ja kasutama lihtsaid kesakülvikordi. Kuid need abinõud ei suutnud asendada rohukamara kaotust ning erosioon hakkas suurenema. Sellele lisaks sundis künniks kõlblike alade puudus üles harima üha järsemaid nõlvu. Agronoomia ütleb, et võrdlemisi lihtsate ettevaatusabinõude kasutamise korral võib üles harida nõlvu, mille kallakus on 6—8°. Aga tsaari-Venemaal näiteks künti ilma igasuguste ettevaatusabinõudeta tihtilugu üles nõlvu, mille kallakus

oli 15—20°. NSV Liidu mõnedes piirkondades on see kõlbmatu praktika säilinud kuni tänapäevani.

On huvitav märkida, et paljudes mägistes piirkondades, kus tasaseid alasid peaaegu ei olnud, ei ole erosioon arenenud nii tugevasti kui lauetel liigestunud kõrgendikel, mida lõikavad läbi ainult madalate uhtorgude ja orgude nõlvad. Mägirahvad olid sunnitud harima nõlvu, mille kallakus oli kuni 35° (Jaapanis kohati kuni 60°). Oma kogemustest teadsid nad, et kui niisuguseid maid lihtsalt künda või täielikult üles kaevata, kandub kogu muld ära kolme kuni viie aastaga. Päästes ennast lähedasest ja ilmsest näljaähvardusest, õppisid mägilased juba ammustel aegadel terrassima nõlvu ja ümbritsema terrasside servi vettpidavate vallidega. Oma põldude reljeefi ümberkujundamiseks tegid nad tohutut tööd ja järsud nõlvad muutusid horisontaalseteks või veerjateks astanguteks. Sel viisil muudeti terrassideks mägede nõlvad paljudes Hiina, Jaapani, Indoneesia, Liibanoni, Alžeeria piirkondades, meil Dagestanis ja veel paljudes teistes maades.

Teisiti oli lugu lamedakingulise reljeefiga paikades. Erosioon tegi seal samuti oma lõhkuvat tööd ja sealjuures kahes suunas: jäärakute kasvu ja kogu mullapinna ühtlase ärauhutmise näol. Kuid liigestatud tasandikel toimuvad need protsessid võrdlemisi aeglaselt: enamik jäärakuid liigub edasi 1—3 m aastas (kuigi esineb ka jäärakuid, mis kasvavad igal aastal ligikaudu 25 m). Ärauhutmise teel kaob kogu muld harva kiiremini kui 30 aasta jooksul. Inimesed, eriti need, kes kannatavad puudust, mõtlevad harva sellele, mis juhtub järgmise põlvkonna eluajal. Seepärast ei peeta lauetes künklikes piirkondades sageli mitte mingisugust võitlust erosiooni vastu. Kuid põldu haritakse enamikus kultuurmaades juba sajandeid, kohati ka aastatuhandeid. Kui aeglaselt erosioon lauetel nõlvadel ka ei ole kulgenud, on ta selle aja jooksul jõudnud mulla täielikult ära kanda. Mõnede teadlaste arvutuste järgi on erosioon ja tuulekanne viimasel aastasajal hävitanud umbes 2 miljardit hektarit — pindala, mis peaaegu võrdub NSV Liidu territooriumiga, 15% kogu maismaast ehk 27% maast, mida aktiivselt kasutatakse põllumajanduses. Nüüd on nad muutunud viljatuteks söötideks ja paremal juhul leiavad kasutamist vaese, väheproduktiivse karjamaana. Aga seal, kus ärauhutud maid veel hari-

takse, annavad nad tühiseid saake — 2—4 korda vähem kui saak tavalistelt põldudel.

Laugjaid kõrgustikke on palju NSV Liidu Euroopaosas ja just need ongi muutunud ja jäävad erosiooni kolleteks. Niisugused on Kesk-Vene, Volga-äärne, Aasovi-Podoolia kõrgustik, Donbass, Karpaatide, Kaukasuse ja Uraali eelmäed. Erosiooni soodustavad tingimused esinevad ka NSV Liidu Aasia-osas, näiteks Altai ja Taga-Baikali eelmägedes, kuid selle arenemine muutus reaalseks alles viimastel aastatel, kui nende piirkondade ülesharitus tunduvalt suurenes.

Ajaloo kestel on kõige tormilisemad erosioonipuhangud olnud seal, kus väga kiiresti võeti kasutusele uudismaid. Selles suhtes on tüüpiline näide Ameerika Ühendriigid. Suur liikumine läände ja preeria platoo kasutuselevõtmine XIX sajandil ja XX sajandi alguses avas ettevõtlikele ameeriklastele ja Euroopa emigrantidele ääretud, nagu näis, viljakate maade avarused. Ahnelt krahmasid nad maid enda kätte ja hakkasid neid üles harima, seda enam, et see aeg oli Ameerika Ühendriikides kapitalismi õitsenguperioodiks ja teraviljahinnad püsisid kõrged. Kui suured preeriad ka ei olnud, ei jätkunud metsatuid tasandikke. Hämmastava kiirusega raiuti maha ja juuriti välja metsad ning nende all olnud maa-alad, sealhulgas ka mäenõlvad, hariti üles. Mõne aasta möödudes algas röövellikult ja primitiivsete meetoditega ülesharitud maal erosioon.

Erosioonivastase võitluse isa H. H. Bennett kirjutas: «Selle uue maa valged asukad püstitasid oma «metsikute alade vallutamises» ja «Lääne alistamises» laastamise ja purustamise hämmastava rekordi. Nõlvade miljonitel aakritel, mis kunagi olid kaetud suurepäraste metsadega, kandus muld ära. Varem viljakasse mulda löikusid jäärakud. Paljud laugjate tasandike piirkonnad, kus kunagi lopsakalt kasvasid kohalikud madalrohud, katkusid umbrohtudega või olid täis tuiskliiva, mida kihutasid tolmutormid. Mis viis nii traagiliste muundumisteni? Peapõhjus peitub ebaõiges kujutluses maa küllusest ja müüdis looduslike ressursside ammendamatusest. See kujutlus ja müüt valitsesid palju aastaid ja valitseb mõnede inimeste mõistuses ka veel praegu.»¹

¹ H. H. Bennett. Elements of Soil Conservation. New York—Toronto—London, 1955.

Bennett ja mõned teised teadlased hoiatasid Ameerika Ühendriikide valitsust, et erosioon ja tasandikel arenev tuulekanne ähvardavad kasvada rahvuslikuks katastroofiks. Nende teadlaste üle naerdi, neid nimetati päänikatekitajateks. Kuid juba käesoleva sajandi 20-ndatel aastatel jõudsid uusasukad Kaljumäestikuni, Arizona kõrbeteni ja New Mexiconi ning harimiskõlblik maa oli põhiliselt ammendatud. Ja mõne aasta pärast toimus juba kasutusele võetud maal katastroof. 1934. a. olid ilmastikutingimused ebasoodsad. Pärast erakordselt tugevaid paduvihmu, mis põhjustasid mulla enneolematut uhtumist ja jäärakute kasvu, saabus põud, mis sünnitas tolmutorme. Ülesharitud preeriate muld tõusis õhku. Miljonitel hektaritel kandus muld ära koos külvidega; isegi mägedes lämbusid inimesed. Alles siis loodi kiiresti Mullakaitseteenistus, algas vaevarikas, raske töö kannatada saanud maade taastamiseks ja ärahoidvate abinõude rakendamine terveks jäänud aladel. Kuid erosioon ja tuulekanne olid jõudnud juba muuta kõlbmatuks 20 miljonit ha põllumaad, 60 miljonil ha langes tugevasti viljakus, 40 miljonil ha ülesharitud ja 43 miljonil ha teistel kõlvikutel oli erosioon algstaadiumis. Veel hiljuti märgiti ameerika ajakirjanduses, et Suure tasandiku 156 miljonist ha on 56 miljonit ha «tolmu-kauss», mis kõlbab ainult põldheinakasvatuseks.

Äsja kasutusele võetud maade hävimist, kuigi väiksemates mastaapides, on täheldatud ka Kanadas, Austraalias, osalt Venemaal — XIX sajandil Lõuna-Ukrainas ja Alam-Volgamaal. Erosioon ei halasta ei troopilistele maadele (see on tugevasti levinud Indias, Gaanas ja Venetsueelas) ega kõige põhjapoolsematele maadele, näiteks Islandile, kus ei harita isegi maad, ja tõuke selleks andis kääbuskasetihnikute maharaiumine. Saksa FV-s hävitas erosioon ainuüksi 1958. a. jooksul 40 000 ha põllumaad.

Kõigil mainitud juhtudel näitasid inimesed üles hämmastavat lühinägelikkust, looduse seaduste mittemõistmist ja valmisolekut tuua tulevaste põlvkondade heaolu ohvriks tänapäeva mööduvatele huvidele. On hämmastav, kui ruttu unustatakse looduse õppetunnid; mitte ühelgi maal, kus hakati kasutusele võtma uudismaid, inimesed isegi ei teadnud, ei mäletanud möödunu õppetunde või uskusid naiivselt, et ähvardavad loodusjõud halastavad just nende aladele.

Käesoleval ajal on peale Ameerika Ühendriikide kõige laialdasemad erosiooni all kannatavad alad Hiinas — kõiki erosiooni liike arvestades umbes 150 miljonit ha. NSV Liit seisab tõenäoliselt kolmandal kohal. S. I. Silvestrovi arvestuste järgi on meil uhutud maade pindala umbes 52 miljonit ha, jäärakud on täielikult rivist välja viinud 4,5 miljonit ha. NSV Liidus moodustavad erosiooni all kannatavad maad umbes 9 protsenti põllumajanduslike kõlvikute üldpindalast ja umbes 24 protsenti põldude pindalast. Erosiooni pealetung jätkub. NSV Liidu Põllumajandusministeeriumi andmetel suureneb jäärakute ja uurete pindala keskmiselt 50 000 ha aastas, sealhulgas Voroneži oblastis 4000—5000 ha, Orlovi oblastis 2000 ha jne. Põllumaa kaotused on seejuures mitu korda suuremad, sest kitsaid alasid jäärakute vahel on võimatu harida ja need tuleb jätta sööti.

NSV Liidu Teaduste Akadeemia Geograafia Instituudi ja Metsainstituudi erosiooni rühma uurimised näitasid, et esimese kahekümne tööaasta jooksul kaotasid Kesk-Vene ja Volga-äärse kõrgustiku kolhoosid kuni 10 protsenti põllu- ja heinamaid jäärakute kasvu, mulla uhtumise ja selle tõttu, et jäärakute setted kandusid niitudele, mille tagajärjel viimased soostusid. Üldine kahju erosiooni tõttu kogu Nõukogude Liidus moodustab Dokutšajevi-nimelise Mullainstituudi orienteerivate andmete järgi aastas umbes 35 miljardit rubla.

Puudutame ka põllumajanduslike maade teiste hädade tekkimise põhjusi.

Tuulekanne ehk deflatsioon tekib kõige eredamal kujul liivakõrbetes. Kuid paljud uurijad arvavad, et liikuvad barhaanliivikud ei teki mitte kunagi iseenesest. Kui vähe ka ei oleks sademeid, esineb vähenõudlikke taimi, mis kasvavad liivadel ja kinnistavad neid. Ent kui neil aladel algab küllalt intensiivne karjatamine, hävitab kari kiiresti rohhtaimed ja põõsad, purustab sõrgadega õhukese mullakihi ja liivad hakkavad liikuma. On tähele pandud, et kõige «kurjemad» barhaanid kõrbetes asuvad piki karavaniteid ja kaevude ümbruses, kuhu kogunevad joogikohtadele tulevad karjad.

Tuulekanne põldudel tekib seal, kus küntakse savi-liivmuldi. Tuulekande all kannatavad samuti viljakad karbonaatsed mustmullad¹, mille hirsiterasuursi

¹ Mustmullad, mis sisaldavad kaltsiumkarbonaati (CaCO_3). Viimane soodustab mullasõmerate moodustumist.

ümmargusi sõmeraid tuul kergesti edasi veeretab. Muldade tuulekanne on tavaliselt eriti tugev, kui langevad kokku kolm tingimust: puhuvad tugevad tuuled, mulla niiskusevaru pole küllaldane ja kultuurid pole veel külvatud või pole jõudnud veel areneda. Niisugune olukord esineb sageli Põhja-Kaukaasias, Ukraina lõunaosas, Alam-Volgamaal, Baškiirias ja Põhja-Kasahstanis talve lõpul ning kevade algul. Just need rajoonid ning eriti põllud, mis on sügisel küntud, kesa ja oraste all, on tolmutormide kolleteks. NSV Liidus kannatab tolmutormide all 50—60 miljonit ha, kusjuures A. G. Gaeli arvutuste järgi kahjustatakse aastas 5—6 miljonit ha külve, täielikult hukkub aga 0,5—1,5 miljonit ha. NSV Liidus on viimase kuue-seitsme aasta jooksul muldade tuulekanne suurenenud 5—10 korda, mõnedel aladel koguni 10—15 korda. Ainuüksi Tselinnõi krais haaras tuulekanne 1961. a. 700 000 ha. Väikeses Tšetšeeni-Inguši ANSV-s muutus liikuvateks liivadeks 6000 ha kergeid muldi.

Õhku tõusnud tolmu võib kanduda ka üle kollete piiride paljude sadade ja tuhandete kilomeetrite kaugusele. Tolmutorm, mis möllas 26.—27. aprillil 1928. a. NSV Liidu Euroopa-osa lõunapiiril, hõlmas 40 miljonit ha ja kandis põldudelt minema, enamasti Rumeeniasse ja Poolasse, 15 miljonit tonni mulda. Niisama tugevad tormid olid Põhja-Kaukaasias ja Lõuna-Ukrainas 1960. a. märtsis-aprillis. Nad haarasid laialdastelt aladelt 7—10 cm paksuse mullakihi, kohati aga paljastasid lähtekivimi. Ärakantud mullast tekkinud kuni 4 m kõrgused vallid olid paljude metsaribade ja ehitiste juures. Tolmusetted levisid kuni Valgevenemaa lõunaosani, Lääne-Ukrainani, Rumeeniani ja Bulgaariani. Vaikse ilmaga laskus tolmu siin aeglaselt maha või langes maapinnale mudase vihmamana.

Mulla tuulekande tõttu hävivad kevadel tali- ja suviteraviljad, suvel vigastavad liivaterad täiskasvanud taimi, aga mis peamine — mullad kaotavad pikaks ajaks viljakuse. Tolmu tekitab suurt kahju inimeste ja loomade tervisele ning nõrgendab päikesekiirgust.

Et moodustada uut muldkatet erosiooni või tuulekande poolt äraviidu asemele, peab aastate viisi kündma paljastunud lähtekivimit, andma sellele palju väetist, eriti orgaanilisi väetisi, külvama sellele peamiselt mitmeaastasi heintaimi. See on kauakestev protsess, mis

läheb palju kallimaks kui profülaktilised abinõud, mis võivad algusest peale hoida mulda hävimise eest.

Muldade soostumine tekib peamiselt liigniiskuse all kannatavates piirkondades, kus mullapinnalt ja taimestikult aurab vähem vett, kui tuleb juurde sademetega, ja äravool maapinnalt on raskendatud tunduvate kallakuste puudumise tõttu. Mitteküllaldase niiskusega piirkondades esineb samuti mulla soostumist, kuid ainult reljeefi madalamates kohtades: jõorgudes ja nõgudes. Soode esinemine pole alati ebaotstarbeka maaharimise tagajärg, mõnikord on see antud maakohas normaalne nähtus. Kuid jõeluhtade soostumine on tavaliselt erosiooni kõrvaltagajärg. Ta tekib seetõttu, et jäärakud kannavad orgudesse hiiglasuure hulga ärauhutud mulda ja kivimeid, tõkestavad nendega jõed, sunnivad neid sāngi vahetama ja mööda luhta laiali valguma.

NSV Liidus kuivendatakse soid väga suurtes mastaa-pides Vene NFSV Euroopa-osa mittemustmullavööndis, eriti Polesjes, ja Balti liiduvabariikides. 1961. a. oli siin kuivendusvõrk 9 miljonil hektaril, kuid sellest kõlbas põllumajanduslikuks kasutamiseks ainult 6 miljonit ha. Üheaegselt kuivendamisega toimub ka vastupidine protsess — kuivendatud maade sekundaarne soostumine. Selle põhjuseks on tavaliselt ebamajanduslikkus. Sekundaarne soostumine on tingitud sellest, et drenaažikraavid ehitatakse liiga madalad või on nende võrk liiga hõre, kallakus väike või ei puhastata neid küllalt sageli. Selliseid vigu tehakse võrdlemisi sageli ning kuivendatud ja hiljem sekundaarselt soostunud maade pindala ulatub miljonitesse hektaritesse.

Mittemustmullavööndi põllumajanduslike maade teiseks vaenlaseks on põõsad ja mets, peamiselt väheväärtuslikud puuliigid — lepad ja haavad —, mis tungib peale põllu- ja heinamaadele igal pool, kus kolhoosid ja sovhoosid neid regulaarselt ei kasuta või kasutavad väga väikese intensiivsusega. Põõsastumise tagajärjel on seal viimastel aastatel põllumajanduslike kõlvikute pindala vähenenud, põllud aga muutunud väga väikeseks, näiteks Leningradi oblasti majandites keskmiselt 1,3–1,4 ha.

Kuivendamist, nagu ka teisi tähtsamaid melioratsiooniviise, ei tohi vaadelda kitsa inseneriülesandena, mille eesmärgiks on ainult uute põllumajanduslike maade saamine. Niisugune lähenemine viis selleni, et

näiteks Doni lisajõgede soostunud luhtade kuivendamisel saadi juurde häid heinamaid, kuid hävisid kogu Donist siia kudema tulevate kalade koelmud ja toitumisalad, kadusid paljud rändavate veelindude toitumisaigad, linnad ja külad jäid ilma puhke- ja supluskohtadest, tekkisid raskused veevarustusega. Küllaldase hoole ja väikeste lisakuludega oleks võimalik olnud parandada projekte, teha neid kompleksseteks ja arvestada kogu elanikkonna ning kõigi tootmisharude huve.

Mitteküllaldase niiskusega aladel võib vesi samuti koguneda reljeefi madalamatesse osadesse, nõgudesse. Eriti sageli täheldatakse seda eelmägede piirkonnas, kuhu voolavad jääliustike vetest toituvad jõed. Selles piirkonnas on palju päikesesoojust ja osa kogunenud veest aurub. Mullasse jäävad aga soolad, nõgu muutub viljatuks solontšakiks, kus ei suuda kasvada kultuurtaimed, metsikutest taimedest kasvavad aga vähesed.

Solontšakid tekivad ka niisutatavatel maadel, kui kastmishormidest kinni ei peeta. Sageli lasuvad pinnases soolased põhjaveed, mis ei tõuse maapinna lähedale ja ei kahjusta taimi. Ent kui külve liiga rikkalikult kasta, tungivad kastmisveed soolase põhjaveeni ja segunevad sellega. Selle tagajärjel satub sool põhjaveest mullasse. Kui vesi aurub, katab sool mullapinda valge kirme või koorikuna. Sageli on sooldumise põhjuseks ka magevee filtratsioon läbi niisutuskanalite põhja. Pinnase vettpidavatel kihtidel põllule voolavad veed valguvad kõrvale ja segunevad soolase veega.

Viimasel ajal on õnnestunud osa sooldunud muldadest taastada. Kuid sooldunud alade pindala ulatub ikka veel tuhandetesse hektaritesse. Usbekistanis, liiduvabariigis, kus niisutamine on kõige rohkem arenenud, on sekundaarselt sooldunud või sooldub 40% niisutatavatest maadest. Nõukogude Liidu niisutatavate maade üldpindalast, mis on üle 10 miljoni ha, ei kasutata ligikaudu 3 miljonit ha. Niisutatavate alade juurdekasvu aeglustab väga tunduvalt sekundaarne sooldumine. Nii näiteks võeti 1963. a. Kesk-Aasia vabariikides niisutamise alla 155 000 ha, sekundaarselt sooldub aga 119 000 ha.

On veel üks kahjulik protsess, mis muudab niisutatavaid maid väärtusetuks. See on niisutuserosioon. Näiteks asetseb Usbekistanis osa põlde nõlvadel, mille kal-

lakus on kuni 5°. Seal, kus niisutusvaod asuvad piki nõlva, tekivad neisse kastmisel veeuuristised. Iga vaohari koos kultuuriga, näiteks puuvillaga, on justkui noaga ära lõigatud mõlemast naabervaost. Seejuures kantakse minema mulla kõige viljakam kiht, paljastuvad taimede juured, suureneb mulla kuivamine ja vaatamata kastmisele langevad saagid aastast aastas.

Et lõpetada ülevaadet enam levinud protsessidest, mis purustavad või muudavad väärtusetuks mulda, mainigem veel rusuvoole. Need tekivad mägedes, põhiliselt mitte põllumaadel. Oma olemuselt on rusuvool seesama mulla ärauhimine, kuid see toimub nõlvade järsakuse ja lõhede kitsuse tõttu erakordselt tormiliselt. Kui mägedelt raiutakse maha mets, seejärel aga karjatatakse lagedatel mäenõlvadel liiga kaua loomi, muutub muld ebapüsivaks. Eriti nõrgendavad seda karja teerajad, mis lõikavad rohukamara loendamatuteks kitsasteks ribadeks. Paduvihmade ajal rebitakse muld koos kamara jäänustega lahti ning see võtab enesega kaasa räha ja kaljude tükke. Kõik selle kannab vesi mägede jalamile, kus tekib paks pori. See on täis kive, mis vool on kaasa haaranud ja mööda lõhesid mägedeesisele tasandikule kandnud. Rusuvooludel on hiiglasuur jõud. Mitu korda on nad purustanud terveid kvartaleid linnades, viinud minema metsa, katnud poriga põllud ja aiad. Nende tõttu on korduvalt kannatada saanud Alma-Ata ja Jerevan. Mudavoolud, mis said alguse Kodri kõrgendikult (Moldaavias), ujutasid kord üle osa Kišin-jovist. Kui Karpaatides oli ilma igasuguste ettevaatusabinõudeta maha raiutud palju metsa, hakkasid rusuvoolud tekitama purustavaid rünnakuid Taga-Karpaatia aedadele, viljapuuistandikele ja asulatele.

Põllumajanduse taseme üldine tõus Nõukogude Liidus, eriti selle rikastumine masinatega, kergendab võitlust kahjulike looduslike protsesside vastu. Kuid nagu teada, sõltub masinatest saadav kasu sellest, kui õigesti neid kasutatakse.

Kaasaegsed võimsad põllumajandusmasinad tekitavad sügavaid muutusi mulla omadustes, selle veerežiimis ja mikroreljeefis. Nad annavad uue suuna mullas toimuvatele looduslikele protsessidele: vee äravoolule, aurumisele ja imamisele, soolade liikumisele, mullaosakeste edasikandmisele tuulega. Kuid ka harimisega muudetud mullas alluvad need protsessid ikka loodusseadustele.

Andnud tõuke ühele või teisele protsessile, ei saa inime alati seda õigeaegselt peatada. Kuna looduslike protsesside muutused võivad olla nii kasulikud kui ka kahjulikud, peab mehhanisaator ette nägema oma masina töö tagajärgi.

Olles inimeste käes, kes tunnevad ainult nende mehhanismi, kuid mitte looduslike protsesside mehhanismi, on masinad sageli teinud kahju, mis on võrdne nende võimsusega. Näitena võib tuua kündmise piki nõlva. See soodustas erosiooni arenemist juba sel ajal, kui künti hobustega. Kuid seal, kus sellessamas suunas jätkati kündmist ka traktoritega, suurenes erosioon tunduvalt, sest traktori agregaadid jätsid enda taha sügavamad ja pikemad lahkvaod, mis suuremal määral kontsentreerisid voole kui hobustega küntud vaod. Voolud piki vagusid omandasid enneolematu purustava jõu. Seetõttu muutuvad traktoriga tehtud vaod järskudel nõlvadel ka praegu sageli jäärakute soetajateks.

Teiseks näiteks võib olla kesa korduva kultiveerimise kuritarvitamine. See põhjustab mulla tolmustumist, mis seejärel on tuulele kergeks saagiks.

Erinevate maaharimisviiside juures tehtavad sagedasemad vead võib taandada kahele üldisele veale: 1) muld purustatakse alati, kui agrotehnikas valitseb šabloon, kui ei arvestata kohalikke olusid, mulla reljeefi ja kliima iseärasusi, kui võtteid, mis võib-olla on end õigustanud ühes kohas, ebakriitiliselt kasutatakse ka teises kohas; 2) purustavatele protsessidele ei õnnestu piiri panna, kui põllud on liiga suured.

Tuntud vene teadlase, geograafi ja klimatoloogi A. I. Vojeikovi melioratsiooni-alaste tööde epigraafiks on: «Jaga ja valitse.» Erinevalt Rooma väepealikutest, kellele kuulub see deviis, tahtis ta jagada mitte alistatud rahvaid, vaid looduse vaenulikke jõude. Sellega tahtis ta öelda, et ei tohi lubada looduse stiihiliste jõudude ühinemist, mis tegutsevad suurtel aladel, vaid tuleb võita osade kaupa. Äravoolu väikeselt põllult võib tõepoolest kinni pidada vett koguvate kraavide ja muldvalidega, kuid äravool laialdaselt massiivilt viib minema iga takistuse. 50—100 ha suurust põldu võib kaitsta suhhoiveide ja tolmutormide eest kaitsemetsaribadega, 200—300 ha suurustel põldudel kaitsevad nad ainult servi, samal ajal kui tuul vabalt uitab põllu keskosas ja hävitab saagi. Liigniiskuse all kannatavate muldade

edukaks kaitsmiseks soostumise ja sooldumise vastu peavad alad kuivenduskraavide vahel olema veel väiksemad.

Kahjuks ei arvestata meil alati neid mullakaitse printsiipe, mis püstitas A. I. Vojeikov. Ühtmoodi ebaotstarbekohane oleks maaviljeluse heinaväljasüsteemi šabloonne juurutamine kõigis looduslikes vööndeis kuni põuaste steppideni, kui ka keeldumine mitmeaastaste heintaimede külvamisest isegi mittemustmullavööndis, kus nad annavad tavaliselt suurepäraselt saaki. On teada ebaõnnestumised põllukaitse-metsakasvatustes, mis olid tingitud sellest, et tammed külvati igal pool pesiti, see aga raskendas mehhaniseeritud mullaharimist ridades. Äraarvamatu on kahju, mida tõi kord suvinisu, kord talinisu, aga samuti kaunviljade ja teiste kultuuride «tagakiusamine». Lubamatu oli avaldada survet kolhoosidele ja sovhoosidele, et sundida neid külvama 50—55 protsenti vaheltharitavaid kultuure, eriti maisi, mistõttu läksid segi külvikorrad ja tunduvalt suurenes ka erosioon, sest nii suur hulk vaheltharitavaid kultuure ei mahu ära tasastele põldudele. Suurte põldude kasulikkust ülehinnatakse kohati veel praegugi. Tõepoolest, nad on kasulikud kütuse kokkuhoiu ja tööviljakuse tõstmise seisukohalt. Kuid neis paikades, kus on arenenud üks eespool kirjeldatud kahjulikest protsessidest, saavutatakse see kokkuhoid põllukaitse-metsaribadest ja erosioonivastastest ehitustest, nõlvade vallimisest ja terrassimisest, efektiivse drenaažisüsteemi rajamisest loobumise hinnaga, mis lõppkokkuvõttes viib kõige väärtuslikuma loodusliku ressursi — viljaka mulla — hävimisele. Näiv vastuolu mehhaniseerimisnõuete ja mulla kaitsmise vahel on lahendatav manööverdamisvõimeliste ja universaalsete masinate loomise teel, mis saavad edukalt töötada erineva suurusega (sõltuvalt paiga tingimustest) põldudel.

Püüdu künda otse «horisondist horisonдини», keeldumist põldude õigest jagamisest, püüdu külvata aastast aastasse ainult nisu selle põhjendusega, et nisu on kõige väärtuslikum kultuur, püüdu üles künda uhtorgude nõlvad ja liivmullad, andes need ohvriks erosioonile ja tuulekandele, põhjendatakse tavaliselt ebaõigesti mõistetud loosungiga: «Pigistada maast välja kõik, mida see suudab anda.» Hästi kirjutas selle kohta «Literaturnaja Gazeta»: «Jooksvate tööde hasardis unustame me sageli

mulla, ainult nõuame sellelt saake, võtame rohkem kui anname, lootes, et loodus ise hoolitseb meie eest, teeb heaks meie vead. Juhtide tööd hinnatakse ühe aasta tulemuste järgi, aga mis tuleb pärast seda aastat, meid ei huvita. Karjeristid kasutavad meie mõtlematuse ära, sest maa on hääletu ega protesteer... Üleskutse «pigistada maast välja kõik» ise on kuritegelik. Kuidas võib «pigistada kõik välja» sellest samast maast, mis juba mitu aastatuhandet on toitnud inimsugu ja toidab teda veel mitu aastatuhandet? Välja pigistada kõik — see tähendab mitte midagi jätta järeltulijatele. See lihtne ja sünge filosoofia on formuleeritud tuntud kõnekäänus «pärast meid tulgu või veeuputus»...»¹

Peale tehniliste ja majanduslike vigade tehti meil omal ajal ka veel üks juriidiline viga. Seadustes on kindlaks määratud karistused riigi omandi rikkumise või riisumise eest, sealhulgas ka kahjude eest, mis on tehtud looduslikele ressurssidele: ebaseadusliku metsaraiumise, jahipidamise, kalapüügi, niitude ja külvide rikkumise eest. Ainult viljakat mulda võis karistamatult hävitada: mitte mingisuguseid seadusi sealjuures ei rikutud, aga «vaikiv maa» talus kõike. Selle kohta kirjutas hästi Kiievi ajaleht «Kolgospne Selo»: «Iga kolhoosiesimees teab, et kui külv või viljakoristamine ei toimu õigel ajal, saab ta rajoonikomitee bürool või istungil kõva peapesu. Kui aga kümned hektarid põllumaad on rikutud jäärakutest, seda ei tuleta keegi meeldegi.» Aga muld ei purune ju ise. Väga haruldased on stiihilised õnnetused, mille puhul inimene on tööpoolest jõuetu säilitama mullaviljakust. 99 juhul sajast on maa rikkumine, mullaviljakuse kadumine esile kutsunud hoolimatusest, muretusest, lohakusest või röövellikust, kurnavast mulla ekspluateerimisest, paremal juhul majandusjuhtide võhiklikkusest.

Nõukogude seadusandluses on küsimus vastutusest loodusrikkuste röövimise, hävitamise või rikkumise eest üldse mitteküllaldaselt läbi töötatud. Süüdlane peab hüvitama kahju riigile või juriidilisele isikule, kellele riik andis antud rikkuse kasutada, näiteks kolhoosile. Kuid loodusrikkustel NSV Liidus ei ole hinda, sest vastavalt meil tunnustatud majanduslikule kontseptsioonile määrab hinna ühiskondlikult vajaliku töö hulk,

¹ «Literaturnaja Gazeta», 21. märts 1961.

mis on kulutatud ühe või teise materiaalse objekti tootmiseks. Loodusrikkused on aga loodud looduse enese poolt, inimtööd selleks ei kulutatud või seda kulutati väga vähe. Mida peab hüvitama rikkuja? Ollakse arvamisel, et: 1) riigile saamata jäänud tooraine, mille on hävitanud rikkuja; 2) kulud, mis on tehtud hävitatud objekti eest hoolitsemiseks ja mis nüüd asjata kaduma lähevad; 3) kulud, mis nüüd tuleb teha, et loodusrikkused taastada. Kuid nende kahjude suuruse määramises pole mingit selgust. Pardi surmamine pesitsusperioodil katkestab terve põlvkondade ahela, kes võiksid temast alguse saada. Missugune osa sellest pesakonnast satuks riiklike varumisorganite kätte tulevikus, ei oska keegi öelda. Mitte keegi ei kalkuleeri ka loodusrikkuste hooldamise kulusid. Hooldamine võib ka täiesti puududa (kui näiteks on jutt ebaseaduslikust jahist) või see võis alata nii ammu, et mingeid andmeid selle suuruse kohta ei ole säilinud (näiteks 100-aastase metsa hooldamine). Lõpuks, loodusrikkusi pole võimalik alati taastada ja kui mets sellessamas kvaliteedis taastub 100 aasta pärast, missugust kompensatsiooni peab siis riik saama praegu? Täielik segadus selles küsimuses viib selleni, et kahju sissenõudmine salakütilt või näiteks direktorilt, kellele alluv tehas mürgitas kalad jões tööstusjääkidega, faktiliselt asendatakse trahviga seaduse rikkumise eest. Trahv määratakse silma järgi ja sageli ei ole sel mingit sidet tehtud kahju suurusega. Tavaliselt on see karistus heatahtlik, peaaegu et ergutuse sarnane.

Kui nii on bioloogiliste, vee- ja mineraalsete ressursidega, siis maaga on lugu veelgi halvem. Kahju, mida tekitab jäärak, on määratu suur, kuna põld selle jääraku asemel võiks anda saake ei tea kui kaua. Looduse endisesse seisukorda viimise kulusid antud juhul määrata ei saa, sest praktiliselt me ei tea, kuidas taastada maad, mis on jääraku poolt ära kantud. Ei saa arvestada ka kulusid niisama suure uudismaa kasutusele võtmiseks teises kohas, sest erosiooni all kannatavates piirkondades mingit uudismaad tavaliselt ei ole. Ökonomistid ja juristid sattusid selle probleemi ees ummikusse, aga seni jääb iga maafondi rikkumine ja hävitamine karistamata.

Kuid praegune olukord on väljakannatamatu. Mitte kunagi ei peata me oma maarikkuste hävitamist, ei

kasvata hoolikat suhtumist mullasse, kui me ei määra kindlaks iga maatüki rahalist väärtust, mida, olgugi teatavas osas, võime välja nõuda tõlplaselt või ahnitsejalt. Kui teooria läheb vastuollu elu nõudmistega, on ilmne, et teorias on mingid puudujäägid ja seda tuleb täiustada. Esimese abinõuna võiks püstitada maa tulevase ühetüübilise eksploatatsiooni tingliku tähtaja — 25, 50, 100 aastat — ja lugeda, et maa väärtus on võrdne keskmiste saakide väärtusega sellel perioodil. Loomulikult võib niisugust suhtelist maa hindamist teha ainult maakadastri olemasolu korral, sest maa pole igal pool ühesugune.

Viimastel aastatel on Nõukogude Liidus ette võetud tähtsaid samme viljakate maade kaitse parandamiseks. Vene NFSV looduskaitseseaduses on objektide loendamisel, mis kuuluvad kaitse alla, maa paigutatud esimesele kohale. Seaduse paragrahv 2 on täielikult pühendatud maade kaitsele. Selles kohustatakse kõiki maa kasutajaid, «arvestades kohalikke tingimusi, viima ellu agrotehniliste, melioratiivsete ja erosioonivastaste abinõude kompleks, mille eesmärgiks on mulla säilitamine, alal hoidma mulla kõige soodsamat niiskuserеžіimi ja mullaviljakust». Seadus keelab maa kasutamise meetodid, mis soodustavad «mulla ja pinnase uhtumist, tuulekannet ja maarooma, jäärakute kasvamist, liivade tuulekannet, rusuvoolude ja maalihete teket».

Vene NFSV Ministrite Nõukogu andis 1961. a. veebruaris välja määruse «Muldade kaitsmise abinõudest vee- ja tuuleerosiooni eest». Selles tehakse reale riiklikele organitele ülesandeks välja töötada põllupidamise viisid, mis välistavad vee- ja tuuleerosiooni arenemist; kinnitatakse põllukaitse-metsakasvatuse plaan ja põllukaitsemetsade hooldamine; taastatakse 1953. a. likvideeritud agrometsamelioraatori ametikoht oblasti täitevkomiteede ja rajooni põllumajandusinspeksioonide juures; kavandatakse organisatsioonilised abinõud, mille eesmärgiks on muldade rikkumise vältimine ja selle taastamine, mis varem on rikutud. Veidi hiljem täpsustati erosioonivastase võitluse viise ja määrati nende elluviimise tähtjad.

Sisult lähedased seadused muldade kaitseks ja määrused võitluseks erosiooni vastu kehtivad enamikes liiduvabariikides. Muidugi on seaduste väljaandmine alles esimene samm meie riigi maarikkuste ratsionaalsel



Selle balka nõlv oli lõhestatud jüüarakutest, kuid nüüd ei leia neid enam istutatud lehisemetsa alt (Mohhovoje, Orjoli oblast).

kasutamisel, taastamisel ja kaitsel. Nüüd algab vastuvõetud otsuste kauakestev ja vaevarikas elluviimine.

Melioratiivsete abinõude üldine suund on näidatud NLKP programmis. Selles on öeldud: «...laiendada töid põllukaitse-metsavööndite ja veekogude rajamisel, karjamaade veega varustamisel ja liigvee all kannatavate maade kuivendamisel, pidada süstemaatilist võitlust muldade vee- ja tuuleerosiooni vastu. Suurt tähelepanu pööratakse metsa-, vee- ja muude loodusrikkuste kaitsmisele ja ratsionaalsele kasutamisele, nende taastamisele ja suurendamisele.»¹

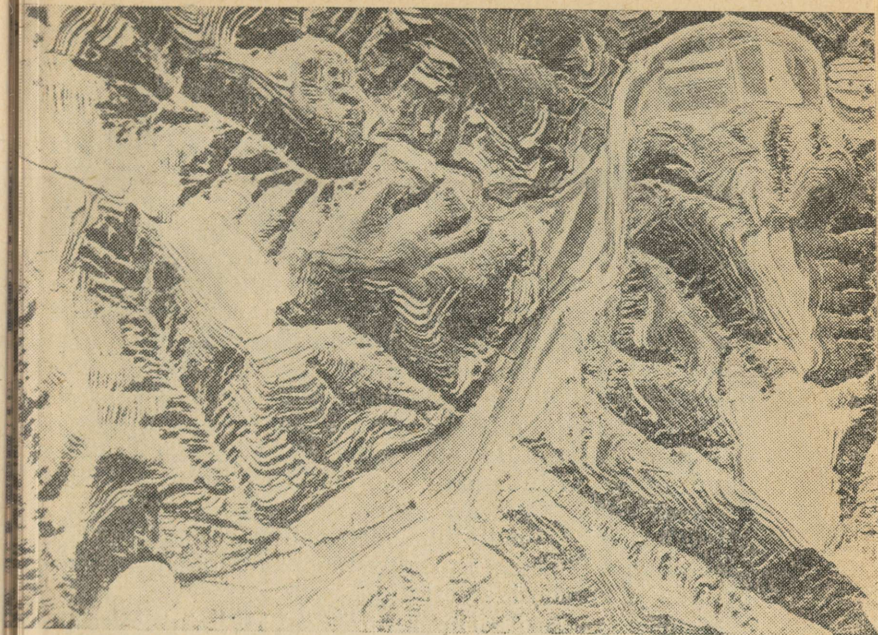
¹ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tallinn, 1965, lk. 74—75.

Selgitame natuke loodusõnnetuste-vastaste abinõude tehnikat.

Põhiline abinõu võitluses erosiooni vastu seisneb sademete vee kinnipidamises põldudel ja looduslikel söödakõlvikutel. Tuleb püüda, et iga sademetilk imbuks sinna, kuhu ta kukkus (muidugi ei käi see küllaldase niiskusega vööndi kohta). Vee ühtlane kinnipidamine saavutatakse maaharimisviiside abil, mis tagavad mulla hea struktuuri ja suure veeläbilaskvuse: õige harimine, sealhulgas kündmine ilma künnikihi ümberpööramiseta, maapinna süvendamiseta; rohke väetamine ja mitmeaastaste kõrreliste ning liblikõieliste segude sisseviimine mullakaitse külvikorda vööndis, kus on küllaldaselt sademeid.

Tuleb selgesti mõista vahet heintaimede külvi vahel, mille eesmärgiks on sööda saamine, ja heintaimede külvi vahel maadele, mis vajavad kaitset. Esimesel juhul võib heintaimi külvata ka maadele, mis ei kannata erosiooni all, kuid nende külvi otstarbekohasuse määrab iga kord söötühikute arv, mida nad annavad, võrreldes teiste kultuuridega. Sõltuvalt kliimast, mullast ja põhjavete sügavusest võivad mitmeaastased heintaimed olla kasulikumad kui näiteks mais siloks, suhkrupeet ja teised üheaastased kultuurid, või mitte. Teisel juhul, kui mõelda mitte üksnes käesolevale hetkele, vaid ka tulevikule, on heintaimede külvamine alati kasulik, sest kuigi ta võimaldab saada tagasihoidlikke saake, saab neid pidevalt aastate ja aastakümnete kaupa, samal ajal kui üheaastased ja eriti vaheltharitavad kultuurid tugevasti kallakatel põldudel viivad maa kiirele väljakurnamisele ja pärast seda jääb ainult üle hüljata kõlbmatuks muutunud maa.

Seal, kus mitmeaastased heintaimed kasvavad halvasti, kasutatakse vee kinnipidamiseks osalt mehhaanilisi abinõusid, nagu näiteks äestamist, katkendlikku vaostamist jne. Selle abil antakse mullapinnale sombuline mikrorreljeef, voolu teele püstitatakse arvukaid takistusi, mis asendavad looduslikku kamarat. Samal ajal luuakse sompude liigtäitumise juhuks ja veeneelamise süsteemi põhikarkassiks metsavööndite võrk, mis kulgeb risti nõlvaga. Järskudel nõlvadel tuleb hakata looma püsivaid melioratiivseid ehitusi. Selleks tükeldatakse põld kitsaste lintidena piki horisontaale ja nende vahele püstitatakse vett kinnipidavad vallid ja kraavid. Kõige



Hiiglasuurte jäärakute terrassideks muudetud nõlvad Hiina lössiplatool (aerofoto). Jäärakute sügavus umbes 100 m, terrassideks muudetud nõlvade primaarne kalle umbes 30° . Terrasside laius 15–80 m.

tõhusamaks abinõuks on aga nõlvadele terrasside rajamine. Kuid see on väga kallis. See õigustab ennast, kui terrassid luuakse niisuguste kultuuride jaoks, nagu viinapuud, tsitruselised, vilja- või dekoratiivpuud. Neil eesmärkidel rajatakse terrasse meil Moldaavias, Krimmis, Usbekistanis, Taga-Kaukaasias ja Volgogradi rohelises vööndis. Vastavalt terrasside valmistamise mehhanismide täiustumisele hakatakse neid kahtlemata kasutama paljudes piirkondades ka üheaastaste tehniliste ja toidukultuuride jaoks.

Vee kinnipidamise abinõude süsteemi põldudel täiendab kompleks abinõusid äravoolu kinnipidamiseks, mis tekib jäärakutes ja balkades sademete arvel, mis otse neisse sajavad. Siia kuulub ka metsastamine ja niidus-

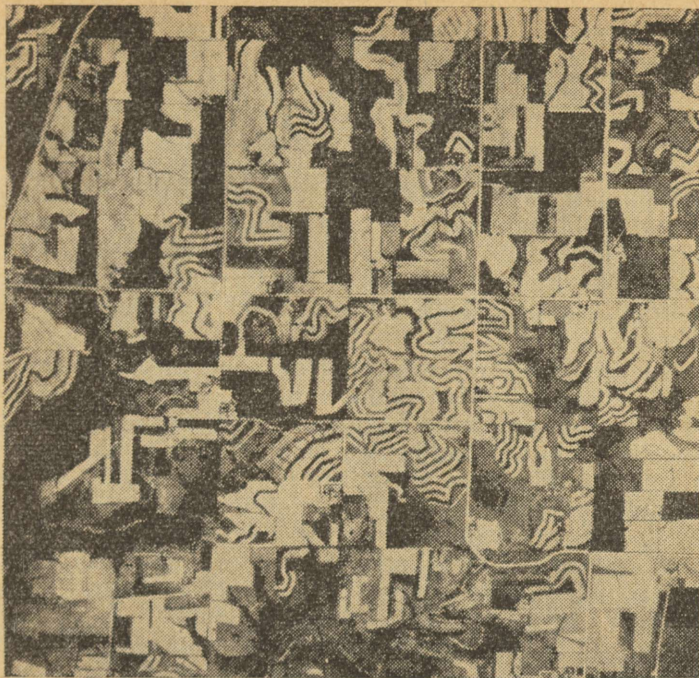
tamine, liivafiltrite, tammide, kindlustatud veelangusastmete jne. loomine. Jäärakute tipud kaetakse samuti metsaga ja ümbritsetakse mitme vallireaga.

Pole niisuguseid peenainesega kaetud nõlvu, mida poleks võimalik kasutada põllunduseks. Kuid mida ebasoodsamad on looduslikud tingimused, seda keerulisemaid võitlusviise erosiooni vastu tuleb kasutada ja seda kallimaks nad lähevad. Järelikult lahendab küsimuse ökonoomika: suuri kulutusi melioratsioonitöödeks on mõtet teha siis, kui looduselt võidetud maadel kasvatatakse väärtuslikke kultuure, mis suudavad need kulud hüvitada. Vastasel juhul on kasulikum kasutada nõlva alalise niiduna või metsana. Igatahes mulla harimine nõlvadel üheaastaste kultuuride jaoks primitiivsete meetoditega, mis ei taga erosiooni lõppemist, vaid viib maa vältimatule purustamisele või väärtusetuks muutmisele, on lubamatu; see võrdub rahva vara raiskamisega.

Missugust kasu võib tuua spetsiaalne erosioonivastane agrotehnika, tõestab ilmekalt mõnede Moldaavia sovhooside ja kolhooside eeskujud.

Moldaavia N. A. Dimo nimelise Mullaharimise ja Agrokeemia Teadusliku Uurimise Instituudi juhtimisel jaotas Leovo rajooni Leovo sovhoos oma põllud, mis asuvad nõlvadel, mille kallakus on $3-6^{\circ}$, 21 m laiusteks peaaegu horisontaalseteks ribadeks. Ribad külvati vaheldumisi täis maisi ja tihedakattelisi kultuure (nisu, sudaani sorgo). Mitme aasta katsed näitasid, et maa-harimine ribade kaupa vähendas mulla uhtmist paduvihmade poolt 3—19 korda. Nii näiteks uhuti 1959. a. suurel maisipõllul hektarilt 200 m³ mulda, ribalistel põldudel ainult 11 m³. Seejuures oli maisisaak ribalistelt põldudelt suurem kui ühes tükis põldudelt 1—6 ts teri ja 30—40 ts haljasmassi. Kotovskoje rajooni Lenini-nimelises kolhoosis ehitati terrassid, millele istutati viinapuud. Terrasside ehitamine ja taimede hooldamine kuni viljakandmiseni maksis 474 rbl. hektari kohta. Kuid juba esimene saak 1960. a. andis toodangut 1520 rubla ha kohta, s. t. ületas kulud rohkem kui kolmekordselt.

Ameerika Ühendriikides kasvatatakse ribalise maa-harimise juures horisontaalsetel ribadel vaheldumisi üheaastasi kultuure ja heintaimi. Ithaca katsejaam sai seejuures järgmisi tulemusi. Kündmisel piki nõlva oli



Ribakujulised põllud Ameerika Ühendriikide Kesk-Lääne erosiooni all kannatavas piirkonnas (aerofoto). Primaarne kalle 3–6°, ribade laius 10–100 m.

kahjulik pinnaline äravool 880 m³ hektari kohta, kündmisel risti nõlvaga — 290 m³, ribalise maaharimise korral — kõigest 74 m³. Mulla kadude osas olid vastavad arvud 34,8; 2,8 ja 0,4 tonni hektari kohta.

Ribaline maaharimine toob veel ka täiendavat kasu: mullakihi ümberpööramisele alati allapoole mööda nõlva muutuvad lindid või ribad pikkamööda terrassideks, mistõttu äravool ja uhtumine vähenevad veelgi. Masinatega töötamine piki horisontaali annab tunduvalt kütteaine kokkuhoidu.

Suurt kasu on ka teistest vee kinnipidamise abinõudest. Juba mainitud Leovo sovhoosis korraldati järgmine katse. Osale nõlvast, mille kallakus oli 6–7°,

külvati maisi tavalisel ruutpesiti meetodil, teisel osal tehti pärast ruutude valmistamist ridadevahelistel horisontaalsetel vagudel tõkketammid. Selle tulemusena oli mulla niiskus augusti lõpuks tõkketammidega põllul 7—9% võrra kõrgem kui kontroll-lappidel, uhtumine vähenes 40—60%, maisi terasaak suurenes 26%, haljasmassi saak 36%. Häda seisnes siiski selles, et vahევagude tõkketammid tuli teha käsitsi, mis on mõeldav ainult katsepõllul. Vastavaid masinaid NSV Liidus ei toodeta, kuigi nende konstruktsioon on ammu välja töötatud ja proovieksemplarid tegid katsetused hästi läbi.

Novosilski katsejaamas (Orlovi oblast) kasutatakse erosioonivastaste abinõude kompleksi, kuid kõige tähtsam on kaitsemetsade kasvatamine. Uhtorgude-äärsed täiesti ärauhutud muldadega maad, mida täieliku kõlbmatuse pärast ammu ei haritud ja kasutati ainult väheproduktiivse karjamaana, muudeti erosioonispetsialisti A. S. Kozmenko juhtimisel metsavööndite abil 25 aastaga erakordselt lopsakateks niitudeks, mis andsid kõrreliste-liblikõieliste heinasegu kuni 70 ts hektarilt ja rohkem.

Tuulekande-vastased võitlusviisid, mis samaaegselt kaitsevad külve suhhoवेide eest ja säilitavad lund, muudavad põldude pinna konarlikuks ja sellega nõrgendavad tuult õhu alumises kihis. Katse 1960. a. näitas, et isegi kevadised katastroofilise jõuga tolmutormid, mis puhuvad taliviljaorased koos juurtega mullast välja, jätavad kahjustamata kultuurid ja mulla majandites, mis on kaitstud tiheda metsavööndite võrguga, nagu näiteks sovhoosis «Gigant» Rostovi oblastis ja sovhoosis «Hutorok» Krasnodari krais. Sovhoosis «Gigant» on enamiku metsavööndivaheliste põlluruutude suurus 50 või 30 ha. Seetõttu oli seal 18 000 ha taliviljadel kergeid kahjustusi ainult 600 hektaril, ja sedagi maakasutuse servadel. Samal ajal hävitasid Budjonnõi-nimelises naabersovhoosis ja paljudes teistes majandites, kus põlluruutude suurus oli 100—200 ha ja enam, tormid 1960. a. 50—70% külvidest. Isēgi veidi suurem metsavööndite tihedus tõstab tunduvalt muldade ja külvide vastupanuvõimet tolmutormidele. Nii näiteks hävis Genitšeski rajooni kolhoosi «Rossija» kolmandas brigadis, kus metsavööndid võtavad enda alla kõigest 1% põllumaast, selsamal 1960. a. peaaegu pool talitera-



Sovhoosi «Hutorok» kaitsemetsariba võttis vastu tolmutormi, mis tuli metsatute kolhoosipõldude poolt. Peaaegu mattunud tolmuhihi alla, kaitsevad nad siiski hästi sovhoosi põlde.

viljadest. Naaberbrigaadis, kus metsaribade all oli 3%, kaotusi praktiliselt ei olnud.

Majandusteadlased on välja arvutanud, et põldude uuesti täiskülvamine ja pealekantud setetest puhastamine ainult ühel aastal on võrdne, mõnikord aga 2—3 korda suurem kulutustest «Gigandi» tihedusega metsavööndite võrgu loomisele. Kuid selle asemel et kord kulutada metsamelioratsioonile, makstakse need summad aastast aastasse kannatada saanud kolhoosidele riigi taskust kindlustussummadena välja.

Kõige suuremat edu saavutatakse siis, kui lisaks tuult vaigistavate suletud ruute moodustavate metsavööndide «vahveljale» võrgule lisanduvad talvel kõrgevarrelised

kulisskultuurid, lumevallide kokkukuhjumine, lume kinnihoidmine kilpide, haokimpude jne. abil. Paikades, mida ähvardavad suvel tolmutormid, peab muld võimalikult vähe kuid aastas olema paljas; mustkesad tuleb võimalust mööda asendada kultuuridega, aga seal, kus selleks ei jätku küllaldaselt niiskust, tuleb künda nii, et künnikihti ümber ei pöörata, mis säilitab kõrre maapinnal kuni uue külveni. Ja vastupidi, seal, kus tolmutormid esinevad varakevadel, on sellised kesad ohtlikud, kuna nad nõrgendavad neile külvatavate taliviljade juurestiku arenemist. Võitlust tuulekande vastu soodustavad lõpuks ka kõik eespool loetletud abinõud vee kinnipidamiseks, kuna niiskeid muldi laiali ei kanta. Kõige enam alluvad tuulekandele saviliivmullad ja liivmullad, mida ei tohi kasutada põllumaana. Äärmisel juhul võib neid künda ainult kitsaste ribadena, mis kulgevad risti valitsevate tuulte suunaga ja vahelduvad uudismaa või külvatud mitmeaastaste heintaimedega. Kõrbeliivu kinnistatakse söödaheintaimede, põõsaste ja saksauuli külvamisega, mida tehakse lennukiga või... kaameliga.

Et vältida kuivendatud muldade sekundaarset soostumist, tuleb tõsta melioratsioonitööde tehnilist taset; eriti tähtis on üleminek lahtiselt kraavitusele sala-kraavitusele, mida senini kasutatakse meil ainult Balti vabariikides ja mis kuivendatavate maade intensiivse majandamise juures tasub ennast nelja-viie aastaga. Samuti on vajalik dreneažikanalite korralik hooldamine, eriliste maaharimisviiside ja eriliste külvikordade kasutamine kuivendatud maal ja jõgede kaitsmine, mis on kuivendussüsteemide veevastuvõtjad, mudastumise ja jäärakute setetega ummistumise eest.

Sekundaarse sooldumise vältimiseks mitteküllaldase niiskusega piirkonnas pole sageli tarvis mitte midagi muud kui ainult tasandada põllud, reguleerida kastmise normid ja tähtajad. Seal, kus sellest on vähe, on vaja ehitada veekogumiskanalite võrk, uhta muld läbi, aga vesi, milles on lahustunud soolad, juhtida nende kanalite kaudu jõkke, merre või neeldumiskaevudesse (vertikaalne dreneaž). Vee filtreerumise vältimiseks kanalites hakatakse neid üha sagedamini vooderdama betooniga või kasutatakse torusid. Viimase uudisena on Kirgiisi automaatikainstituut välja töötanud kastmise automaatse reguleerimise elektrilise süsteemi, mille

juures mehhanismid ise määravad iga maa-ala niiskusevajaduse ja annavad sellele rangelt doseeritud vee-koguse.

Irrigatsioonierosiooni eest võib kaitset leida niisutus-süsteemi niisuguse ümberkorraldamisega, et kõik kanalid kulgeksid horisontaalide suhtes väikese nurga all. Veel parem on loobuda kallakate põldude kastmisest üleujutamisega või vee juhtimisega mööda vagusid ja minna üle vihmutamisele. Kallakatel puuvillapõldudel tuleb sisse viia puuvilla-lutserni külvikorrad.

Parim vahend rusuvoolude vastu on selle all kannatavate alade metsastamine, karjatamise keelamine või piiramine ning kääveõõnsuste tegemise keelamine neis piirkondades. Samaaegselt tuleb rusuvoolude sängides ja uhtkuhikutes ehitada kapitaalsed hüdrotehnilised kaitseehitised: äravoolukanalid, neelunõod, kaitsetamid, rusuärājuhid jne.

Mitte ükski abinõu võitluses kahjulike looduslike protsessidega ei saavuta oma eesmärki, kui seda kasutatakse üksinda. Põhjalikult võib mulda kaitsta ainult mitme organisatsioonilis-majandusliku ja tehnilise abinõu ühendamise korral. Nii saavutatakse erosiooni likvideerimine agrotehniliste, metsamelioratiivsete ja hüdrotehniliste abinõude ja ehituste ühendamisega. Samal ajal ei tohi unustada, et mulla kaitsmine, kuigi ka see on tähtis, on siiski kõrvaleesmärk, mis aitab kaasa peaeesmärgi — maa suure ja püsiva tootlikkuse saavutamisele. Seetõttu ei tohi melioratsiooni vaadelda kui midagi eraldi olevat põhilistest põllumajanduslikest töödest. Kogu majandamise süsteem peab olema üles ehitatud iga maa-ala iseärasuste ja teda ähvardavate hädaohtude arvestamisele nii, et kõige suurema produktsiooniga kaasneks mullaviljakuse pidev tõus või äärmisel juhul viljakuse säilimine.

Maade ratsionaalse kasutamise põhi- ja lähtetingimuseks on territooriumi õige organiseerimine (maakorraldus). Iga maa-ala tuleb kasutada niisuguses majandus-harus, mis on võimeline kõige täielikumalt avama selles olevad võimalused. Maa suur produktiivsus ja kahjulike protsesside vältimine on saavutatavad ainult sel juhul, kui põllumajanduslike kõlvikute, põldude, teede, metsavööndite, niisutus- ja drenaažikanalite paigutamisel on arvestatud maastiku reljeefi, valitsevaid tuuli, mullarimeid ja looduslikku taimestikku. Nagu juba märgiti,

on eriline tähtsus põldude kõige sobivama suuruse ja põhiliste maaharimisoperatsioonide suuna valimisel. Kui majandisiline maakorraldus on tehtud ilma maastikus toimuvate looduslike protsesside mõistmiseta, arvestamata nende mõju põllumajandusele, kui territooriumi organiseerimises on tehtud tõsiseid vigu, ei saa mitte mingisugused edasised abinõud võitluses loodusõnnestuste vastu olla edukad.

Territooriumi õigeks organiseerimiseks peab maakorraldaja seda hästi tundma. Ise ei suuda ta seda igakülselt uurida. Maa kõrge uuritus saavutatakse kõige paremini eelnevate tööde abil, mida nimetatakse maade kvalitatiivseks arvestuseks ja hindamiseks.

Neid töid tehakse erinevates maades erinevalt, kuid üldiselt võib need kokku võtta kolme järgmise operatsioonina.

1. Maade tüpiseerimine. Selgitatakse välja, missugused põllumajanduslike kõlvikute looduslikud omadused on tähtsad kõige soodsama põllumajandusliku profiili, kasutatavate võtete, külvatavate kultuuride jne. valimiseks. Need omadused on mitmekesised. Siia kuulub mulla geneetiline tüüp ja mehhaaniline koostis, mulla niiskuse- ja soolade režiim, maa-alade asend reljeefis, kallakus, nõlvakute ekspositsioon ja vorm, põhjavete tase, allumine uhtumisele, uuristumisele ja teistele kahjulikele protsessidele, lume kogunemine või ärapuhutavus, hallaööde kordumine, mulla «küpsemise» ajad ja palju muud. Iga piirkonnä jaoks koostatakse mullaerimite nimekiri. Sarnased erimid ühendatakse mullatüüpidesse. Mullatüübid on aluseks agrotehnika määramisel.

2. Maade majanduslik hindamine ehk boniteerimine. Arvestatakse erinevat tüüpi maade võimalikku tulukust nende kõige ratsionaalsemal kasutamisel, näiteks põllumajanduskõlvikutel kõige väärtuslikemate kultuuride kasvatamisel, mis selles paigas hästi edenevad. Maade võrdleval hindamisel arvestatakse nii looduslikke kui ka majanduslikke tegureid. Viimaste hulka kuuluvad näiteks kaugus teedest ja turgudest, tehnilised vahendid, mis on kättesaadavad antud paigas, tööjõuressursid. Maa majanduslikku väärtust väljendatakse pallides või klassides. Igasse klassi võib kuuluda mitu tüüpi.

3. Maakadastri koostamine. Majandi juh-

tidele on vähe teadmisest, missugused mullatüübid on nende käsutuses ja missugustesse klassidesse nad kuuluvad; neil on tarvis teada ka nende suurust ja asetust. Selleks koostatakse kadastrikaardid, mida nimetatakse ka agrotootmis- või agrogeograafilisteks kaartideks. Neile kantakse suures määras erinevate mullatüüpide ja -klasside kontuurid. Niisuguste kaartide koostamiseks peavad algul olema maastiku üksikute komponentide või nende omaduste «analüütilised kaardid». Eriti tähtsad on mullastikukaardid, seejärel geobotaanilised, languste ja mõned teised kaardid.

Omaades materjale maa kvalitatiivseks hindamiseks, võib maakorraldaja õigesti hinnata iga maatüki omadusi ja määrata antud mullale kõige kasulikuma ja ohutuma kasutamiseviisi: melioraator võib koostada melioratiivsete abinõude projekti; agronoom — valida külvi- korra, välja töötada maaharimise, külvi ja saagi koristamise tehnoloogilise kaardi; agrokeemik — koostada vajalike väetiste retseptuuri ja doseeringu; mehhanisaator — valida vastavad masinad; kolhoosi juhatus või sovhoosi direksioon — koostada oma majandi tootmisplaani; seaduseandjad — määrata kindlaks vastutuse maa ühe või teise omaduse rikkumise eest; varumisorganid — hinnata kolhooside ja sovhooside kohustusi riigi ees vastavuses nende maade kvaliteediga. Kuivõrd tähtis on arvestada viimast asjaolu, on näha maade keskmise tulukuse võrdlusest NSV Liidu erinevates looduslikes piirkondades. Kui võtta tulu kõige parematelt maadelt Kubanis võrdseks 100-ga, siis samatasemelise agrotehnika juures annavad Ukraina maad 82, Valgevene ja Vene NFSV Euroopa-osa keskviõõnd — 31, põhjarajoonid kuni maaharimise piirini — 20, Põhja-Kasahstan — 16. Kui seda erinevust kohustuste jaotamisel ei arvestata, jäävad kolhoosid, kellel on kehve- mad maad, ilma materiaalsest huvitatuselt ja ei püüagi maad parandada ega majandamiskultuuri tõsta.

Maade kvalitatiivne hindamine on tarvilik majandi töö arukaks juhtimiseks ja põllumajanduslike ettevõtete planeerimiseks, metsamajanduse jaoks, maade eraldamiseks asustatud punktide, tööstusettevõtete, energeetika- ja transpordiehitiste jaoks, kuigi hinnangu kriteeriumid peavad igal mainitud juhul olema erinevad. Teiste sõnadega, maade kvalitatiivne hindamine on maaressursside ratsionaalse kasutamise teaduslik alus.

NSV Liidus on maade kvalitatiivne arvestus ja hindamine ühel või teisel kujul läbi viidud Balti liiduvabariikides. Maa-arvestuse süsteemi, mis läheneb eespool kirjeldatule, kuid ilma boniteerimiseta, viiakse ellu Ukrainas. Teistes vabariikides on seni maade arvestuse aluseks nende faktiline kasutamine, mis ei võimalda otsustada, kuivõrd see kasutamine on otstarbekohane. Reas Vene NFSV oblastites on alustatud muldade boniteerimisega. See üritus võib tuua teatavat kasu, kuid ei asenda maade kvalitatiivset hindamist, kuna arvestatakse ainult osa maastiku looduslikke omadusi, mis on põllumajandusele tähtsad, ning üldse ei arvestata maade tulukust ega koostata kadastrikaarte. Paljudest negatiivsetest tagajärgedest, milleni viib maade arvestuse ebatäielikkus, mainime siin ühte: V. V. Dokutšajevi nimelise Mullainstituudi andmetel kulutatakse peaaegu kolmandik mineraalväetistest kasutult, kuna maakadastri puudumise tõttu kolhoosid ja sovhoosid ei tea, kuhu ja mida on tarvis vedada. Ning seda ajal, mil väetisi ei jätku ja valitsus kulutab tohutuid summasid nende tootmise laiendamiseks!

Väga keeruliseks probleemiks on mõnikord põllumajanduse huvide ühendamine teiste majandusharude huvidega. Nii imelik kui see ka ei ole, võib isegi selline kasulik töö nagu erosiooni vastu võitlemine tekitada kaudset kahju. Kalifornias tõi võit erosiooni üle kaasa jõevete puhastumise mõnede jõgede basseinis ja selle tagajärjel kuurordivööndi mereplaažide kokkukuivamise ja uuristumise, mis said täiendust nende jõgede setetest. Seesama toimus osaliselt ka Kaukaasia Musta mere rannikul pärast hüdroelektrijaamade ehitamist jõgedele. Voroneži oblastis põhjustasid kuivendustööd kalade vähenemist ja nende koelmute hävimist. Taolistel juhtudel peavad väljapääsu, mis rahuldab kõiki huvitatud pooli, leidma geograafid. Ja see on peaaegu alati olemas. Plaaže võib kaitsta uhtumise eest merepõhja süvendamisega või muulide ehitamisega vastavatesse kohtadesse. Koelmuid ja kalade turgutusalasid kuivendatud luhtadel võib säilitada sootidele ja kanalitele lüüside ehitamisega luhajärvedes kõrge veetaseme säilitamiseks. Kui aga ühe majandusharu kahjustamist ei saa vältida, tuleb valida, mis on tähtsam riigi huvide seisukohalt. Meie näites kaladega tuleb prioriteet tõenäoliselt anda põllumajandusele.

Ent kui näiteks põllumaa all avastatakse väärtuslikke maavarasid või tuleb põldude kohale linn, peab põllumajandus ruumi tegema, kusjuures tuleb siiski väga kokkuhoidlik ja ettevaatlik olla kolhooside ja sovhooside maade eraldamisega.

Ei ole põhjust kahelda, et lähemal ajal parandatakse NSV Liidu põhjalikult maa-arvestuse kvaliteeti ja plaaniorganid saavad maa kohta täisväärtuslikke andmeid, mis võimaldab igal üksikul juhul kindlaks määrata selle kõige parema kasutamise. Vene NFSV looduskaitseaduses on otse öeldud, et «ministeeriumid, ametkonnad ja rahvamajandusnõukogud, mis tegelevad looduslike ressursside kasutamise ja taastootmisega, on kohustatud organiseerima ja läbi viima nende kvalitatiivse ning kvantitatiivse arvestuse kadastrite, boniteerimiste, spetsiaalsete kaartide koostamise teel» (§ 13).

Veel konkreetsemad juhised on antud NSV Liidu Ministrite Nõukogu määruses «Maade riikliku arvestuse parandamisest ja nende kasutamisest põllumajanduslikus tootmises» 12. juulist 1962. a. See algab sõnadega, mis ei jäta kahtlust probleemi tähtsuses: «NSV Liidu Ministrite Nõukogu annab erakordse tähtsuse maade — põllumajanduse peamise tootmisvahendi täielikule ja ratsionaalsele kasutamisele.»

Edasi vaadeldakse valitsevat olukorda: «Maade riikliku arvestuse kehtiva korra juures ei anta põllumajanduslike kõlvikute kvalitatiivsele seisukorrale vajalikku iseloomustust. See ei võimalda täpselt määrata maade kasutamise efektiivsust ... Reas kolhoosides ja sovhoosides kasutatakse suuri põllu- ja teiste põllumajanduslike kõlvikute alasid ebamajanduslikult, mis toob kaasa mulla erosiooni, soostumise, sooldumise ja maade võsastumise ning metsastumise. Selle tagajärjel väheneb tugevasti mullaviljakus ja osa maid langeb igal aastal põllumajanduslikust ringlusest välja. Suuri puudujääke on niisutatavate ja kuivendatavate maade kasutamises ... Tunduv osa nendest maadest on võetud väheväärtuslike kultuuride alla, isegi heina- ja karjamaade alla. Üksikutes kolhoosides ja sovhoosides lastakse põllumajanduslikust ringlusest välja langeda suuri niisutusvõrguga alasid.»

Lõpuks kavandab NSV Liidu Ministrite Nõukogu abinõud olukorra parandamiseks. Üks tähtsamaid eeskirju kõlab: «... teha NSV Liidu Põllumajanduse Ministee-

riumile ülesandeks läbi töötada ja esitada NSV Liidu Ministrite Nõukogule ettepanekud maakadastris sissevii-
miseks lähematel aastatel, mis näeb ette maakasutuse
riikliku registreerimise, maade kvantitatiivse ja kvali-
tatiivse arvestuse ning nende hinnangu, samuti ka abi-
nõud mullaviljakuse õigeks kaitseks.»

Selle määruse elluviimine on esimeseks sammuks ja
eelduseks NLKP programmi järgmise punkti realisee-
rimisel, mis kõlab nii: «... kõigis kolhoosides ja sovhoos-
ides vastavalt kohalikele tingimustele ja iga majandi
spetsialiseerumisele kasutusele võtta **teaduslikult põh-
jendatud maaviljeluse ja loomakasvatuse süsteem**, mis
tagab maa kõige efektiivsema kasutamise ja tootmis-
harude majanduslikult kasuliku ühendamise, parima
külvipinna struktuuri ja madalasaagiliste ning vähe-
väärtuslike kultuuride asendamise kõrgesaagiliste ja
kõrgeväärtuslike kultuuridega; saavutada, et iga kolhoos
ja sovhoos praktiliselt rakendaks agrotehnika eesrind-
like meetodeid ja ratsionaalseid külvikordi.»¹

¹ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tal-
linn, 1965, lk. 74.

Vesi

Ligikaudsete arvestuste järgi on NSV Liidu jõgede üldpikkus umbes 3 miljonit kilomeetrit. Seejuures on arvestatud ainult jõgesid, mille pikkus on üle 10 km. Niisuguseid jõgesid on ligikaudu 200 000. Üle 10 ha suurusi järvi on 330 000, neist 65 000 on kunstlikud tiigid ja veehoidlad. Jõgede keskmine aastane äravool on 3900 km³. Teoreetiliselt võib see anda 3680 miljardit kilovatt-tundi elektrienergiat. Absoluutsete suuruste järgi on need tohutud arvud. Kuid pindalaühiku kohta on NSV Liidu veeressurssidega kindlustatus madalam maakera keskmisest. Tõepoolest, NSV Liidu pindala moodustab 16% kogu maailma maismaapindalast, kuid äravool maailma omast ainult 13%, äravooluenergia aga 11%. See on seletatav kliima kontinentaalsuse ja Nõukogude Liidu territooriumi suhteliselt tasandikulise pinnaehitusega. NSV Liidu veeressurssidel on peale selle veel mõningaid kvalitatiivseid puudujääke, mis raskendavad nende kasutamist.

Ainult 4% äravoolust suundub Läänemerre, 4% Musta ja Aasovi merre, 10% vett voolab Kaspia ja Araali merre, 82% aga Põhja-Jäämerre ja Vaiksesse ookeani. Järelikult asub rõhuv osa meie veerikkusi Siberi ja Kaug-Ida kõige vähem asustatud rajoonides, mis vett niisugusel hulgal praegu veel ei vaja ja lähematé aastakümnete jooksul võivad kasutada seda tööstuse, põllumajanduse või linnade veega varustamiseks ainult üksikutes asustatud piirkondades. Samal ajal on tihedamini asustatud ja tööstuslikult enam arenenud Nõukogude Liidu Euroopa-osa ja Kesk-Aasia piirkon-

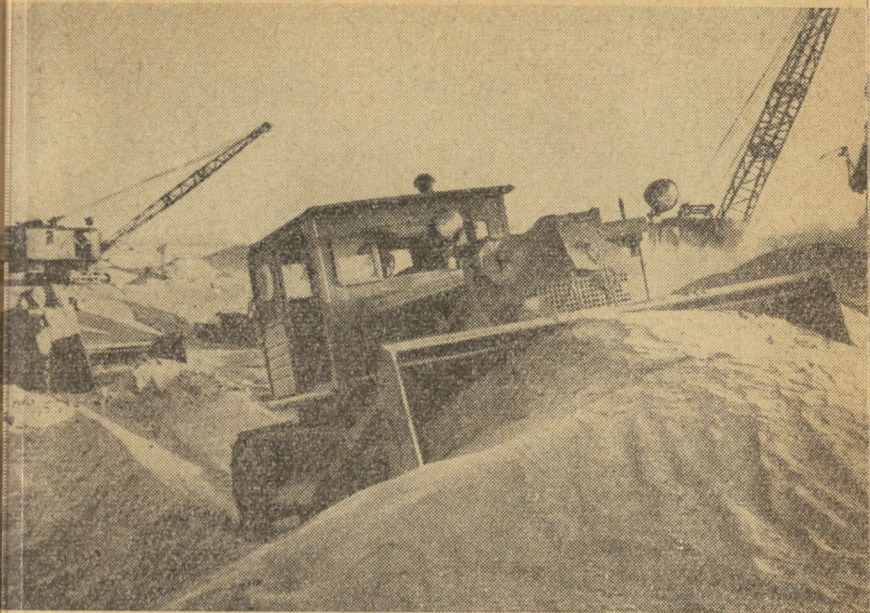
nad veega väga halvasti varustatud. Üheksast Nõukogude Liidu suuremast jõest on Euroopa-osas ainuüksi Volga, kuid ka see on veehulga poolest alles kuuendal kohal. Erinevate piirkondade ebaühtlane veega varustatus on kõige eredamalt näha liiduvabariikide hüdroenergiaressursside võrdlemisel. Nii näiteks tuleb Tadžikistanis ühe inimese kohta 125 korda rohkem potentiaalset hüdroenergiat kui Ukrainas ja 220 korda rohkem kui Eestis.

Jõeäravool kõigub tugevasti, eriti neis piirkondades, kus vett on vähe. Steppide ja kõrbete piiril ületab äravool veerikastel aastatel veevaeste aastate äravoolu kaks ja enam korda. Et hüdroelektrijaamad võiksid niisuguste kõikumiste juures normaalselt töötada, tuleb luua suured veehoidlad, mis on aga kulukad ja ujutavad üle laialdased territooriumid. See on nõndanimetatud mitmeaastane reguleerimine. Äravoolu ebaühtlus eri aastatel tekitab raskusi vee kasutamiseks ka igasugustel teistel eesmärkidel.

Mitte vähem tüli ei too äravoolu sesoonne ebaühtlus. Umbes $\frac{2}{3}$ kogu äravoolust langeb suurvee perioodile. Suurvett saab kasutada ainult vähesel määral, ta kuulub mittetäisväärtuslike ja raskesti kasutatavate ressurside hulka. Peale selle on NSV Liidu jõed kaua jääkatte all, mõned Siberi ja Kaug-Ida jõed aga külmuvad peaaegu põhjani. Neid on talvel võimatu kasutada laevatamiseks, parvetamiseks, kalapüügiks ja teisteks otstarveteks ning vesi voolab jää all kasutult.

Juba meie veeressursside kvalitatiivsete iseärasuste karakteristika näitab nende ökonoomse kulutamise vajadust. Ökonoomia tähtsus saab veel selgemaks, kui arvestame suuri edusamme veeressursside kasutamisel nõukogude võimu aastate jooksul. Elektrienergia tootmine on ajavahemikul 1913 kuni 1958 suurenenud 115 korda, veoste maht veetranspordis — 5 korda, faktiliselt niisutatavate maade pindala — 2 korda.

On kasvanud ka linnade varustamine veega. Partei XXIII kongressi direktiivides on ette nähtud luua kõigis linnades tsentraliseeritud veevarustus. Üle poole kasutatavast veest tarbivad praegu soojuselektrijaamad, ülejäänud läheb peaaegu kõik tööstusele ning ainult umbes 5% kulub elanikkonna otsesteks vajadusteks. Sellest hoolimata annab Moskva veejuhe inimese kohta 500 liitrit vett ööpäevas — see on rohkem kui Pariisis



Kanali ehitamine Turkmeenias. Kesk-Aasia tuiskliivad on niisutussüsteemid purustanud sõdade või halva majandamise tagajärg. See inimmõistuse ja kõrbe vaheline võitlus on lunamaks eelkäijate vigade eest. Nende parandamine läheb alati kalliks.

ja Berliinis (450 l), kuid vähem kui New Yorgis ja San Franciscos (800 l).

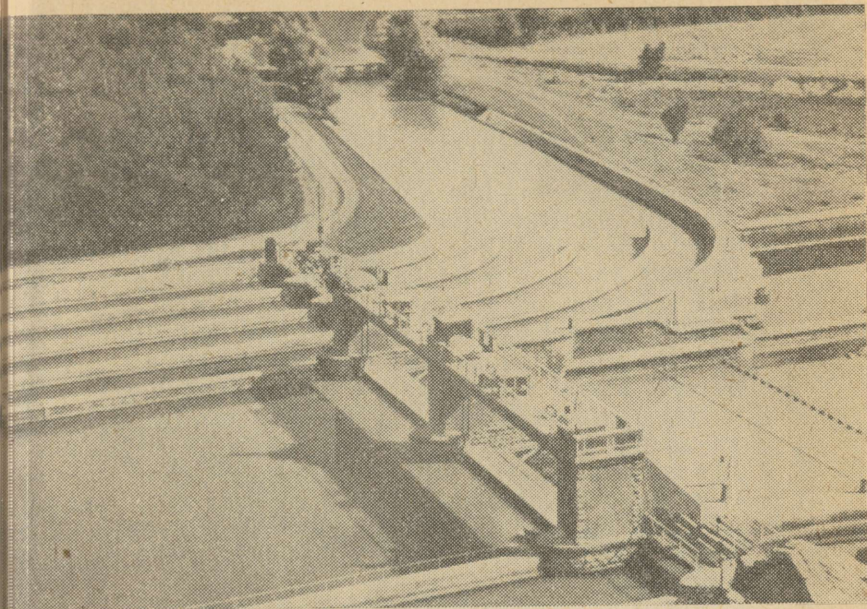
Palju vett kulutab metallurgia. Vee ühekordsel kasutamisel jahutamiseks ja teisteks vajadusteks on vaja tehasest läbi lasta 140 kuni 230 m³ vett iga tonni sulatatava terase kohta. Kui aga organiseerida vee ringvool koos jahutamisega, siis on aurumiskaad 10—15 m³ tonni kohta. Veel enam vett nõuavad mõnede värviliste metallide sulatamisprotsessid. Nii näiteks vajatakse tonni nikli tootmiseks 4000 m³ vett. Soojuselektriijaamad võimsusega 1,2 miljonit kilovatti kulutavad sekundis 56 m³ vett, millest aurub 8—10%. Meil aga ehitatakse juba soojuselektriijaamu, mille võimsus on 2,5 miljonit kilovatti. 1975. aastal nõuavad esialgsete arvutuste järgi ainuüksi soojuselektriijaamad 80 km³ vett aastas. Nii-

suguse proosalise produkti tootmiseks nagu pärm kulub vett 600 korda rohkem, kui kaalub väljalastav toodang. Kõige suuremal hulgal vett nõuab siiski sünteetiliste materjalide tootmine — tööstusharu, mis lähemal ajal muutub üheks juhtivamaks. Nii näiteks kulutatakse 1 tonni puuvillase riide tootmiseks 6 kuni 30 m³ vett, 1 tonni viskoos- või staapelsiidi tootmiseks — 800 m³, 1 tonni kaprooni tootmiseks — 5000 m³ vett.

Vaatamata edusammudele, mida on teinud kõik Nõukogude Liidu veemajanduse harud, torkab silma erinevus nende arenemise tempodes. Veevarustus jääb maha tööstusrajoonide ja linnade kasvust, ei vasta elanikkonna nõuetele. Niisutamine on viimastel aastatel samuti maha jäänud. Kui arvestada, et hiiglasuur osa maa varustamises toiduainetega on mitteküldaldase niiskusega rajoonidel, siis saab selgeks, et niisutatavaid maid on meil veel ebaproportsionaalselt vähe.

NLKP KK 1961. a. jaanuaripleenum pööras tähelepanu sellele mahajäämusele. Otsustati tunduvalt suurendada tööde mahtu uute niisutussüsteemide loomisel. Tulemused on end juba tunda andnud. Lõpetati Karakumi kanali teise ja kolmanda järgu ehitamine — vett sai Tedženi oas, kanal jõudis Ašhabadini. Põhiliselt on lõpetatud 400 kilomeetri pikkuse Põhja-Krimmi kanali ehitustööd. See kanal viib Dnepri veed Krimmi ja sealt kuni Kertsini. Sellest saab 50—80 m laiune ja 1,7—5,8 m sügavune jõgi, peaaegu niisama suur nagu Lõuna-Bug või Desna. Ta niisutab 145 000 ja varustab veega 661 000 ha. Põhja-Kaukaasias ehitatakse suurt niisutussüsteemi Kalaussi basseinis. Tehakse projekt Volga ja Uraali jõe vahelise ala niisutamiseks ja veega varustamiseks. Kõige täiuslikumad on sellised süsteemid, kus on võimalik kahekordne reguleerimine, s. t. niisutamine niiskuse puudumisel kui ka kuivendamise vee ülikülluse korral, teiste sõnadega, veebilansi täielik juhtimine. Niisugune süsteem ehitatakse koos Rumeeniaga Doonau deltasse, samuti on arutusel Volga-Ahtuba uhtlammi kahekordse reguleerimise süsteemi küsimus.

Projekti järgi võib reguleeritav niisutus Volga delta piirkonna ilmenites anda igal aastal 27 000 tonni kala, 13 000 t pardiliha, 200 000 t arbuuse, 20 000 t riisi, 90 000 t jõusööta, 615 000 t mahlakat sööta, 186 000 t



Need on inimese võidu viljad. Kui kõrb lisaks rikkalikule päikesepaistele saab niisama rikkalikult vett, tasub ta sajakordselt kulutatud töövaeva eest.

koressööt. Sellest söödast jätkub 47 000 veise ja 257 000 lamba kasvatamiseks.

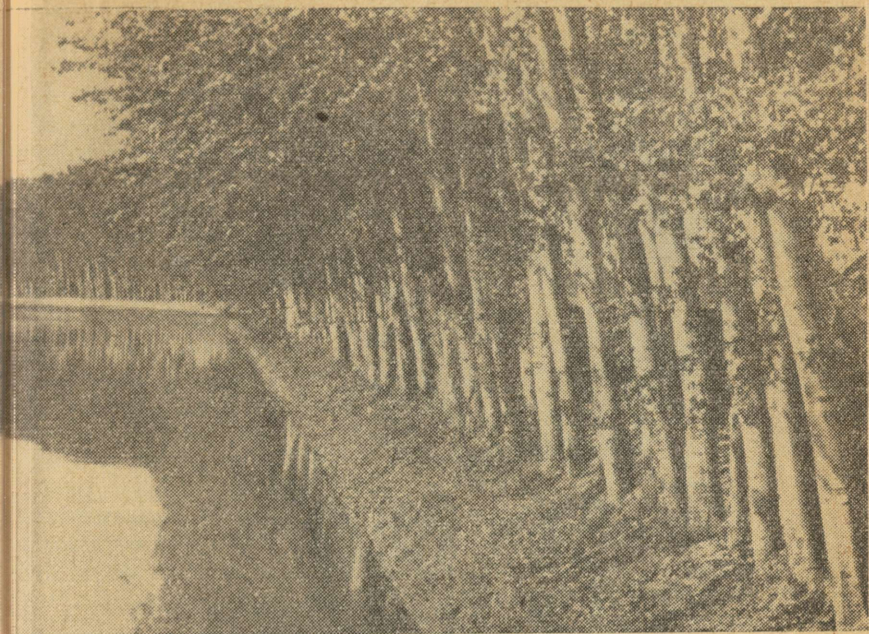
Kuid niisutustööde edu sõltub irrigatsioonivõrgu kõikide lülide hoolikast ettevalmistusest, alates peaehitustest kuni kastmisvagudeni. Kahjuks pööratakse meil sageli tähelepanu ainult magistraalkanalitele ja suurtele jaotuskanalitele. Nii näiteks ilmusid ajakirjanduses ärevad teated, et Karakumi kanali vett, mida ehitajate kangelaslike jõupingutustega ja väga kalli hinnaga viidi läbi kõrbe, kasutatakse ebamajanduslikult. Uues niisutuspiirkonnas pole hüdrotehnikuid, niisutatavad maad ei ole tasandatud, kogemusteta kolhoosnikud lasevad vett oma põldudele ilma arvestuseta avade kaudu, mis on murtud tammidesse, ja kastavad põlde kõige primitiivsemal viisil, ujutades neid lausa üle. Ühed maa-alad saavad niiskust üleliia, teised jäävad kuivaks. Selle

tagajärjel soolduvad head maad. Ainuüksi Ašhabadi rajoonis raisati 1962. a. kevadel 7 miljonit m³ kanali vett. Juhtumeid, kus oskamatu niisutamine on põhjustanud mitte saakide suurenemist, vaid maa rikkumist, esines ka Näljastepis, Doni ääres ja teistes paikades.

Ligikaudsete arvutuste järgi kasutame kõikides majandusharudes, kaasa arvatud hüdroelektrijaamad, umbes 12,5% Nõukogude Liidu territooriumi täielikust jõgede äravoolust, mis moodustab 30—40% praktiliselt kergesti kättesaadavast keskmisest äravoolust. See on juba suur protsent. Arvestades elanikkonna suurenemist, mis 2000. aastaks võib olla juba 450 miljonit inimest, ja meie rahvamajanduse tormilist kasvu, võib ette näha, et veel käesoleval sajandil rakendatakse suurem osa veeressurssidest nõukogude inimese teenistusse. Ka kasutamise ebaühtlus väheneb vastavalt Siberi ja Kaug-Ida asustamisele ja kasutuselevõtmisele. Tehnika progress teeb võimalikuks kui mitte vee, siis selle energia edasiandmise, mis on muudetud elektrienergiaks, kõikidesse paikadesse meie maal. Kuid kõik see ei kata veel puudujääki.

Kui me vaatleme lähemate aastate veebilanssi ja mitte üleliiduliselt, vaid piirkondade või basseini kaupa, siis näeme, et mõnes piirkonnas on olukord juba praegu äärmiselt pingeline. Eriti raske olukord tööstuse ja elukondliku veevarustusega on tekkinud tähtsates söetootmise ja metallurgiapiirkondades — Krivoi Rogis, Donbassis, Karagandas, Lõuna- ja Kesk-Uraalis ning mujal. Nendes kohtades takistab veepuudus tööstuse edasist arenemist.

Vee defitsiit muutub ülemaailmseks probleemiks. 1900. a. kasutasid Ameerika Ühendriigid oma veeressurssidest 6%, 1960. a. aga juba 60%. Arvatakse, et 1980. aastal peab veekulu ulatuma 2,2 km³ ööpäevas, s. t. umbes 800 km³ aastas; jõgede vooluhulgad ammendatakse täielikult. Seoses sellega tehakse juba praegu Ameerika Ühendriikides ja ka Iisraelis katseid merevee magestamiseks suurtes mastaapides ja selle suunamiseks maa sisemusse. NSV Liidus Mangõšlaki poolsaarel Ševtšenko linnas on loodud esimene suur vee magestamise seadis, mis töötab destilleerimise printsiibil ja annab kuni 5000 m³ magevett ööpäevas. Lähedusse ehitatakse aatomireaktor, mis hakkab andma elektrienergiat ja 100 000 m³ magevett. On tehtud edukaid



Suur Fergana kanal on hoolikalt ääristatud paplitega. Paplid kaitsevad kanalit tuulte eest, vähendavad vee aurumist, võtavad juurtega filtreeruvat vett, kaitstes ümbruskonna alasid sooldumise eest.

katseid magevee saamiseks kõrbe soolaste põhjavete väljakülmutamise teel nõukogude geograafi S. J. Gelleri meetodi järgi. NSV Liidu ja Ameerika Ühendriikide vahel on sõlmitud kokkulepe kogemuste vahetamiseks soolaste vete magestamise küsimuses.

Muidugi, nagu juba märkisime, jääb vesi kasutamisel ikka veeks ja paljudel juhtudel võib teda kasutada teistkordselt. Saksa DV-s kasutatakse vett keskmiselt 4—5 korda, enne kui see merre satub. Ameerika Ühendriikides vähendasid mõned veevarustuse ringsüklile üleläänud paberi- ja tselluloositööstuse ettevõtted veekulu 55—85%. Ringsükli organiseerimises peituvad suured reservid, kuid see töö nõuab keerulisi ja kalleid tehnilisi vahendeid ning kõige esmalt tööstus- ja elukondlike heitvete puhastamise organiseerimist. Ning isegi kordu-



23 000 km³ kõige puhtamat magevett — teist niisugust veekogu pole maailmas enam kusagil. Seda vett pole tarvis ainuüksi kaladele, vaid ta on asendamatute mõnedele tööstusharudele. Selleks aga peab Baikal jäämagi niisama puhtaks.

val kasutamisel läheb vähemalt 7—8% veest kaduma, täpsemalt, aurub ja pöördub tagasi sademetena.

Sademed, mis langevad põldudele ja mis imbuvad mulda, samuti ka niisutatavate piirkondade kastmisveed kuluvad põhiliselt transpiratsiooniks, s. t. aurumiseks taimekudede kaudu. See ongi nende ülesanne, kuna ilma vee aurustamiseta ei suuda taimed elada ja kasvada, kuigi vee kulu transpiratsiooniks võib vahel mõnevõrra vähendada, ilma et saagid selle all kannataksid, näiteks tuulte nõrgendamisega metsavööndite abil. Ameerika Ühendriikides korraldatakse isegi katseid veebilansi parandamiseks kasutute tihnikute pritsimisel happega; kui lehed hävivad, väheneb transpiratsioon ja avaneb võimalus kasutada kokkuhoitud vett linnade varustamiseks. Aurumiseks kulub suur protsent elektrijaamade veehoidlatesse kogutud veest, samuti veest, mida kasutatakse mehhanismide jahutamiseks ja muudeks tehnoloogilisteks eesmärkideks metallurgias ja teistes tööstusharudes. Kogu aurunud vesi langeb uuesti maha sademetena, kuid pahatihti mitte neis piirkondades, kus ta on tarvilik, vaid osalt väljapoole antud maa piire, nii et suletud veeringet atmosfääri kaudu eriti arvestada ei saa.

Sellega seoses on huvitav meenutada hüdroloog M. M. Krõlovi projekti. Ta tegi ettepaneku istutada Baltimaade ja Polesje liigniiskuse all kannatavatele maadele ligikaudu miljard tugevasti transpireerivat puud — paju ja paplit. Need peaksid olema pumpadeks, mis imevad välja liigse vee ja aurustavad seda õhku. Valitsevad läänetuuled viivad selle põuastesse kagurajoonidesse, kus see langeb sademetena maha ja niisutab janunevaid põlde. Krõlovi projekt on kaugel elluviimisest, kuid idee ise on huvitav kui näide panna loodus töötama inimese heaks ilma kahju tekitamata ta rikustele.

Tuleb tunnistada, et veeressursside kasutamisel NSV Liidus on tõsiseid puudujääke. Kõigepealt on ebarahuldavalt korraldatud vee hulga ja kulutamise arvestus. Meil on olemas veekadaster, mis koostati 30-ndatel aastatel. Selles tuuakse kvantitatiivsed andmed vee kulu- tuse kohta jõgedes, nende suuruse ja režiimi kohta. Kuid see kadaster on juba tunduvalt vananenud ega anna mitte mingisugust ettekujutust nõlva- ja pinnavee hulgast, mis on maismaa kõigi teiste vete kujunemise alli-

kaks ja algpõhjuseks. Selles ei arvestata suurt vete akumulaaatorit — mullaniiskust. Ja lõpuks ei puuduta see üldse vee tarvitamist rahvamajanduses. Alles kõige viimasel ajal on ilmunud katsed teha kokkuvõtteid, kui palju nõuavad vett kõik majandusharud. Veemajanduse kadaster on üldjoontes koostatud üksikute suurte piirkondade, nagu näiteks Kesk-Aasia jaoks. Rea kuluartiklite jaoks ei piisa meil algandmetest. Näiteks ei tea meie statistika, kui palju vett tarbivad majanduslikeks ja tööstuslikeks tarvidusteks üle 100 miljoni maaelaniku, kes elavad mitteniisutatavates piirkondades. Nõrgaks kohaks meie teadmistes veevarude kohta on ka järvede ja põhjavete mitteküllaldane ja ebasüsteemaatiline uuritus.

Mõnedes maades on veeressursside arvestus väga hoolikalt korraldatud. Eeskujuks võib olla uus, aga sugugi mitte esimene veemajanduse kadaster, mille koostamine lõpetati hiljuti Tšehhoslovakkias. Selles on iga linna ja põllumajandusliku ühistu jaoks detailselt kirjeldatud ja üksikasjaliste kaartide seeriatega illustreeritud kõik võimalikud veevarustusallikad — atmosfääri, pinna- ja põhjaveed — ning nendesamade maa-alade jaoks arvestatud veetarvidus kõigi rahvamajandusharude jaoks. Looduses ja majanduses ringlev vesi on klassifitseeritud vastavalt sellele, mis otstarbeks teda kõlbab kasutada. See võimaldab otsekohe hinnata varude suurust, määrata kindlaks linnade kasvuvõimalused, niisutus-süsteemide loomise, uute vett tarbivate tootmisharude loomise. See võimaldab ka ratsionaalselt planeerida hüdrotehnilisi ehitustöid, mille eesmärgiks on vee ümbersuunamine ruumis ja ajas. Kahtlemata on kätte jõudnud aeg, millal ka meie peame hakkama koostama üleliidulist veemajanduskadastrit.

Ressursside, eriti veeressursside arvestus on planeerimise alus. Arvestuse puudulikkus avaldub koostatavate plaanide põhjendamatuses. Vee kulu majanduslikeks eesmärkideks, mis nähakse ette käesoleval viisaastakul ja tulevikus, on tõepoolest grandioosne. Näitena võib öelda, et niisutatavate maade pindala peab kasvama ainuüksi juba väljatöötatud projektide järgi 7 miljonilt hektarilt kuni 20—28 miljoni hektarini.

Mitmetes lõunapoolsetes rajoonides suureneb juba viisaastaku lõpuks tööstuse veetarvidus palju kordi. Nii-sugune kasv on seotud nii toodangu mahu suurenemi-

sega kui ka sellega, et arenevad just kõige enam vett nõudvad tööstusharud.

Veeressursside planeerimise põhipuuduseks kuni viimase ajani oli kogu maa jaoks ühtse veemajandusplaani ja kõiki veevarusid käsutava keskorgani puudumine. Tööstusettevõtete asukoha planeerimisel arvestati tooraine, kütuse, elektrienergia, vähemal määral tööjõuressursside olemasolu. Kuid mõte, et vesi võiks olla defitsiitne materjal, mis takistab tööstuse arengut, ei leidnud viimase ajani planeerivate organite töötajate tunnustust. Iga rahvamajandusharu, saanud riikliku ülesande alustada kapitaalehitusi, andis tellimused uute ettevõtete ja ehituste projekteerimiseks vastavatele projekteerimisinstituutidele. Nende töö oli halvasti koordineeritud. Iga instituut arvas, et jõgi, mille kaldale ta tehase projekteerib, on täielikult tema käsutuses. Samal ajal planeerisid teised instituudid sedasama vooluhulka teiste tööstusharude, linnade ja külade veega varustamiseks, uute kunstliku niisutusega piirkondade loomiseks. Kooskõlastamatus avastati alles objektide ekspluatatsiooni andmisel. Seejuures jäid allavoolu asuvad tarbijad veest ilma või said selle reostatuna, kasutamiskõlbmatuna.

Heitvete puhastamine on kõikidele tiheda asustuse ja arenenud tööstusega maadele muutunud üheks raskeks kaasaja tehniliseks probleemiks. Ameerika Ühendriikides on ähvardavas ulatuses reostatud mitte üksnes kõik tähtsamad jõed, vaid ka lahed, kuhu need jõed suubuvad. Mõnedes lahtedes on keelatud kala- ja limustepüük, kuna need on mürgiseks muutunud. 1961. a. assingneeris Ameerika Ühendriikide senat peaaegu 2 miljardit dollarit puhastusseadmete ehitamiseks. Peaaegu niisamasugune olukord on tekkinud Saksa FV-s, Prantsusmaal, Belgias, Šveitsis ja teistes maades. Peale maismaaveekogude on praegusel ajal reostatud laialdased mereavarused. Siin on peamiseks reostajaks nafta, mis satub vette tanklaevade pesemisel, neist veeballasti väljapumpamisel, millega neid täidetakse tagasiteel, nafta väljavoolamisel ja katastroofide ajal. Kõige elusa hävitamise kõrval rikub naftane vesi merekuurorte; asi läheb niikaugele, et meri muutub tuleohtlikuks. 1964. a. viis mõne tonni naftajäätmete heitmine Jalta lahte suubuvasse jõkke kauaks ajaks rivist välja tunduva osa Krimmi plaaze ja hukutas tuhandeid kaja-

kaid, kelle kaldale heidetud laibad lagunesid kaua rannikul.

Nagu teada, on vooluvetel isepuhastusvõime: paarikümne kilomeetri kaugusel reostamiskohast muutub jõgi uuesti puhtaks. Kuid aitab üliõhukese naftakile ilmumisest veepinnale, kui see suurepärane omadus kaob. Asi on selles, et jõge puhastavad mikroorganismid, mis lagundavad paljusid kahjulikke lisandeid. Kuid naftakile takistab vee rikastamist hapnikuga; ilma hapnikuta ei saa mikroorganismid eksisteerida.

NSV Liidu tööstus juhib jõgedesse umbes 11 miljonit km^3 heitvett aastas. Veel umbes 10 miljonit km^3 elukondlikku heitvett annavad aastas linnade kanalisatsioonisüsteemid (teiste andmete järgi ainuüksi Vene NFSV-s 27 miljonit km^3). Need arvud kasvavad kiiresti. Sanitaarinspeksioon on kehtestanud vees sisalduvate kahjulike ainete piirnormid. Iga ettevõtte peab organiseerima oma heitvete puhastamist, et alandada nende reostumisastet vähemalt kuni nende normideni. Kuid olemasolev süsteem on väga ebatäiuslik. Normid määratakse iga reostava aine kohta eraldi. Kui aga mitmesuguseid aineid, mis üksikult ei ületa normi, lastakse jõkke või järve samaaegselt, võivad nad anda niisuguse segu, mis tapab selles kõik elusa. Normid ise on sageli põhjendamatud. Mõnikord on nad väga liberaalsed ja vesi, mida võivad juua inimesed ja kariloomad, on surmav kaladele, nii et kalandus laostub isegi normidest kinnipidamise korral. Esines ka vastupidiseid juhtumeid, kus ettevõtetele esitati põhjendamatuid nõudmisi — alandada mõnede keemiliste ainete sisaldust heitvetes madalamale tasemele kui looduslikes veekogudes.

Kehtivate seaduste järgi peavad kõik uued tehased, mille tehnoloogias on ette nähtud heitvete tekkimine, olema varustatud puhastusseadmetega. Kuid sageli lastakse tehas käiku enne lõplikku valmimist. Aga kui tehas hakkas juba toodangut andma, unustatakse puhastusseadmed hoopis või venitatakse nende ehitamisega aastate kaupa. Vene NFSV Veemajanduse Valitsusele on antud õigus panna seisma ettevõtte, mis ei täida korraldust puhastusseadmete ehitamise kohta, kuid vähemalt kuni 1963. a. ei ole seda ühtegi korda kasutatud. Niisuguse pattude andeksandmise põhjuseks on sageli kujutlus, et antud tehase tootmisvõime on väga vajalik ja plaani ei tohi täitmata jätta.

Näiteks võiks olla uus Krasnojarski tselluloosi-paberi-kombinaat, mis heidab Jenisseisse jääkleelisi, mille eest maksis kuni 1962. aastani igal aastal pool miljonit rubla trahvi. Tapamaja, õlitehas ja nahaparkimistööstus muudavad roiskveeauguks vene looduse pärli — Seligeri järve. Nõukogude üldsuse pahameele kutsus esile tselluloosi- ja kartongivabrikute ehitamine Baikali äärde. Esialgsete projektide elluviimise korral oli oht, et reostub maailma kõige veerikkam ja kõige puhtam veekogu ning hävivad loomad, kes mitte kusagil mujal maailmas ei esine. Ajakirjanduse, teaduslike ühingute, mitmete nõupidamiste resolutsioonide surve projektide parandati: projekteeriti vee füüsikaline, keemiline ja bioloogiline puhastamine; mõnedest jäätmetest hakatakse valmistama tärpentini, tehnilist õli jm. Kuid probleem pole siiski täielikult lahendatud — mitmeid kahjulikke aineid heidetakse ikka Baikalis; on alust arvata, et bioloogilised puhastajad suudavad töötada ainult lühikesel suveperioodil. Ühiskondlikud ja teaduslikud asutused jätkavad nõudmist, et kartongitehas viidaks üle teise kohta, tselluloositehase heitveed aga juhitaks pärast puhastamist torude kaudu Irkuti jõkke.

Nõukogude võimu aastate jooksul on inseneride poolt konstrueeritud palju häid puhastusseadmeid. Viimasel ajal on välja töötatud meetodid soolade eraldamiseks elektrolüüsi teel, fenooli eemaldamiseks hapendumisega osooni ja kloorioksiidi abil ja palju muid viise. Kuid projekteerimine jääb siiski maha uute tööstuste käikulaskmisest. Nõuab ju iga uus aine, iga tehnoloogiline protsess oma erilisi puhastusmeetodeid. Juhtub ka nii, et juba omandatud positiivne kogemus levib aeglaselt. Nii on kolmekümnest suhkrutehasest, mis heidavad oma heitveed Južnõi Bugi, ainult kahel ehitatud rahuldavalt tegutsevad puhastusseadmed, teised ei järgne nende eeskujule.

Tuhanded väikesed jõed ja ojad, mille kaldal paiknevad naftautmis-, keemia-, tselluloosi-, tekstiili-, nahatöötlemise tehased, lihakombinaadid ja teised ettevõtted, muutuvad surnud, röpaseks, mõnikord haisvaks vooluks. Palju parem pole Kaama, Belaja, Doni, Severnõi Donetsi, Kljazma, Moskva, Suhhoni, Omi ja Irtõši saatus, suurel määral ka Volga, Petšoori ja teiste suurte jõgede saatus. Kalatööstus kaotab jõgede reostamisest tingitud kalapüükide vähenemise tõttu 120 miljonit rubla aastas.

Võib tuua näiteks, et Dnepropetrovski tööstussõlm heidab Dnepri veehoidlasse keskmiselt 150 miljonit m³ heitvett ööpäevas. Veehoidla mudas, mis on arenemiskeskkonnaks väikestele põhjaloomadele, nõndanimetatud bentosele, millest toituvad kalad, on 45% masuuti, šlakki, määrdõlisid jt. Loomulikult bentos seal elada ei suuda, aga seetõttu väheneb ka kalade hulk. Suurvee ajal kantakse kahjulikud ained luhale ja nad sadestuvad rohttaimedele. See on korduvalt põhjustanud karja mürgistumist ja jõeluhataimede hävimist. Ukraina ajalehed kirjutasid, et Inguli basseini vete kasutamine kastmiseks põhjustab juurviljade hävimist niisutatavate maade sadadel ja tuhandetel hektaritel, sest see vesi sisaldab Krivoi Rogi tehaste ja kaevanduste tootmisjäätmeid. Elukondlikud heitveed on infektsiooni levitajateks, neis sisalduv lämmastik ja fosfor soodustavad mõnikord ülemäärast vetikate paljunemist, mis ummistavad laevateed ja koelmud.

Vett reostavatelt ettevõtetelt võeti kuni 1962. a. trahve, mis läksid kohalikku eelarvesse. Trahvid planeeriti ning ettevõtted said nende tasumiseks assigneeritud. Ajalehtedes ilmus teateid juhtude kohta, kus linnanõukogud olid nii harjunud nende trahvide saamisega, et vaatlesid neid nagu oma õigusega saadud ja pidevat sissetulekut. Võib ette kujutada niisuguse «sistemise ringluse» tekkimist: tehas reostas vett, linnanõukogu aga ehtas selle eest saadava trahviga haiglaid, et ravida mürgistuse all kannatajaid. Kõik olid ametic ega mõelnud, et parem oleks raha kulutada mitte haigla jaoks, vaid puhastusseadmete ehitamiseks. Ajakirjanduses märgiti isegi juhtumeid, kus sanitaarinspektsioon suhtus passiivselt võitlusse vee puhtuse eest, kuna puhastuse paranemise korral oleks neil jäänud täitmata trahvide kogumise kontrollarvud. 1962. aastast muudeti tehaselt võetavate trahvide korda ja mõnedel juhtudel pandi materiaalne vastutus konkreetsetele süüdlastele. Kuid paljudel juhtudel ei saanud seaduserikkujad üldse karistada. Veekaitse seaduse rikkujad leiavad palju väljapääsuteid, kohtud aga näitavad nende vastu üles ebatalalist leebust.

Asja teine külg seisneb selles, et koos heitvetega läheb kaduma hiiglasuur hulk väärtuslikke aineid. Tšehhi inspektorid arvestasid välja, et nende maalt sõna otse ses mõttes ujub mööda Labet (Elbet) ja teisi jõgesid

koos heitvetega minema 1,4 miljardit krooni aastas. Tõepoolest, reostavad ained muutuvad «rämpsuks» ainult seetõttu, et nad ei satu sinna, kuhu tarvis. Oma kohal võiksid nad tuua suurt kasu. Nii näiteks ei hakka üks tselluloosi-paberikombinaat ehitama jäätmete ümbertöötamise tsehhi, mis läheks maksma 700 000 rubla, ja seetõttu läheb igal aastal kaduma 3 miljoni rubla väärtuses kõrvalprodukte. Ainuüksi Kaspia mere basseinis satub vette pool miljonit tonni naftat. Hiiglasuurtes kogustes heidetakse jõgedesse mitmesuguseid happeid, aluseid, soolasid, fenooli, ammoniaaki, kroomi, fluori, kaaliumtsüaniidi jt. aineid. Saraatovi, Stavropoli ja Gorki naftapuhastustehased töötasid välja ja võtsid kasutusele uued viisid vee puhastamiseks naftast, kusjuures selgus, et Volga nende piirkonnas puhastus põhjalikult ja kulud naftapüüdjate ehitamiseks tasusid ennast kiiresti lisaproduktide saamise arvel. Ainuüksi Saraatovi tehasel võimaldus hoida aastas kokku 6500 tonni naftat, mis varem lasti vette. Bakuus tehti ettepanek ehitada originaalse konstruktsiooniga ujuv vahesein, mille abil on võimalik piirata nafta levimist mööda veepinda naftatootmise rajoonides ja koguda seda spetsiaalsetesse taskutesse, kust seda võib tanklaevadega kokku koguda. Belgias õpiti villatööstuse ettevõtete jäätmetest, mis reostasid vett, tegema pikaalegelist kütust, mille 1 kg annab 4500 cal, Chicago linnavete mudast toodetakse aga praegu B₁₂-vitamiini, millel on suur vereloomevõime. Varem oli selle aine ainukeseks allikaks mõnede loomade maks ja neerud.

Nüüd leiab üha suuremat tunnustust mõte, et kõige otstarbekohasem tee võitluses jõgede reostumise vastu ei ole selles, et puhastada heitveed nende väljaheitmis-kohtades, vaid selles, et põhilise tehnoloogilise protsessi käigus näha ette operatsioonid, mis võimaldavad säilitada vee puhtana või võtta sellest välja lisandid ja töötada need abitsehhides ümber kasulikeks kõrvalproduktideks.

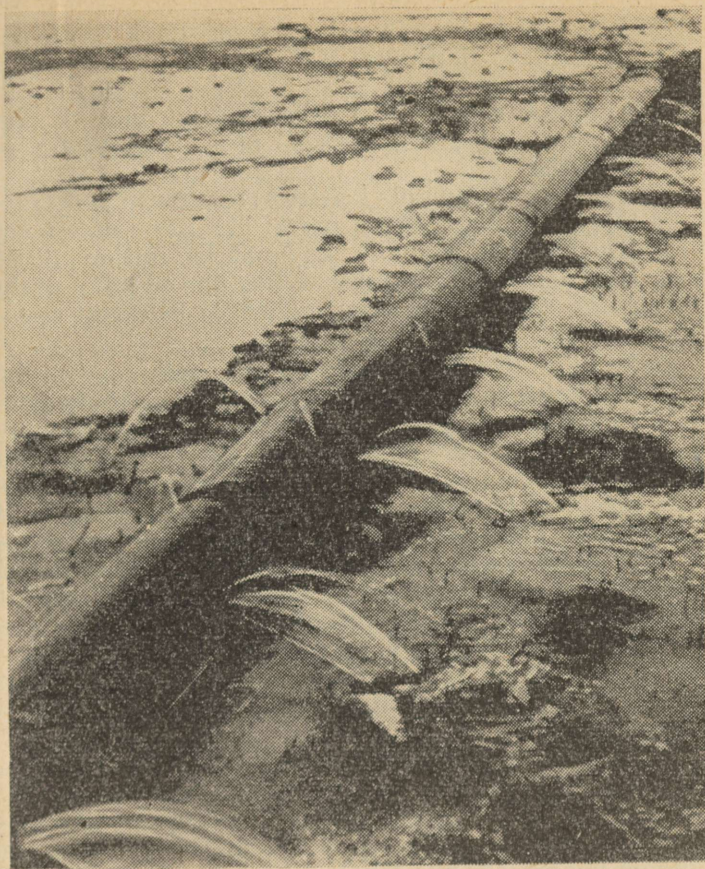
Elukondlikke heitvesi on otstarbekohane kasutada niisutatavatel põldudel, mis on baasiks linnalähedastele majsanditele, aga ka metsade niisutamiseks. Seda puhastusviisi, mis võimaldab samaaegselt saada hulga põllumajanduslikkeprodukte, kasutatakse laialdaselt Poolas, Saksa DV-s ja Saksa FV-s. NSV Liidus on suurt kasu toovad niisutatavad põllud loodud Moskvast, Kiie-

vis, Harkovis, Odessas ja mõnedes teistes suurtes keskustes. Meil suhtutakse niisutatavatesse põldudesse umbusklikult, sest kardetakse, et nad võivad muutuda parasiitide levimise kolleteks. Kuid nakatumisoht peaaegu kaob, kui põldudel ei kasvatata mitte juurvilja, vaid viljapuid ja söödakultuure, mis lähevad kariloomade toiduks ning mis ei nakata inimesi parasiitidega. Muidugi peab kõikide niisuguste ettevõtete juures olema range sanitaarkontroll, mis jälgib kõigi operatsioonide õigsust ja väljalastava produktsiooni kvaliteeti.

Üheks jõgede reostamise põhjuseks on hajaliparvetus, mille juures tavaliselt upub 10 kuni 20 protsenti parvetatavast metsast, eriti raskete lehtpuuliikide puhul. Ainuüksi Kaama jões uppus nelja aasta jooksul, 1958. kuni 1961. aastani, 825 000 m³ puitu. Vajupuud katavad jõepõhja tiheda mitmekordse kihina, mõnikord jõge täielikult ummistades. Seejuures kaotab kala koelmud ja söödamaad, jõed aga muutuvad laevatamiskõlbmatuks. Eriti kahjulik on see, et metsamaterjali parvetatakse meil sageli koorimatult. Koor, mis tuleb palkide küljest lahti ja kõduneb vees, annab palju parkaineid, mis hävitavad kalu. Hajaliparvetuse all kannatavad eriti Siberi jõed — Selenga, Barguzin, Amuuri lisajõed, Sahhalini jõed ja teised, aga ka Uraali ja NSV Liidu Euroopa-osa põhjaalade jõed. Laevaliiklusega jõgedel on see vananenud viis asendatud parvedes parvetamisega ja metsamaterjali vedamisega metsaveopraamidel. On ilmne, et ka mittelaevatatavatel jõgedel tuleb organiseerida parvedes parvetamine ja metsamaterjali eelnev koorimine kohapeal.

Tähtsaks sammuks edasi oli viimastel aastatel laienev ametkondade ja ettevõtete vaheline võistlus meie jõgede puhtuse eest. Näitajateks selles võistluses on puhastusseadmete projektide õigeaegne väljatöötamine ja nende seadmete õigeaegne käikulaskmine koos tehase käikulaskmisega, tehnoloogiliste protsesside ratsionaliseerimine ja väärtusliku tooraine jõgedesse mittelaskmine, juba tegutsevate seadmete oskuslik ekspluateerimine, puhastatud heitvete hoolikas ja regulaarne analüüs. Võistlus annab häid tulemusi.

Eriti tähtis on põhjavete kasutamise probleem. Paljudes maades kulutatakse neid kiiremini kui pinnavesi. Nii näiteks olid Ameerika Ühendriikides põhjavete varud mõnede hinnangute järgi 1910. a. 490 km³. 1959. aastaks



Põldude niisutamine talvel roiskvetega nende niiskusvarude suurendamiseks. Torud on valmistatud polüetüleenist, nad on väga kerged ja lihtsalt ümberpaigutatavad.

oli neist alles jäänud ainult 62 km³. Ameerika Ühendriigid elavad selles suhtes ilmselt põhikapitali, mitte aga uuenduvate varude arvel. Kalifornia ja Arizona keskosas, Texase loodeosas ja teistes osariikides on põhjave varud peaaegu ammendatud. Nende tase on niivõrd langenud, et toimub soolase vee imendumine ookeanist. Kalifornia laialdastes piirkondades oleks maa

nagu kokku kuivanud ja vajus 0,5 m, vajub ka Tokio, mida ähvardab üleujutus. Kui tähtsad on mõnedele maadele põhjavee varud, nähtub sellest, et Austrias ja Taanis toimub nende arvel peaaegu kogu elanikkonna varustamine veega, Hollandis — 80%, Saksa FV-s — 40% ulatuses.

Kuid ka põhjaveed pole kaitstud reostumise eest. Näiteks tungib nendesse sageli nafta; üks liiter naftat võib pesemisvahendeid muudab kõlbmatuks miljon liitrit vett. Austriast on teada juhtum, kus ühe vabriku prahileostumine rikkus põhjavee, mis toitis kaheksat asustatud punkti.

NSV Liidu Geoloogiaministeerium, mis tegeleb ka maapõue kaitsega, kontrollib põhjavete seisukorda peamiselt mäetööstusrajoonides, kuivõrd nad võivad ohustada kaevandeid. Kuid põhjavete kui iseseisva loodusliku ressursi kaitsmist suuremal osal meie maa territooriumist pole veel korraldatud. Paljudes linnades, kus neid kasutatakse elukondlikuks või tööstuslikuks veevarustuseks, pumbatakse neid välja hulkades, mis ületavad looduslike varude täienemise. Seetõttu langeb põhjavete tase kiiresti, paljudes linnades 2—5 m aastas. Mõnedel toiduainete tööstuse ja teiste tööstusharude ettevõtetel, mis vajavad vett sügavatest puuraukudest, kust tulev vesi on puhtam kui jõevesi, tuleb seetõttu tootmist vähendada.

Samal ajal on teistes piirkondades rikkalikud põhjaveevarud, mis ei leia aga küllaldast kasutamist. On välja arvatud, et Usbekistanis, mis nii väga vajab niisutamist, võiks saada terve teise Sõr-Darja, kui tõsta pinnale põhjaveed, mis lebavad kõrbete põues. Suured maa-alused veevarud on ka Turkmeenias. Palju vett võiks koguda lühiajaliste vihmade arvel, mis esinevad Kesk-Aasia kõrbetes ja eelmäestike rajoonis, kui ehitada selleks spetsiaalsed maa-alused hoidlad. See meetod pole uus, kuid meil kasutatakse seda vähe. Muide, mõnedes põua all kannatavates maades põhineb sellel veevarustus ja laialdaste piirkondade niisutamine.

Kõzõlkumi kõrbes tehakse juba katseid kasutada põhjavett kevadiste kõrbekarjamaade veega varustamiseks. Kuid kahjuks tehakse seda kasulikku tööd väga ebatäiuslike meetoditega. Hindamatuks väärtuseks kõrbes on arteesiaveed, mis loodus on kogunud kümnete tuhan-

dete aastate jooksul. Tarvitseb ainult teha nende horisondile ulatuv puurauk ja sellest hakkab purskama suu-
repärast vett. Niisuguseid puurauke on juba sadu. Kuid selle asemel et neid tamponeerida, s. t. sulgeda raudsete korkidega, mille küljes on kraanid, ja lasta vesi spetsiaalsetesse basseinidesse, kui kari tuleb jootmis-
kohta, jäetakse need voolama päeval ja öösel, talvel ja suvel. Samasuguses seisukorras on puuraugud, mis geoloogid tegid mingi maavara luureks, kuid leides selle asemel ainult vett, jätsid puuraugud avatuna maha. Hiiglasuures koguses voolab väärtuslikku vett mööda kõrbet laiali ja aurb. Kari kasutab sellest ainult tühise osa. Niisugustele allikatele on mõnedes Kesk-Aasia piirkondades, aga ka välismaal, näiteks Sahaaras, loodud õitsvad oasid. Kuid Kõzõlkumi uutes «veega varustatud» piirkondades tekivad oaside asemel solontšakid, mis ei paranda, vaid rikuvad karjamaid. Arteesiavete varud aga samal ajal paratamatult vähenevad. Seesama toimub ka reas Pavlodari oblasti kolhoosides ja sovhoo-
sides. Nende vete arukas kasutamine võib anda täiendavalt 2 miljonit tsentnerit teravilja aastas.

Kohati kasutatakse ebamajanduslikult isegi mineraalvett. Nafta väljapumpamisel Groznõi rajoonis kurnati ära ja lõpetasid eksisteerimise Sernovodski ja Gorjatšestotšenskaja tervisveeallikad. Kergemeelne metsalaastamine Mineralnõje Vodõ kuurortide ümbruskonnas vähendas väärtuslike allikate tootlikkust ühe kolmandiku võrra, hilisem korrapäratu puurimine ja väljapumpamine tootlikkuse suurendamiseks viisid ainult mineraalvee lahjenemisele juurdeimendunud mittemineraalsete vetega. Põhja-Krimmis puuris «Krõmgaznefte-razvedka» naftapuurauke. Kaks neist andsid mineraalvett. Kuna see naftaotsijaid ei huvitanud, ei näinud nad vaeva nende kapteerimise või tamponeerimisega. Neli aastat voolasid need mineraalveed välja, soostades naabruses asuvaid uhtorge ja juurviljaaedu. Sedasama tegi «Kavkaznefte-razvedka» Mineralnõje Vodõ piirkonnas.

Praegu kavandatakse uusi viise põhjavete kasutamiseks. Sügavpuurimine võimaldas juhtida maapinnale väga kuuma vett. On olemas reaalne võimalus kütta sellega kümneid linnu. Kamtšatkal võib vulkaaniliste piirkondade kuuma vee abil panna tööle 50 000 kilovati võimsusega elektrijaama. Kuum vesi, mis väljub suure

rõhu all koos naftaga, ületab mõnikord kümneid kordi nafta enda kütteväärtuse.

Peatükis «Inimene ja loodus» näitasime, et looduslike ressursse ei tohi vaadelda kui eraldi seisvaid, ei tohi planeerida ühe kasutamist, mõtlemata sellele, misugust mõju avaldab see teistele. Teiste sõnadega, ressursside tundmaõppimisel ja praktilisel kasutamisel tuleb silmas pidada kompleksset geograafilist lähene-mist. Seda printsiipi on eriti tähtis jälgida vete kasuta-misel, mis ühelt poolt tundlikult reageerivad kõikidele maismaal ja atmosfääris toimuvatele muutustele ning teiselt poolt mõjutavad neid tugevasti ka ise.

Jõe äravool kujuneb peamiselt põldudel ja metsades. Massiline metsade maharaiumine ja erosiooni kasv eba-õige agrotehnika tagajärjel halvendavad vee neeldumist ja vee kinnipidamise tingimusi. Selle tagajärjel suure-neb äravoolu koefitsient. Sademete veed sööstavad kohe pärast maapinnale langemist jõgedesse, kihutades mööda neid tormilise suurveena. Pärast suurvett aga langeb jõevool tunduvalt ja kuna jõed ei saa põhjavetest kül-laldaselt toitu, kuivavad nad südasuvel tugevasti.

Ning vastupidi, progressiivsed agrotehnilised abinõud parandavad jõgede režiimi: põhjavee kasuliku äravoolu osa suureneb, nõlvalise kahjuliku äravoolu osa väheneb. Rohkem vett hoitakse kinni põldudel ja kasutatakse saagi kasvatamiseks. Jõgede üldine äravool väheneb natuke, kuid peamiselt kasutute ülejutuste arvel. Jõgede režiim muutub ühtlasemaks.

NSV Liidus muutuvad maaharimisviisid korraga hiig-lasuurtel aladel. Seetõttu ei mõjusta põllumajandus mitte kusagil maailmas nii tugevasti jõgede režiimi kui Nõukogude Liidus. Seda on vaja arvestada hüdrotehni-liste ehituste projekteerimisel. Hüdroelektrijaamade projekteerijad peavad olema kursis põllumajanduse ja metsamajanduse arenemisperspektiividega ning vaat-lema neid mitte ainult tulevaste energia tarbijatena, vaid teguritena, mis on võimelised mõjustama tammi mõõtmete valikut, veehoidla pindala suurust ja teisi küsimusi projektis.

Eriti tugevasti mõjub jõgede režiimile hüdroelektri-jaamade veehoidlate loomine. Kui jõest saab järvede kaskaad, nagu see on juba toimunud Volgaga ja praegu toimub Dnepri, Kaama, Irtõši, Angara ja teiste suurte veearteritega, muutub ta režiim ja vooluhulk täieli-



Jenissei ülemjooks on rikas maakide, metsade ja vete poolest. Siit võib saada väga palju hüdroelektrienergiat, ujutamata üle laialdasi viljakaid tasandikke.

kult. Äravool on reguleeritud ja jaotub ühtlasemalt sesoonide kaupa. Veehoidlate suure mahu korral on tagatud isegi mitmeaastane reguleerimine: veerikka aasta suurvett võib säilitada kuni järgmise veevaese aastani. Kuid lõunapoolsetes piirkondades suurendab veehoidlate kadusid aurumine: veehoidlate pinnalt aurub vett rohkem kui aurus varem mitteniisutatavatelt põldudelt, aruniitudelt ja metsadest.

Eriline tähtsus on Volga veerežiimi muutmisel, kuna selle äravool on peamiseks juurdevooluallikaks Kaspia sisemere veebilansis. On teada, et Kaspia veepind on ajavahemikul 1930. kuni 1960. a. alanenud 2,45 m. See on toonud suurt kahju kalatööstusele, raskendanud laevandust, nõudnud sadamate ümberehitamist. Samal ajal on see kergendanud nafta tootmist maardlatest, mis asuvad merepõhja all, ja mõnede soolade tootmist mada-

laks jäänud merelahtedest. Teadlased vaidlevad veel selle üle, millest on tingitud Kaspia veetaseme alane-mine. Eespool juba mainisime, et peale kliima kõiku-mise võib selle põhjuseks olla sügiskünd ja künnikihi sügavuse suurenemine. Volga veehoidlate kaskaadi ehi-tamine ja kavatsetav 2 miljoni ha uute niisutatavate maade loomine Volga-tagustel aladel võivad põhjustada Kaspia mere veetaseme veel edaspidist alanemist.

Muidugi ei tule loobuda eesrindlike põllumajandus-like meetodite kasutamisest või hüdroelektrijaamade ehitamisest selleks, et hoida Kaspia veetaset, kuid kompleksse lähenemise printsiip looduslike ressursside kaitsmiseks sunnib meid otsima võimalusi kaudselt eba-soodsate tagajärgede hüvitamiseks, mida põhjustab osa vee Volgast kõrvaldamine. Tööd selles suunas juba käi-vad. Nii on tehtud ettepanek kasutada Kaspia veebi-lansi reguleerimiseks Kara-Bogazi lahte. See madal laht asub keset kõrbet, Kesk-Aasia kõige kuumemas kohas. Kaspia veed suunduvad sinna kitsa väina kaudu ja auru-vad kuumaks köetud pinnalt. Kui väina ehitada tamm ja reguleerida selle abil lahe veetaset, tõuseb mere tase, lahe oma aga alaneb. Kuid ainuüksi aurumise vähenda-mine ei lahenda küsimust. Seepärast on välja töötatud teine projekt — vee juurdevoolu suurendamine osa Petšoori ja Võtšegda vee suunamisega Kaamasse. On tehtud ettepanek ehitada Komi ANSV-sse kõigi nende kolme jõe allikate lähedale hiiglaslik veehoidla, mille pindala oleks 16 000 km² ja maht 225,6 km³. Sellest mahust võib igal aastal 40 km³ suunata Kaspiasse. Taiga-vööndist, kus vett on külluses, läheb see kõrbevööndisse, kus seda on vähe. Langedes aste-astmelt Kaama—Volga hüdroelektrijaamade kaskaadis, toodab ta samal ajal aastas 10 miljardit kilovatt-tundi elektrienergiat. Kuid projektil on ka oma puudused: Komi ANSV kannab suurt kahju, vee alla jäävad paljud suurepärase met-sad ja niidud, veega kattuvad piirkonnad, kus oletuste kohaselt peaks leiduma gaasi ja naftat. Muide, üleuju-tatavat ala võib vähendada, kui samaaegselt viia ellu Kara-Bogazi projekt ja sellega osalt parandada Kaspia mere veebilanssi. Kui otsus jõgede ühendamise kohta oleks juba vastu võetud, tekiks kahtlus: kas on praegu tarvis taastada Kaspia endist veetaset? Pärast vaevarik-kaid ümberehitusi on rahvamajandus enam-vähem kohanenud madala veetasemega. Selle tõstmine põhjus-



*Volga-Ahtuba luht üleujutuse ajal. See piiratakse tammi-
dega ning muudetakse aedadeks, juurviljaväljadeks ja karja-
maadeks.*

tab uusi kulutusi. Aga mis peamine, kui kulutada sel-
leks põhjapoolset vett, ei jätku sellest uue niisutatava
põllumajanduspiirkonna loomiseks Volga-tagustes step-
pides ja Kaspia madalikul. Praegu uuritakse seda küsi-
must.

Kaspia probleem näitab selgesti, kui palju huvisid põi-
mub kokku looduses valitsevate vastastikuste sidemete
ülldisuse ja nende «tundlikkuse» tõttu inimese vahele-
segamise suhtes. Bakuu ja Petšoori nafta, hüdroener-
geetika, jõe- ja merelaevanduse ning kalapüügi kõrval,
millest oli juba juttu, on Kaspia reguleerimise problee-
miga tihedalt seotud Kaspia-äärse madaliku niisutamise
ja veega varustamise probleemid, Volga-Ahtuba luha
muutmine õitsvaks aianduse, juurvilja- ja looma-
kasvatuse baasiks, lambakasvatuse arendamine Mangõš-

lakis ja Ustjurti platool, soolade tootmine Kara-Bogazi lahest ja palju teisi. Komi ANSV ja Turkmeenia piirkonnad, mis on teineteisest linnulennult 2500 km kaugusel, on justkui ühe mehhanismi detailid, mida tuleb võtta kui ühtset süsteemi.

Petšoor ja Võtšegda vete projekteeritav suunamine Kaamasse ei ole meie maal esimene basseinidevaheline vee ümbersuunamine. Selliseid plaane on juba ellu viidud, kuid, tõsi küll, palju väiksemates mastaapides. Näideteks võiksid olla Amu-Darja vee edasiandmine Murgabi ja Tedženi jõkke mööda Karakumi kanalit, Doni vee suunamine Volgasse mööda Volga—Doni kanalit ja Volga vee suunamine Moskva jõkke Moskva-nimelist kanalit mööda. Ehitatakse hiiglasuurt kanalite süsteemi 55 000 ha niisutamiseks ja uudismaasovhooside ning Karaganda tööstusrajooni varustamiseks Irtõši veega.

Veehoidlad avaldavad mõju mitte üksnes nende jõgede režiimile, millele nad on ehitatud, vaid ka kõikidele majandusharudele, mis nii või teisiti on seotud jõega ja sellega külgnevate territooriumidega. Nad loovad täiesti uue maastiku ja muudavad põhjalikult kõiki looduslikke protsesse. Muutusi on nii soovitavaid kui ka ebasoovitavaid.

Iga veehoidla loomise kõige väärtuslikumaks tulemuks on see, mille pärast ta otseselt ehitatakse, — veel ühe elektrienergiaallika tekkimine, mis alati on tõukeks uute tööstusettevõtete, linnade, ühenduste loomiseks, ühesõnaga, veehoidla on maa elustamise ja rikastamise tähtsaks teguriks. Kaudsetest positiivsetest tulemustest tuleb mainida madalate ja põikmadalate kadumist jõgedel ning seetõttu laevatamistingimuste paranemist, kulukate süvendustööde lõppemist. Veehoidlas võib kasvatada väärtuslikke kalaliike. Nii on Tšehhoslovakkias mõned veehoidlad muudetud niivõrd intensiivseteks kalakasvatusemajanditeks, et nad annavad hektari kohta rohkem tulu, kui varem andsid põllud, mis nüüd on üle ujutatud. Põuastes rajoonides võib see ka põllumajandusele suurt kasu tuua, sest veepinna tõstmine loodavate tammidega avab võimaluse laialdaste madalamal asuvate alade iseniisutamiseks.

Samal ajal toob üleujutamine nendelesamadele majandusharudele ka uusi raskusi. Suurte veehoidlate sügavaveelistes osades tekitab tuul kuni 3 m kõrguse järvelaine. Jõelaevade sõitmine on niisuguse lainetuse



Üleujutatud mets. Ta hävib vee külluse tõttu, niisamuti nagu ta võib hävida ka veepuuduse tõttu. Kuidas kasutada seda ala?

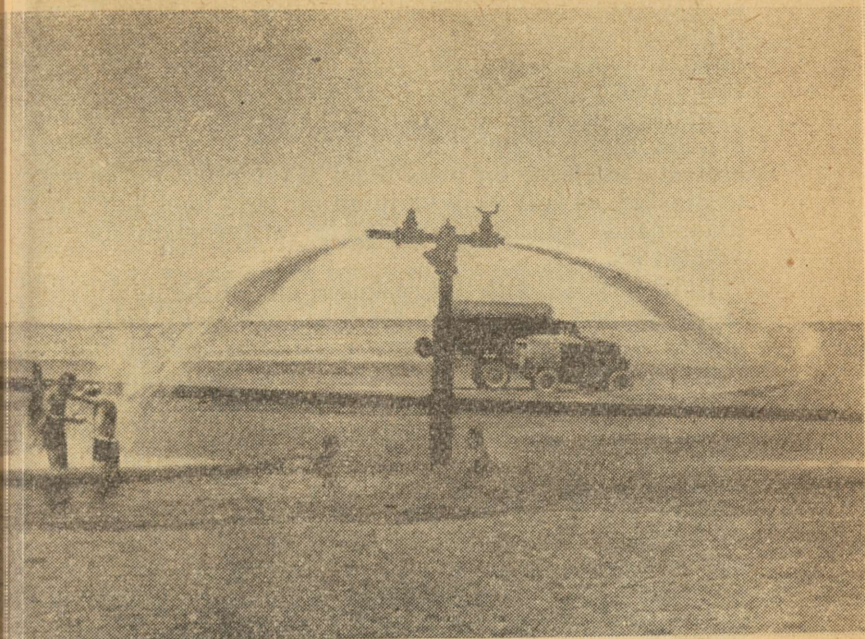
ajal seotud suurte hädaohtudega. Seetõttu tuleb jõelae-vastik välja vahetada ja sadamad ümber ehitada. Siirde-kalad, sealhulgas kõige väärtuslikumad — tuurlased ja lõhilased, tõusevad kudemiseks vastuvoolu ja on nüüd ära lõigatud koelmutest. Kuni siiani on õnnestunud «veenda» liikuma mööda kalatreppe ainult lõhilasi. Alles 1961. a. oktoobris näitas uue konstruktsiooniga kalatõstuk Volga hüdroelektrijaamas, et seekord läks läbi tammi ka osa tuurlasi.

Eriti suured raskused kerkivad põllumajanduse ette. Piki jõge asuvad harilikult kolhooside parimad põllu-maad, jõeluhad, mida kasutatakse karja- ja heinamaana, siin asuvad ka stepis ainukesed, soostunud taigas aga parimad metsad. Põllumajanduslike kõlvikute üleujuta-misel saavad kolhoosid kompensatsiooni «hektar hektari

vastu» riiklikust maa- ja metsafondist. Kuid need hektarid on tavaliselt kvaliteedilt halvemad esimestest, muidu oleksid nad juba ammu üles haritud. Tsimljanski veehoidla ümbruses veelahkmel asuvad maad on kõige vähem viljakad, kannatavad suhhoiveide ja tuulekande all, Volgogradi ja Kuibõševi ümbruses on tugevasti erosiooni all kannatavad, rähkjad mullad, Gorki ja Kaama veehoidlate ümbruses aga hapud taigamullad. Kõik need maad võib ja peab kasutusele võtma, kuid see nõuab põhjalikku ja kauaaegset maaparandust, mis on seotud suure raha- ja ajakuluga. Dnepri veehoidlate ümbruses vabu maid peaaegu ei ole ning kolhoosid, kelle maad jäid vee alla, «koondatakse» või liidetakse kõrgemal paiknevate «mineraalmaa»-kolhoosidega.

Raskusi tekib ka maismaatranspordis. Seal, kus veehoidlal on järsud kaldad, mida lõhestavad jäärakud, täituvad need veega, muutuvad fjordide taoliseks ning lõikavad läbi ühenduste kolhooside, asulate ja nende põldude vahel. Seal, kus kaldad on laugjad, tekib osaline üleujutus, s. t. pinnasevee paisutus, mis põhjustab soostumist või mulla sooldumist märkimisväärsel osal territooriumist. Tasandike veehoidlate ülemjooksudel tekivad laialdased madalveealad, mis kuivavad igal aastal ning seejärel ujutatakse uuesti üle. Need on sääskede ja teiste verd imevate putukate kolleteks, mis paremal juhul kasvavad täis roostikku ega kõlba mitte millekski. Lisaks sellele muutuvad üleujutatavad niidud tavaliste üleujutuste lõppemise tõttu alumises bjefis aruniitudeks, taimkate jääb vaesemaks ja halveneb.

Praegu arutatakse Salehardi lähedale ehitatava hiiglasuure Alam-Obi hüdroelektrijaama projekti. Kui see ellu viiakse, ujutatakse Lääne-Siberis projekti eri variantide järgi üle 5 kuni 10 miljonit ha maad. Hüdroelektrijaam lahendab Uraali odava elektrienergiaga varustamise probleemi. See on suure riikliku tähtsusega töö. Kuid tekivad ka arvukad kahtlused. Üleujutuse piirkonnas on vähe põllumajanduslikke maid, kuid need on ainukesed maad Lääne-Siberis, mida mööda põllumajandus võib põhja poole edasi liikuda. Ujutatakse üle kõige paremad metsad, mis kasvavad siin ainult piki jõekaldaid, veelahkmetel on aga viljatud rabad. Ujutatakse üle rikkalikud nafta- ja gaasileiukohad, nende tootmise tehnilised tingimused kinnikülmuva mere põhjast ja jää alt pole kaugeltki veel sel-



Kõzõlkumis purskas puuraugust fontään. Ta toob kõrbesse elu. Kuid kas ei jookse see liiga kiiresti tühjaks, kui ekspeditsiooni liikmed lahkudes unustavad kraani kinni keeramata?

ged. Tohtu hulk turvast tõuseb veepinnale, ujuvad saared hakkavad ummistama laevateid ja juurdepääse turbiinidele; seni ei osata nende vastu veel võidelda. Rõbinski veehoidla kogemused näitavad, et lained võivad purustada ujuvad saared ja kogu veehoidla põhi kattub turbakihiga, milles ei suuda elada põhjaloomastik. See muudab veekogu toiduvaeseks ja kalakasvatuse seisukohalt perspektiivituks. Tohtu jääkoti loomine Siberi südames, mis tõenäoliselt sulab ainult suve keskpaigaks, võib avaldada negatiivset mõju kliimale. Tuleb ümber asustada peaaegu kõik elanikud Obi ja Irtõši oru alam- ja keskosas, sealhulgas kõik Obi-äärseid handid ja mansid.

Üleujutatavate ja üleujutuse all kannatavate maade pindala on praegu riigi maabilansis tunduv. 1965. aastal oli see 5,7 miljonit ha, ligikaudu niisama palju maad

on väärtusetuks muutunud altuputuse jne. tõttu. Perspektiivplaanides on ette nähtud veel suuremate veehoidlate loomine kui Alam-Obi oma. Need on juba suurusel, mis on võrreldavad kasutusele võetud uudismaade pindalaga. Kõikide veehoidlate kaldajoon ületab Nõukogude Liidu riigipiiride pikkuse. Hüdroenergeetiliste ehituste rajamine on meie maal saavutanud nii suured mastaabid, et igal üksikul juhul on vaja hoolikalt kaaluda maade edasise üleujutamise otstarbekohasust ja lubatavust.

Kõik eespool loetletud raskused on kahtlemata ületatavad ja nad ületatakse. Ümberasustatavad kolhoosid võivad riigi abiga muuta oma majandite arengusuunda. Näiteks võivad nad spetsialiseeruda linnalähedasele majandusele, mis teenindab hüdroelektrijaamade ümbruses olevate linnade ja asulate elanikke. Kahju, mida saab maaviljelus, võib kompenseerida kunstlikult niisutatavate piirkondade loomisega aladel, mis alluvad veehoidlale, ja kalade ning veelindude kasvatamisega veehoidlas; maismaakommunikatsioonide pikenemist aga sildade, tammide ja kolhoosi mootorlaevastiku ehitamisega, mis on kohandatud põllumajandussaaduste vedamiseks uutesse keskustesse. Ühesõnaga, põllumajandust võib rekonstrueerida niiviisi, et kõik kasulikud muutused rajooni geograafias kasutatakse maksimaalselt ära, kõik negatiivsed aga viiakse miinimumini. Tõsised uurimistööd aitavad säilitada ja ratsionaalselt kasutada ka teisi looduslikke ressursse veehoidlate piirkonnas. Kuid selleks et niisugune rekonstruktsioon saaks teoks, peab projekteerima mitte hüdroelektrijaama, nagu seda tehakse praegu, vaid uusi majanduslikke komplekse, mis on koondunud hüdroelektrijaamade ümber ja millesse on lülitatud energeetika, tööstus, põllumajandus, metsamajandus ja transport. Projekteerima peavad kompleksed instituudid, mis luuakse piirkondade planeerimiseks. Need on ühesugusel määral huvitatud kõikide majandusharude edasiarendamisest ja nende käsutuses on eriteadlased kõikide majandusharude alalt, mis paratamatult on seotud uue veehoidla tekkimisega. Ja lõpuks, projekti variantide — tammi profiili ja paisutuse kõrguse valimise kriteeriumiks ei pea olema mitte üksnes elektrienergia kilovatt-tunni tulevane maksumus, vaid rahvamajanduse kõrgemad huvid tervikuna. Majanduse ja asustuse vanade vormide

põhjalikku murrangut, mida põhjustab veehoidla ehitamine, peab kasutama eesrindlike ja igas suhtes eeskujulike sotsialistliku elulaadi ja tootmisega rajoonide loomiseks. Ametkondliku eraldatuse tõttu projekteerimisel ja jõgede võrgu ümberehitamise kaudsete mõjude mittearvestamise tõttu pole rekonstrueeritavate piirkondade niisugune igakülgne ja harmooniline arenemine praegu kahjuks veel saavutatud.

Kohandades põllumajandust uute tingimustega, on samal ajal äärmise hoolikusega vaja uurida võimalust, kuidas viia üleujutatav territoorium miinimumini. Ühe kõrgsurvetammi asendamine mitme madalamaga ei tule kõne alla, sest see muudab elektrienergia kallimaks. Ent kui kaudset kahju, mida tekitab kõrgsurvetammi ehitamine tasandikujõgedel, uuritaks põhjalikumalt, siis võib-olla paljudel juhtudel ei näiks nii kallina suurte veehoidlate asendamine väikeste veehoidlate kaskaadiga.

Riigid, kus maad on vähe, näiteks Jaapan, Itaalia, Prantsusmaa, Šveits, eelistavad nihutada hüdroelektrijaamu jõgede ülemjooksule, mägedesse, kus väiksemate kulutustega ja väiksemate üleujutatavate pindaladega võib saada suuri võimsusi jõeorgude järskude astangute arvel. See, et meil seda meetodit veel vähe kasutatakse, on teataval määral seletatav sellesama müüdiga meie maafondi ammendamastusest. Kuni viimase ajani meil peaaegu ei kasutatud meetodit kaitsta maid üleujutuste eest tammidega, kui mitte arvestada väikest ala Gorki, Kreméntšugi ja mõne teise veehoidla juures. Seda laadi grandioossed ehitused on püstitatud Hiinas, Hollandis, Lombardias ja teistes maades ning piirkondades veel nendel aegadel, kui ehitajate käsutuses olid ainult labidad, kandraamid ja kärud. Kaasaegsete tehniliste vahendite abil, näiteks tammide uhtmisel pinnasepumpadega või ehitamisel võimsate ekskavaatoritega, tulevad need tööd sadu kordi odavamad. Ja neid alasid, kus madalvee tekkimine on vältimatu, tuleb kasutada metsriisi külvamiseks. «Pioneer» ja Lunatšarski-nimeline sovhoos korraldasid edukaid katseid selle kasuliku taime kasvatamiseks Kuibõševi veehoidlas. Mõnede arvutuste järgi, võib metsriisi Volgogradi veehoidlas kasvatada 30 000 ha suurusel pindalal ja koguda 2 miljonit ts heina. Kuid mitmeaastast metsriisi võib kasvatada ainult veekogudes, millel pole suurt kalamajanduslikku tähtsust. Ta tõrjub välja pehme veetaimestiku, muudab vee-

kogu hapnikuvaesemaks ja põhjustab kalade toiduks oleva zooplanktoni vähenemist.

Isegi põgus ülevaade Nõukogude Liidu veeressursside kasutamisest viib mõttele, et rahvamajanduse kindlustamiseks veega paljudeks aastakümneteks on tarvis: 1) koostada veemajanduse (või vee-energeetika) kadas-ter; 2) koostada igaks perioodiks ühtne riiklik veemajanduse plaan ja 3) luua keskne organ, mis planeeriks veemajandust ja juhiks kõiki hüdrotehnilisi ehitustöid ning olemasolevaid ehitisi.

1960. a. tehti tähtis samm nende ülesannete lahendamiseks. 22. aprillil võttis NSV Liidu Ministrite Nõukogu vastu spetsiaalse määruse veemajanduse korraldamiseks. Vastavalt sellele määrusele tuleb kõikides liiduvabariikides luua riiklikud komiteed pinna- ja põhjavete veeressursside kasutamiseks ning kaitsmiseks. Vabariiklike teaduste akadeemiate juurde luuakse veeressursside teaduslikud instituudid. Vee kasutamine paraneb, suureneb kontroll ja majandusorganisatsioonide vastutus.

Vene NFSV-s asus komitee edukalt tööle. Koos Hüdrometeoroloogiatega töötab ta välja veemajanduse kadastri programmi. Komitee koosseisus on arvestuse ja veebilansi osakond. Võetakse tarvitusele abinõud erinevate rahvamajandusharude huvide koordineerimiseks. Erilist tähelepanu pöörab komitee jõgede puhtuse kaitsmisele; selles suhtes on juba esimesi edusamme: kahjulike ainete sisaldus Volgas, Belajas ja teistes jõgedes vähenes, kuigi on jäänud veel küllalt kõrgeks. Kahjuks organiseeriti komitee varsti pärast loomist ümber Maaparanduse ja Veemajanduse Valitsuseks, millele peale veeressursside kaitsmise ja planeerimise anti hoopis teised funktsioonid, nimelt niisutussüsteemide ekspluateerimine. See viis planeerimistööst kõrvale lõvi-osa vastse asutuse jõududest ja tähelepanust.

Vete õigele kasutamisele on pühendatud ka eri (neljas) paragrahv Vene NFSV looduskaitseseadusest. See ei puuduta mitte üksnes pinna-, vaid ka põhjavesi. Huvi-
tav on «teenete» loetelu, mida vesi osutab inimkonnale ja mille tõttu viimane peab vee eest igakülgsest hoolit-
sema. Vastavalt seadusele peab looduslikke vesi kaitsma ärakulutamise, reostamise ja risustamise eest, sest vesi kujutab endast «elanikkonna ja rahvamajanduse veevarustuse ressursi, energiaallikat, ühendusteed, kasu-

liku taimestiku kasvukohta, kalade ja veeloomade elukohta, jahiala, puhkuse- ja turismipaika, ravivahendit, objekti, mis pakub huvi teadusele, haridusele ja kultuurile». Edasi loendab seadus vett ohustavaid majanduslikke kasutamiseviise (nendest oli juttu eespool) ja määrab kindlaks veekasutajate kohustused. On väga tähtis, et veemajanduse rikkumisena klassifitseerib seadus ka röövellikku või ebamajanduslikku tegevust mitte ainult veekogudel või nende kallastel, vaid kogu basseini alal, mille piires kujuneb pinna- ja põhjavesi.

Kahjuks pole Nõukogude Liidus, erinevalt enamikust majanduslikult arenenud maadest, kuni seniajani ühtset veeseadust, mis reguleeriks suhteid veekasutajate vahel, sealhulgas ka veeressursside kaitsmise küsimusi. Poolas võeti niisugune seadus vastu 1962. a., Saksa DV-s — 1963. a. Nendes seadustes antakse veekaitsele olulise rahvamajandusliku probleemi tähtsus.

Veemajanduse ümberkorraldamise ja arendamise põhilised tähised on formuleeritud NLKP programmis ja NLKP XXIII kongressi direktiivides viisaastaku plaani kohta. Energeetika alal on kavandatud elektrienergia tootmise kasv käesoleva viisaastaku lõpuks umbes 830—850 miljardi kilovatt-tunnini. Suureks panuseks selle plaani elluviimisel on esmajärjekorras Angara ja Jenissei hüdroenergiaressursside kasutuselevõtmine. Veetranspordi alal lõpetatakse maa lääneosa suurte jõgede ühendamine, nii et «ühtne sügavveesüsteem ühendab põhilised NSV Liidu Euroopa-osa siseveeteed»¹. Hüdromelioratsiooni alal kavatakse «viia ellu ulatuslik **irrigatsiooniprogramm**, et niisutada ja veega varustada miljoneid hektareid uusi maid põuastes piirkondades ja tõsta praeguse niisutatava maaviljeluse taset»².

¹ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tallinn, 1965, lk. 67.

² Sealsamas, lk. 74.

Mets

Metsal on maa elus mitmekülgne tähtsus. Ühelt poolt saame metsadest puitu, puuvilju, ulukeid ja väärtuslikku toorainet keemia-, tselluloosi- ja teistele tööstustele. Teiselt poolt on metsad tähtsaks füüsilisgeograafiliseks teguriks, mis mõjustab äravoolu ja aurumise suhteid, loob erilise kliima atmosfääri alumises kihis, nõrgendab tuuli, on varjupaigaks mitmekesisele faunale. Metsade mõju ulatub kaugemale nende piiridest ning nad mõjutavad tugevasti lähedal asuvate põldude mikrokliimat ja saaki, linnade ja külade atmosfääri ning sanitaarseid tingimusi.

NSV Liidu metsafondi maade pindala on 1238 miljonit ha. Kuid faktiliselt on metsaga kaetud 738 miljonit ha, $\frac{1}{3}$ kogu territooriumist.¹ Ülejäänud ala võtavad enda alla mitteuuenduvad raiesmikud ja põlendikud. NSV Liidus kuuluvad kõik metsad riigile, kuid 5% neist on antud igaveseks kasutamiseks kolhoosidele ja teistele organisatsioonidele. NSV Liidu metsade puiduvarusid (ilma kolhoosimetsadeta) hinnatakse 70 miljardile tihumeetrile, iga-aastast juurdekasvu aga umbes 800 miljoni tihumeetrile. Erinevalt põllumajandusest, millele kinnitatakse viljakuse suurendamise kontrollarvud, ei ole meie metsamajandusele antud mitte mingit juurdekasvunormi.

Metsade pindalalt on NSV Liit esimesel kohal maailmas. Metsa on meil rohkem kui neljal «metsariigil» — Kanadal, Ameerika Ühendriikidel, Rootsil ja Soomel

¹ 1. jaan. 1961. a. andmetel.

kokku. Kuid metsa hulga poolest ühe inimese kohta jääme meie maha Kanadast ja Soomest. Peale selle on mets nagu vesigi NSV Liidus äärmiselt ebaühtlaselt jaotunud. Siberi ja Kaug-Ida põhjaossa, kus elab ainult 1% Nõukogude Liidu elanikkonnast, on koondunud 41% kõikidest küpsetest metsadest. Ning vastupidi, NSV Liidu Euroopa-osas (peale põhjaosa ja Uraali), kus elab 85% elanikkonnast, on kõigest 4% metsi. 99,4% ekspluaateerimiskõlblikke metsi asub Vene NFSV-s.

Võimalik aastane väljaraie metsade seisukorra järgi on 1,5 miljardit m³, kuid suurema osa metsade kauguse ja raskesti ligipääsetavuse tõttu on majanduslikult arenenud rajoonides lähema 20—25 aasta jooksul praktiliselt võimalik välja raiuda umbes 700—800 miljonit m³, s. t. umbes pool võimalikust aastasest väljaraiest.

NSV Liidu metsad jaotatakse kolme gruppi. I gruppi kuuluvad põllu- ja pinnasekaitsemetsad (mis peamiselt paiknevad ribadena piki jõgesid), roheline vööndi metsad suurte linnade ümber ja kuurordimetsad, kaitsealade metsad jt. Viimaste aastakümnete jooksul oli majandusraie neis metsades keelatud. Hiljuti lubati seda piiratud ulatuses, kuna paljud metsad olid üleküpsenud. II gruppi kuuluvad metsamassiivid, mis ei kuulu I gruppi, kuid asuvad metsavaestes ja tihedasti asustatud piirkondades. Raie on neis lubatud aasta-raielangi või juurdekasvu piires. Kõige suurema, III grupi moodustavad metsad, mis kasvavad metsarikastes piirkondades ja millel on tööstuslik tähtsus. Nendes metsades tehakse peamisi kasutusraieid. See on põhiline raiefond.

I grupi metsad moodustavad 2,8%, II grupi metsad — 7,7% metsade üldpindalast. Nende gruppide metsades on läbi viidud kõrgema järgu metsakorraldus, kuid selle printsiibid ise, eriti meie metsamajanduses kasutatav boniteerimine, on vananenud. Ülejäänud 1018 miljonist ha, mis kuuluvad III gruppi, on korraldatud, kuid kõige primitiivsemate vahenditega, ainult natuke üle 20 protsendi. Ülejäänud metsad on arvele võetud paremal juhul aerofotograafia andmete järgi, suuremas osas aga aerovisuaalsete meetoditega, s. t. ohuvaatluse teel. Isegi paljud metsad, mis tulevad raiumisele lähema 15 aasta jooksul, on korraldamata.

Suure Isamaasõja ajal raiuti fašistlike okupantide poolt või sai sõjategevuse käigus kannatada umbes 20 miljonit ha metsa. Peale selle sundis sõjaaja parata-

matus kasutama metsavarumiseks paljusid veekaitse-metsi. Pärast sõda algas NSV Liidu metsamajanduse kiire taastamine. 1958. aastaks oli keskmine metsakor-raldustööde maht 6,4 miljonit ha aastas, metsade revideerimine — 100 miljonit ha. Metsavarumistööd nihku-sid edasi kaugematesse ja metsarikkamatesse piirkonda-desse. Järjest enam aidati kaasa looduslikule uuenemi-sele. Kui 30-ndatel aastatel tehti neid töid igal aastal umbes 40 000 ha ja 1940. aastal ulatus maht 100 000 hek-tarini, siis sõjajärgsetel aastatel tehti neid 500 000—600 000 ha aastas. On veelgi tähtsam, et unbes niisama suurel pindalal algas kunstlik metsauuendus metsa istu-tamisega raielankidele, metsalagendikele ja vähetootli-kele maadele. Suurt tähelepanu pööratakse metsaistuta-misele näiteks Kirgiisias. Kõik sealsed metsad on vii-dud I gruppi. Viimase 15 aasta jooksul on seal istutatud 76 500 ha metsa, sealhulgas kreeka pähklipuud 28 800 ha, pistaatsiat 11 100 ha, õunapuud 1400 ha. 60—70 prot-senti istutatud metsadest Nõukogude Liidus langeb met-savaesetele rajoonidele, mis on muidugi hea, kuid halb on see, et samaaegselt muutuvad praegu metsarikkad piirkonnad metsatuteks. Nii näiteks tehti Habarovski krais, kus looduslik metsauuendus on raskendatud, 1961. a. istutustöid ainult $\frac{1}{25}$ sel aastal raiutud metsa pindalast.

Laialdased on meie maal metsakuivendustööd, mil-leks on loodud võimsad masinad. Liigniiskuse all kan-natavate metsade kuivendamine on tähtis vahend nende tootlikkuse tõstmiseks. Koos hooldusraietega ja kahju-ritevastase võitlusega võimaldab see tõsta iga-aastast juurdekasvu 1,5—2 kuni 3,0—3,5 m³ hektari kohta. Muide, meie metsade keskmine tootlikkus ei ole praegu nii suur: see ulatub 1,25 m³ aastas, kusjuures maailma keskmine on 1,7 m³ aastas.

Käesoleval ajal varutakse puitu, s. t. veetakse raie-lankidelt välja üle 337 miljoni m³ aastas (1965). Vasta-valt NLKP XXIII kongressi direktiividele viie aasta plaani kohta (1966—1970) peab see arv NSV Liidus kas-vama kuni 350—365 miljoni m³ aastas. Torkab silma planeeritud kasvu väiksus. Kuid just see ongi progressi tunnus. Organisatsioonilise töö paranemine metsatöös-tuses ja metsa täielikum kasutamine viivad kahtlemata selleni, et rahvamajanduse vajadused rahuldatakse täie-likult ka metsavarumise väiksema kasvu juures. Sel



See on «normaalne» rabamets. Siberis on niisuguseid metsi kümneid miljoneid ha. Ning seetõttu, raiudes metsi maha lõunas, ärgem lohutagem ennast sellega, et põhjas on suured alad metsaga kaetud.

juhul õnnestub kokku hoida hiiglasuur kogus metsa ligi-pääsetavates piirkondades, aga ka palju tööd ja raha.

Vaatomata meie metsamajanduse suurtele edusam-mudele, ei saa neid veel küllaldaseks tunnistada. Seni-ajani kasutatakse meil metsavarusid väga ebaratsionaal-selt. Kasutamata puidujäätmete hulk raielankidel ja tööstuses ulatub 150 miljoni m^3 aastas. Peale selle jäta-vad metsavarujad metsa umbes 50 miljonit m^3 kütteks ja muuks otstarbeks sobivat puitu. Seega ühelt poolt ületab kasvava metsa faktiline maharaiumine tunduvalt eespool toodud arvu, mis näitab väljaveo suurust raie-lankidelt ja ulatub 480—520 miljoni m^3 aastas (pindala järgi umbes 5 miljonit ha), teiselt poolt kasutatakse töös-tuses, ehituseks ja ekspordiks ainult umbes 310 miljo-nit m^3 puitu aastas. Kaod on üle ühe kolmandiku kas-

vava metsa väljaandvusest. Selle hulka kuulub ka 80 miljonit m³ oksid, 70—80 miljonit m³ juuri ja känded. Mõnedes piirkondades on kadude protsent tunduvalt suurem. Nii näiteks jätavad metsavarujad Primorje krai seederdänni- ja laialehistes metsades raielankidele maha keskmiselt 44% ülestöötatud puidust, mis nende metsade kõrge boniteedi juures on 120 m³ hektari kohta. Ainuüksi puidutöötlemisettevõtete jäätmetest võiks saada 4 miljonit tonni etüülpüritust ja 1 miljon tonni söödapärmi aastas. Et valmistada neid produkte teraviljast, kuluks seda 19 miljonit tonni.

Maharaiutud metsa kasutamise koefitsient on meil madalam kui enamikus arenenud tööstusmaades. Ikka kasutatakse veel laialt ting-lageraiet, mille tagajärjel metsa kvaliteet süstemaatiliselt langeb. Näiteks raiutakse Uraali segametsades välja ainult okaspuud, aga kask, mis moodustab ligikaudu veerandi puistust, jäetakse kasvama, kuna tööstus «pole harjunud» seda kasutama. Väljaspool tavalist kooslust ta kuivab või hävib tuuleheite läbi.

Meie metsatööstuse oluliseks puuduseks on metsade kasutamise ebaühtlus. Samal ajal kui kauges Siberi piirkondades hiiglasuur hulk metsa seisab üle ja kõdu- neb, raiutakse Nõukogude Liidu Euroopa-osas ja piki Siberi raudteed, just metsavaestes piirkondades, metsa igal aastal üle aasta-raielangi ja metsade pindala väheneb kiiresti. Nii raiutakse Ukrainas 180%, Leedus 171%, Valgevenes 163%, Mordva ANSV-s ja Rjazani oblastis 160% puidu aastastest juurdekasvust. NSV Liidu Euroopa-osa keskoblastites praegu peaaegu enam ei ole raieküpsed metsid, kuigi metsastatud pindala mõnes neist piirkondadest isegi kasvab. Reas oblastites, mis varem kuulusid Metsakaitse Peavalitsuse alluvusse, suurenes 1940. kuni 1953. aastani metsaistandike üldine varu 88 miljonit m³, kuid raieküpsede metsade varu vähenes 100 miljoni m³ võrra. Kuid kogu Nõukogude Liidu ulatuses kasvab raieküpsede metsade varu tänu Siberi ja Põhja raskesti ligipääsetavatele piirkondadele. Ukraina raiub metsa juba 1980.—1985. a. arvel. See viib selleni, et iga aastaga raiutakse üha suurem protsent noort mittetäisväärtuslikku metsa.

Metsavarujad rikuvad sageli seadusi ja raiuvad täielikult maha veehoiu- ja kaitsemetsad. Ajakirjanduses ilmus teateid seda laadi faktidest, mis olid võtnud laial-



Need taiga lehisemetsad on 300-aastased ja vanemad. Nende puit läheb laevade, lennukite, sildade ja tammide ehitamiseks, Lehisest valmistatakse tselluloosi, tärpentini, piiritust, lakke, värve ja parkaineid. Ent kui palju upub puid parvetamisel, kui palju jäetakse vedelema raie-langile! Seitse korda on tarvis mõelda, enne kui hakatakse raiuma niisugust võimast puud, pärast maharaiumist aga tuleb sellelt võtta kõik mis võimalik.

dase ulatuse Sverdlovski, Permi ja teistes oblastites. «Izvestijas» kirjutati: «Väärtuslike puuliikide barbaarne hävitamine, ülestöötatud metsamaterjali massiline riknemine, elementaarsemate looduskaitse-eeskirjade rikumine Uraali riiklikul raielangil pole haruldased nähtused.»¹ Veekaitsemetsa päris Moskva lähedal raiub mehhanismide katsetamise eesmärgil isegi Metsatööstuse Mehhaniseerimise ja Energeetika Teadusliku Uurimise Keskinstituut. Raiunud maha hulga metsi aladel, kust saavad alguse Dnepr, Zapadnaja Dvinaa ja Volga, nõuab ta juba «katseteks» Nelidovo läheduses asuvat Keskmetsakaitseala. Sahhalini metsades hävitatakse röövellikult haruldasi puuliike — jugapuud, mandžuuria tamme, Glehni kuuske, sidrunväändikku.

Metsarikastes piirkondades raiutakse metsa tavaliselt lageraietena kümnete ja sadade tuhandete hektarite ulatuses. See raskendab looduslikku uuenemist, sest täiskasvanud metsa massiivid, mis on uue seemendumise allikaks, jäävad liiga kaugele. Selle tagajärjel tekivad suured viljatud lagendikud. Liigniiskuse all kannatavas vööndis soostuvad nad mõne aasta pärast, sest pole enam puid, mille juured liigse niiskuse endasse imeksid.

Uuenemine ei saa toimuda ka varem olemasoleva järelkasvu arvel, sest see hävitatakse, kui puud veetakse välja primitiivsel ja ebamajanduslikul viisil kokkuveotraktoritega. Nii kirjutas «Ekonomitšeskaja Gazeta»: «Kaug-Ida metsades võib sageli näha niisugust pilti. Kiirust taga ajades veab traktorist hiiglasuuri tüvesid välja teed valimata, hävitades ja maha murdes kõik, mis ette jääb — nii varem langetatud puud kui ka järelkasvu. Niisuguse «tehnoloogia» tagajärjel meenutab raielank paika, mille on hävitanud loodusjõud. Seda nähes on mõnikord raske uskuda, et metsa varus siin tööstusorganisatsioon inimeste juhtimisel, kes on saanud ettevalmistuse meie kõrgemates koolides ja tehnikumides.»² Peale kõige muutuvad risustatud raielangid kergesti tulekahjukolleteks ja kahjurputukate levikupaigaks, kes arenevad raiejäätmetes suurtes hulkades ja nakatavad hiljem naabruses asuvaid metsi.

Järelkasvu hävitamise, raielankide risustamise, puidu väljavedamata jätmise eest maksavad varumisorganisatsioonid, kuid mitte konkreetsetes süüdlased, riiklikest

¹ «Izvestija», 23. veebr. 1962.

² «Ekonomitšeskaja Gazeta», 14. juuli 1962.



*«Keskväöndi lehtmetsad pole enam puit, vaid tooraine. See kohustab meid suhtuma neisse hoolikalt, kulutama neid öko-
noomselt...».*

summadest leppetrahve, mis lähevad jälle riigi tuludesse.

Ekslik on arvata, et metsa korratu kokkuvedu kogu raielangilt on metsatööstuskeskustele ja traktoristidele kasulik. See toob rahvamajandusele kahju ja on ka tehnilise kirjaoskamatus avaldus, oskamatus organiseerida tootmisprotsessi. Igas meie maa nurgas on palju eesrindlikke metsavarujate brigaade ja terveid metsatööstuskeskusi, kus tehakse tööd hoopis teisiti. Nii näiteks läks Muiski metsatööstuskeskus Sahhalinil üle süsteemikindlale kokkuveole varem ettevalmistatud trasse mööda ja väljavedu traktori kohta suurenes kolm korda. G. Denissovi kommunistliku töö brigaad Kostroma oblastis teeb metsavarumist nii, et säilib peaaegu kogu järelkasv, ja nad ei teeni seejuures teistest vähem. Meie maal ei tohi olla niisugust olukorda, et hoolimatus ja



Kes pani põlema Ussuuri taiga? Kütt, kes kasutas soolaga immutamata pussitroppe? Turist, kes ei kustutanud suitsuotsa? Või masinist, kes ei kasutanud sädemepüüdjat? Viimase 10 aasta jooksul on nad ühiste jõupingutustega maha põletanud 42 miljonit ha metsa.

röövmajapidamine oleksid «kasulikumad» kõrgest tootmiskultuurist.

Teiseks meie metsade nuhtluseks on metsatulekahjud. Transsiberi raudtee elektrifitseerimine vähendas tulekahjusid, mis tekkisid vedurite sädemetest raudtee läheduses. Kuid kõikjal süttivad metsad kustutamata jäetud lõketest, mahavisatud suitsuotstest ja tikkudest. Eriti halva kuulsuse on omandanud teaduslikud ekspeditsioonid, puurimis- ja uurimisrühmad, linlastest turistid, kes alahindavad metsatulekahjude hädaohtu ja pole harjunud metsa hoidma. 38% tulekahjustest põhjustavad metsavarujad ise. Näitena võib öelda, et ainuüksi Irkutski oblastis põleb igal aastal mitusada tuhat hektarit metsa.

Euroopa-osa põhjarajoonides, Uraalis, Siberis ja Kaug-idas on viimase 10 aasta jooksul tekkinud 42 mil-

jonit ha põlendikke ja 10 miljonit ha lagedaid raiesmikke. Seedermännimetsad, mis on taastunud pärast metsatulekahju, hakkavad vilja kandma alles 80—100 aasta pärast. Seal, kus mets taastub ilma inimese osavõtuta, kasvavad väärtuslike okaspuu- ja laialehiste puuliikide asemele tavaliselt haavikud ja lepikud, mis on tunduvalt väiksema väärtusega, paremal juhul kaasikud. Ainult üks kolmandik raiesmikke kasvab täis nendesamade väärtuslike puuliikidega, mis maha raiuti. Et vähendada kaotusi, mis tekib puuliikide vaheldumise tõttu, katsetatakse NSV Liidus tselluloosi tootmist segapuidumassist. Juba on õnnestunud sellesse massi viia kuni 30% lehtpuupuitu, eriti haaba.

Põhja ja Siberi suurte linnade ümbruses, kus kuni praeguseni ehitatakse palju puumaju ja osalt kasutatakse puitu kütteks, on tekkinud hiiglasuured lagendikud raadiusega 30—40 km. Paljud piirkonnad, mis veel hiljuti olid kuulsad oma metsarikkuse poolest, on nüüd sunnitud vedama metsa oma tarbeks sadade ja tuhandete kilomeetrite kauguselt. Võib loota, et 1962. a. augustis vastuvõetud NSV Liidu valitsuse määrus individuaalelamute asendamisest elamukooperatiivide mitmekorruseliste majade ehitamisega suudab peatada metsatute vööndite kasvu suurte linnade ümber.

Mitte viimasel kohal linnade ümbruse metsatuks muutmisel on näärikuuskede tuppatoomise komme. Kui arvestada, et üks näärikuusk tuleb 10—15 elaniku kohta, siis selgub, et igale suurele linnale läheb see traditsioon igal aastal maksma mitukümmend tuhat, aga ka sadu tuhandeid noori puid. Eriti kannatavad metsavaesed piirkonnad. Viimastel aastatel on 60 000 kuusest ja nulust, mis istutati linnalähedastesse metsavöönditesse Kiievi ümbruses, enne uut aastat öösiti salaja maha raiutud 45 000. Metsavargad ründavad isegi parke. Nii on tugevasti kannatada saanud Timirjazevi-nimelise Põllumajandusakadeemia park Moskvas ja Võidu park Odessas. Lõunas, näiteks Krimmis, hävitatakse kuuskede puudumise tõttu seedreid ja feisi eksootilisi puid. Kevadel aga lähevad kümned tuhanded linnaelanikud metsa toomingaid tooma. Kuna neid ei rahulda tagasihoidlikud kimbud, murtakse maha terved oksad, nagu oleks ilu võrdeline kaasatoodud sületäite kaaluga. Autoomanikud koguvad neid tohutute seljatäitena, mis seotakse autokatusele. Kuidas mitte kadestada jaapani laste mait-

set, kes arvavad, et kimp on rikutud, kui selles on üle kolme õie! Sügisel saavad hirmsa laastamise osaliseks sarapuumetsad, metsavööndid, kus kasvab aprikoosi- või teisi viljapuid.

Eriti tugevasti kannatavad süsteemitute raiete tõttu mägipiirkondade metsad. Ukraina Karpaatides on viimastel aastatel tekkinud umbes 450 000 ha raiesmikkelagendikke, mis moodustab ligikaudu 11% kogu selle pindalast. Ühe aasta jooksul raiuti maha kolm-neli aasta-raielanki. Kui mägipiirkondade metsade maharaiumine jätkuks niisamasuguse tempoga, oleksid kõik Karpaatide metsad lähema 5—10 aastaga hävitatud. Õnneks püstitasid Ukraina metsakasvatajad endale eesmärgi — istutada igal aastal rohkem metsa kui maha raiutakse. Karpaatides on tehtud mõned kitsendused lageraiete tegemiseks ja metsastatakse raiesmikke. Kõik need jõupingutused on äärmiselt raskendatud meil kasutatavate metsavarumismeetodite tõttu. Mägedes lastakse puud mööda nõlvu alla ja lohistatakse mäejalamile. Seejuures künnavad traktorite roomikud ja hooletult äraraiutud oksad maapinda sügavad vaod. Paduvihmade ajal sööstab neid mööda alla vesi ja vaod muutuvad sügavateks jäärakuteks. Paljudel raiesmikel Karpaatides on sel viisil 10 aasta jooksul lahti rebitud ja ära uhutud mullakiht, mille paksus on 1—1,5 m. Selle loomiseks kaljukivimite murenemise teel on loodus kulutanud mitukümmend tuhat aastat. Suurel määral ka lageraiete tõttu murdis tuul 1965. a. Karpaatides mitme aasta-raielangi jagu metsa. Tuulemurrud on raskesti puhastatavad ja muutuvad hiiglasuurteks kahjurite kolleteks. Erosioon areneb ka Uraalis, Altas ja teistes mägipiirkondades.

Parandamatut kahju on tehtud Kaukaasiale. Aserbaidžaanis on viimase saja aasta jooksul sadu tuhandeid hektareid metsaseid mäenõlvu, mida läbisid veerikkad jõed, muutunud surnud, veetuteks, jäärakutega kaetud aladeks. Põhja-Kaukaasias on pärast lageraieid üle poole sellest alast täis kasvanud väheväärtuslikke puuliike: haaba, paju jt., osa aga ei metsastunud üldse. Uhuti ära kuni 7 cm paksune mullakiht. Tugevasti vähenes allikate, sealhulgas ka mineraalallikate veehulk. Nii kantakse metsade mahavõtmise arvele Jessentuki nr. 17 allika tootlikkuse langemine 30 000 liitrilt sekundis 1912. a. 4000 liitrini sekundis 1962. a.

Ebaõiged raiemeetodid põhjustasid erosiooni tekki-
mist isegi Baikali ümbruse metsades, kus varem seda ei
esinenud. Siin raiutakse metsa Irkuti, Kitoi, Belaja ja
paljude teiste jõgede orgude ning Baikali enese järsku-
delt nõlvadelt. Paljudes kohtades kasvasid jäarakud siin
nii kiiresti, et löikasid läbi teed, mida mööda veeti välja
juba raiutud puitu, ja raskendasid karja ajamist mägi-
karjamaadele. Tekkisid rusuvoolud, setted hakkasid
sulustama jõgesid ja kanduma Baikalisse. Nagu juba
mainisime, ehitatakse siia paberi- ja tselluloosikombi-
naati ning kartongivabrikut. Need vajavad tohutul
hulgal puitu. Põhjalikult tuleb muuta metsa majanda-
mise võtteid, et metsade mahavõtmine ei põhjustaks
mäenõlvade tühjaksjäämist, orgude ja järve vaesumist.
On vaja meeles pidada, et suur osa selle piirkonna
mägede metsadest on oma levila looduslikul piiril ja
seetõttu uuendub eriti raskesti ja aeglaselt. Samal ajal
tungivad lõuna poolt raiete järel peale Tsentraal-Aasia
kõrbete liivad; mõnes kohas on nad juba jõudnud Bai-
kali äärde.

Metsa ekspluateerimisega tegelevad majandusmehed
sageli ei mõista järelemõtlematu lageraie tagajärgi.
Mõnikord ei saa sellest aru ka need isikud, kes peaksid
eluliselt olema huvitatud metsade säilitamisest, näiteks
mägedes asuvate hüdroelektrijaamade töötajad, kes isegi
tervitavad metsa maharaiumist, lootes, et see vabastab
neid lehtedest ja ajupuudest, mis ummistavad turbiinide
juurde viivate kanalite võred. Tegelikult võivad need
turbiinid metsa mahavõtmise tagajärjel jääda mitmeks
kuuks aastas ilma veeta.

Veel üks ebamajanduslikkuse avaldus on hajaliparvetus.
Eespool oli juba juttu sellest, kuidas see risustab
jõgesid. Kuid asjal on ka teine külg. Paljude parvetus-
jõgede sängid on üleni kaetud mitme meetri paksuse
uppunud palkide kihiga. Kui palju on sinna maetud
rikkusi! Kuid vähe sellest: Jenissei, Petšoor, Severnaja
Dvina ja teised jõed on viimastel aastatel kandnud
merre mitusada tuhat kuupmeetrit läbimurdnud metsa.
Mõnikord katsutakse seda seal kinni püüda ja puksiiri-
dega sadamatesse viia. Ettevõtlikud norralased katsusid
isegi organiseerida spetsiaalse firma meie metsa püü-
miseks, mis ujub eksterritoriaalsetes vetes.

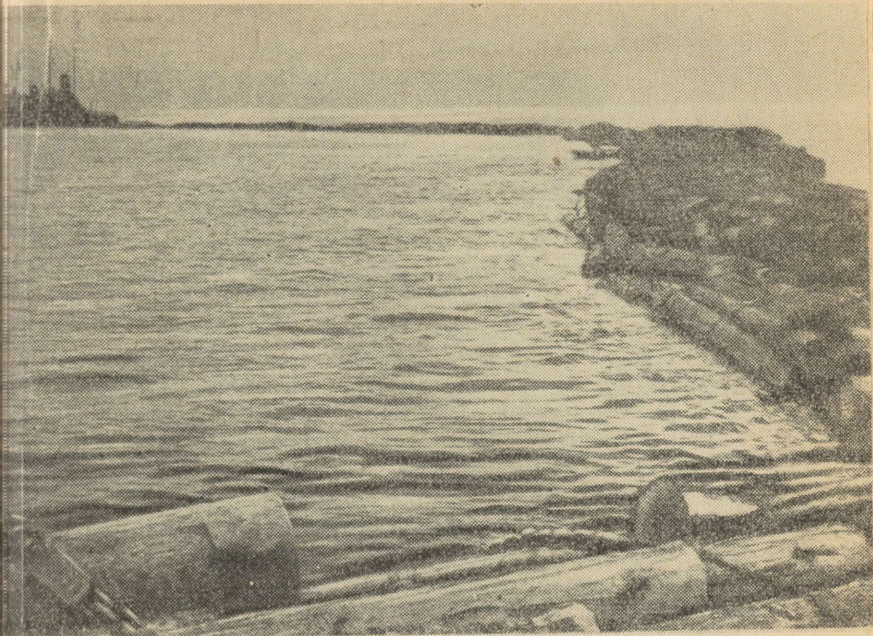
Veel rohkem metsa jääb kinni ühendavates jõgedes,
mattub liiva alla, kantakse laiali kaldaäärsete külade

elanike poolt. Üks metsatööstuskeskus Jenisseil proovis katseliselt koguda kadunud ja juba mahakantud palke. Ühe kevade jooksul koguti ainult 30-kilomeetrisel jõelõigul 25 000 m³ metsa.

Ei maksa arvata, et puukütte asendamine mineraalküttega, puumajade asendamine telliskivi- või raudbetoonmajadega viib varsti selleni, et mets ei ole enam tähtis looduslik ressurss. Paralleelselt puidu väljatõrjumisega ühtedest rahvamajandusharudest toimub vastupidine protsess, puidu tungimine uutesse rahvamajandusharudesse. Eriti kiiresti kasvab puidu kasutamine vineeri, kartongi, paberi, mitmesuguste vaikude ja kümnete teiste keemiliste ainete valmistamiseks, aga ka täi- teaineteks plastmasside tootmisel ja materjaliks pressitud ehitusdetailide ja mööbli valmistamisel. Nende toodete valmistamiseks võib kasutada ka madalakvaliteedilisi puidusorte, kaasa arvatud oksad, okkad ja saepuru, mis võimaldab suurendada metsarikkuste kasutamise koefitsienti.

Puidu täielikuma kasutamise arvel vähendatakse mõnedes maades igal aastal maharaiutava metsa pindala. Nii on see Ameerika Ühendriikides viimase 35 aasta jooksul vähenenud peaaegu kaks korda, kusjuures puidutoodete väljalase on tunduvalt kasvanud. Kuid see vähenemine on loomulikult ajutine; puidutöötlemistööstuse kasv sunnib kahtlemata uuesti mobiliseerima kõik olemasolevad metsaressursid. Metsa töötleva tööstuse struktuuri muutumine ei anna mingit alust suhtuda metssasse hoolimatult ja pillavalt.

Mõte, et mets ei kaota oma tähtsust, vaid suudab täita oma mitmekesiseid funktsioone ainult sel juhul, kui metsa kaitstakse ja tema eest hoolitsetakse, tungib järjest enam rahvaste ja valitsuste teadvusse. Saksa DV-s eraldati hiljuti 300 uut veekaitsepiirkonda, mis samaaegselt on kompleksse looduskaitse võõnditeks. Ameerika Ühendriikides ja Kanadas, kus olid esmaklassilised metsaressursid, kuid mõtlematult raisati neist parem osa, koostatakse praegu projekte säilinud metsade igakülgseks ratsionaalseks kasutamiseks ning rajatakse hiiglasuured riiklikud puukoolid lagedaks jäänud alade metsastamiseks. Isegi Island, kus juba ammu hävitati seal olevad ainukesed «metsad» — vaevakasetihnikud, ostab praegu NSV Liidult Siberi puude seemneid ja kat-sub luua uut metsa.



Metsa parvetamine «sigaritena». Nisugusel parvetamisei palgid ei upu, ei saa vigastada vastusõitvad laevad ning palgid ei uju merele.

NSV Liidus on puidu kasutamiseviiside muutumine hiljemaks jäänud. Meil läheb keemiliseks ümbertöötamiseks kõigest 5% varutavast metsast, samal ajal kui Ameerika Ühendriikides on see protsent 21, Soomes 30, Jaapanis 46.

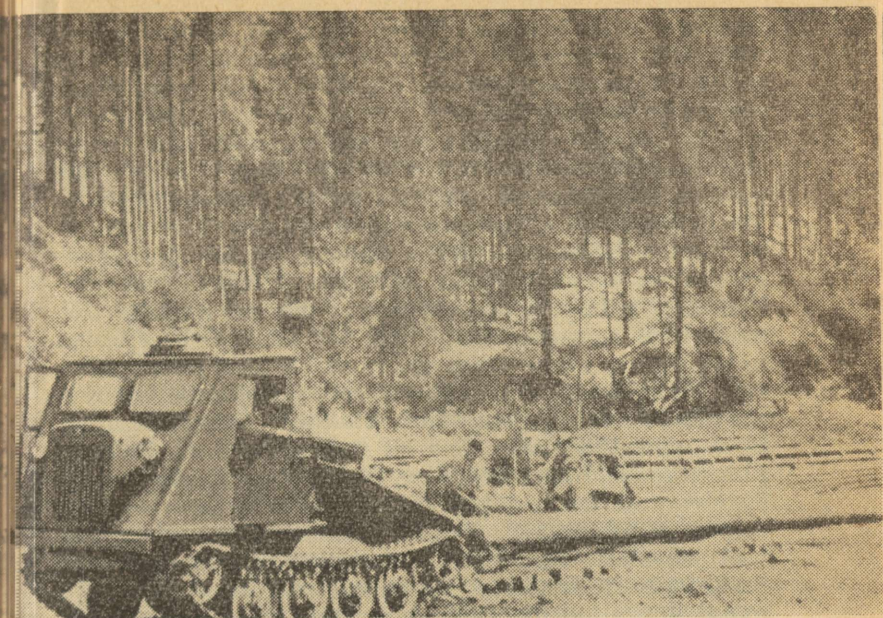
Partei XXI kongress võttis vastu otsuse metsakeemia-, tselluloosi- ja puidutöötlemisettevõtete lähendamise kohta tooraineallikatele ja puidu kasutamise parandamisest. Selle otsuse elluviimine annab kiire tõuke uute käitiste arenemisele ja võimaldab samaaegselt korraldada suurema osa jäätmete utilisatsiooni. NSV Liidu rahvamajanduse arendamise perspektiivplaanid näevad ette kiiret progressi sel alal. Uutes kasutuselevõetava metsa piirkondades hakatakse tootma paberit, kartongi, vineeri ja metsakeemia produkte kuni 150 miljonit m³ aastas, kusjuures selle toodangu väärtus võrdub 350—

400 miljoni m³ tarbepuiduga. Need arvud näitavad ilmekalt, kui võrd kasulikum on metsa intensiivne ümbertöötamine selle lihtsast maharaiumisest.

Peatükis «Maa» oli juba juttu sellest, et vajadus suurendada põllumajandussaaduste toodangut ja lähenev metsatute harimiskõlblike uudismaade varude ammen-damine püstitab NSV Liidu rahvamajanduse ette üles-ande puhastada lähema 15 aasta jooksul kändudest mitu miljonit hektarit metsamaid. Seoses sellega kerkib uus keeruline ülesanne: kooskõlastada metsavarumise plaan uudismaade kasutuselevõtmise plaaniga nii viisi, et esmajärjekorras raiutaks metsad maha nendel maadel, mida võib muuta põllumaaks. Kuid suurem osa metsast raiutakse kahtlemata territooriumilt, mis on pidevalt kaetud metsaga ja kasvatab puitu, nagu põld kasvatab teravilja.

NSV Liidu kaugetes piirkondades on veel hiiglasuured massiivid üleküpsenud, parasiitidest nakatatud, juurel kõdunenud või kuivanud puudest koosnevaid metsi, mis pole ekspluateerimiseks kättesaadavad. Nende kasutuselevõtmine peab toimuma järk-järgult, kooskõlas rajatavate teedega ja territooriumi kompleksse kasutuselevõtmisega. Kuid reservide olemasolu raskesti ligipääsetavais piirkondades ei õigusta asustatud punktide, parvetusjõgede ja teede läheduses asuvate metsade ebamajanduslikku ja isegi röövellikku ekspluateerimist.

Niisuguse röövmajanduse hämmastamapanev näide sai teatavaks 1964. a. Üks Kaukaasia looduskaitseala naabruses asuv metsatööstuskeskus ületas preemiaid taga ajades aastast aastasse raieplane. Kuigi see on looduskaitseseadusega keelatud, ei võtnud keegi direktorit vastutusele. Aga kui ta 10 aastat enne tähtaega oli oma valdustes maha raiunud kõik raieküpsed metsad, nõudis Vene NFSV Metsatööstuse Peavalitsus, et talle antaks üle osa looduskaitsealast — just see ala, kuhu talvel tulid mägedelt alla toitu otsima kaljukitsede, hirvede ja metskitsede karjad. Teine juhtum, millest ajalehtedes palju kirjutati, oli Moldaavias. Siin nõudis põllumajandussaaduste tootmise ja varumise minister viimase 5000 ha metsa maharaiumist Dnestri uhtlammilt, et seda üles harida, kasutada juurviljade kasvatamiseks ning täita juurviljade riigile müümise plaan. Ning seda nõuti seal, kus kasutamist ei leia 10 000 ha niisutatavat maad, aga ülejäänud maal on saak 3—4 korda madalam kui eesrindlikes majandites.



Metsaveotraktor mäenõlvadel. Vedades välja vanade puude tüvesid, hõõrub ta puruks alusmetsa koos mullaga, nagu hoolitsetes selle eest, et asemele ei kasvaks enam uued puud. Metsas ei saa igale väljaveetavale puutüvele alla ehitada pakkudest rada nagu siin, teel. Tuleb ilmselt otsida täiuslikumaid metsa väljavedamise viise.

Millal me ükskord enam ei näe metsatööstuses rikkuste tootmise haru, mida loodus loob tasuta?

Mõned piiratud metsavarudega maad on juba ammus-
tel aegadel maha võtnud oma metsad (näiteks Saksa-
maa). Kuid seejärel löid nad vajaduse sunnil looduslike
metsade asemele kunstlikud istandused ja praegusel ajal
juhivad metsamajandust printsipi järgi: «Mida külvad,
seda ka lõikad.»

Kaasaegne tööstuslik areng on suunatud metsavaru-
mise nagu ka kõikide teiste ammendatavate, kuid uuen-
duvate looduslike ressursside muutmisele tööstuse ette-
valmistustsehhiks, antud juhul puidutöötlemistööstuse,
metsakeemia-, paberi-tselluloosi- ja ehitusmaterjalide

tööstuse ettevalmistustsehhiks. Kindlad tootmisharud, võib-olla ka üksikud ettevõtted, peavad saama kasutamiseks metsamassiivid ja ekspluateerima neid õiges raieringis, nagu põllumaid kultuurse maaharimise juures kasutatakse külvikordade alusel, niite aga karjamaakasutamiskorra alusel. Võib ette näha, et metsatööstus muutub (mida varem, seda parem) metsamajanduse viimistlustsehhiks, metsaraiumine aga ainult üheks etapiks, plaanipärase metsakasvatamise üheks operatsiooni. Esimene samm selles suunas tehti hiljuti reas piirkondades metsatööstuskeskuste ja metsamajandite liitmise näol asutusteks, mis on kohustatud hoolitsema mitte üksnes metsa raiumise, vaid ka selle uuendamise eest. Kahjuks ei viidud reformi läbi järjekindlalt ja realjuhtudel tekkis vastupidine olukord: metsamajandus allus metsatööstusele. See oli tingitud sellest, et kogu planeerimise, finantseerimise, töötasude ja premeerimise süsteem oli korraldatud nii, et stimuleeris varumist, raieplaanide täitmist. Hulk instantse ja isikuid metsatööstuskeskuse töötajatest kuni raietööliseni on sellest materiaalselt huvitatud. Metsa uuendamine on aga nagu mingi kõrvaline moraalne kohustus, mida majanduslikult peaaegu ei ergutata ja tihtilugu peetakse teisejärguliseks tööks.

Puidutöötlemisettevõtetele kinnistatud metsade tootlikkus peab vastama ettevõtete projekteeritud tootlikkusele. Kuid tööstus kasvab ja areneb pidevalt, mistõttu puidu taastootmine peab olema laiendatud taastootmine. Kaugete piirkondade metsade plaanipärase ressursiringesse kaasatõmbamise kõrval peavad olema mobiliseeritud kõik kvalitatiivsed reservid, mis seisnevad kaasaaitamises looduslikule metsauuenemisele ja nende kunstliku istutamise laiendamises.

Metsavarude laiendatud taastootmine nõuab selle arvestuse ja takseerimise meetodite ümberkorraldamist kaasaegse teaduse tasemel, kõige esmalt metsakadastrikoostamist, mis põhineb nii aerofotode materjalidel kui ka maapealsetel revideerimistel. Seejuures peavad kadastris olema kirja pandud mitte üksnes metsa enda omadused (liigiline koosseis, vanus, boniteet jne.), vaid ka loodusliku kompleksi (V. N. Sukatšovi terminoloogia järgi biogeotsünoosi) iseärasused, mis tingivad neid omadusi ja näitavad ära nende parandamise võimaluse. Metsade arvestuse süsteemi täiustamisele peab järgnema

üldine kõrgeklassiline metsakorraldus ja metsamelioratsiooni generaalplaani koostamine, esmajoones kuivendamiseks ja metsade kaitseks tulekahjude ning parasiitide vastu. Metsade, eriti mäestikumetsade normaalse uuendamise põhiliseks tingimuseks on nende raiumise ja primaarse väljavedamise meetodite muutmine. Puude väljalohistamise asemel, mis purustab järelkasvu, metsakõdu ja mulla, tuleb kasutusele võtta niisugused eesrindlikud meetodid, nagu puude allalaskmine kõisteid mööda, tükeldatud palkide väljavedamine metsaveotraktoritega jne. Eriti ahvatlev näib projekt metsa väljaveoks spetsiaalse dirižaabli abil, mille tõstejõud on kuni 30 tonni.

Metsavarumise rändsüsteem ei ole kasulik ka seetõttu, et sunnib tegema teid üha uute ja üha kaugemate metsaalade juurde. Tee tegemine on kallis, aga pärast metsa väljavedu jäetakse tee hooletusse. Metsamajandis peavad olema alalised heakorrastatud teed, peamiselt suundades, mis viivad kombinaadist aastaraielankide juurde ja pärast järjekordse raietähtaja möödumist teenindavad metsauuendus- ning hooldustöid. Suurepäraseks lahenduseks võib olla Tšerepovetsi raudbetoonkonstruktsioonide tehases leiutatud raudbetoonplaadist kokkupandav tee. Need asetatakse maha vastava masina abil muldkehale, mis on buldooseriga ette valmistatud, ja hiljem viiakse jälle uude kohta.

Üleminek rändavalt metsavarumiselt alalistele metsamajanduspiirkondadele, kus iga-aastasi raieid tehakse aastase juurdekasvu piires, võimaldab mitmemiljonilise raietöölise armee muuta «paikseks» ja luua neile kultuursed elamistingimused iga piirkonna kesksametes asulates.

Partei XXI kongressi otsuste elluviimist — kompleksete metsakombinaatide loomist — on juba alustatud. Üks esimesi katseid tehti nii palju kannatada saanud Karpaatides. Siin pandi reas rajoonides metsamajandite ja metsatööstuskeskuste ühenduste etteotsa tööstuskombinaadid. See muutis töö otsekohe teiseks. Kombinaatide juhid mõistsid, et energilisest metsauuendamisest sõltub ettevõtete paljuaastane häireteta varustamine toorainega. Manööverdades tööjõuga, rakendades talvel metsavahte kultuurse raie ja metsa väljaveo juures kontrollidena, kevadel aga saates metsaistutustöödele raie-töölisi, suurendasid nad tunduvalt metsauuendamist:

enne ühendamist istutati aastas keskmiselt 15 000, pärast ühendamist 25 000 ha metsa. Sajad tuhanded kuupmeetrid puitu, mis varem läks ainult küttepudeks, osutus nüüd kõlblikuks mitmesuguste esemete valmistamiseks: jäätmetest tehti puitkiudplaate, okstest kartongi ja väärtuslikke ravimeid.

Okste laasimine, kogumine ja põletamine läheb riigile aastas maksma 150—180 miljonit rubla, saepuru ja laastude väljavedu tehastest prügimägedele — veel 55—65 miljonit rubla. Aga kui arvestada tselluloosi, viskoosi, plaatide, kemikaalide väärtust, mida neist võiks valmistada, siis selgub, et raielankide, laoplate ja mahalaadimiskohtade lõketel, mis neelavad 100—120 miljonit m³ «kõlbmatut» puitu, põleb igal aastal ära umbes 3 miljardit rubla. Et päästa põhiosa sellest rikkusest, on kavas ehitada 80 metsatööstuskompleksi. Neist kümme on juba ehitamisel või on osaliselt käiku lastud, nagu näiteks Karpaatides. Enamik neist asub Siberi ja NSV Liidu Euroopa-osa põhjarajooni metsarikastes piirkondades.

Majanduslik lähenemine asjale nõuab mitte üksnes puidu, vaid ka ülejäänud metsarikkuste täielikku kasutamist. 50-ndate aastate lõpul tegid märkimisväärse algatuse Leningradi metsatehnilise akadeemia lõpetanud insenerid. Nad otsustasid organiseerida kompleksse katsemajandi Altai seederännimetsades, õppida mõistlikult ja uuenemist kindlustades võtma metsalt puitu, seedripähkleid, tärpentiini, okkajahu, nuluõli, karusnahku, marali pante, seeni, marju. Entusiastide rühm asus elama metsikusse taigasse ja saavutas mõne aastaga uue majandi rentaablu. Metsamajanduse peavalitsuse töötajad, kes nägid uutes majandamismeetodites ainult lisatuli, kahjuks likvideerisid eesrindliku majandi, liites selle naabruses asuva Jogatši metsatööstuskeskusega, mis aastast aastasse töötas kahjumiga. Ja endiselt läheb umbes 10 miljonit m³ kääbus-seederännist aastas puiduks, unikaalsete seederännimetsade hiiglarikkusi, sealhulgas ka kuulsaid seederännipähkleid, mis annavad väga väärtuslikku õli, kasutatakse tühisel määral.

Vene teadlased märkasid juba möödunud sajandil, et metsal pole ainuüksi tööstuslik tähtsus; metsas pikeneb lume sulamise periood, ta parandab mulla struktuuri, teeb seda paremini vett läbilaskvaks. Seetõttu muutub

mets sademete niiskuse võimsaks akumulaatoriks. Vesi, mis avamaastikul voolab kasutult jõkke, põhjustades üleujutust, imbub metsases maastikus mullasse ja voolates maa all toidab ühtlaselt jõgede võrku kogu aasta jooksul. Nii muutub (A. A. Moltšanovi andmetel) metsastepivööndis äravoolu koefitsient sõltuvalt koha metsasusest (mõlemad näitajad protsentides):

Metsasus	0	10	20	40	60	80	100
Äravoolu koefitsient	65	25	14	9	7	7	5

V. V. Dokutšajevi, hiljem ka G. F. Morozovi ja teiste uurimused juba enne Oktoobrirevolutsiooni näitasid, missugustele ohtlikele tagajärgedele viib metsade üleliigne ja plaanipäratu maharaiumine. Juba siis märgati, et see on erosiooni arenemise, jäärakutest lõhestatud veelahkmealade kuivamise, jõgede madaldumise ja jäärakute setetega täitumise põhjuseks. Udellivalitsus keelas osas oma valdustes metsade raiumise piki jõgesid. Kuid enamik kaldaäärseid metsi kuulus eraomanikele, kes raiusid neid esmajoones, sest kaldaäärseid metsi oli kergem ja odavam välja vedada mööda parvetatavaid jõgesid. Alles pärast nõukogude võimu kehtestamist, kui kõik metsad muutusid riigi omandiks, õnnestus sisse viia eespool kirjeldatud metsade jaotamine gruppideks, kuulutada jõgedeäärsed metsad veekaitsemetsadeks ja päästa need lõplikult hävimisest.

Veekaitsemetsade eraldamisel oli tähtis osa meie maa metsa-, vee- ja maarikkuste säilitamisel. Kuid praegu on küpsenud vajadus selle süsteemi täiustamiseks. Katse näitas, et võrdlemisi kitsad metsaribad, mis kulgevad piki jõge, pole võimelised kinni pidama veelahkmealade äravoolu, mis jõuab jõekallasteni kontsentreeritud vooludena mööda jäärakuid, uhtorge ja lisajõgede orgusid. Ülesanne seisab selles, et pinnavool üldse viia miinimumini, luua tingimused selle neeldumiseks nõlvadel. Aga selleks on tarvis jaotada metsad võimalikult ühtlaselt üle kogu vesikonna, nii et metsatukad vahelduksid põldudega. Niisuguse asetuse korral venib lume sulamise aeg pikemaks, tuul ei puhu lund põldudelt ära ja peaaegu sellesama metsastuse astme juures on mulla niiskus optimaalne, jõgede toitumine kõige ühtlasem. Taigavööndis, kus lagedaks raiutud alad pole ette nähtud põldudeks, soodustab metsavööndite või metsatukkade

vaheldumine raietega viimaste kiiremat täiskasvamist isekülvi teel.

Nagu näitasid klimatoloogide uurimused, soodustab metsaga kaetud ja metsata alade vaheldumine, mida päike ebaühtlaselt soojendab, suvel tõusvate õhuvoolude arenemist, mille tulemusena liigniiskuse all kannatavas vööndis pikaajalised vihmad asenduvad lühiajaliste paduvihmadega, pilvisus väheneb ja päikesepaisteline aeg pikeneb. Mitteküllaldase niiskusega vööndis viib põldude vaheldumine metsatukkade või metsavöönditega suviste sademete hulga suurenemisele, mis pole, tõi küll, kuigi suur. Metsade, väikeste metsalagendike ja raiesmike vaheldumine, kus kasvab erineva vanusega noorendik, soodustab lõpuks ka loomade ja lindude paljunemist, sest see võimaldab neil leida toitu erinevatel aastaaegadel ja erineva ilmaga.

Metsa jaotamine gruppidesse, millest igaühele määratakse oma kaitsereežiim, peab ilmselt säilima, kuid gruppidesse jaotamise printsiipe on aeg muuta. Peapõhjuseks I grupi metsade eraldamisel peab olema mitte kaugus jõest, vaid metsa faktiline tähtsus nõlvääravoolu, erosiooni, tolmutormide, suhhoveide jt. nõrgendamisel. Niisiis tuleb I gruppi viia metsad, mis kasvavad järskudel nõlvadel, peamiselt lõunapoolse ekspositsiooniga, liivastel muldadel ja mägistest rusuvoolubasseinides; metsad, mis otse kaitsevad jõgede ja veehoidlate kaldaid kulutuse ja lainetuse eest; rohelised vööndid linnade, magistraalteede ja suvitusrajoonide ümber; kõik kaitsepuistud ja üldse kõik metsad piirkondades, kus metsasus pole veel saavutanud kavandatud normi, või seal, kus mets on oma loodusliku leviku piiril, näiteks metsastepi- või metsatundravööndis. Metsade viimine I gruppi ei välista neis sanitaarraiete, hooldusraiete ja valgustusraiete ning üleküpsenud osades tööstuslike raiete tegemist.

Maastik, milles metsaga kaetud alad vahelduvad lagendatega, luuakse erinevates rajoonides erineval viisil. Metsavööndis ei tule peamisi kasutusraieid teha ühtlaste massiividena, nagu see praegu tavaks on, vaid ruutude või koridoridena, mägedes aga tingimata nõlvaga risti. See meetod võib näida tänapäeva seisukohalt ebaökonoomne, sest metsaveoteed pikenevad natuke ja kallineb metsa väljavedu. Kuid üldisemate ja kaugemale ulatuvate riiklike huvide seisukohalt tasub see ennast

ära, sest paraneb veerežiim ja kliima ning säilivad väär-
tuslikud töönduslikud loomad. Lõppkokkuvõttes toob
see kasu ka metsatööstusele enesele: laialdastest lage-
raietest loobumine suurendab juurdekasvu ja kiirendab
metsa uuenemist.

Stepi- ja metsastepivööndis, aga ka metsavööndi
varem metsatuks jäänud piirkondades on vaja luua
kunstlikke metsi, kõige parem tuulekaitse-, veekaitse-
ja erosioonikaitse-metsavööndite võrguna, aga ka mas-
siivsete puistutena mööda jäärakuid, uhtorge, liivadel
ja kivistel veelahkmetel. Kaitsemetsakasvatuse suurt ja
mitmekülgset tähtsust on põhjalikult uurinud vene
melioratsiooniteaduse klassikud, hiljem arvukad nõu-
kogude teaduslikud uurimisorganisatsioonid.

NSV Liidu Põllumajandusministeeriumi ja teaduslike
asutuste uurimistega tehti kindlaks, et isegi praegu ole-
masolevad (põhiliselt veel noored ja kaugeltki mitte
täiuslikud oma asetuse ja seisundi poolest) metsavöön-
did suurendavad saaki 2,2—2,8 ts hektarilt, s. t. kesk-
miselt 20%. Volgogradi oblasti Deminski kolhoosi põl-
dudel võimaldab tihe metsavööndite võrk saada täien-
davalt aastas keskmiselt umbes 18 000 ts teravilja,
6000 ts päevalille, 7000 ts heina. Kaks korda enam lisa-
saadusi ja 2700 m³ puitu väikeste tarbeesemete jaoks
hooldusraietest saab sovhoos «Gigant». Peaaegu ilma
töökuluta saab majand igal aastal 200 000 rubla lisa-
sissetulekut, kusjuures metsavööndite bilansiline väär-
tus on kõigest 400 000 rubla.

Nagu teada, toimus 1948.—1952. a. ulatuslik kaitse-
metsa istutamine. Plaani järgi pidi rajatama umbes
5 miljonit ha kolhoosi-sovhoosi ja umbes 600 000 ha
riiklikke kaitsemetsaistandikke. Metoodiliste ja organi-
satsiooniliste vigade tõttu seda plaani täielikult ellu ei
viidud, loodud istandikest aga hävis suur osa. Eriti palju
hävis tammi, mis külvati T. D. Lössenko meetodi järgi.
Viimane tegi ettepaneku külvata tammi pesiti kõrreliste
kaitse all. Seejuures arvestas ta, et kõrrelised kaitsevad
noori puid umbrohtude eest. Kuid tammele oli nisu nii-
samasugune umbrohi nagu piimohakas ja võttis niisa-
muti temalt vee ning tammed kuivasid. Aga kui loobuti
kattekultuuridest, selgus, et vahesid pesade vahel ei saa-
nud rohida, kobestada, sest sinna ei mahtunud ükski
traktoriagregaat. Siiski oli 1965. aastaks säilinud koos
uute istandikega ligikaudu 800 000 ha erineva vanusega

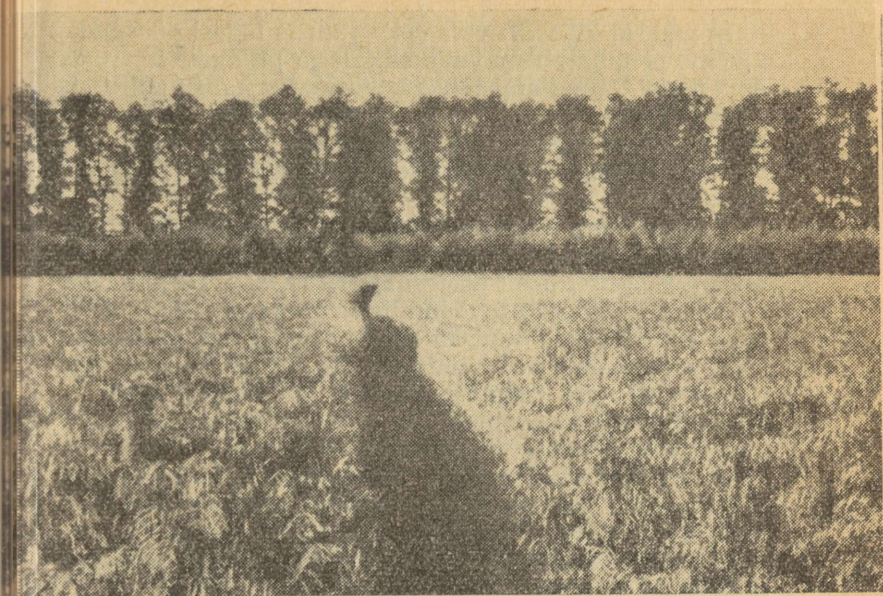
ja erineva istutusviisiga metsavööndit, jääraaku- ja uht-oruistandikku ning istandikke liivade kinnistamiseks. Vene NFSV, Ukraina, Moldaavia ja Taga-Kaukaasia liiduvabariikide metsamajanduse peavalitsused on lähemateks aastateks kavandanud uuendada ja suurendada kaitsemetsade rajamise töid. Kõige suurem plaan on koostatud Ukraina kohta. Viimastel aastatel istutas Ukraina 120 000—140 000 ha metsa aastas. Istandikud luuakse liivadel jäärakute servadele, piki teid ja veehoidlate kallastele. See on väga tähtis ning tuleb kahetseada, et praegusel ajal Ukrainas, nagu ka Vene NFSV-s, peaaegu ei praktiseerita ega planeerita kõige väärtuslikumate metsavööndite rajamist külvikorrapõldude servadele, ainukesi, mis vahetult kaitsevad põlde suhho-veide, tolmutormide ja erosiooni eest.

Pärast 1960. a. tolmutorme töötati välja metsavööndite istutamise plaan ka Tselinnõi krai jaoks. Kahjuks jäi see plaan paberile. Kolme aasta jooksul istutati tühine hulk metsavööndeid — 1900 ha, 9,2% planeeritust.

Ebaõiget teed läksid Lõuna-Siberi metsamelioraatorid. Nad töötasid välja projekti 2 uue riikliku metsavööndi rajamiseks läbi 11 administratiivrajooni, kumbki 100 m lai ja üldpindalaga 6718 ha. Nad tahavad nendega tõkestada tee Kasahstani põuasele hingusele. Asjata raha- ja maakulu! Stepi metsakasvatuse paljuaastased kogemused on näidanud, et kaitseks kahjulike tuulte vastu on kitsaste, 10—20 m laiuste, kuid tihedalt asetsevate kolhoosi metsaribade võrk põlluservadel hulga kasulikum kui kallid, ent üksikud, sadu meetreid laiad riiklikud vööndid, millest 3-kilomeetrise läbimõõduga suhhovei veereb üle, märkamata nende olemasolu.

Arvutused näitavad, et erinevates piirkondades peab metsavööndite võrk (ilma jäärakute-uhtorgude puistuteta) kõige suurema mõjususe saavutamiseks võtma enda alla 3 kuni 8% pindalast. Ei tohi unustada, et kaitsemetsavööndid, kui nad on küpsuse saavutanud, võivad mitte üksnes tõsta saaki ja vähendada erosiooni, vaid ka varustada stepirajoonide elanikke söödavihtade, kütte- ja tarbepuiduga, millest need piirkonnad pidevalt puudust tunnevad.

Saksa DV-s, Jugoslaavias, Itaalias ja teistes Kesk- ja Lääne-Euroopa maades areneb praegu kiiresti papli- kasvatuse, on loodud isegi spetsiaalsed «papliinstitiudid».



Niisuguse läbipaistva seina kaitse all pole katsejaama põldudele ohtlikud suhhoveid ega tolmutormid. Kui kummaliselt kõlab praegu selle koha nimi — Kivistepp.

Nendes maades, kus ei ole suuri metsamassiive, kasvab pidevalt tarvidus puidu järele, mida tarvitatakse tselluloosi, plastikute, vineeri, tikkude jne. valmistamiseks. Selleks otstarbeks kõlbab pappel suurepäraselt, aga ta kasvukiirus on 2—3 korda suurem kui teistel puuliikidel. 30-aastaselt on pappel juba raieküps ja annab kuni 300 m³ puitu hektarilt. Ning paplit istutades püüavad metsavaesed maad tema tööstuslikku tähtsust ühendada põldude ja aedade kaitsmisega suhhoveide eest, soode kuivendamisega, «päikesevarjude» loomisega karjale ja maastiku kaunistamisega. Paplit istutatakse väikesete harimiskõlbmatutele aladele: liivadele, älvestele, järskudele nõlvadele, papliga asendatakse teisi liike põlukaitse-metsaribades ja teede-äärsetel alleedel.

Juba 1918. a. kirjutas Lenin alla metsadekreedile, mis nägi ette erinevate piirkondade metsasuse reguleerimise. Kahjuks ei viidud seda suurepäraast ideed vaja-

likul määral ellu. On vaja selle juurde tagasi pöörduda, kui me ei taha ebamajanduslikult ja pillavalt hävitada oma metsi, samal ajal tehes korvamatut kahju põllu- ja veemajandusele. On teada palju metsade röövelliku hävitamise juhtumeid kapitalistlikes maades, kuid seda ei tohi lubada plaanipäraselt arenevas sotsialistlikus riigis.

Territooriumi organiseerimise tüüpprojektide alusel tuleb välja töötada kõige soodsamad metsasuse normid, mis on geograafiliselt diferentseeritud, s. t. eri paikades erinevad, sõltuvalt nii vööndilistest iseärasustest — kliimast ja mullast — kui ka mittevööndilistest iseärasustest — reljeefist ja kivimitest. M. M. Moltšanov tegi ettepaneku luua järgmised metsasuse normid: taiga ja segametsade põhjapoolne osa — 30—40%, segametsade lõunapoolne osa ja metsastepp — 20—25%, stepp — 10—12%. Kuid ka ühes ja sellesamas vööndis võivad kõige soodsamad metsasuse normid erineda, sõltuvalt reljeefist, jõgede ja jäärakute-uhtorgude võrgu tihedusest, asustatud punktide arvust ja paljudest teistest asjaoludest.

Nendes paikades, kus metsasus ületab normi, võib raieid teha ainult kuni normi saavutamiseni; seal, kus see on võrdne normiga, tuleb raieid teha ainult arvestuslangi piires; seal aga, kus metsasus on alla normi, tuleb erilist tähelepanu pöörata metsaistutamisele, mis on peamiselt melioratiivse tähtsusega. Kuid kõikidel juhtudel on vaja püüda selle poole, et metsoalad küllalt tükeldatult vahelduksid teiste kõlvikutega. Loomulikult tuleb tükeldamisel arvestada piire, mis vastavad kõlvikute mugava ja tootliku harimise ning metsa ekspluateerimise nõuetele.

Põllumajanduslike kõlvikute metsaga ümbritsemise printsiip ei tähenda sugugi, et põldude ja niitude keskel peavad säilima kaootiliselt asetsevad ja väärtusetud põosastikud ning hõredad metsatukad, mis jaotavad need liiga väikesteks ebakorrapärase kujuga osadeks. Nii-sugused alad tuleb puhastada, põllumajanduslikud kõlvikud aga õgvendada.

Nagu juba mainisime, on NLKP programmis ette nähtud põllukaitse-metsakasvatusalaste tööde laiendamine.

Vene NFSV looduskaitseadusel on metsade kaitsmisel niisama suur tähtsus kui maade ja vete kaitsmisel. Selles taastatakse suurel määral V. I. Lenini metsa-

majanduslikud põhimõtted. Metsale pühendatud 5. paragrahv, nagu ka paragrahv vete kohta, algab selle kasu loendamisega, mida annab mets: «Metsi tuleb kaitsta ja nende kasutamist reguleerida, sest mets on puidu ja muu tehnilise tooraine, toidu- ja söödaproduktide allikas, kasulike loomade ja taimede elupaik, geograafilise keskkonna tähtis osa, millel on veekaitse, vee reguleerimise, mullakaitse, põllukaitse, kliimaatiline, tervistav ja kultuurilis-esteetiline tähtsus. Metsamajanduse planeerimisel ja metsavarumisel ei tule lähtuda mitte ainult rahvamajanduse ja elanikkonna puidutarviduse täielikust rahuldamisest, vaid ka metsade säilitamise ja uuendamise vajadusest.»

Seaduses rõhutatakse eriti metsade uuendamise ja nende kaitsmise vajadust vaenlaste — putukkahjurite, metsavaraste ja tulekahjude eest. Metsafondi suurendamine, eriti metsatutes piirkondades ja kaitsemetsades, tehakse ülesandeks reale riiklikele ja majandusorganitele. Keelatakse raieplaanide ületamine, veekaitse seisukohalt tähtsate metsade maharaiumine, linnu ümbritsevate metsade hävitamine, raie nõlvadel meetoditega, mis soodustavad erosiooni tekkimist, loomade karjatamine väärtuslikemates metsades jne.

Vaatamata sellele, et looduskaitseseadus haarab metsa paljusid tähtsamaid vajadusi, jääb veel suur töö teha metsamajanduse korrastamiseks ja selle üleviimisel teaduslikule alusele. Ajakirjandus astub üha sagedamini välja metsade röövelliku hävitamise vastu, avaldab artikleid uutest säästlikest arukatest meetoditest selle majanduslikul kasutamisel. Ajakirjanduse hääl on võimas; on märkimisväärne, et vaidlusest Dnestri metsade saatuse üle tuli üldsus välja võitjana. Kohanud vastuseisu Kaukaasia looduskaitsealale kallaletungimisel, oli Vene NFSV Metsatööstuse Peavalitsus sunnitud loobuma oma pretensioonidest. Rahva rikkuste miljonisilmaline kontrolör hakkab näitama oma jõudu!

Heinamaad ja karjamaad

Looduslikud rohumaad võtavad NSV Liidus enda alla hiiglasuure pindala. Karjamaade suurust hinnatakse 317 miljonile hektarile, arvestamata põhjapõtrade karjamaid, mis on kaetud põdrasamblikuga ja moodustavad 327 miljonit hektarit. Heinamaade pindala on 53 miljonit ha. Peale selle karjatatakse loomi kõrvalkasutuse korras ka metsades umbes 30 miljonil hektaril. Järelikult hõlmavad kõik looduslikud rohumaad kokku üle kolmandiku NSV Liidu territooriumist.

Viimastel aastatel on karja söötade põhiallikaks kujunenud söödakultuurid, mida külvatakse külvikorrapäldudele ja kasutatakse peamiselt silona. Kuid oleks tõsine viga teha sellest järeldus, et looduslikud rohumaad kaotavad tänapäeval oma tähtsuse ja seepärast ei tarvitse meil eriti hoolitseda nende tootlikkuse suurendamise eest.

Tegelikult on looduslike rohumaade tähtsus endiselt suur ja jääb selleks ka lähemal ajal. Selle põhjused on järgmised.

Eespool oli juba juttu sellest, et suurema osa Nõukogude Liidu territooriumist moodustavad mullad, mis oma geograafiliste tingimuste tõttu ei sobi põllumaaks. Nõukogude Liidu põhja- ja lõunaosa ääremaadel võtavad need mullad enda alla terved võõndid, keskosas aga on väikeste aladena laiali pillatud põllumajanduslike kõlvikute seas. Kui süveneda põhjustesse, mis takistavad põlluharimist nendel aladel, on lihtne märgata, et neid on kolme liiki: kliimaatilised (tundra, põhjapoolne taiga, kõrb), mullastikulised (solontšakid, solonetsid,

sood, rähkjad ja liivased mullad) ja geomorfoloogilised (mäed, aga tasandikel jäärakute, jõeorgude järsud nõlvad). Paljudel juhtudel võib ülesharimiseks kõlbmatuid maid muuta kõlblikuks enam või vähem põhjaliku melioratsiooniga. Kuid niisugused melioratsioonitööd lähevad kalliks; enne nende juurde asumist tuleb alati teha majanduslik arvestus: kas loodetavad saagid tasuvad melioratsioonikulusid? Arvestused näitavad, et paljudel juhtudel on parem harimiskõlbmatud maad võtta looduslike rohttaimede alla, mis kasvavad ilma igasuguste kulutusteta, või parandada neid lihtsate ja odavate maaparandusvõtete abil, kui mahutada neisse suuri summasid nende muutmiseks põlluks. Kui taimestik on tihe ja kõrge ning mikroreljeef ei takista niitmist, siis on kasulik looduslikke rohumaid kasutada heinamaadena. Kui taimestik on hõre ja madal, kõlbab see siiski karjamaaks. Kari leiab ise, kasutab ära ja muudab lihaks, piimaks ning villaks tasuta süüa, isegi kui see on niivõrd kehv, hõre ja raskesti kättesaadav, et seda mingite tehniliste vahenditega koguda pole võimalik.

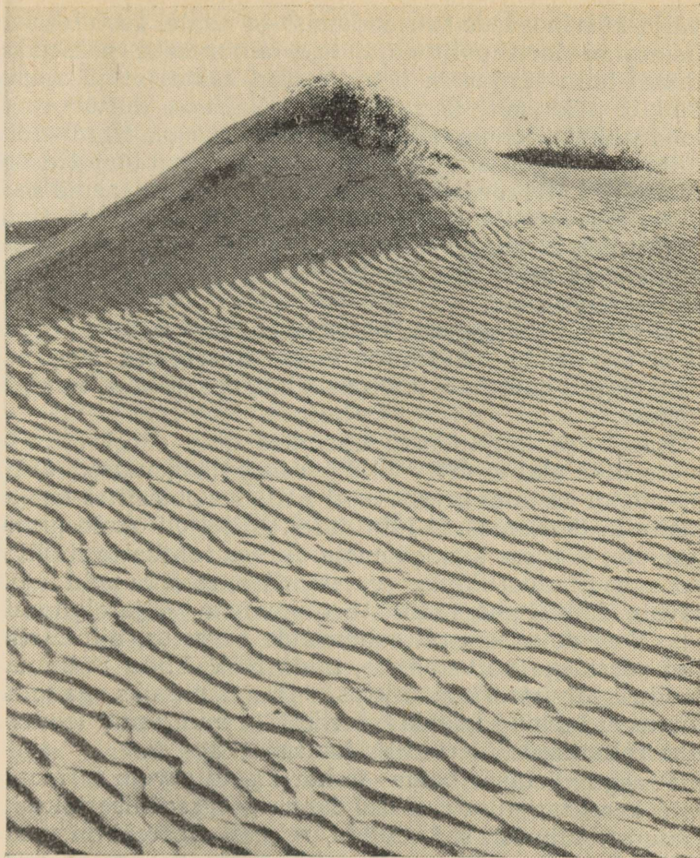
Looduse õige kasutamise printsiipidest kinnipidamisel ei tohi ükski maatükk jääda kasutamata vastavalt sellele, milleks ta sobib. Oleks äärmine ebamajanduslikkus võtta söodakultuuride alla põllud, kus võiksid kasvada teraviljad ja teised kultuurid, mis annavad inimesele toitu või tööstusele toorainet, samal ajal jättes kasutamata põllumaaks kõlbmatud looduslikud rohumaad. Loodusliku taimkatte säilitamine on otstarbekohane ka neil maadel, mida võiks üles harida ja mis annaksid esimestel aastatel häid saake, kuid hiljem paratamatult langeksid purustavate protsesside ohvriks. Siia kuuluvad näiteks järsud nõlvad kallakusega üle 6—8°, mis tavaliste meetoditega kündmisel muutuvad erosiooni kolleteks, liivased mullad, mis alluvad tuulekandele, ja paljud jõeluhad, mis on küll sobivad juurviljade ja põllukultuuride kasvatamiseks, kuid kaotavad kiiresti kobeda künnikihi, mille kannavad ära suurveed.

Põllumajandustöötajad suhtuvad sageli hoolimatult looduslikesse rohumaadesse nende väikese produktiivsuse tõttu. Tõepoolest, NSV Liidus annavad heinamaad keskmiselt 11,4 ts heina aastas, karjamaad (ilma põhjapõtrade karjamaadeta) ümberarvestatult heinaks — 6,2 ts, kusjuures saagid langevad aastast aastasse. Kuid niisugused madalad saagid ei tõrju välja looduslikke

rohumaid, madala saagikuse põhjuseks on hooldamise puudumine ja ebaõiged ekspluateerimisvõtted. Mõnedes välisriikides on meile võrdlemisi lähedaste looduslike tingimuste juures rohusaak tunduvalt suurem. Näiteks Ameerika Ühendriikides on heina- ja karjamaade saak koos võetult 20 ts hektarilt ümberarvestatult heinaks. Kuid Ameerika normid pole meile piiriks, sest meil on näiteid, kus need on tunduvalt ületatud. Näiteks looduslike heintaimede asendamisel heinte seguga, mis on mõeldud alaliseks või pikaajaliseks kasutamiseks, õnnestub meie maa keskviõndis saada kolme niitega ühel aastal 80—120 ts heina hektarilt. Juba varem oli juttu sellest, et niisamasuguseid saake, seejuures põldudeks ebasobivatelt aladelt, sai näiteks Novosilski erosioonitõrje-jaam.

Kahjuliku eelarvamuseks on levinud vaade, et kui rohumaad on looduslikud, siis pole nende külge vaja kätt panna ning nad annavad lõputult saaki, ükskõik kui lohakalt neid ka ei kasutata. Heina- ja karjamaad vajavad samuti tööd ja hoolitsust, eriti nüüd, kui karjatamistihedus on mitu korda suurem. Ning see töö on kasulik, sest väga väikese töökuluga saavutatakse siin häid tulemusi. Kui kõrge mehhaniseerimise taseme korral kulutatakse teraviljade kasvatamisel ja koristamisel hektari kohta keskmiselt 48,2 inimtööpäeva aastas ja mitmeaastastele heintaimedele külvikorras 2,5, siis looduslikele heinamaadele kulutatakse tasandikel 1,1, mägedes mitte üle 7 inimtööpäeva hektari kohta aastas. Siit on näha, et looduslike rohumaade kasutamine on eriti tasuv piirkondades, kus pole suuri tööjõu ressursse.

Majandusliku kasutamise otstarbekohasuse kõrval on looduslikel rohumaadel ka tähtsaid bioloogilisi eeliseid. Enamik kariloomi, eriti lambad ja noorveised, peavad tervise säilitamiseks, piima väljalüpsi ja villasaagi suurendamiseks osa aastast olema laudas, osa aga rohumaadel. Kuigi on õnnestunud näiteid veiste aastaringsest laudaspidamisest, ei saa seda viisi veel praegu soovitada kõikidele viõnditele ja piirkondadele. Heades looduslikes heintaimedes on toitaineid ja vitamiinide valik mitmekesisem kui kontsentreeritud ja koredate põllusöötaades; seetõttu on laudaperioodil heina lisamine söödaratsiooni hulka väga soovitatav. Isegi meie looduslike rohumaade ebarahuldava seisukorra juures annavad nad niisama palju söötühikuid kui



Liivatorm on barhaanidele ilusa mustri joonistanud. Säilitame selle fotol. Looduses aga taastame rohelise katte, mis oli siin enne seda, kui kari tungles joogikoha ümber, purustades varem kinnistunud liivad.

külvatud põldheina, silokultuuride ja söödajuurviljade kogupindala.

Karja- ja heinamaade halvenemise peapõhjuseks viimasel ajal oli asjatundmatu vahelesegamine kolhooside ja sovhooside töödese eesmärgiga «veenda» neid looduslike rohumaade perspektiivituses, võrreldes põllul kasvatatavate söötadega, eriti maisiga. Pärast heina-

välja-külvikordade suurendamist 40-ndatel aastatel, kui heintaimi loeti põllumajanduse ainukeseks päästjaks, mindi teise äärmusse: heinasegusid hakati välja ajama kõigilt põldudelt, likvideeriti mullakaitse-külvikorrad, looduslikele rohumaadele aga löödi käega. Kolmandik niite kasvas põõsaid täis ja soostus. Lutsern tõrjuti isegi puuvilla-külvikordadest välja, kuigi viimase saagid seetõttu tugevasti langesid. Nüüd parandatakse neid vigu, kuid tuleb kulutada palju tööd, et taastada heintaimede seemnekasvatus, mis on laostunud, ja teha vajalikke maaparandustöid.

Heina- ja karjamaade halva seisukorra teiseks põhjuseks on nende süsteemitu ekspluateerimine. Kuid et neid õigesti kasutada, tuleb neid kõigepealt hästi tundma õppida.

Heina- ja karjamaade uurimise ning arvelevõtmise metoodika alal on NSV Liidus suured kogemused. Juba 30-ndatel aastatel inventeeriti paljudes oblastites karjamaid L. G. Ramenski juhtimisel. Sellel oli ökoloogiline iseloom, s. t. see seisnes mitte üksnes rohtkatte liigilise koosseisu ja tootlikkuse arvestamises, vaid ka neid määravate füüsilisgeograafiliste tingimuste väljaselgitamises. Veel detailsem oli rohumaade arvestus, niinimetatud passidega varustamine, mida NSV Liidu Põllumajanduse Ministeerium alustas 1947. a. Kuid üks ega teine üritus ei leidnud laialdast levikut, ei muutunud looduslike rohumaade üleriikliku kadastri aluseks.

Praegu võetakse heina- ja karjamaid arvele formaalsete karakteristikute alusel lahus geograafilisest keskkonnast. Viimast, s. t. mulda, reljeefi, veerežiimi uurivad teised ekspeditsioonid, teiste tähtaegadega ja teistes mastaapides. Tavaliselt ei ole need kooskõlas omavahel ega taimkatte arvelevõtmise töödega ja seetõttu on neid äärmiselt raske võrrelda, et teha kindlaks rohtkatte parandamise võimalused ja meetodid. Rohumaade tootlikkuse üle otsustatakse sageli ühekordse saagi kaalumise alusel või hinnatakse isegi silma järgi ühe aasta ühel sesoonil. Sageli on aasta ilmastikutingimustelt ebatüüpiline ning saadud arvud on seetõttu ekslikud.

NSV Liidu stepi- ja metsastepivööndi suure ja pidevalt kasvava ülesharituse tõttu on heina- ja karjamaad neis piirkondades uhtorgudesse tõrjutud. Metsavööndi kõige lõunapoolsemas osas on üles haritud kõik puhastatud alad ja karjatamispaikadeks on peamiselt metsad ja

põõsastikud. 1954. kuni 1960. a. hariti üles enamik karjamaid uudismaade kasutuselevõtmise piirkonnas. Kõige produktiivsemate looduslike rohumaade — üleujutatavate niitude pindala on viimastel aastatel samuti vähenenud. Neid hariti intensiivselt üles, vaatamata sellele, et üleujutused kandsid mulla minema, või vastupidi, põllud kattusid liivaga, mis oli välja uhitud kaldavallidest või drenaažikanalite nõlvadest. Üldiselt võib üles künda ainult kõrgeid, harva üleujutatavaid luhti, madalamatel luhtadel aga neid alasid, kus päris kindlasti ei ole kiiret voolu. Niisuguseid alasid on kõige parem kasutada vara valmivate juurviljade jaoks, mis jõuavad täis kasvada pärast suurvee alanemist. See on eriti kasulik linnalähedaste majandite piirkonnas. Peale ülesharimise vähenes üleujutatavate niitude pindala veel 1,5 miljoni ha võrra, mis jäid uute veehoidlate alla. Kõik see põhjustas heina-karjamaade fondide vähenemist piirkondades, kus neid on kõige enam tarvis, kusjuures vähenemine langes just kokku loomade arvu suurenemisega.

Karjamaade vähesus avaldab väga negatiivset mõju rohtkatte seisukorrale ja lõppkokkuvõttes karja tootlikkusele ning toitumusele. See mõjub kahjulikult ka mulla seisukorrale. Ülekarjatamise tõttu tekib karjamaadel kamara läbitallamine. Veised söövad rohu maapinnaga tasaseks, lambad aga närivad ära isegi juurte ülaosa. Kasulikud söödataimed ei paljune enam, rohtkattesse jäävad ainult mittesöödavad ja mürgised umbrohud. Karja kauaaegne tammumine ühel kohal tihendab mulda, lõhub selle struktuuri, teeb selle vett mitteläbilaskvaks ja viljatuks. Nõlvadele tekivad arvukad sisse sõtkutud teerajad, mis on pindmiste maalihete algpõhjuseks. Tekib karjamaa erosioon, mis lõplikult purustab kamara. Eriti tugevasti ilmneb see protsess lõunapoolse kallakuga nõlvadel, mis kevadel vabanevad lumest kõige varem ja kuhu kari lastakse välja veel enne mulla kuivamist.

Karjamaade vähesuse korral on eriti tähtis nende õige kasutamine, s. t. nende tootlikkuse alusel tuleb välja arvestada, kui palju loomi kui suure ajavahemiku kestel võib karjatada ühel ja sellelsamal kohal. Lubatava paljakssöömisastme saavutamise järel tuleb kari üle viia teisele alale, kuni esimesel rohtkate «puhkab» ja taastub. Kopleid peab olema 15 või rohkem ning igaühel karjatatakse järjest kaks-kolm päeva. Käies nii-

moodi ringi, pöördub kari tagasi sellelesamale alale siis, kui rohi on juba jõudnud uuesti kasvada. Nii võib karjatada isegi ädalal. Et mitte ehitada kalleid tarasid, kasutatakse elektrikarjuseid, mis on kergesti ümberpaigutatavad.

Reguleeritavat karjatamise süsteemi piiratud maa-aladel nimetatakse kopliviisiliseks karjatamiseks. See on laialt levinud Balti liiduvabariikides, kus karjamaad sageli jaotatakse tarastatud kopliteks. Kahjuks kasutatakse seda eesrindlikku meetodit teistes liiduvabariikides harva. Paljud põllumajandustöötajad ei suuda mitte kuidagi loobuda meetoditest, mida kasutati noil aegadel, kui karja- ja heinamaad oli külluses.

Talvistel-kevadistel kõrbekarjamaadel on kamara läbitallamine tunduval määral seotud veega varustatud kõlvikute vähesusega. Samal ajal kui ühtedes paikades kari tungleb vee läheduses, purustab kinnistunud liivasid ja muudab neid liikuvateks barhaanideks (kaarluideteks), kuivab teistes paikades rikkalik efemeeridest koosnev taimestik juurel, sest loomi ei saa seal karjatada jootmiskohtade puudumise tõttu.

Mägedes asuvad suvekarjamaad, kus rändavad hiiglasuured veise- ja lambakarjad, saavad karjatamise tõttu eriti tugevasti kannatada. Eespool oli juba juttu sellest, et ülekarjatamine mägedes viib erosiooni ja rusuvoolude tekkimisele.

Elutingimuste muutumise tõttu on põhjarahvad reas piirkondades hakanud oma karjadega vähem rändama. See omakorda on aga halvendanud põhjapõdra-karjamaade söödabilanssi kultuurikeskuste, sadamate jne. läheduses. Ülekarjatamine põdrasambliku-karjamaadel on eriti ohtlik, sest põdrasamblik taastub äärmiselt aeglaselt. Peab mööduma seitse, kümme, aga kohati ka kolmkümmend aastat selleks, et täiesti paljaks söödud karjamaal võiks uuesti karjatada põhjapõtru.

Uudismaade kasutuselevõtmisel Kasahstanis ja Lääne-Siberis esines juhtumeid, kus maade mitteküllaldase uurituse tõttu ekslikult künti üles kõlvikud, mis olid head karjamaad, kuid polnud kõlblikud põlluharimiseks. Nende hulka kuulusid järsunõlvalised karjamaad, liivastel muldadel ja solontšakkidel asuvad karjamaad. Kui need põldudeks muudeti, andsid nad väga väikesi saake ja langesid erosiooni, tuulekande ning edasise sooldumise ohvriks. Selle asemel et neid maid põhjalikult



Ülespoole liikuv laviin. Seal, kus traktor ei saa jagu järsakust, seal, kus vikat puruneb vastu kivi, murdab tore masin — lammas — hõreda taimestiku villaks ja karakulliks, nahkadeks ja lihaks.

parandada ja minna üle harimise spetsialiseeritud meetoditele, jätsid hooletud peremehed need hoopis sööti. Kuid siisugustest söötidest ei tule iseenesest rohumaid. Seal hakkavad kasvama peamiselt umbrohud; hea rohtkate taastub alles hulga aastate pärast.

Halva hooldamise tõttu muutub metsavööndis hulgaliselt looduslikke rohumaid põõsastihnikuteks ja soodeks. Üle 25 miljoni ha kõlvikuid, mida loeti heina- ja karjamaadeks, on faktiliselt põõsastunud ja 13 miljonit ha soostunud.

Looduslike rohumade seisukorda võib tunduvalt parandada ja nende produktiivsust suurendada ainult terve kompleksi omavahel seotud abinõude elluviimise teel.

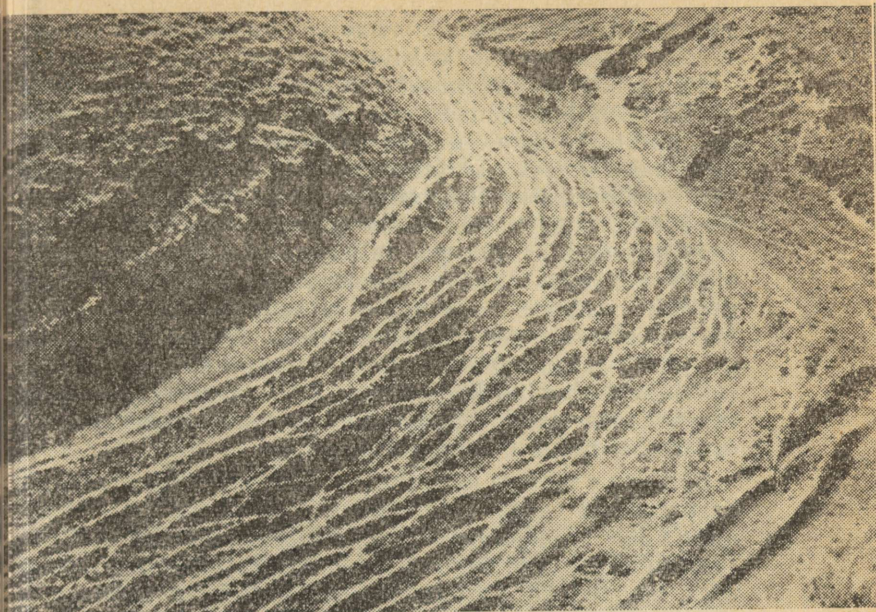
Söödatootmise ümberkorraldamist on vaja alustada heina- ja karjamaade arvestuse parandamisest. Tuleb

sisse viia ühtne üleriiklik arvestussüsteem, mis võimaldab klassifitseerida nii rohtkatet kui ka selle kasvamistingimusi. Seejärel tuleb boniteerida looduslikud rohumaad ja koostada kogu nende pindala kohta üksikasjalised agrogeograafilised kaardid. Ilmselt pole põhjust eraldada seda tööd maade kvalitatiivse hindamise üldisest süsteemist ja maakadastrist: sisuliselt on see analoogiline teiste põllumajanduslike kõlvikute hindamise ja arvestamisega. Kuid loomulikult on küsimuste ringil, mida valgustatakse looduslike rohumaade hindamisel, oma iseärasused. Heina- ja karjamaade saagikust tuleb hinnata erinevatel sesoonidel ja mitme aasta jooksul, milleks on vaja põllumajanduslike katsejaamade, eesrindlike kolhooside ja sovhooside juurde luua stationaarsete punktide võrk.

Ainult rohumaade kompleksne arvestus maakadastril alusel, kusjuures hinnatakse mitte üksnes rohttaimede saagikust, vaid ka rohumaade kõiki tähtsamaid füüsilisegeograafilisi iseärasusi, annab põllumehele vastuse tähtsatele küsimustele: kas jätta kõlvik looduslikuks rohumaaks või teha põlluks; kui jätta, siis kas kasutada karjamaana või heinamaana või karjatada loomi ädalal; kui karjatada, siis missuguste vaheaegadega ja kui kaua karjatada loomi ühel kohal; missuguseid abinõusid kasutada rohtkatte parandamiseks? Paiga põhilised omadused, mis peavad olema märgitud kadastris, on: mulla iseloom, reljeef, alluvus erosioonile ja teistele kahjulikele looduslikele protsessidele, eriti niisugustele, nagu džuut, kiilasjää, üleujutus, lumetormid; niisutusallikad ja joogikohad, lumikatte paksus.

Kadastril koostamisel selgitatakse tingimata välja täiendavad reservid, mis on sobivad põllumaaks. Kuid ka vastupidi, leidub palju ärauhutud põlluosi, mis on otstarbekohane muuta kultuurrohumaaks. Lõpuks selgitatakse välja ka tugevasti erosiooni all kannatavad karjamaad, mis nõuavad metsastamist, kuna mets on kõige tugevam vahend võitluses erosiooni vastu. Rangel tuleb kinni pidada Vene NFSV looduskaitse seadusest osas, mis keelab karjatamise eriti tähtsates metsades. Metsakarjamaade tootlikkus on väga väike, aga kahju, mida tekitab metsale kari, — järelkasvu mahatallamine ja mulla tihendamine — väga suur.

Kuid piirkondades, mis on vaesed karjamaade poolest, võib loomi organiseeritult karjatada puhastatud hõre-



Kariloomade rajad. Kus nõlv on järsk, seal tekivadki purustused.

dates metsades, väheväärtuslike puuliikidega metsades, mille eneseuuendamist pole mõtet taotleda. Kuid ka sel juhul on vaja kultuuristada, puhastada karjamaad, organiseerida karjamaa-kasutuskord. Kultuurne karjamaa hõredas metsas võib anda kuni 60 ts haljasmassi hektari kohta aastas. Tohutuks karjamaade reserviks on põõsastunud alade puhastamine. Nõukogude Liidu Euroopa-osa sega- ja laialehiste metsade vööndis on niisuguseid alasid umbes miljon hektarit.

Looduslikke rohumaid, mida ei sobi põlluks muuta, võib parandada majandisese maakorraldusega, kusjuures igale alale määratakse vajalikud maaparanduslikud abinõud. Viimaseid on kahte liiki — pealtparandamiseks ja põhjalikuks parandamiseks.

Pealtparandamisel kõlviku produktiivsus suureneb, kuid ta tüüp jääb endiseks. Siia kuuluvad niisugused abinõud, nagu rohtkatte pealtväetamine, mürgiste ja

mittesöödavate taimede hävitamine herbitsiididega, mätaste tasandamine, kultiveerimine ja randaalimine.

Põhjalikul parandamisel muutuvad kõlviku veerežiim, mulla keemilised omadused, rohtkatte koostis. Niisugused muutused saavutatakse irrigatsiooniga, eriti lumevete kasutamisel niisutamiseks, mis on lihtne ja odav, või vastupidi, kuivendamisega, soolatustamisega kipsimise teel, sügava ümberkündmisega ja mitmeaastaste heinasegude külvmisega, milles on lutserni, kõrbetes ja jõgede orgudes liivade kinnistamisega, nõlvadel aga produktiivsemate, toitvamate ja samaaegselt erosiooni takistavate rohttaimede külvmisega. Nii pealt- kui ka põhjaliku maaparanduse puhul on vajalikud organisatsioonilised abinõud karjatamise korraldamiseks — vastavate maa-alade eraldamine, karjamaakasutuskorra organiseerimine, heinavarude loomine.

Eriti suur tähtsus loomakasvatusele on rohtkatte õigel varustamisel veega. Liigse niiskusega võõndis on ülesanne kõige sagedamini selles, et soostunud niitudelt ära juhtida liigne vesi, nagu seda tehakse ka põldudel. Suurteks meistriteks niitude kuivendamisel ja soomaade muutmisel heinamaadeks on ammu ajast Balti liiduvabariikide põllupidajad. Näiteks üks Leedu kolhoos mitte üksnes ei säilitanud endisi kõlvikuid, vaid kuivendas lisaks 300 ha soomaid ja saab nüüd igalt hektarilt 110 ts heina. Mõnikord tuleb kuivendust teha ka metsastepi alal, kus on laialdased jõeluhad, mis koguvad palju vett nõlvadelt. Nendes piirkondades on söötadega sageli raskusi. Võib kujutleda, kui oluline oli näiteks Berjozovo kolhoosile Voroneži oblastis Suhhoi Rossoši luha kuivendamine, kui see varem viljatu pilliroo- ja pajutihnik hakkas kolme niitega andma 80 ts heina. Niisama huvitavaid töid teevad kirgiisi loomakasvatajad. Nad hakkasid looma kunstlikke külvatud niite 2600—2800 m kõrgusel. Seal, kus varem kasvas kidur stepi-aruhein, kasvab nüüd orashein, kaer, oder, mis annab 25—30 ts heina hektarilt.

Metsastepi ja stepi mineraalmaadel, kus sademeid on küllaldaselt, kuid osa neist läheb kaduma pinnalise ära-voolu või selle tõttu, et tuul kannab lume ära, seisneb ülesanne lume ja vee kinnipidamises. Selleks ots-
tarbeks kasutatakse lumeredeleid, lume kinnisõitmist, mehhaanilisi kaitseid, koristamata kõrge rohtkattega ribade jätmist heinamaadele. Maades, kus loomakasva-

luse produktiivsus on suur, näiteks Ameerika Ühendriikides ja Austraalias, ehitatakse karjamaadele vee kinnipidamiseks vallid piki horisontaale või luuakse ebasane mikroreljeef. Need meetodid võiksid kahtlemata tuua kasu ka meil piirkondades, mis ajuti või pidevalt kannatavad niiskuse vähesuse all. Katseid karjamaadele kaitsevalle püstitada tehti juba Kesk-Aasia eelmäestiku aladel. Poolkõrbes ja kevadistel kõrbekarjamaadel ei ätku vee kinnipidamisest selleks, et oluliselt suurendada niiskusevarusid. Siin tuleb kogu tähelepanu koondata veega varustamisele põhjavete pinnale toomise või kaugete jõgede vete juurdejuhtimise teel. Karjamaade veebilansi parandamise odavamalt moodust kasutatakse ammusest ajast Volga-taguses ja Kaspia ääres. See on limaanniisutus. Niitudele juhitakse vesi, mis on kogutud balkade vesikonnast äravoolu suunavate ja vett pidavate vallidega.

Kui palju võib rohumaaadele anda maaparandus, näeme jällegi Balti vabariikides. Väheproduktiivsete kõlvikute asemele loodud kultuurniitude suurenemine saak 400—800 söötühikult kuni 2000—4000 söötühikuni hektarilt. Seejuures alanes heina omahind poole võrra, sulud aga tasusid ennast kahe-kolme aastaga.

Looduslike rohumaaade pindala võib suurendada raskesti haritavate maa arvel. Peale põosastunud ja soosastunud karjamaade on olemas umbes 15 miljonit ha põosastikku ja 150 miljonit ha soid, mis pole kunagi kuulunud karjamaade hulka, kuid põhjaliku maaparanduse korral võiks neist saada karjamaad.

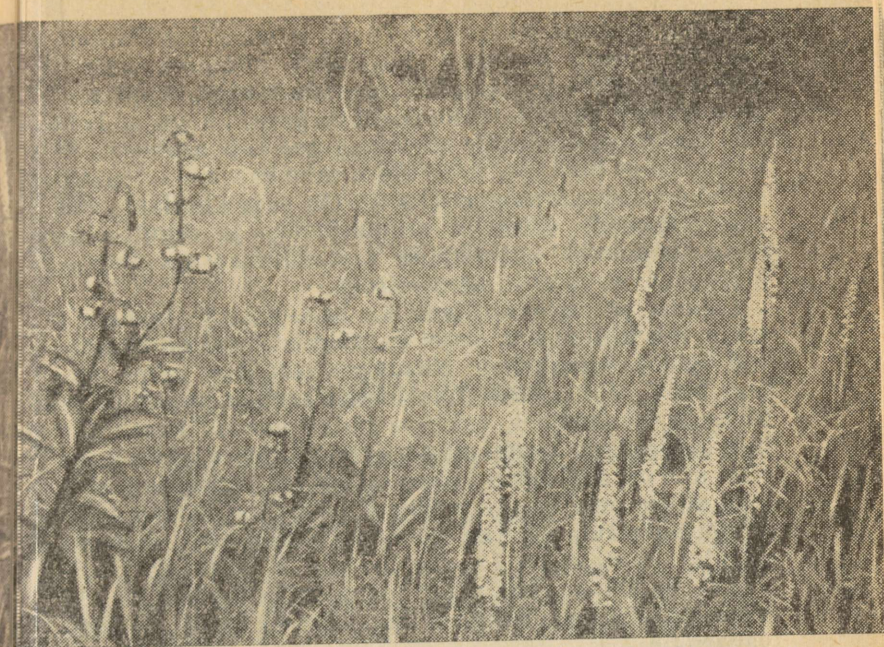
Lõpetuseks tuleks märkida, et heina- ja karjamaad pole ainukesed rohumaad, mis vajavad kaitset. Vastavalt Vene NFSV looduskaitse seaduse 6. paragrahvile kuulub reguleeritud kasutamisele ja kaitse alla looduslik (metsik) taimestik «kui toiduainete, ravimainete ja tehniliste produktide tooraine allikas, külviks kasutatavate metsikute taimede seemnete allikas, liikide reservi kultuuri võtmiseks, muldade kinnistamise abinõu, geograafilise keskkonna oluline osa, mis mõjutab kliimat, veerežiimi ja rikastab mulda. Kaitse alla kuuluvad ka üksikud väärtuslikud, haruldased ja kaduvad taimeliigid».

Tehnilise tooraine allikatest on viimasel ajal erilise tähtsuse omandanud pillirootihnikud. Pilliroogu on hakatud tarvitama ehitusmaterjalina kasutatavate roo-

plaatide tootmiseks, seinte soojustamiseks, katuste ehitamiseks jne., aga ka paberi ja kartongi tootmiseks. Peatselt selgus ka selle tootmisharu korrastamise vajadus. Pillirootihnikute täieliku hävitamise tagajärjel jäävad töönduslikud veelinnud ilma varjepaikadest ja hukuvad massiliselt. On andmeid, et seejuures kannatavad ka järved ise (kui nad on väikesed): lumi ei jää tihnikutesse pidama ja kevadine täienemine veega väheneb; tuul järve kohal suureneb ja koos sellega kasvab aurumine. Veebilanss muutub negatiivseks ning järv jääb madalaks. See avaldab omakorda mõju asustatud punktide veevarustusele, karja jootmiskohtadele ja kalarikkustele. Muide, sõltuvalt tuule jõust, tihnikute paksusest ja teistest teguritest võib efekt olla ka vastupidine: pilliroo mahaniitmine vähendab transpiratsiooni ja see vähenemine võib osutada suuremaks kui otsese aurumise suurenemine veepinnalt. Sel juhul muutub bilanss positiivses suunas.

Volga deltasse ehitati Astrahani tselluloosi-paberi-kombinaat, mis pidi tegema paberit pilliroost. See idee iseenesest oli arukas, kuid projekteerijad hindasid üle pilliroo varusid, ei töötanud välja selle mahaniitmise ja väljavedamise tehnoloogiat, mille tagajärjel kombinaat jäi ilma tooraineta. Siis ei mõeldud välja mitte midagi paremat, kui hakati niitma Astrahani kõige vanema, V. I. Lenini poolt rajatud looduskaitseala pillirootihnikuid. Sõites mööda soid, jahvatasid rasked traktorid katki taimede juured ja pärast seda polnud pilliroo uuenemine enam võimalik. Kombinaati see niikuinii ei päästnud, aga haruldased alad, kus pesitses tohutul hulgal linde, sealhulgas pelikanid, leidsid varju rebased, metssead, saarmad, kärbid, olid määratud hävimisele. See läbimõtlemata üritus kutsus esile nõukogude avalikkuse tugeva protesti.

Niisamasuguste raskustega pörkasid kokku organisatsioonid, kes võtsid kasutusele pillirootihnikud Doonau suudmes. Nüüd on Bräilas rumeenlaste poolt Tšehhoslovakkia, Poola ja Saksa DV kaasabil ehitatud hiiglaslik paberi-tselluloosikombinaat. Doonau delta pilliroog läheb ümbertöötamisele. Selle varumise meetoditest ja sesoonsusest hakkab sõltuma miljonite suleliste saatus, kes kasutavad Doonau suuet pesitsuspaikadeks või puhkekohtadeks kevad-sügiseste rännete ajal. Ilmselt nõuab see probleem veel hoolikat uurimist.



Kas see on Kolhida või Streletsi stepp? Ei, see on Igarka. Lopsakad rohttaimed on kasvanud sinne loojumatu polaarpäike.

Ilmselt on kõige soodsam igasuguste tingimuste juures, nagu ka metsade puhul, keelduda tihnikute täielikust mahaniitmisest ja säilitada kaitsevööndid, mis hoiavad kinni lund, nõrgendavad tuuli, transpireerivad vähe niiskust (oma väikese pindala tõttu) ning samalaadsest on peidupaigaks veelindudele.

Rohttaimed, mis on väärtuslikud tehnilise või ravimite toorainena, kuuluvad sageli rohtkatete koostisse. Ilmselt ei saa neid kaitsta ärasöömise eest, kui nad kasvavad kõlvikutel, kus toimub süstemaatiline karjamine. Kuid õige karjamaa-kasutuskorra juures heinamaadel ja metsades on võimalik organiseerida nende kogumist enne põhilise taimestiku kasutamist. Kuid peamine kaitse, mida nad vajavad, on nende korjamise reguleerimine. Praegu kogutakse taimi sageli varusid arvestamata kuni nende täieliku lõppemiseni. Niisugu-

seid populaarseid ravimtaimi, nagu leesikas, karukollad, koirohi, lagrits ja teised kogutakse kümnete aastate kaupa ühtedelt ja samadelt kasvukohtadelt, kuni nad on täielikult kadunud. Mõnikord tormavad kogujad kallale uuele taimele, mille raviomadused äsja avastati, või haruldastele liikidele, mida üldse vähe kasvab — ženžen, kollane emajuur, mägiarnika jt. On vaja kindlaks teha nende taimede võimalik produktiivsus ja reguleerida nende kogumist, katkestades vastuvõtmise ajavahemikuks, mis on vajalik uuenemiseks.

Lõpuks on vaja säilitada ka haruldasi ja kaduvaid taimi, mis küll ei leia otsest kasutamist, kuid on huvitavad teaduse seisukohalt. Niisuguse haruldase taime näiteks NSV Liidus võiks olla lootos, ainuke puukujuline sõnajalg, vesipähkel, vetikate hulka kuuluv kerakujuline kladoofora. Hoolikalt suhtutakse floorasse Bulgaarias, kus on avaldatud kaitse all olevate taimede nimekiri, milles on 20 puu- ja 39 rohttaimeliiki. Niisuguseid abinõusid kasutatakse ka mõnedes Nõukogude liiduvabariikides. Näiteks on Leedus loodud 26 kaitseala pindalaga 100 200 ha, kus peale loomade kaitstakse ka 111 taimeliiki. 23 haruldasemat taimeliiki on kaitse all kogu vabariigis.

Võib näida imelikuna mõte, et on aeg hakata hoolikalt suhtuma mitte ainult haruldastesse, vaid ka lihtsalt ilusatesse taimedesse, mida kõnekeeles nimetatakse lilledeks. Ajakirjanduses on juba ilmunud märkusi, et 50—70 km kaugusel Moskvast on raske leida lilli ilusaks kimbuks. Aga kas on tarvis neid korjata niisugusel hulgal, nagu seda tehakse praegu? Kas pole meeldivam sagedamini sõita linnast välja ja imetleda kohapeal kirevaid lillevaipu, kui tassida neid sületäitena koju ja vaadata, kuidas nad järgmisel päeval närbuvad.

Ent kui tähtis ka pole kaitsta üksikuid liike, veel rohkem on vaja säilitada terveid maastikuvööndeid. Inimese majandusliku tegevuse survele kaovad maapinnalt niisugused looduslikud kompleksid, nagu stepid või troopilised vihmametsad. See aga on juba kaitsealade ülesanne, millest kõneleme tagapool.

Kasulikud loomad

NSV Liidus on umbes 300 imetajaliiki, kellest 130 on jahitööndusliku tähtsusega.

Minevikus oli jahitööndus väga tähtis majandusharu paljudel rahvastel. Eriline tähtsus oli sel Venemaal. XVI sajandil peeti karusnahakaupu tema peamiseks rikkuseks. Täielikke andmeid karusloomade püüdmise kohta pole säilinud. On teada, et XVII sajandi üksikutel aastatel veeti ainult Arhangelski sadama kaudu välja umbes 23 000 sooblinahka, 14 000 metsnugise nahka, 12 000 naaritsanahka, 12 000 kärbinahka, 16 000 rebase-nahka, 360 000 oravanahka. XIX sajandi keskpaiku lasti Venemaal aastas 5 kuni 12 miljonit oravat. Suur tähtsus oli kobraste nahkadel. Raskem on luua ettekujutust töönduslike lindude jahi ulatuse kohta. Juba nõukogude perioodil, 30-ndatel aastatel, varuti tsentraliseeritult metsa- ja veelinde aastas kuni 11 miljonit tükki. Oletatakse, et jahisaak, mis läks kohalikele turgudele ja kulus küttide enese tarbeks, oli 5—10 korda suurem.

Ühtede liikide osas viimasel sajandil, teiste osas alles viimastel aastakümnetel on jahitööndus alla käinud. Mõnede töönduslike liikide arvukus on vähenenud palju kordi. Sellele on kaasa aidanud kahesugused tegurid: seaduspärased tegurid, mis on seotud suurema osa metsiku fauna väljatõrjumisega piirkondadest, mis on läinud põllumajanduse ja tööstuse kätte, ning mitteseaduspärased tegurid, mis põhinevad töönduslike loomade liigsel hävitamisel. Kuid on ka niisuguseid töönduslikke loomi, mille jahist riik ei saa olulist tulu mitte sellepärast, et loomi on väheseks jäänud — neid on küllu-

ses —, vaid sellepärast, et on vähe kütte. Tegurid, mis määravad töönduse seisukorra, on erinevatel juhtudel erinevad, mistõttu on sobiv vaadelda töönduslike loomade pealiike järgmiste rühmade kaupa. Töönduslikud maismaaloomad jaotame imetajateks ja lindudeks, veeloomad — kaladeks ja mereimetajateks. Maismaaimetajad jaotatakse omakorda harilikult karusloomadeks ja sõralisteks, linnud — metsa-, stepi- ja veelindudeks, kalad — mere-, magevee- ja siirdekaladeks. Viimased veedavad osa elust soolases, osa magevees.

Karusloomade arvu vähenemise peamiseks põhjuseks on ülemäärane, sageli röövellik tööndus, metsade hävitamine, metsatulekahjud ja epizootiad.

Kuni XVII sajandini tasusid Siberi rahvad naturaalmaksu karusnahkadega, peamiselt sooblinahkadega. Seoses sellega hävitati sooblit niisugustes hulkades, et XVII sajandi lõpuks läks nende tööndus allamäge. Pärast naturaalmaksu muutmist sooblite arv osaliselt taastus. Kuid teistkordselt soobel peaaegu hävitati töösturite poolt XX sajandi alguseks. Niisamuti olid peaaegu hävitatud metsnugised ja koprad. Samaaegselt loomade arvu vähenemisega kitsenesid ka karusloomade areaalid. Kui XVII sajandil kütiti soobleid Venemaa Euroopa-osas, siis nüüd esineb ta peaaegu eranditult Siberis.

Kõige väärtuslikumate metsloomade halastamatu hävitamine ja nende arvu vähenemine jätkus kuni 1934. aastani, mil sooblite kütmine ajutiselt keelati. Mõnedes piirkondades võeti kaitse alla ka saarmas, metsnugis ja naarits. Peale Barguzini looduskaitseala, kus sooblit kaitsti juba enne revolutsiooni, loodi uued soobli, biisammuti ja kobraste kaitsealad, mis ka pärast keelu kaotamist pidid olema loomade paljunemise kollektiks. Looduskaitsealadest asustati loomi laiali paljudesse piirkondadesse, kus nad varem elasid, kuid olid hävitatud. Ainuüksi soobleid oli 1959. aastaks ümber asustatud ligi 15 000. Loomad kohanesid, hakkasid paljunema ning nende arv taastus kuni XVIII sajandi keskpaiga tasemeni.

Praegu on sooblite kütmine lubatud, tööndus taastatud ja püsib võrdlemisi kõrgel tasemel. 1960. aastal lasti ainult Krasnojarski krais 60 000 sooblit; nende nahad maksid 3 miljonit rubla. Seejuures $\frac{2}{3}$ soobli elupaikadest jahti ei peetud.

Kui palju kasu võib tuua inimese arukas vaheleseg-

mine loomade ellu, selgub eriti ilmekalt kobra-
ste. 1930. aastaks oli kobras NSV Liidu territooriumil
peaaegu hävitatud. Levikukoldeid oli säilinud ainult
Polesjes ja selle lähedastes piirkondades, Voroneži
oblastis ja Põhja-Uraalis, kusjuures kõikides elupaika-
des kokku ei olnud üle tuhande looma. Siis keelati kob-
ra- ste küttimine kategooriliselt ning 1934. aastast alates
algasid kopra aktiivse levitamise tööd.

Edusammud olid suurepärased. Nii näiteks viidi 1936.
kuni 1940. aastani Arhangelski oblastisse 26 kobrast.
Aga 1965. aastal oli neid seal mitu tuhat ja nad olid levi-
nud kümnetele jõgedele, kiiresti — juba ilma inimese
abita — kodunedes üha uutes piirkondades. Praegu on
nad «tunginud» Vologda oblastisse ja Karjalasse. Nii-
sama edukalt toimus aklimatiseerimine Vologda oblas-
tis, Vladimiri ja Mogiljovi ning paljudes teistes oblasti-
tes. Kobraste paljunemise põhikoldeks — Valgevene-
maal — kasvas nende arv 300 isendilt 1929. aastal kuni
13 000—15 000 isendini 1961. aastal. Praegu elavad koprad
Vene NFSV 48 oblastis, Valgevenes, Ukrainas, Leedus ja
Eestis. Nende üldarvu hinnatakse 30 000—40 000. Jahin-
dusteadlased arvavad, et võib juba alustada kobraste
jahti piiratud ulatuses, kahjustamata arvukuse edasist
suurenemist, püüdes karusnaha ja kopranõre saamiseks
(aine, mida eritavad erilised näärmed ja mida kasuta-
takse arstiteaduses) 700—900 isendit aastas. Samal ajal
on vaja jätkata kobraste levitamist, sest võimalused pole
kaugeltki ammendatud. Näiteks elab Siberis seniajani
kõigest 2000 isendi ümber. Samuti on vaja tugevdada
kobraste kaitset. Need tööd armastavad loomad ilmuta-
vad hämmastavat insenerikunsti, ehitades kuni 2,5 m
kõrgusi ja 12 m läbimõõduga kuhilaid, püstitavad
4-meetrise astanguga tamme, mille pikkus on kuni
0,5 km, ja kaevavad kuni 200 m pikkusi kanaleid puu-
tüvede vedamiseks. Kuid sageli koprad hukkuvad, sest
inimesed kannavad laiali nende poolt ehitatud kuhilad
ja tammid või varuvad koprakolooniate juurest paju-
koort, jättes koprad ilma nende põhitoidust.

Viimasel ajal on ilmnenud koprakolooniate täieliku
hävimise juhtumeid, mille põhjuseks on olnud nafta-
jäätmete heitmine jõgedesse, kus elasid koprad.

Paljud karusloomaliigid, isegi niisugused, kes ei olnud
kaitse all, näiteks nugis, kärp, naarits ja teised, on meil
samuti arvukamaks muutunud. 1959. aastal oli Vene

NFSV-s orienteerivate andmete järgi 150 000 nugist, 54 000 saarmast, 103 000 kährikkoera. Sellele nähtusele ei saa alati läheneda ühesuguse mõõdupuuga: see võib olla kas positiivne või negatiivne. Igal liigil on oma optimaalne arvukus, mille juures ta kõige paremini kasutab ära oma söödaressursid ja sobivad elupaigad ning ei tee ülemäära kahju teistele kasulikele liikidele. Kui inimesed hävitavad ühe liigi esindajaid niisuguse ohinaga, et liigi arvukus langeb tunduvalt madalamale optimumist, on see ebamajanduslikkuse tunnuseks: meie ise jätame ennast ilma väärtuslikust toorainest ja sageli rikume tugevasti looduses eksisteerivat liikuvat tasakaalu, millel võivad olla kaugeleulatuvad kaudsed, mõnikord isegi ootamatud tagajärjed. Niisugustel juhtudel tuleb tarvitusele võtta abinõud selle liigi kaitseks ja reaktimatisatsiooniks, igati taotleda liigi arvukuse taastumist. Kui aga, vastupidi, tööduse lõppemise või liigi looduslike vaenlaste hävitamise tagajärjel arvukus suureneb üle optimumi, on see samuti ebamajanduslikkuse tagajärg. Sel juhul tuleb loodusel enesele võtta reguleerija osa. Loomad, keda on liiga palju siginenud, satuvad omavahel tihedatesse kokkupuudetesse; nad nakatavad üksteist haiguste ja parasiitidega, nende hulgas arenevad epizootiad ning nad hävivad massiliselt ega too inimesele mitte mingit kasu. Niisugune olukord on praegusel ajal mõningates Siberi piirkondades, mis on sooblitega üle asustatud. Levivad lubiraig ja teised haigused; selle tagajärjel on isegi nende isendite nahad, kes ei haigestu ja lõpetavad oma elu raudades, väärtusetud. Peale selle jäävad loomad nälga; liigi arvukus ja paljunemise intensiivsus hakkavad üleliia sõltuma söödaressurssidest. Nii sõltub sooblite heaolu, kelle toiduratsioonis on suur osa oravatel, tunduvalt viimaste paljunemistempost. See aga sõltub omakorda käbide ja seederännipähklite saagist. Liigi arvukuse kõver hakkab tegema järske hüppeid, regulaarne jahipidamine muutub võimatuks, kindlate liikide kütitavat arvu ei saa planeerida.

Suurt ohtu karusloomadele kujutab harjunud elupaikade kadumine seoses metsa lausalise maharaiumisega. Nii saavad orav ja metsnugis elada ainult küpsetes metsades. Kitsalehised metsad, mis nüüd igal pool tulevad okasmetsade asemele, aga ka hõredad metsad, ei anna oravatele küllaldaselt toitu. Kui raiemeetodid ja metsade



Põhjapõdrad karjamaal.

taastamisviisid ei muutu, ei päästa loomi hävimisest mitte mingisugused kaitseabinõud. Kuid, nagu sellest juba juttu oli, peavad need meetodid muutuma mitte üksnes kasulike loomade arvukuse säilitamise pärast, vaid esmajoones metsa enese ja ta hüdrometeoroloogilise tähtsuse pärast. Karusloomade üldiseks ja ühtlaseks levimiseks on tähtis, et metsaalad, mis säilitatakse üleminekul metsaraiumisele kitsaste lankidena, oleksid ühenduses üksteisega, s. t. moodustaksid võrgu.

Praegusel ajal on töönduslik jahipidamine NSV Liidu territooriumil väga ebaühtlaselt jaotunud. Taigapiirkondade vene rahvusest elanikkonna hulgas, keda üha rohkem tõmmatakse kaasa tööstusse ja ehitustöösse, väheneb pidevalt elukutseliste küttide arv. Samal ajal ei ole Siberi ja Põhja väikestest rahvustest küttidel, kes lähevad üle paiksele eluviisile, varustusbaase kaugetes

piirkondades ja nad piirduvad jahiga asustatud punktide läheduses. Sel põhjusel jäävad hiiglasuured alad küttimispiirkonnast välja, metsloomad hävivad epizootiate tõttu. Teisest küljest hävitatakse halvasti reguleeritava, nõndanimetatud sportliku jahiga, millel pole töönduslikku tähtsust, ja laialt levinud salaküttimisega järelemõtlematult metsloomi (aga samuti ka -linde) linade ja ühenduste läheduses.

Kõikide puuduste peapõhjuseks on töönduse halb organiseerimine. Kõikjal pole elukutselised kütid ühinenud ja jahipidamist ei peeta tõsiseks tööks. Kaugele piirkondadesse ei vea keegi jahivarustust ja toiduaineid, peaaegu ei valmistatagi vajalikku varustust: soosaapaid, eririietust, suuri veekindlaid seljakotte. Kohaliku elanikkonna kontsentreerumise tõttu suurtesse asulatesse ja küllaldase hulga transpordivahendite puudumise tõttu on hakanud lagunema kunagi hoolikalt korras hoitud jahionnid taigas ja mägedes. Pole külmutsesadmeid ega isegi lihtsaid jääkeldreid.

Karusloomade küttimine meie maal on osalt asendatud nende kasvatamisega karusloomasovhoosides ja karusloomafarmides. Kuid kasulik on kasvatada ainult mõningaid liike, mille järele on turul suurem nõudmine. Karusloomasovhoosid, mis kasvatavad loomi ekspordiks, on allutatud moe kapriisidele. Nad on sunnitud tegema raskeid ja tihti kahju toovaid ümberkorraldustöid iga kord, kui hõberebaste asemel tuleb moodi polaarrebane, seejärel kärp jne. Karusloomakasvatus, mis ei kasuta praktiliselt piiramatuid, kuid looduses laialipillatud söödavarusid, mida on võimatu koguda, nähtavasti ei suuda vaadeldaval perioodil täielikult asendada töönduslikku jahti.

Palju aastaid võideldi NSV Liidus väga nõrgalt huntide, aga ka teiste kiskjaliste — karude, kaljukasside ja ilveste vastu. Nahkade varumishinnad olid niisugused, et raske ja hädaohtlik kiskjajaht tõi kõige vähem tulu. Seetõttu ei tegelnud sellega mitte keegi. See viis kiskjate, eriti huntide arvu ülemäärasele suurenemisele. Alles siis, kui hakati preemiaid andma nende hävitamise eest, paranes olukord. Ent kui ühtesid või teisi kiskjaid jääb väheseks, tuleb need samuti kaitse alla võtta. Praegu on NSV Liidus kaitse all tiigrid, leopardid ja karud, eriti jääkarud.

Mõnikord on loom, kes on ühes suhtes kasulik, teises



Oravate rohkusest sõltub sooblite arvukus.

suhtes hoopis kahjulik. Nii on omapäraseks töönduslikuks loomaks suslik, keda püütakse tohutul ja üha kasvaval hulgal NSV Liidu Euroopa-osa lõunapiirkondadest ja Kaukaasiast. 1930. aastal saadi umbes 7 miljonit, 1965. aastal juba mitukümmend miljonit nahka. Töõnduse suurenemise põhjuseks ei ole selle organisatsiooni paranemine, vaid suslikute eneste arvu kiire kasv. See on seotud karjamaade ülekarjatamisega, mis loob suslikutele soodsad elutingimused, ning suurte teraviljakadudega vilja koristamisel ja vedamisel. Kuid suslikute nahad on väikese väärtusega ning nende varumine mistahes koguses ei korva kahju, mida suslikud tekitavad põllumajandusele. Erinevalt kõikidest teistest töõndustest on parim tulemus, mida suslikupüüdjad võivad saavutada, nende poolt varutava «tooraine» varude täielik lõppemine ja töõnduse lõpetamine.

Metsikute sõraliste majanduslik tähtsus on mõõtnutult väiksem kui karusloomadel. Praegusel ajal on mõned sõraliste liigid väga väheks jäänud või on säilinud ainult looduskaitsealadel. Nii on Kaug-Idas viimastel aastatel tugevasti hävinud maralid. 1959. aastaks oli maraleid ainult 43 000, kuid sellest ajast saadik on nende karjad veelgi hõrenenud.

Täieliku hävitamise äärel on euroopa piisonid, kulaaunid, tähnikhirved, hirved. Nende küttimine on kuritegu. 1951. aastaks oli maailmas alles jäänud 142 euroopa piisonit, neist 22 isendit asus NSV Liidus. Selle vana liigi päästmiseks tehakse keerulist tööd nende järglaste «vere värskendamiseks» piisonitega ristamisel ja seejärel puhta tüübi aeglase taastamisega.

Seoses Põhja rahvaste üleminekuga paiksele eluvii-sile ja nende jahialade kitsenemisega on suurenenud metsikute põhjapõtrade arv. Reas piirkondades on suurenenud ka metskitsede arv. Kuid eriti on paljunenud kaks sõralist, kellele jaht nõukogude võimu ajal on olnud keelatud. Need on põder ja saigaa.

XVIII sajandil ja teistkordselt enne Oktoobrirevolutsiooni olid põdrad peaaegu täiesti hävitatud ülemäärase küttimise tõttu, mida peeti nende naha ja liha pärast, aga samuti ka katku tõttu, millesse nad korduvalt nakatusid veistest. Nüüd on põtrade arv uuesti kasvanud; juba 1959. a. loendati Vene NFSV-s umbes 440 000 põtra. Praegu on metsavööndi lõunapiiri asustatud oblastites neid isegi rohkem kui kaugetes taigapiirkondades. See on seletatav salaküttimise erakordse levikuga neis paikades, kuna jahindusinspeksioon on väga nõrk. Põtrade küttimise keeldu seal ei arvestata.

Eriti suurt kahju toob viimasel ajal levinud, kuid seadusega keelatud põtrade püüdmine traatlinguga, mis asetatakse loomade teeradadele. Enamiku sel viisil tapetud põtrade kehi rikub kuumus või söövad karud.

Piirkondades, kus põdrad on eriti paljunenud, on alustatud nende organiseeritud küttimist, sest kohati ei jätku neile enam toitu ja nad vigastavad noori metsaistandikke ning tallavad külve.

Enne Oktoobrirevolutsiooni peeti saigaadele jahti peamiselt sarvede pärast, mida veeti välja Hiinasse. Seal peeti neid ravimiks ja kasutati hiina meditsiinis. 1919. aastaks, kui saigaad võeti kaitse alla, oli neid säilinud tühisel hulgal. Jahi keelamine ja sarvedega sala-



Seedermännipähklite saagist sõltub oravate arvukus.

kaubitsemisele lõpu tegemine tõi kaasa nende karja kiire suurenemise. Saigaade arvu NSV Liidu Euroopa-osa kagurajoonides, Kasahstanis ja Kesk-Aasias hinnati 1960. aastaks ligikaudu 2—2,5 miljonile. Kuid see arv on väga ebapüsiv; džuudi aastatel hukuvad loomad massiliselt ja nende hulk väheneb mitu korda.

Kuid soodsatel aastatel kasvab kari korraga 60—90%. Kohati tekivad kuni 100 000-pealised karjad. Jahipidamine pole praegu keelatud ja seda tehakse lubade alusel, kuid lube antakse välja peaaegu piiramatult. Kahjuks on jahil mõnikord hasartse ja mõttetu tapatalgu iseloom. Tavaliselt peetakse saigaadele jahti öösel mitmelt autolt; loomi aetakse mööda seppi, kuni nad nõrkevad, pimestatakse autolaternatega ja lastakse maha. Seejuures jääb palju tapetud loomi üles korjamata, need kõdunevad stepis, kergesti haavatud aga põgenevad. Eriti palju hukkub noori. On hämmastav, et just neid meetodeid kui kõige odavamaid soovitab Kasahhi NSV Ministrite Nõukogu määrus, mille pealkirjaks nagu pilkeks on «Antiloop-saigaa kaitsmise, tööduse ja jahipidamise abinõude parandamisest Kasahhi NSV territooriumil». Ilmselt peavad määruse autorid efektiivsuse kriteeriumiks mitte saigaa liha ja naha kasutamist, vaid suurema hulga isendite hävitamist. Barbaarseteks ja lubamatuteks jahipidamisviisideks tuleb pidada loomade tapmist, kes on sattunud buraani kätte, põgenevad tulekahju eest või nälgivad džuudi või kiilasjää tõttu. Loomade niisugust mõttetut ja julma hävitamist ei saa õigustada nende küllusega. Oletatakse, et saigaade organiseeritud küttimisel liha ja naha varumiseks võiks aastas lasta kuni 280 000 looma, ilma et see nende üldarvule kahju tooks.

Ka mõnedes välisriikides on saavutatud edu sõraliste liikide taastamisel, keda alles hiljuti ähvardas täielik hävimine. Nii on Kanadas taastatud muskusveis ja pandud piir põhjapõtrade — karibuude arvu ähvardavale langusele.

NSV Liidus ja mõnedes teistes maades antakse metsloomadele lisaööta. Kuid tuleb arvestada, et metsikute sõraliste ülemäärane paljunemine peidab eneses mõningaid ohte. Nii on Tšehhoslovakkias kaitse all olevate hirvede, metskitsede ja mufloonide arvu suurenemine loonud soodsad tingimused lestade levimiseks ning see on olnud uute entsefaliidikollete ilmunise põhjuseks.



Koprad pole meil haruldased. Neid võib kohata Nõukogude Liidus paljudel aladel.

Natalis (Lõuna-Aafrika Vabariik) kuulutasid farmerid 1940. a. tõelise «ristisõja» metsikute sõraliste vastu, kes nakatasid koduloomi trüpanosoomidega. Aasta jooksul hävitati 250 000 looma. Kuid pärast selgus, et seda abi nõu ei oleks tulnud kasutada, epizootiaga oleks hakama saadud ka nakatatud maa-alade tolmutamisega teatavate mürkhemikaalidega lennukitelt.

NSV Liidus on töönduslike linnuliikide arv, võrreldes nende üldarvuga, väiksem kui metsloomadel — ligikaudu kakssada seitsmesajast.

Okaspuumetsas elavatest jahilindudest oli varasematel aastatel kõige suurem majanduslik tähtsus laanepüül, keda lasti aastas umbes 5 miljonit. Kuni 1932. aastani oli laanepüü tähtis eksportartikkel, kuid praegu on ta kaotanud oma tööndusliku tähtsuse. Kõikides piirkondades, kus on käimas metsavarumistööd, kaovad laanepüüd, nagu ka metsised, rabakanad ja mõned teised linnud, sest nad jäävad ilma mängu- ja pesitsemispaikadest. Mõnikord rüüstavad mände vaigutavad tööliselised mõttetult nende pesi. Okaspuumetsades elavad jahilinnud, eriti teder, on muutunud haruldaseks linnade ja raudteede läheduses sportliku jahi ülemäärase arenemise tõttu. Samal ajal ei kütita aga küllaldaselt laanepüüsid ja metsiseid Kaug-Põhjas, sest kütte on vähe.

Põldpüü arvukus langes allapoole töönduslikku taset (6—10 isendit 1000 ha kohta) peamiselt steppide lausalise ülesharimise ning metsade, metsatukkade ja põõsastike hävitamise tõttu. Loomulikult ei saa põldpüüde pärast jätta põldudele ja heinamaadele korrapäratuid põõsaste rühmi, mis segavad põllutööde ja heinatööde mehhaniseerimist. Kuid metsa- või põõsaribade loomisel piki põllupeenraid, mis on väga vajalikud põldude eneste kaitseks, võib samaaegselt lahendada selle kasuliku jahilinnu kaitsmise ja paljunemise probleemi. Tšehhoslovakkia tihedasti asustatud ja ülesharitud piirkondades on põldpüüde arvukus 200—800 lindu 1000 ha kohta, Inglismaal on see arv aga isegi 300—1250. See näitab, et põldpüüd võivad hästi paljuneda põllumajandusliku maastiku tingimustes. Aga et see pakub suurt majanduslikku huvi, on näha kas või sellest, et Tšehhoslovakkias lastakse siseturule tarviduseks ja eksportiks kuni 2,5 miljonit põldpüüd aastas.

Meil on peaaegu täielikult hävitatud väärtuslikud stepijahilinnud — suurtrapp ja väiketrapp. Üha harul-



Nüüdisaegsete linnulaatade elanikkond näib arvutuna. Niisama arvutud näisid lennuvõimetute hiigelalkide «laadad». Nendelt lindudelt said inimesed sooje nahku ja maitsvat liha. Viimne hiigelalk tapeti 1844. a.

dasemaks muutub põldvutt, keda varem oli rohkesti. Viimase 25—30 aasta jooksul on kiiresti vähenenud vee-
lindude arv, keda riiklikult varuti veel 1931. a. ligi
5,5 miljonit. Antud juhul seletatakse lindude arvu vähe-
nemist väga sügavate ja raskesti ületatavate põhjustega.
Need seisnevad paljude soomassiivide kuivendamises
Kolhidas, Kura-Araksi ja Lenkorani madalikul ning
teistes paikades, kus varem talvitus tohutul hulgal
parte, hanesid ja vesikanu. Soomassiive on kuivendatud
ka keskvvööndis, lindude rändeteedel. Veelindude arvu
vähenemisele avaldas mõju ka Kaspia mere pinna ala-

nemine, mis põhjustas Gassan-Kuli lahe kuivamise, ning välismaal — Iraanis, Iraagis, Araabia Ühinenud Vabariigis, Itaalias ja teistes maades asuvate lindude talvituskohtade kasutuselevõtmine põllumajanduslike kõlvikutena. Paljudes nendes maades, nagu muide ka meil, kütitakse veelinde röövellikult. Salakütid tapavad emalinde pesitsemise ajal; tapnud ühe linnu, hävitavad nad terve pesakonna. Üleküttimine ja munade kogumine on viinud ka väga väärtuslike merelindude — hahkade ja tirkude arvu vähenemisele. Kahjulik on isegi mõnede röövlindude, eriti kakkude, punajalg-pistriku, viu, stepikotka ja tuuletallaja hävitamine. Need linnud on väärtuslikud selle poolest, et hävitavad hulgaliselt hiirelaadseid närilisi ja suslikuid. Saksa DV-s on keelatud metsa raiumine 300 m raadiuses kotkapesadest. Nende poegade säilimise korral antakse metsavahile preemia.

Viljasaagile teevad suurt kahju teratoidulised ja lihatoidulised linnud. Hiljuti kasutati Moldaavias ülimalt moodsat lindude eemalepeletamise meetodit, mis on praktilisem kui tulistamine ja efektiivsem kui hernehirmutiste ülesseadmine. Magnetofonilindile kirjutati lindude, näiteks kuldnokkade «hädakisa». Seda reproduitseeriti viinamarjaistandikes ja aedades häälekõvendajate kaudu. Kõik 0,5 km raadiuses olevad kuldnokad lendasid paanikas minema, kui nad kuulsid hättasattunud kaaslaste valukisa. Pärast mõnda niisugust saadet linnud enam ei külastanud «ohtlikku» ala.

Edukalt on aklimatiseeritud mõned linnud. Näitena võib tuua faasani, kes asustati Ukrainasse. Viimastel aastatel lasti faasaneid mõnedele Ukraina keelualadele, esmajoones Krimmi ja Odessa oblastis. Nad kohanesid ja paljunesid hästi. Samal ajal kasvatatakse osa neist lindudest üles erilistes faasanikasvandustes.

Stepi-, vee- ja merelindude arvu säilitamise peamiseks abinõudeks on nende liikide küttimise keelamine, mis on hävimisohus, nagu näiteks suurtrapp, väiketrapp, luik, hahk, mõned hane- ja lagleliigid, flamingo, rida röövlinde, sookurg, valge-toonekurg ja hõbehaigur; keelualade, s. t. territooriumide loomine, kus kuni 10 aastat on keelatud jaht teatavatele loomaliikidele, eriti pesituspaikades, sulgimiskohtades ja toitumispaikades; umbes 100 m laiuse riba kündmata jätmine ümber säilinud metsatukkade stepis, aga ka roostikutihnikute säilitamine järvedel; kuivendatavatel luhtadel üksikute



Kui hävitada Astrahani looduskaitseala pillirootihnikud, kaovad ka need linnud.

limaanide ja sootide säilitamine, mis on kuulutatud keelualaks. On huvitav, et Ameerika Ühendriikides on viimase 20 aasta jooksul rajatud ligi 2 miljonit tiiki, mis on rändlindudele puhke-, toitumis- ja pesitsuspaikadeks. Tiike-keelualasid rändlindude jaoks ehitatakse ka meil Leedu NSV-s. Nad on enda juurde meelitanud hõbehaigru ja palju pardiliike, kes varem kasutasid teisi teid. Lindude poolt armastatud soode kuivendamist võib mõningal määral tasakaalustada uute suurte hüdroelektrijaamade veehoidlate loomisega meie jõgedel. On vaja uurida võimalusi ja viise, kuidas meelitada sinna veelinde ja luua nende jaoks soodsat keskkonda. Tuleb sõlmida rahvusvahelised kokkulepped rändlindude jahi reguleerimise kohta, nagu seda juba praktiseeritakse mõnede kalaliikide ja mereloomade suhtes. Rahvusvaheline Linnukaitse Nõukogu, mis eksisteerib 1922. aas-

tast, tegutseb nõrgalt. Teda on vaja tugevdada ja toetada valitsuste autoriteediga.

Esimene abinõu töõndusliku ja hi suurendamiseks on metsloomade ja nende püügi kvantitatiivne arvestus. Küllalt täpsed arvestusmeetodid on välja töötatud. Ainult õige arvestuse korral, mis peegeldab arvukuse dünaamikat, võib otsustada, kas on tegemist üle- või alajahiga, ning määrata üksikute liikide kohta jahipidamise kontrollarvud. Samuti on tähtis organiseerida söötade saagi arvestus, sest söödad avaldavad mõju taimtoiduliste loomade ja neist toituvate kiskjaliste arvukusele. Loomse tooraine ja karusloomade teadusliku uurimise instituut avaldabki juba prognoose käbide saagi kohta, mille seemnetest toituvad oravad. Oravate küllusest omakorda sõltub soobli ning metsnugise rohkus.

Pärast Oktoobrirevolutsiooni ja kuni 1933. aastani mängisid ja hi korraldamises väga positiivset osa hiljem likvideeritud jahindus-töõnduslikud kooperatiivid. Need kooperatiivid tundsid ennast jahimaade peremeestena ja, olles huvitatud loomade arvu säilitamisest, võitlesid edukalt jahipidamise eeskirjade rikkumise vastu, tulekahjude vastu, pilliroo põletamise vastu linnurikastel järvedel jne. Kui halvasti meil on korraldatud võitlus salaküttidega, selgub järgmisest näitest. Jahipidamine on täielikult keelatud Moskva rohelises vöõndis (raadiusega 50 km). Sellest hoolimata on viimase nelja-viie aasta jooksul siin täielikult hävitatud teder, kes elutses kõigi imestuseks linna piiril, Teplostanski kõrgendikul. Salakütid olid ennast varustanud looduskaitseeltsi inspektorite piletitega.

Praegu astutakse samme jahitöõnduslike kooperatiivide taastamiseks. Samuti luuakse jahialasid. On juba organiseeritud 42 riiklikku jahimajandit. Nad peavad komplekselt kasutusele võtma taiga ning karusnaha-, lihatöõnduse ja kalapüügi kõrval tegelema mesindusega, koguma seedermännipähkleid, mett, marju, seeni, ookeani rannikul aga ka merikapsaid. Majandi näiteks, mis nende ülesannetega hästi on toime tulnud, võiks olla Primorje krai Ternei riiklik jahimajand. Kuna metsloomi ja linde elab igal pool, isegi põldudel, ei tohi olla kõlvikuid, mis poleks kinnistatud mingile riiklikule, kooperatiivsele või sportlikule jahikollektiivile. Et vältida vastutuse puudumist, peab iga kollektiivi liige või väikesed kahe-kolmeliikmelised rühmad personaalselt



Naaritsakasvandus. See on looduslike ressursside laiendatud taastootmine, mis asendab küttemist.

vastutama mingi jahiala eest. Jahimaade peremehed peavad täielikult vastutama jahimääruste täitmise ja loomade tööndusliku arvukuse säilimise eest neile eraldatud territooriumil. Jahipüssi kandmise luba tuleb anda ainult nendele isikutele, kes on organiseerunud kollektiividesse. Jahimajandid peavad olema huvitatud sellest, et metsa ei raiutaks plaanipäratult ega ajast ja arust läinud tehnikat kasutades, et ei esineks kogu roostiku mahaniitmist ja teisi jahialade rikkumisi. Territooriumidel, mis on kinnistatud jahimajanditele, tuleb tunduvalt parandada kaitset. Praegu tuleb näiteks Krasnojarski krais 10 miljoni ha taiga kohta kõigest üks jahinusteadlane ja neli jäägrit, kelle käsutuses pole autosid, hobuseid ega häid relvi.

Teiseks abinõuks on lõpetada jahimajandite plaanide

koostamine «varem saavutatud taseme järgi» ilma loomade faktilist hulka arvestamata. See tase võib ületada loodusliku uuenemise ning nõue seda järgmistel aastatel mitte vähendada viib varude täielikule hävimisele. Niisuguse «planeerimise» tagajärjel vähenes Uraalis oravate varumine viimase 18 aasta jooksul 8—9 korda, praktiliselt hävitati kolonok, kaovad baibak, väike-trapp, suurtrapp, Taga-Uraalis — metsis, Lõuna-Uraalis — maral. Ka tuleks karusloomade ja jahilindude varumisplaani ületamise eest preemia asemel sisse seada range karistus. Ühesõnaga, on aeg asetada tööduse planeerimine teaduslikule alusele, anda see mitte kaubandus-varumisorganisatsioonide, vaid bioloogide-jahindus-teadlaste kätte.

Töõnduslik jaht ei kuulu käesoleval ajal juhtivate rahvamajandusharude hulka, kuid oleks mõttetu ja ebamajanduslik põlastavalt suhtuda kasuliku loomastiku rikkustesse ainult seetõttu, et teistel majandusharudel on riigi majanduses suurem erikaal.

Erinevalt maismaa töõnduslikest loomadest on vee-fauna, esmajoones kalad, täielikult säilitanud oma tähtsuse. Kui metsloomade ja -lindude küttimine tunduval määral asendatakse loomakasvatussaaduste kasutamisega, siis kalu ei saa millegagi asendada, kalade osa elanikkonna toitlustamises on aga erakordselt suur.

Meie kodumaa veed on juba ammust ajast kuulsad oma kalarikkuse poolest. Üldse on neis umbes 1000 kala-liiki, neist on töõnduslik tähtsus 250 liigil. NSV Liit seisab esimesel või ühel esimestest kohtadest maailmas niisuguste väärtuslike kalade, nagu tuurlased, lõhilased, koha, latikas, sasaan jt. püüdmise poolest.

Nõukogude Liidu kalatööstus suureneb käesoleval ajal. Kala-, mereloomade ja vaalade püük kasvas 10,5 miljonilt tsentnerilt 1913. aastal kuni 52 miljoni tsentnerini 1964. a. Aga kui enne Oktoobrirevolutsiooni olid kalapüügikeskusteks Kaspia, Aasovi ja Araali meri, jõed ja järved, siis praegu kandub raskuspunkt üha rohkem merekaladele, mida püüab kalalaevastik Maailmamere avaosades. Nende osatähtsus kalapüügis on neil aastatel kasvanud ühelt viiendikult neljale viiendikule. Veel kõrgem on merekalapüügi protsent kogu maakera kohta tervikuna: see ulatub 90 protsendini. Kuni viimase ajani kalapüüki ookeanil peaaegu ei limiteerinud kalavarude hulk, seda piiras ainult kalalaevastiku tootmisvõimsus.



Alamjooksul on Jenissei veel puhas ja kalarikas. Loodame, et ta niisuguseks jääbki, kui ta kallastele kasvavad uued hüdroelektrijaamad, linnad, tehased.

Kuid viimastel aastatel on mõnede rahvusvaheliste konventsioonide alusel, millest võtab osa ka Nõukogude Liit, tulnud piirata paljude töönduslike kalade püüki. Mõnede kalaliikide kohta on kindlaks määratud ühtsed eeskirjad võrgusilma suuruse kohta.

Palju tõsisem olukord on tekkinud NSV Liidu jõgedes ja järvedes, sealhulgas ka Kaspia ja Araali meres, ning samuti niisugustes sisemeres, nagu Must meri, Aasovi ja Läänemeri. Siin püütakse kalu juba rohkem, kui tekib juurde, nii et üksikute liikide püük viib nende hävitamisele. Magevee- ja siirdekalade osatähtsus Nõukogude Liidu kalatööstuse toodangus väheneb süstemaatiliselt. Nii näiteks langes Kaspia meres püük 6 058 000 tsentnerilt 1930. a., kusjuures see peaaegu eranditult koosnes vääriskaladest, 4 188 000 tsentnerini 1964. a., millest väheväärtuslikku kala oli 78%; Aasovi meres oli

1930. a. üldpüük 1 150 000 ts ning see tõusis 1964. a. 1 318 000 tsentnerini, kuid vääriskala osa vähenes 90 protsendilt 31,2 protsendile. Nagu juba märkisime, oli selles oma osa peale piiramatu püügi ka jõgede reostamisel, tammide ehitamisel ja Kaspia veetaseme alane misel. Mõned kalaliigid, mis varem olid kuulsad kui Vene kalatööstuse traditsioonilised saadused, muutusid suurteks haruldusteks, näiteks volga sterlet, vimb, mereviidikas, kaspia lõhe, taran jt.

Kalapüügi raskuspunkti ülekandmist ookeanidele ei saa vaadelda kui tervikuna positiivset tegurit. Merekala maitseomadused on üldiselt halvemad kui mageveekaladel. Paremad kalad, niisugused nagu tuurlased, lõhilased, forell, siig, räabis, koha, latikas, haug on magevee- või siirdekalad. Peale selle töötatakse tunduv osa merekaladest ümber kalajahuks ja kasutatakse kodulindude söödaks, mis annab ainult 1 kg liha 10 kg jahu kohta. Ja peamine — püük kaugetel meredel ei ole ohutu iga suguste tingimuste juures. Ühenduste seisukohalt on siseveekogud turgudele lähemal ja püük ei ole nii ohtlik.

Meil alahinnatakse ikka veel tiigikalamajanduse võimalusi. Kuid on teada näiteid, kus hektar tiigipinda annab rublades rohkem toodangut kui hektar põldu. Nii saab Rjazani oblasti kalamajand «Para» veekogu hektarilt 14 ts kala, Moskva lähedal asuv majand «Ossenska» — kuni 17,1 ts kala. Niisuguseid tulemusi saadakse tiikide väetamisega ja lupjamisega, hapnikurežiimi ja veetemperatuuri reguleerimisega.

Ukrainas võivad tiigid anda aastas 2—6 ts kala hektarilt. Muide, need arvud pole kaugeltki piiriks. Eesrindlikud majandid, kellel on tiike mitukümmend hektarit, saavad, kasutades lisasöötmist, 15—20 ja isegi 40 ts peegelkarpi hektarilt.

Kalavarude vähenemine magevetes on seotud paljude põhjustega. Kuid lõppkokkuvõttes kujutavad need endast ametkondlike huvide eelistamist rahvamajanduse laiematele ja kauaaegsematele üldistele huvidele. Kalatööstuslikud organisatsioonid püüavad ületada tootmisplaane, isegi kui see õõnestab kalavarude taastootmist ja ähvardab tööduse langusega lähemas tulevikus. Tõsi küll, neile määratakse limiit iga kalaliigi väljapüügiks, mis on põhjendatud selle taastootmise bioloogiliste võimalustega. Ent kui nad plaani ületades limiidist kinni

ei pea, siis juhtkonda ei karistata, vaid, vastupidi, premeeritakse.

Kõige tõsisemat kahju toob kalapüük meetoditega, mis takistavad kalade taastumist. Eeskirju võrgusilma suuruse kohta rikutakse sageli. Peale selle taotleavad kalatööstusettevõtted igasuguseid soodustusi võrgusilmade suuruse osas, püügikeelu all olevate akvatooriumide pindala vähendamist ja keeluaegade lühendamist. Kuna eeskirju annavad ametkondlikud organisatsioonid, siis tehakse selliseid erandeid meeleldi. Kehtiv «NSV Liidu veekogude kalavarude kaitse ja püügi reguleerimise määrus» ei ole neile aluseks kalavarude säilitamisel, vaid tülikas takistus, millest tuleb kõigest väest mööda hiilida. Üheks niisuguseks riukaks on niinimetatud kaaspüük, kui mingi kalaliik satub võrku, mis ei ole tema püüdmiseks üles seatud. Nii näiteks taotlesid Krasnodari kalapüügiorganisatsioonid NSV Liidu Riiklikult Plaanikomiteelt nõusolekut lugeda hiiglasuur koha ülepüük mitte ülepüügiks, vaid tarani kaaspüügiks. Näis, nagu oleks koha ise süüdi selles, et läks võõrasse võrku.

Üleminek parajatele püügikogustele ja õigetele püügi viisidele, kusjuures arvestatakse püütava kala vanust, võimaldab võrdlemisi lühikese ajaga taastada kalarikkused. Laialt on tuntud Aasovi mere kalavarude lõppemise lugu. See madalaveeline meri oli ammust ajast kuulus tuurlaste, sasaani, koha, latika, tarani ja heeringa poolest. Kui need kõige väärtuslikumad kalad olid enamikus hävitatud, hakkasid kalatöõnduslikud organisatsioonid, et kuidagi täita «kogutoodangu» plaani, püüdma peenkala — hamsat, tülkat ja mudilasi. Kuid peenkala saab püüda ainult väikesesilmaliste võrkudega, kuhu paratamatult satuvad ka suurte kalade maimud. Nii põhjustas väheväärtusliku prügikala püük kohamaimude arvukuse vähenemist 60—65 protsendi võrra. Järelikult ei tähenda plaanitäitmise raskuspunkti üleviimine prügikaladele suurte kalade arvukuse taastamist, vaid, vastupidi, kiirendab nende hävimist.

Siirdekalade õige püügikoht on nende rände algul koelmutele — jõesuudmetes. Seejuures lastakse ülemjooksule teatud hulk suguküpsed kalu, mis tagab paljunemise kindla taseme. Kuid sageli praktiseeritakse röövpüüki, näiteks suletakse jõesuudmed täielikult võrkudega ja kõik täiskasvanud kalad püütakse välja enne

kudemist. Väär on ka siirdekalade piiramatu püük avamerel.

Mõned röövpüüdjad kasutavad veel lubamatuid meetodeid veekogudes kõige elava «totaalseks» hävitamiseks lõhkeainete ja elektrivooluga. Hüdroelektrijaamade veehoidlates kuivab kevadel, kui jaam töötab, madalveealal ära tohtu hulk kalamarja. Vee läbilaskmise lõpetamise korral toimub seesama alumises bjefis. Luhtade kuivendamisel kaotavad soodid, mis varem olid koelmuteks ja ühenduses jõgedega, sideme veekoguga ja muutuvad lõksuks noorkaladele. Kala koeb nendesse suurvee ajal, kuid hiljem juurdevool kaob ja kõik maimud on määratud hävimisele. Veehoidlates hukkub kala mõnikord tõkkeehitistel või heidetakse alumisse bjeffi, niisutusüsteemides aga imetakse niisutuskanalitesse.

Kalandusele hukatuslikest üritustest teistes rahvajandusharudes juba oli juttu. Jõgede saastamise kohta võib öeldule lisada veel mõne näite.

Niipea kui Baškiirias hakati tootma naftat, kadus Ufaa ja Belaja jõest belorõõbitsa. Tööstusjäätmel on tunginud Kaug-Põhja ja Siberi jõgedesse. Tselluloosipaberikombinaadid teevad kahju kalatööstusele Severnaja Dvinaa ja Oneega basseinis. Siiglaste püük Tomi jões on lõppenud. 75 tehast suunavad oma reoveed Doni jõkke. Doni kala katsus leida varju lisajõgedes, kuid luhtade kuivendamine, mis toimus ilma kalamajanduse huve arvestamata, võttis ära ka selle varjupaiga. Kui aga olukord paraneks, võiks ainuüksi Voroneži oblast anda väikeste kulutuste juures 100 000 ts väärtuslikku kala.

Kalatreppide ehitamine tammidele ei saavuta alati oma eesmärgi. Kuni seniajani läksid nendesse ainult lõhilased. Pärast ebaõnnestumist Tsimljanski hüdro-sõlme kalatrepiga neid üksvahe enam ei ehitatud. Kuid nüüd on Volgogradi hüdroelektrijaamas ehitatud uue konstruktsiooniga kalatõstuk. Iga tõstega viib lift veehoidlasse 200—300 tuura, nende hulgas kuni 350 kilogrammiseid hiiglast. Kuid see ei lahenda probleemi täielikult. Kalakäikude juurde kogunev kala satub sageli tehaste roiskvete voolu. Aga tagasitee merre käib sageli läbi turbiinilabade vahelt, mis töötavad nagu tõeline hõkklihamasin. Hüdroelektrijaamade negatiivne mõju kalavarudele seisneb veel selles, et nende veehoidlatesse

jääb pidama suur osa toitainetest, mis varem tahke ära-
vooluna kandus merre ja tagas selle toidurikkuse.

Tuurlaste ja teiste väärtuslike kalade peamiseks taas-
tamisvahendiks peab saama ilmselt marja kunstlik hau-
tamine ja maimude üleskasvatamine. On vaja välja
valida ka kõige produktiivsemad magevee-kalaliigid ja
asustada neid veehoidlatesse.

NSV Liidus tehakse laialdastes mastaapides töid kala-
kasvatuse ja kalamajandusliku melioratsiooni alal, kuid
need jäävad tugevasti maha elu nõuetest. Seitseaasta-
kuks oli nende tööde jaoks eraldatud 100 miljonit rubla,
hiljem seda summat suurendati. Kalakasvatustamajandid
on ehitatud või ehitatakse Kaspia ja Aasovi merele,
Kahhovka, Kremenski ja teiste veehoidlate juurde,
Leningradi ja Murmanski oblastisse, Karjalasse, Kaug-
Itta, Kamtšatkasse ja Sahhalinile. Ainuüksi Kaspias on
nad arvestatud 3,65 miljardi maimu kasvatamiseks aas-
tas. Samaaegselt ehitatakse jõesuudmetesse kalakäike,
parandatakse looduslikke koelmuid. Kuid ikkagi on eri-
teadlaste arvates nende tööde tempo ebapiisav. Praegu
pole teada, kuidas kujuneb rände- ja kalatreppidest
ülestõusmise instinkt «kunstlikel» kaladel.

On huvitav, et kalad mitte üksnes ei vaja veekogude
melioratsiooni, vaid võivad ka ise olla melioraatoriteks.
Karakumi kanal hakkas kohe pärast ehitustööde lõppe-
mist nii kiiresti veetaimestikuga kinni kasvama, et ta
muutus laevadele läbimatuks ja veevool selles peaaegu
katkes. Taimestikku kisti välja, seda niideti, mürgitati
keemiliste ainetega, kuid ei saadud selle hävitamisega
kuidagi hakkama. Siis toodi kanalisse taimtoidulised
kalad Hiinast — valge amuur ja pakslaup. Nad hakka-
sid hämmastava energiaga kanalit puhastama, süües päe-
vas kilogrammi taimi oma kehakaalu iga kilogrammi
kohta ja muutsid selle maitsvaks ning toitvaks kala-
lihaks. Lühikese ajaga oli kanal taimestikust peaaegu
puhas.

Kalavarude kaitsmise ja laiendatud taastootmise
kompleks haarab järgmised põhilised abinõud: 1) kalade
arvestus põhiliselt bilansside koostamise teel basseini-
de kaupa kalade paljunemise, turgutamise, väljapüügi ja
mitmesuguste põhjuste läbi hukkumise kohta; 2) kala-
püügipiirkondade kinnistamine kalamajanduslikele
organisatsioonidele ja kalapüügikollektiividele; 3) ran-
gemate abinõude kasutuselevõtmine kalade kaitseks,

võitluses veekogude reostamise ja madaldamise vastu, sealhulgas erosiooni, tuulekande ja metsaparvetuse tagajärjel; nii kohtu-, administratiivsete organite kui ka nõukogude üldsuse kaasatõmbamine seaduse täitmise kontrollimisel ja seaduserikkujate jälitamisel; 4) kalapüügieeskirjade kehtestamine: tähtajad ja püügirajoonid, püügivahendite liigid ja püügiviisid, võrgusilma suurused jne.; 5) keelupiirkondade ja püügiaegade kindlaksmääramine; 6) aktiivsete meetodite rakendamine kalamajanduses: kalakasvatuse, turgutusala ja koelmute melioratsiooni ning kunstlike koelmute loomine, väärtuslike töönduskalaliikide aklimatiseerimise laiendamine. Nagu metsavarumine, nii peab ka kalapüük NSV Liidu siseveekogudes üha enam muutuma plaanipäraseks.

Samaaegselt kerkivad avamere-kalatööstuse ette uued tehnilised ülesanded: võrguta püük elektrivalgusega ja heliga, kusjuures kalad imetakse pumpade abil otse laevatrümmi, produktsiooni ümbertöötamine ujubaasidel, kalaluureks peale juba kasutatavate lennukite ka allveelaevade, batüskaafide ja akvalangide rakendamine.

Mereloomade tööstuses toimub protsess, mis on analoogiline kalatööstuses toimuva protsessiga. Küllaltki edukalt areneb vaalapüük Antarktika vetes, kus asub neli Nõukogude vaalalaevastikku, mis on varustatud esmaklassiliste seadmetega. Peale selle tegutseb neli väikest laevastikku, sealhulgas üks kaldabaas, Vaikse ookeani põhjaosas. Kuid tööstuse suurus sisendab kartust. Vaalaliste liigid jõuavad üksteise järel väljasurumise staadiumi. Arvatakse, et Maailmameres on säilinud kõigest 40 000 vaala.

Kõige otstarbekohasem oleks Tšuktši poolsaare piirkonnas ratsionaliseerida morsa, viigerhülge, merijänese ja teiste loivaliste liikide püüki. Elanikkonna varustamine kaasaegsete püügivahenditega, kiirekäiguliste laevadega, ruumidega saagi säilitamiseks ja soolamiseks võimaldaks suurendada saaki ning samaaegselt vähendada tapetavate loomade arvu. Need abinõud võiksid kahtlemata soodustada elanikkonna elatustaseme tõusu, kusjuures säiliks nende traditsiooniline tööstus.

Loivalisi oli varem rikkalikult põhjapoolsetes vetes, kuid praegu on neid tunduval hulgal ainult NSV Liidu loode- ja kirdetipu juures. Nende põhimass hävitati



Kotikute lesila. Selle karja väärtus nii töönduslikult kui teaduslikult on hindamatu

juba enne revolutsiooni. Nii on Tšuktši poolsaarel 35 morskade lesilast säilinud ajutisi ja väikesearvulisi lesilaid umbes 10, kuid suuri ja alatisi on ainult üks. Morsad on aga väga vajalikud Põhja rahvastele. Nende liha ja rasva tarvitatakse toiduks ning rasv läheb peale selle veel valgustuseks. Luid kasutatakse paatide valmistamisel, kihvadest tehakse käsitöötooteid. Praegu on morskade ja hüljeste karjade taastamiseks püük laevadega katkestatud. Kohalikud elanikud püüavad loivalisi, kuigi püük on limiteeritud, osalt paatidelt ja kaatritelt, kuid põhiliselt kaldalt, kusjuures palju haavatud loomi läheb merre ja upub. 20 aasta jooksul (lõpetades 1953. aastaga) on morsapüük — osaliselt ka teatud piiramise tõttu — vähenenud kahe-, viiGERhüljeste püük kolmekordselt. Mereloomade ümbertöötamise ja elanikkonnalt kaubatoodangu vastuvõtupunktid on halvasti varustatud ja laevad käivad ebaregulaarselt, mistõttu osa toodangust,

mis ületab kohaliku elanikkonna vajadused, rikneb ja visatakse minema.

Kõikidest mereloomaliikidest, kes elavad NSV Liidu rannikutel, on suurim väärtus karusloomadel — kotikutel ja kalaanidel (merisaarmastel). Nende varud vähenesid XIX sajandi lõpuks tugevasti. Nii vähenes kotikute kari Komandori saartel 1 300 000 isendilt 50 000—55 000 isendini. Kotikud hävitati välismaiste töösturite poolt Kodusõja ja nõukogude võimu esimestel aastatel, kui maa kauges kirdeosas ei olnud organiseeritud küllaldast kaitset. Meie varumisorganisatsioonid ilmutasid selles asjas pika aja jooksul ebamajanduslikkust; ei peetud tõhusat võitlust salaküttimise vastu. Erilist kahju tõi kotikute röövellik püük avamerel. Kuid tänapäeval on see töö Komandori saartel õigesti korraldatud ja rakendatakse abinõusid kotikute karja taastamiseks. Nende varud siin ja Tjuleni saarel suurenevad. Kuid Tjuleni saare väikese lesila maht on juba ammendatud ja karja kasv aeglustunud. 1957. aastast alates võib NSV Liidu, Ameerika Ühendriikide, Jaapani ja Kanada vahelise konventsiooni alusel kotikuid merel püüda ainult teaduslikel eesmärkidel ja piiratud hulgal. Nüüd on uuesti lubatud nende piiratud töenduslik püük. Ameerika Ühendriikides, Pribõlovi saartel, olid kotikud 1911. aastaks peaaegu hävitatud. Kuid seejärel kasutusele võetud kaitseabinõud ja rahvusvaheline konventsioon võimaldasid taastada nende arvukuse. 1955. aastal loendati seal 41 000 isaslooma, 600 000 emaslooma ja 717 000 poega.

Kotikute peamiseks looduslikuks vaenlaseks on mõõkvaalad, kes tungivad neile kallale avamerel. Jahti sellele kahjulikule röövlomale praegu kahjuks ei peeta.

Kalaan on täieliku kaitse all. Suurt kahju toob mere saastamine lesilate piirkonnas laevade ballastvete ja naftaga vaalapüügi- ja teistelt laevadelt. Käesoleval ajal rakendatakse Kuriilidel mitmesuguseid abinõusid kotikute ja kalaanide karjade taastamiseks, kuid kalakaitseorganite töö on ebapiisav ja salaküttimine erakordselt levinud. Sageli hävitatakse organiseerimata küttimisega ka merilõvi, kes pole küll nii väärtuslik kui kotik, kuid on siiski kasulik töendusloom. On teada juhtumeid, kus lihtsalt lõbu pärast on massiliselt tapetud merilõvisid nende lesilates. NSV Liidus ja Alaskas on praegu säilinud umbes 100 000 merilõvi.

Mereloomade tööduse korraldamist raskendab loomade loenduse halb olukord. Seetõttu tuleb ratsionaalset mereloomade töödust alustada hea arvestuse sisseviimisega. Mereloomade kaitseks on vaja tugevdada võitlust salaküttimise vastu.

Põhjarajoonide kohalikku elanikkonda, kellele mereloomade püük on peaelatusallikaks, peab varustama kaasaegsemate püügivahenditega. Sel juhul tõuseb nende heaolu ja suureneb riigile antav saak, tapetud loomade arv samaaegselt aga väheneb.

Okeanograafia-alasel kongressil 1959. a. New Yorgis avaldati mõtteid, et seoses maakera elanikkonna kasvuga ei tohi ookean jääda «harimata maaks». Ookeanis on peidus toitaineid miljarditele inimestele ja mitmekesist toorainet tööstusele. Praegu aga annab ookean ainult 1% toiduainetest, mida tarbib inimkond. Et realiseerida ookeani rikkusi, peab õppima seda harima, «külvates» sinna kasulikke organisme. Niisugune õige majandamine on muidugi võimalik ainult rahvusvahelise koostöö alusel.

Nii vee- kui ka maismaafauna ressursside kasutamine ja ümberkujundamine põrkab igal sammul kokku keeruliste vastastikuste looduslike mõjude probleemidega. Kasu, mis saadakse ühel alal, pöörduv kahjuks teises kohas. Seetõttu langevad erinevate inimrühmade ja erinevate organisatsioonide huvid harva ühte.

Eriti teravasti ilmnevad vastuolud kapitalistlikes maa-des. President Kennedy, esinedes kord kõnega looduskaitse küsimustes ja kaevates selle halva korralduse üle Ameerika Ühendriikides, tõi näiteks vastuolud jahitöõnduslike ettevõtete ja firmade vahel, kes võtavad vastu tellimisi kahjurputukate hävitamiseks insektitsiididega ning umbrohtude hävitamiseks herbitsiididega. Mürkained, mida tolmuna pihustab teine firmade rühm, eriti kauapüsivad kloororgaanilised insektitsiidid, hävitavad massiliselt linde, mis on tuluallikaks esimesele rühmale. Kui vähe on uuritud ohtusid, mis on seotud kemikaalide heitmisega veekogudesse, on näha järgmisest juhtumist. Ameerika Ühendriikides heitis üks sõjatehas roiskveed settetiikidesse. Kaheksa aastat ei teinud need veed erilist kahju. Kuid pikkamööda toimusid neis valguse ja soojuste mõjul uued reaktsioonid ning tekkisid väga mürgised ained, mis tungisid põhjavetega kaugemale ümbruskonda, kutsudes esile raskeid haigusi inimestel ja kari-

loomadel ning põhjustasid kalade, lindude ja külvide hävimist. Ameerika Ühendriikides sureb igal aastal põllumajanduses kasutatavatest mürkainetest saadud mürgistuste läbi 150 inimest, lindude suremus tõuseb kohati aga 80 protsendini.

Teine märkimisväärne juhtum esines Iisraelis. Seal puhiti nisu talliumfosfaadiga. Seda nisu söid hiired, keda omakorda tarvitasid toiduks kotkad ja must-hark-sabad. Ning viimase 10 aasta jooksul on mürgistuste tõttu surnud $\frac{9}{10}$ nendest lindudest, samal ajal aga hiirte arv ei vähenenud: varem hävitasid röövlinnud neid rohkem kui nüüd mürgid. Hukkusid ka sookured, kes söid neid teri. Nüüd jõuavad teadlased järeldusele, et kõige perspektiivsem viis võitluseks põllukahjurite vastu pole mitte keemiline, vaid bioloogiline tõrjeviis, s. t. teiste putukate ja lindude levitamine, kes söövad kahjureid, või kahjurite nakatamine parasiitidega.

Vastuolud üksikute majandusharude vahel ja rakedatavate, pealtnäha kasulike abinõude ootamatud tagajärjed on võimalikud ka sotsialismimaades. Eespool juba tööme vastavaid näiteid. Võib veel mainida neidsamu kobraste tamme Valgevenes, mis üleliia vett tõstes samuti mõnikord kahju toovad, põhjustades alles hiljuti hoolikalt kuivendatud niitude soostumist. Hiinas hävitati talupoegade nõudel kõik varblased, kes tarvitasid toiduks tohutu hulga teri. Kuid varblased, kes ise on teratoidulised, toidavad poegi putukatega. Seepärast rikkus varblaste hävitamine iidsest ajast looduses kujunenud tasakaalu: põlistest vaenlastest vabanenud röövikud paljunesid uskumatult ning tormasid aedade ja mooruspuude kallale. Varblastele tuli kuulutada amnestia. Tuleb samuti arvestada, et teratoidulised linnud söövad umbrohtude seemneid veel rohkem kui kultuurtaimedele seemneid. Nii et polegi teada, kas nad toovad rohkem kahju või kasu.

Inimese sõpradeks on mitte ainuüksi oma käitumiselt «kahtlased» linnud, vaid ka niisugused ebameeldivad putukad nagu sipelgad, kes sageli tüütavad puhkajaid. Tuntud nõukogude entomoloog J. Halifman tegi kindlaks, et metsakuklased ainult ühest pesast hävitavad päevas 20 000—100 000 kahjurputukat. Teised liigid — mullakuklased — kühveldavad ja kobestavad väsimatult mulda, olles tähtsaks teguriks mullatekkeprotsessis. Ilmselt tuleb neile andestada põletavad hammustused.

Looduses olevad seosed muutuvad eriti keeruliseks, kui inimene toob sisse uusi liike keskkonda, milles on ammu välja kujunenud suhted loomade ja taimede vahel ning eluta loodusega. Käesolevaks ajaks on teadlikult ja juhuslikult uutesse piirkondadesse ümber asustatud umbes 200 imetajaliiki (sealhulgas 35 liiki NSV Liidus), sadu linnu- ja kalaliike. Kuid kõikidel juhtudel pole see kasu toonud. Üldtuntud on küülikute viimine Austraaliasse, kus nad üksvahe peaaegu laostasid lambakasvatuse ja põhjustasid tugevat erosiooni nende poolt paljaks söödud ja läbikaevatud karjamaadel. Seesama juhtus hirvede toimetamisel Uus-Meremaale. Ameerika naaritsate ja ondatrate kasvatamise katsed NSV Liidus ühes ja samas rajoonis näitasid, et need liigid on antagonistid. Naaritsad hävitavad ondatraid ja võtavad endale nende urud. Kuid ka ondatrad ise pole kahjutud: nad on ohtlikud tulareemia edasikandjad. Ameerika taimestik on kohastunud sellega, et ondatrad väga palju söövad, ning taastub kiiresti. Vanas Maailmas aga saab taimestik tugevasti kannatada, veekogude bioloogiline produktiivsus langeb. Kährikkoera aklimatiseerimine meil näitab, et see loom on lindude õelaim vaenlane ja peale selle haigestub ka marutaudi. Isegi valge amuuri ümberasustamisel, mis lahendas kanalite ja veehoidlate veetaimestikust puhastamise probleemi, olid oma negatiivsed tagajärjed. Amuur tõi enesega kaasa helminte (sooleparasiite), mis nakatasid kohalikke töönduslikke kalu, põhjustades nende massilist hävimist. Kõik need ja paljud teised juhtumid jahutasid zooloogide ning jahindusteadlaste entusiasmi erinevate looduslike vööndite ja kontinentide faunade segamise suhtes ja sundisid nende põhitähelepanu pöörama varem seal elanud, kuid inimese poolt hävitatud liikide reaklimatiseerimisele.

Aklimatiseerimine on ilmselt kasulik ainult sel juhul, kui maastiku muutmine on teinud võimatuks aborigeensete loomade eksisteerimise ja on tarvis valida uusi liike, mis on tootlikumad või enam kohanenud muutunud tingimustega. Kuid ka sel juhul tuleb eelnevalt hoolikalt uurida nende ökoloogiat: missugust kliimat nad taluvad, millest toituvad, missuguseid haigusi põevad ja palju muud. Eduka aklimatiseerimise näiteks võib olla kefaali ümberasustamine Mustast merest Kaspia merre, samuti ka hulkharjasussi (*Nereis*) üleviimine, mis tugevasti tõstis veekogu produktiivsust, koha, sasaani ja latika üle-

viimine Balhaši järve, peeledi ja karpkala viimine Karjala järvedesse. Uusasukad on juba muutunud tööndusliku püügi objektideks.

Enamikus maades pole veel lahendatud salaküttimisega võitlemise küsimus. Ameerika Ühendriikides ja Kanadas peetakse sel otstarbel Vaikse ookeani vetes terket sõjalaevade flotilli koos lennuväeüksusega ning ikkagi on seaduserikkumisi igal aastal üle saja tuhande. Raske on valvata vaalapüüdjaid, need aga tapavad tihti väljasurevaid vaalaliike, kelle püük on rahvusvahelise konventsiooniga keelatud.

Väga leebed on seadused kalade röövpüüdjate vastu NSV Liidus. Paremal juhul maksavad nad trahvi, mida võib lahedalt tasa teha järgmise õnnestunud püügiga või jahiga. Salakütil-spekulandil on kasulik oma äri ajada isegi siis, kui ta iga kolmas kord satub pihku ja maksab trahvi. Salaküttide hulgas esineb ka kohalikke juhtivaid töötajaid, kes, kasutades kurjasti oma ametiseisundit, peale otsese kahju väärtuslikule faunale õonestavada Nõukogude seaduste autoriteeti. Ajakirjandus on juba korduvalt pahameelega märkinud, et kalakaitse, miilits ja kohtud ei näita üles printsiipiaalsust kõrgetel ametikohtadel olevate seaduserikkujate suhtes.

Osa elanikkonnast on veel arvamisel, et kõik see, mida loodus on loonud, pole riiklik ega üldrahvalik, vaid «ei kellegi» oma, järelikult võib seda laiali tassida ja hävitada. Röövpüük on levinud veel ka seetõttu, et kalakaitseorganitel puudub küllalt arenenud inspektoritevõrk, mitte igal pool pole kiireid laevu, mis on võimelised taga ajama röövpüüdjate mootorpaate, ja mitte igal pool ei tegutseta alati vajaliku energia ja leppimatusega. Teisest küljest on ajakirjanduses korduvalt juttu olnud ausate ja aktiivsete inspektorite peksmisest ja isegi tapmisest. Miilits, prokuratuur ja kohus ei toeta alati küllaldaselt riiklikke ja ühiskondlikke inspektoreid. Kaspia merel koostatakse röövpüüdjatele aastas üle tuhande protokoll, kuid ainult üksikud võetakse kohtulikule vastutusele.

V. I. Lenin pidas loodusrikkuste, eriti kalarikkuste raiskamist tõsiseks kuriteoks. On teada tema kiri Rahvakomissaride Nõukogu Töölise-Talupoegade Inspektuurile 5. detsembrist 1922. a., milles on juttu Doni Toitluskomitee veekaitseülemast, kes, selle asemel et kaitsta kalu, tegeles ise röövpüügiga. Lenin kirjutas, et see

kodanik ainult vallandati, kuid sellest on vähe. Tuleb järele uurida, kus ta viibib, ja kontrollida, kas teda on küllaldaselt karistatud. Leninlik suhtumine looduslike ressursside kaitsmisesse peab saama käitumisnormiks kõikidele nõukogude inimestele.

Vene NFSV looduskaitseaduses on faunale pühendatud paragrahv 11. Selles öeldakse, et kaitse alla ja reguleeritud kasutamisele kuuluvad vabas looduslikus olekus elavad kasulikud metsloomad, linnud, kalad jne. kui jahi-, vaalapüügi- ja teiste töönduste ressursid, kui kahjulike loomade hävitajad ja söödabaas töönduslikele ning teistele kasulikele loomadele, kui hilisema kodustamise ja loomakasvatuse objektid, kui liikide reservuute vormide aretamiseks ja koduloomade tõuomaduste parandamiseks jne. Kaitse alla kuuluvad ka haruldased ja kaduvad loomaliigid, keda ähvardab hävitamine või väljasuremine. Nähakse ette töönduse niisugune planeerimine, mille juures on alati tagatud loomade küllaldane tihedus ja taastootmine. Vastavatel organitel tuleb parandada kasulike loomade elupaiku ja rändeteid, rikastada kasulikku ja hävitada kahjulikku faunat. 9. paragrahvis määratakse, et töönduslike ja teiste kasulike loomade säilimiseks ning paljunemiseks tuleb luua kaitsealad.

Õhk, päike, vihmad

Peapuuduseks ammenduvate looduslike ressursside kasutamisel, mida vaadeldi eelmistes peatükkides, on nende raiskamine, mille tagajärjeks on põhivaru lõppemine. Ammendamatuid kliimaatilisi ressursse võib kasutada piiramatult, kartmata, et seetõttu järgmistel aastatel nende juurdevool väheneks. Just selles mõttes on nad ammendamatud. Kuid igal antud ajavahemikul on nende juurdetulek piiratud. Nii langeb maapinnale piiratud hulk päikesekiirgust ja sademeid, tuulel on piiratud kineetilise energia tagavara. Kuid isegi need kliimaatiliste ressursside lõplikud «portsjonid» (peale sademete põuastes piirkondades) on nii suured, et lähematel aastakümnetel ei saa olla juttu sellest, et neid ei jätku. Vastupidi, tuleb rahutust tunda selle üle, et me ei kasuta neid küllaldaselt, laseme käest rikkused, mis ise meile sülle voolavad, laseme neil kasutult hajuda ruumis.

Kliimaatilisi ressursse ei kasutata täielikult kahel põhjusel: atmosfäär on reostatud, mis takistab päikesekiirguse tungimist Maale ning vähendab atmosfääriõhu kvaliteeti, ja tehniliste või bioloogiliste transformaatorite puudumine, mis võimaldavad muundada päikese ja tuule energia teisteks paremini kasutatavateks energiavormideks — elektrienergiaks, keemiliseks või mehhaaniliseks energiaks.

Atmosfääri reostavad tööstusettevõtete lenduvad jäätmed, tolmutormid ja metsatulekahjud. Tagapool me kõneleme atmosfääri saastumisest radioaktiivsete ainetega aatomirelva katsetamisel. See saastamise liik on kõige ohtlikum.

Tööstusettevõtted heidavad atmosfääri mitmesuguseid gaase, suitsu, nõge. Kuigi eeskirjad määravad kindlaks «optimaalse», seejuures üha kasvava korstnate kõrguse, kasvavad ka majad kõrgusse ning sageli satuvad ülemised korrused tööstusjäätmete pilvedesse. Aga mis peamine, teataval kaugusel viib õhuvoolude turbulentsus atmosfääri segunemisele kuni maapinnani ning mürgistatud õhku, kuigi lahjendatult, hakkavad sisse hingama nii inimesed, loomad kui ka taimed.

Kõige rohkem reostavad atmosfääri soojuselektrijaamad, mis koos suitsuga väljutavad vääveldioksiidi ja süsihappegaasi, mõnikord ka süsinikoksiidi. Metallurgiaettevõtete, eriti värvilise metallurgia ettevõtete suits sisaldab lämmastikoksiide, väävelvesinikku, väävelsüsinikku, kloori, fluori, fosforiühendeid, mitmete metallide osakesi ja ühendeid, sealhulgas niisuguseid tervisele kahjulikke aineid nagu elavhõbe ja arseen. Palju kahjulikke aineid heidavad õhku ka keemia-, tsemendi- ja teised tehased. Kahjulike ainete hulk, mis satub atmosfääri, on väga suur. Nii väljutab keskmise võimsusega soojuselektritsentraal, mis töötab kivisöel, ööpäevas korstna kaudu 300 t tolmutuhka ja umbes 100 t vääveldioksiidi. Kontsentratsioonil üle $0,5\text{--}1\text{ mg/m}^3$ teeb vääveldioksiid juba kahju taimestikule ja põhjustab metallide korrosiooni. New Yorgis sadestub tuuletu ilmaga 26 t nõge kuus igale ruutkilomeetrile. Moskva autokumitehas ja viis teist kummitööstuse ettevõtet heidavad iga päev õhku 10 t nõge.

Suitsuosakesed hajutavad valgust ega lase seda maapinnale. Eriti tugevasti peavad nad kinni spektri ultravioletset osa, mis normaalses doosis on vajalik hai-gusetekitajate mikroobide hävitamiseks, inimeste, eriti laste tervise säilitamiseks. Atmosfääri reostamise mõjust inimeste enesetundele on kõneldud peatükis «Loodus ja tervis». Siin puudutame ainult selle otsest mõju rahvamajandusele. Tööstuskeskuste ümbruses aeglustub radiatsiooni nõrgenemise tõttu taimede kasv ja valmimine. Kuivõrd teravaks võib muutuda valguse puudus, võib otsustada selle järgi, et näiteks New Yorgis vähendab suitsusus päikesekiirgust kahekordselt, Ruhri ja Saari orgudes 40% võrra, Saksa FV-s keskmiselt 20%, kusjuures siin iga tund sadestub maapinnale 230 t tolmu, mis pärineb tehaste korstnatest.

Suurtes linnades on üheks põhiliseks õhu reostajaks

autotransport. Tohtu hulga gaaside kõrval, mis on mittetäieliku põlemise produktid, pihustab see veel õhku kummitolmu. Uurimised Münchenis näitasid, et pidurdamisel asfaldil kaotavad autokummid igal aastal kuni 1000 t kummi, mis hajub imepeene tolmana õhku.

NSV Liidus on seadusega keelatud ilma vastavate filteriteta käiku lasta tööstusettevõtteid, mis reostavad atmosfääri. Töötavad ettevõtted on kohustatud kindlaks-määratud ajaks ehitama puhastusseadmed. Kuid olemas-olevate eeskirjade täitmisega on lood halvad. Kahjulikud gaasid ja tolm satuvad atmosfääri mitte üksnes tehaste ja soojuselektritsentraalide korstnate kaudu, vaid ka otse tehnoloogiliste protsesside käigus ja gaasihoidlatest või torujuhtmetest väljavoolamise tõttu. Needsamad põhjused, mis õõnestavad inimeste tervist, hävitavad ka metsi ja rohhtaimestikku, põhjustavad kariloomade haigusi. Nii näiteks Uraalis Satkas, kus toodetakse magnesiiti ja valmistatakse magnesiitelliseid, hävivad metsad valitsevate tuulte suunas 20 km ja vastassuunas 10 km ulatuses. Magnesiiditolm suleb okaste ja lehtede õhulõhed ning tsementeerub neis. Kari, kes sööb rohhtaimi, mis on üle puistatud magneesiumi sooladega, kannatab pidevalt kõhulahtisuse all, nende lehmade piim on kahjulik. Gaasid ja suits ei mõju tavaliselt vahetult loomade kopsudele, kuid nende mõju mürgitatud sööda kaudu avaldub väga tugevasti. Nad põhjustavad mahajäämist kasvus, isu ja seedimise halvenemist, piimatoodangu alanemist, lahjumist, nõrkade järglaste sündimist jne.

Niisamuti nagu tootmisjäätmete heitmisel jõkke, läheb ka aerosoolidega kaotsi suur hulk väärtuslikke aineid. Näiteks kaotab meie keemiatööstus igal aastal 95 000 t lämmastikhapet, 12 000 t väävelhapet, 30 000 t vääveltrioksiidi, 585 t fluori jne. Tolmufiltrite asetamine NSV Liidu tsemenditehastele võib anda aastas 400 000 t kõrgekvaliteedilist tsementi ja 1 500 000 t tsemendi toorainet. Üks rauasulamite elektriahi võib gaaside puhastamise korral kokku hoida aastas 700 t värvilisi metalle.

On välja töötatud efektiivsed meetodid aerosoolide puhastamiseks. Vanade väheefektiivsete filtreerimisviiside kõrval (läbi vati jmt.) kasutatakse puhastamiseks osakeste sadestamist tsentrifugaaljõuga, läbipuhumist veest või piserdamist veega ja mitmesuguste lahustitega või suspenseerunud osade sadestamist. Tahketest lisan-

ditest puhastamiseks on kõige efektiivsemad elektrifiltrid, milles tolmu ja suitsu osakesed saavad laengu ja seejärel kogunevad elektroodidele. Enamiku suitsu-, nõe- ja gaasiliikide jaoks on välja töötatud puhastajad, mis püüavad kinni 98—99% õhku reostavaid lisandeid. Nende seadmete kasutamine on nüüd finantseerimisküsimus, mitte aga tehniline probleem. Magnitogorski metallurgiatehas, Jemanželinski tsemenditehas Uraalis ja paljud teised on endale soetanud elektrifiltrid ning õhk nende tehaste ümbruses on muutunud palju puhtamaks. Umbkaudsete arvestuste järgi võib elektrifiltrite kasutamine meie maal anda 70 miljonit rubla kokkuvõidu aastas.

Ettevõtete juhid ei arvesta sageli, et atmosfääriheidete täiuslike puhastusmeetodite kasutamine mitte üksnes ei kõrvalda ohtu, mis ähvardab inimeste tervist, ega muuda tervislikumaks ümbruskonna maastikku, vaid annab ka suurt kasu tööstusele. Tavaliselt võimaldab väärtuslike produktide kinnipüüdmine, mis varem sõna otseses mõttes «lendasid korstnasse», väheste aastate jooksul hüvitada puhastusseadmetele tehtud kulutused. Nii näiteks püüab üks alumiiniumitehas, mis asetas filtrid oma korstnatele, nüüd kinni 98% varem kaduma läinud fluoorist ja saab sellest 300 000 rubla kasumit aastas. Värvilise metallurgia tehased heidavad atmosfääri hiiglasuure hulga väävliühendeid, mis eralduvad metallide sulatamisel sulfiidimaakidest. Nelja Moskva instituudi töötajad leiutasid hiljuti meetodi nende jäätmete kinnipüüdmiseks ja väävelhappe saamiseks. Selgus, et see meetod on neli korda odavam kui meetodid, mida kasutatakse tänapäeval väävelhappetehastes. Pealegi on kõrvalprodukti hulk, mis siiaamaani mürgitas atmosfääri, nii suur, et võimaldab loobuda uute väävlikaevanduste ehitamisest.

Kahtlemata viib leidurite loov mõte koos rangemate nõudmiste esitamisega tööstus- ja energeetikaettevõtetele sanitaarinspektsiooni poolt lõppkokkuvõttes hiiglasuurte väärtuste säästmisele, mis praegusel ajal lähevad asjatult kaduma, ning samaaegselt aitavad kaasa kõige suurema väärtuse — inimeste tervise aktiivsele kaitsele.

NSV Liidus on viimastel aastatel sel alal tunduvat edu saavutatud. Tähelepanu õhu puhastamisele suurenes eriti pärast selle lülitamist linnaehituse tähtsamate küsimuste hulka, mis on formuleeritud NLKP programmis:

«Eeloleval ajajärgul viiakse ellu kõigi linnade ning töölisasulate kommunaalehituse ja heakorrastamise ulatuslik programm, mis nõuab ... abinõude süsteemi rakendamist elutingimuste edasiseks tervendamiseks linnades ja muudes asulates, kaasa arvatud nende haljastamine, veekogude rajamine, resoluutne võitlus õhu, mullastiku ja veekogude saastamise vastu.»¹

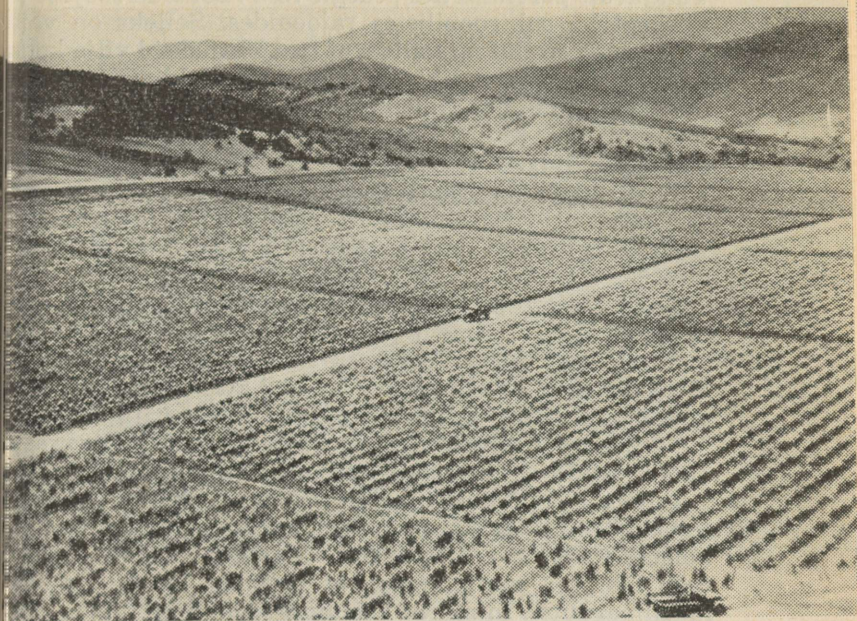
Atmosfääri reostamine tolmutormide ja metsatulekahjude poolt on mõnikord väga tugev, põhjustab lämbumist, silmade, kopsude ja hingamisteede haigusi nii inimestel kui loomadel, ent see ei too niisugust kahju nagu tööstusjäätmel, sest seda juhtub harva ja see pole seotud õhu mürgitamisega kahjulike gaasidega. Mõlemal juhul on otsene kahju muldadele ja metsadele hulga suurem kui kaudne kahju õhu reostamise kaudu. Otseste kahjude vältimiseks tuleb tolmutormide ja metsatulekahjude vastu esmajoonel tarvitusele võtta energilised abinõud. Mõlemad hädad on ebamajanduslikkuse ja hoolimatuse tagajärg ning nendest võib jagu saada põllumajanduse ja metsamajanduse kultuuri tõstmisega.

Tootlike jõudude kasvamisega muutub kliimaatiliste ressursside kasutamine üha mitmekesisemaks. Iga rahvamajandusharu huvitavad kliima omad küljed: põllumajandust — soojuse ja niiskuse ressursid, teedemajandust — tugevad paduvihmad ja tuisud, lennundust — tuuled ja pilvitus, kuurordiasjandust — päikesekiirgus, soojus, õhuniiskus jne.

Kuigi inimkond leiab üha täiuslikumaid viise kaitseks ebasoodsate kliimaatiliste tingimuste eest, ei vähene ta huvi kliima vastu. Vastupidi, ta esitab kasvavaid nõudeid selle tundmaõppimisele, meteoroloogiliste nähtuste kvantitatiivsele hindamisele ja prognoosile. See on ka arusaadav: nõuab ju loodusjõudude võitmise protsess ise nende sügavat mõistmist. Peale selle pole asi üksnes hädadest ülesaamises, vaid ka kliima soodsate külgede kasutamises.

Käesoleval ajal kasutatakse põhilisi ressursse — soojust ja niiskust — peamiselt põllumajanduses. Nende kaasatõmbamine tootmisse laieneb pidevalt uute territooriumide kasutuselevõtmise teel. Kuid on ka võimalik

¹ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tallinn, 1965, lk. 87—88.



Krimmi maastikus liituvad hästi metsased mäed ja viinamarja-
kasvatussovhoosi «Koktebel» viinamarjaistandike geomeetrilised
jooned.

varem kasutusele võetud territooriumidel saada nende arvel enamprodukte. On välja arvatatud, et enamikus Nõukogude Liidu Euroopa-osa rajoonides on mullapinna temperatuur pärast taliviljade ja varajaste suviljade koristamist kuni talve alguseni veel võrdlemisi kõrge. Samaaegselt saab muld sademeid (koos jäägiga, mis on selles säilinud lõikuseelsest perioodist) 100 kuni 200 mm.

Need ressursid moodustavad soojuse osas ligikaudu pool, vee osas — natuke vähem kui pool kõikidest ressurssidest, mida kasutatakse saagi kasvatamisel. Nende arvel võib edukalt kasvatada söödakultuure (maisi, lupiini, rukist jt.). Kuigi see teine saak ei jõua küpsuse staadiumi, võib selle maha niita, niipea kui saabuvad külmad. Katsed näitavad, et seda võimalust kasutades saame täiendavalt 100—200 ts haljasmassi hektarilt.

Tunduvalt paremini kui praegu võib kasutada soojust ja niiskust ka subtroopilistes rajoonides. Selleks on vaja viljapuude sordid nii valida, et nad kannaksid vilja kogu aasta. Ning lõpuks, lihtsalt taimede küllaldane varustamine veega ja mineraalainetega, nende külvamine kõige soodsamates kliimaatilistes tingimustes, mulla hea harimine, külvitiheduse õige valik ja ridade suund võivad aidata taimedel suurendada fotosünteesi, neelata hektari kohta atmosfäärist 30—40 t süsihappegaasi ja luua sellest 40—60 t saaki ümberarvestatult kuivainele.

Kui inimesed kuni käesoleva ajani kasutasid päikeseenergiat ainult taimede vahendusel, siis nüüd läheneb aeg, mil seda hakatakse kasutama mehhanismide abil. Maakera saab aastas umbes $5 \cdot 10^{20}$ kilokalorit päikeseenergiat, s. t. nii palju, kui palju võiksid välja töötada 30 miljonit Kuibõševi hüdroelektrijaama võimsusega elektrijaama. Keskmistel laiuskraadidel on see umbes 9 miljardit kilokalorit/ha aastas. Taimestik omastab sellest umbes 1%, aga arvestades kadusid aurustumisele — kõigest 0,5%, s. t. tühise osa. Ülejäänud osa energiast teeb läbi rea muundumisi, et lõppude lõpuks hajuda maailmaruumi. Inimesed katsuvad seda kinni püüda erinevatel etappidel: otsesel langemisel maapinnale päikeseradiatsioonina, pärast muundumist tuuleenergiaks, sest tuul on tingitud maapinna ebaühtlasest soojenemisest, ning lõpuks pärast muundumist merelaine-teks, mida tõstab tuul. Perspektiivis on veel elektrijaamade ehitamine, mis töötavad merevee ülemiste ja sügavamate kihtide temperatuuride erinevuse alusel.

Viisid päikeseenergia otseseks muutmiseks elektri- ja mehhaaniliseks energiaks on suures osas juba välja töötatud. On loodud termopaarid, s. t. seadised, mis muudavad päikese soojuskiiri (pikalainelisi kiiri) otse elektrienergiaks, mille kasutegur on 7—9%. Pool sajandit tagasi peeti niisugust kasutegurit tootmises ja transportis kasutatavate aurumasinade kohta heaks. Fotoelementidel, mis muudavad päikese kiirgusenergia elektrienergiaks, on kasutegur 13%. Kuid soojendusseadmed, mis muudavad kiirgusenergia soojusenergiaks, tagastavad sellest 70%.

Radiatsiooni hajutatud iseloom ja vaheajad selle saamisel tavalise ilmaga teevad praegu suurte elektrijaamade ehitamise selle baasil mitterentaabliks. Siiski on



Jergeni nõlvad olid viljatud. Sõda lisas jäarakutele lehtreid, hävitas viimased rohukõrred. Kuid inimesed tasandasid augud ja muutsid nõlvad terrassideks, istutasid neile viljapuud, viisid nende juurde vee. Päikest on siin aga alati küllaldaselt.

G. M. Kržižanovski nimelises Energeetikainstituudis valminud aurujõul töötava elektrijaama projekt. Seda elektrijaama, mille võimsus on 1000—2500 kW, kütab päike. NSV Liidu kaguosas, kus pilvisus on väike, võib juba praegu edukalt kasutada väikesi päikeseseadmeid elamute kütmiseks ja jahutamiseks, kasvuhoonete soojendamiseks, toidu valmistamiseks, pesemiseks ja tööstuslikeks vajadusteks kasutatava vee soojendamiseks ja magestamiseks, puuviljade kuivatamiseks, soolade väljaaaurutamiseks jne. Kuid ikkagi tuleb tunnistada, et helioenergeetika areneb meil seni veel liiga aeglaselt.

NSV Liidus töötatakse välja mitmesuguseid meetodeid soolahe vee magestamiseks. On huvitav, et sellele eesmärgile võib jõuda kahte vastupidist teed mööda — väljakülmutamise ja keetmisega. Ühelt ruutmeetritl päi-

keseenergiaga magestajalt võib väga soolasest veest saada 6 liitrit destilleeritud vett päevas. Viimastel aastatel muutusid perspektiivseteks aatomielektrijaamad, kus üheaegselt elektrienergia tootmisega toimub kasutava merevee magestamine.

Väga vähe kasutatakse meil tuuleenergiat. Praegusel ajal pannakse tuulemootoritega liikuma peaaegu ainult veepumbad, mis annavad põhjavett karja jootmiseks ja väikeste alade niisutamiseks. Kuid ka niisuguseid mootoreid pole küllaldaselt. Kuigi tööstuses toodetavate tuulemootorite võimsus on tunduvalt suurem kui enne revolutsiooni kasutatavatel tuuleveskitel, on nende arv tunduvalt väiksem. 30-ndateks aastateks langes tuulemootorite arv, mis peamiselt olid kodutööstuslikud, ligi saja tuhandeni, 50-ndatel aastatel — kahekümne tuhandeni. See on tingitud sellest, et endised tuuleenergia kasutajad lülitasid nüüd oma ettevõtted (veskid, veepumbad jne.) suurte elektrijaamade võrku, mis annavad energiat vahetpidamata ega sõltu ilmastiku kapriisidest. Sellest hoolimata ei saa tunnistada normaalseks ja arukaks olukorda, et niisugust ammendamatu ja tasuta energiaallikat nagu tuul praktiliselt ei kasutata. Kahtlemata edeneb tuule kasutamine kiiresti, kui leiutatakse energiamahukamad akumulaatorid. Kuid on tõestatud, et teatud tööde jaoks on juba praegu tulus kasutada tuulemootoreid kõikides piirkondades, kus tuule keskmine kiirus aastas on üle 4 m/sek. Seal aga, kus see on üle 5 m/sek, on kasulik ehitada tuuleelektrijaamad võimsusega mitusada kilovatti. Niisugused jaamad on võimalik ühendada jaamadega, mis töötavad teistel energiaallikatel. Tuulise ilmaga voolab siis nende odav energia ühtsesse vooluvõrku, tuuletu ilmaga aga saavad tarbijad voolu teistest allikatest. Kütte kokkuhoid võib olla väga suur. Peale selle muudab kõrgepinge-ülekande täiustamine võimalikuks tuuleelektrijaamade eneste ühendamise. Kui ühes piirkonnas on tuulevaidus, teises aga puhub tugev tuul, ning kui tuuleelektrijaamade üldvõimsus on küllalt suur, siis ei jää neid ühendav kõrgepingeliin kunagi ilma elektrienergiata.

Piirkondi, kus tuule kiirus on üle 5 m sekundis, on NSV Liidus palju, eriti Euroopa-osa stepi- ja metsastepivööndis ja Lääne-Siberis, Sajaani ja Altai eelmäestikes, paljudes Ida-Siberi ja Kaug-Ida piir-

kondades. Eriti tugevad ja pidevad on tuuled Kaug-Põhjas.

Energeetikute arvestuste kohaselt võib NSV Liidus 1,6 miljoni km² suurusel pindalal püstitada igale ruutkilomeetrile tuulemootoreid üldvõimsusega 1000—2500 kW, 8 miljonil km² — võimsusega 500—1000 kW. Ülejäänud territoorium on selles suhtes väheperspektiivne. Kuid ka kahest esimesest võõndist võiks saada 20 triljonit kWh energiat aastas. Et saada niisugune hulk energiat soojuselektrijaamadest, tuleks ära põletada 300 korda rohkem naftat, kui seda praegu NSV Liidus toodetakse.

Madalmaades on kuni tänapäevani väga palju tuuleveskeid. Kuid täpsemalt pole need üldse veskid, sest nad ei jahvata midagi. Nad kasutavad tuule jõudu vee pumpamiseks, mis imbub poldritele — põldudele, mis on kaitstud tammidega ja asuvad allpool mere- ja naaberjõgede pinda. Me nutame taga maid, mis on läinud veehoidlate alla; juba praegu on üle ujutatud 2,5 miljonit ha põllumajanduslikke kõlvikuid. Kui tunnistatakse majanduslikult kasulikuks kaitsta osa neist tammidega ja muuta poldriteks, kas siis ei suurenda kasu see, kui me hollandlaste eeskujul vee pumpamise poldritest jätame tuulemootoritele? Ja kas nad ei võiks praegu tõsta vett reservuaaridesse, mis toidavad niisutuskanaaleid?

Tehakse katseid ka merelainete energia kasutamiseks. Peamine raskus, nagu ka tuule juures, seisneb lainetuse ebaregulaarsuses. Ka siin on tähtis osa jaamade ühendamisel ja akumulaatoritel.

Kõneldes kliimaatiliste ressursside kasutamisest, ei saa kahe silma vahele jätta nende kvalitatiivse parandamise võimalust. On teada, et kliima kujuneb päikesekiirguse, atmosfääri üldise tsirkulatsiooni ja õhumasside transformatsiooni mõjul nende kokkupuutumisel Maa aktiivse kihiga. Viimane tegur on inimese võimuses. Maa ümberkujundamine on kaasaja tsivilisatsiooni epohhil võtnud nii laia ulatuse, et selle mõju kliimale peab arvestama. Eespool juba mainisime steppide kliima parandamise võimalust metsavööndite võrgu loomise abil; taiga kliimat parandab raielankide õige paigutamine. Kõrbete kliima muutub tugevasti uute niisutatavate oaside loomise mõjul. Oluliselt, kuigi väga kitsal alal, muudavad kliimat suured veehoidlad. Tõsi küll, kõik need muutu-

sed puudutavad ainult Maale kõige lähemal oleva õhukihi kliimat. Kuid just selles toimubki inimeste majanduslik tegevus ja igapäevane elu.

Kliima muutumine Maa aktiivse kihi ümberkujundamise mõjul võib olla positiivne või negatiivne. See on alati majanduslike ümberkujunduste tagajärg. Kuni siia maani ei ole teateid maapinna suurtest ümberkujundamistest, mis oleksid spetsiaalselt tehtud kliima parandamise eesmärgil. Sellele vaatamata tuleb hoolikalt uurida Maa aktiivse kihi mõju kliimale, et osata ette näha selle tagajärgi ja positiivseid neist kasutada, negatiivseid aga neutraliseerida.

Võib arvata, et pole mägede taga aeg, mil inimkond asub kliimat ümber kujundama. Juba praegu õnnestub lühikesteks ajavahemikeks ja väikestel aladel laiali ajada pilvi või, vastupidi, sademeid esile kutsuda. Pilvede laialiajamine maksab esialgu veel palju ning seda kasutatakse ainult niisugusteks eesmärkideks, nagu päikesearvutuse vaatlemine või soodsate tingimuste loomine lennupäevaparaadi jaoks. Aga liitri vee maksumus, mis on kunstlikult sadestatud pilvedest, on juba võrdne vee maksumusega, mis juhitakse kohale niisutussüsteemide abil — 0,1—3 kopikat kuupmeeter. Sageli on kasulikum välja kutsuda kunstlik lumesadu, aga mitte vihm. Et «veenda» pilvi ära andma oma niiskust, tuleb pilvedele lennukilt puistata külmutatud süsihappet, mille temperatuur on -80° . Gruusias ja Moldaavias on tehtud edukaid katseid rahe ärahoidmiseks. Rahepilvedesse suunati aparaadid, mis levitavad raheterade moodustumist takistavat gaasi. Niisuguste katsete mastaabid on seniajani väikesed, kuid on tähtis, et mõned mõjutamise printsiibid on leitud.

Suurte piirkondade kliima põhjalikuks muutmiseks on tarvis tohutuid energiavarusid, mis on võrreldavad atmosfääri üldise tsirkulatsiooni energiaga. Isegi vesinikupommide energia on sellega võrreldes tühine. Kuid see ei tohi meid araks teha. Atmosfäär on sageli ebapüsiva tasakaalu seisundis. Kui õnnestub tabada niisugust momenti ja vajalikul kohal anda sellele väike energietiline tõuge, arenevad protsessid ettenähtud suunas juba atmosfääri looduslike energietiliste ressursside arvel. Siin hakkab tegutsema «ahelreaktsioon» ning protsess kasvab nagu laviin iseennast (kuni teatava piirini) tugevdades nõndanimetatud positiivse tagasiside

arvel. Tõukemehhanismi, mis suunab meteoroloogilisi protsesse, võib võrrelda ka releega, milles nõrk vool, läbides elektromagneti keerud, lülitab sisse vooluahela, mis on mitu korda tugevam.

Viimasel ajal on idee üksikute piirkondade ja isegi vööndite kliima kunstliku parandamise võimalustest võtnud tehniliste projektide kuju. Kõige sagedamini teevad autorid ettepanekuid luua suuri meretamme, mis muudavad merehoovuste suunda; merehoovused aga peavad esile kutsuma nende kohal olevate õhumasside transformatsiooni. Väga laialt sai tuntuks P. M. Borissovi projekt. Ta tegi ettepaneku sulgeda Beringi väin tammiga, mille kehasse ehitada rida aatomielektrijaamu võimsusega umbes 20 miljonit kW, mis pumpavad 140 000 km³ vett aastas Tšuktši merest Beringi merre. Selle tulemusena hakkab Golfi hoovus, mis ka praegu tungib polaarbasseini, tungima sellesse tugevamini ja sügavamale, mis põhjustab ujuva jää sulamist ja Arktika kliima soojenemist.

Teise võimaluse näitas M. I. Budõko. Ta arvab, et Põhja-Jäämerre võiks lasta keemilisi aineid, mis moodustavad jääl õhukese aurumist takistava kile. See muudab ookeani veebilanssi, tõstab selle temperatuuri ja jällegi sulatab jääd. Jää albeedo, s. t. valguse peegeldumisprotsent on palju suurem kui veel. Kui jää sulab, väheneb peegelduvate päikesekiirte osa, suurem osa päikesekiiri neeldub ja uuesti jää enam ei teki.

Kaldudes kõrvale tervete vööndite kliima muutmise võimalusest, mis kahtlemata on ainult aja küsimus, tuleb veel kord meelde tuletada oodatavate ümberkujunduste kompleksse prognoosi vajadust. Nii näiteks kardetakse, et Arktika soojenemine muudab parasvöötme meridionaalse tsirkulatsiooni nõrgenemise tõttu kõrbeks.

Selles suhtes on väga huvitav üks näide, millest on juba kirjanduses juttu olnud. 1925. a. tungis Atacama kõrbe rannikule (Põhja-Tšiili), mida tavaliselt uhub külm hoovus, oma teelt kõrvalekaldunud El Niño soe hoovus. See põhjustas tugevaid vihma kogu rannikul. Kõrb hakkas õitsema, mis algul viis kohalikke elanikke vaimustusse. Kuid peatselt kutsusid veevood, mis sööstsid alla Andidelt, esile katastroofilisi üleujutusi, orgude ja nõlvade tasakaaluprofiil oli rikutud: rusuvoolud, erosioon ja varingud tekitasid suuri kahjusid linnadele ja küladele. Paljunesid kahjurputukad. Levisid epizoo-

otiad, nende järel levis malaaria epideemia. Soe hoovus oli tunduvalt vaesem planktoni poolest kui külm hoovus, mistõttu Tšiili rannikult kadus kala ja elanikkond jäi ilma tähtsamast tuluallikast.

Keerulisus, aga sageli ka kliima ümberkujundamise ohtlikkus ei tohi meie teadlasi muidugi peatada, kuid looduse seaduste sügav tundmine, oskus teraselt vaadata ette ja arvestada enne katse algust suures mastaabis kõiki võimalikke looduse «vastukäike» on siin vajalikum kui kusagil mujal.

Maapõu

Meie maakera põu on erakordselt rikas. Nafta, kivi-süsi, gaas, rauamaagid, värviliste metallide maagid, teemandid, vilk, asbest, kõikvõimalikud ehitusmaterjalid — mitte millestki pole loodus Nõukogude Liitu ilma jät-nud. Meie ei tea veel isegi, kui rikkad me oleme. Geo-loogide ja geofüüsikute ennastsalgav töö toob meile üha uusi üllatusi. Enne revolutsiooni peeti Bakuu naftabas-seini ainukeseks suureks basseiniks meie maal ja vähe oli neid, kes lootsid leida midagi veel paremat. Kuid avastati Kesk-Volga leiukohad, mis veerand sajandit hiljem jõudsid järele ja seejärel läksid ette Bakuu piir-konnast toodangu suuruse poolest. Ja nüüd avastati Alam-Ob, mis on veel vähe uuritud, kuid maailmas nähtavasti kõige rikkam bassein. Niisamasugused ast-med kivisöe puhul olid Donbass—Kuzbass—Karaganda, rauamaagi puhul Krivoi Rog—Magnitnaja mägi—Kurski magnetiline anomaalia. Tugevasti muutus maa kütuse-bilanss loendamatute gaasirikkuste avastamisega. Ja praegu levib maagaas, mille eeliseks on suur kalorsus, täielik põlemine, aga samuti kõige odavam transporti-mine, torujuhtmeidpidi üle Nõukogude Liidu, tõrjudes välja vanu kütuseliike metallurgiaahjudest ja sadade linnade koduköökidest. Viimastel aastatel on avastatud tohutud looduslike teemantide varud Jakuutias. Niisu-guseid näiteid võib tuua palju.

Kui arvestada, et tootmine on mingil määral võrde-line varude avastamisega, siis on huvitav tähelepanu pöörata järgmistele arvudele.

Maavara	Koht, mis oli Venemaal ja Nõukogude Liidul maailmas tähtsamate maavarade tootmisel		Keskmine juurdekasv aastas 1958—1962 (protsentides)
	1913	1962	
Kivisüsi	6	1	5,8
Nafta	2	2 (Ameerika Ühendriikide järel)	15,0
Rauamaak	5	1	8,9
Gaas	—	2 (Ameerika Ühendriikide järel)	28,3

Kuigi ka teiste maade geoloogid ja geofüüsikud ei tukkunud, jõuab NSV Liit süstemaatiliselt järele ja läheb ette ühest maast teise järel. See sai võimalikuks sotsialistliku majandussüsteemi tingimustes. NSV Liidus on püstitatud põhimõte: geoloogiline luure peab nii palju edestama tootmist, et uuritud varudest alati jätaks 10—25 aastaks.

Mineraalsete ressursside küllus ei anna meile siiski õigust suhtuda nendesse pillavalt. Ei tohi unustada, et maavarad on uuendumatud rikkused, ning kui suured ka ei oleks nende varud, on need lõplikud ja ammendatakse varem või hiljem. Kuid isegi sel juhul, kui nende ammendamine on kaugel, tuleb mees pidada, et kaevanduste, karjääride, rikastusvabrikute ehitamine on väga kallis ja ehitada neid selleks, et seejärel halvasti kasutada leiukohta või arutult kulutada toodetud rikusi — see on kuritegelik ebamajanduslikkus. Tuleb ju kasutusele võetavate maardlate juurde ehitada peale tootmishoonete ka uued linnad kõigi objektidega: koolide, haiglate, klubide, kommunaalasutuste, kaupluste, teede ja elektrijaamadega. Kõigi nende ehituste maksumus lisandub kaudselt toodetava maavara maksumusele. Juurdemaks on seda väiksem, mida kauem kestab tootmine, mida rohkem kasulikku produkti ammutatakse maapõuest ja mida ratsionaalsemalt kasutatakse toorainet. Peetakse otstarbekohaseks kaevandada

maardlat, kui see võib pidevalt töötada mitte vähem kui 25—40 aastat.

Peamine puudus uuendumatute ressursside ekspluaateerimisel seisneb kasulike produktide mittetäielikus või mittekompleksses väljavõtmises leiukohtadest. Sageli juhtub, et mäetööstusettevõtted «võtavad koore», s. t. toodavad ainult põhimaavara, seejuures ainult kõige rikkamatest kihtidest. Vaeseid kihte, mis lasuvad seal-samas, ei kaevandata, vaid jäetakse maapõue või võetakse välja ja heidetakse koos aherainega aherainepuistangusse. Sinnasamasse heidetakse ka lisanditena esinevad maavarad, mille eraldamine komplekssest maagist nõuab täiendavaid tehnoloogilisi operatsioone. Aga hiljem, kui rikkad leiukohad on tühjendatud või tekib vajadus just varem kõrvaleheidetud lisandite järele, algab sekundaarse ümbertöötamise protsess ja aheraine rikastamine, mis tavaliselt on palju kallim kui kõikide maavarade üheaegse tootmise organiseerimine.

Näidatud puudustes ei saa alati süüdistada kaevanduste juhtkonda. Tihtilugu saavad nad Riiklikult Plaanikomiteelt ja ministeeriumidelt niisugused omahinna alandamise kontrollarvud, et neil on kaks võimalust: kas toota maaki valikuliselt, pillavalt või jätta plaan täitmata.

Kui suured on kaod valikulisel maagitootmisel, võib näha järgmistest arvudest. Mustade ja värviliste metallide maakidest jääb maapõue või saadetakse aherainepuistangusse 15—25%. Ainuüksi Krivoi Rogis jääb maapõue igal aastal umbes 8 miljonit tonni rauarikkaid maake. Vilgu tootmisel läheb käiku ainult 10% ees toodetud toorproduktist. Apatiidi-nefeliinimaakidest kasutatakse ainult apatiiti ja tühistes kogustes alumiiniumi toorainet — nefeliini, miljonid tonnid nefeliini heidetakse aastas aherainepuistangusse, sinnasamasse lähevad sajad tuhanded tonnid titanomagnetiti, titaniiti ja ägiriini, mis sisaldavad haruldasi metalle. Karjäärides purustatakse ja visatakse kasutult minema kuni 30%, mõnikord kuni 70% ehituskividest. Kaalisoola tootmisel läheb kaduma kuni 80% toorainest.

Erakordselt suured on kaod polümetalliliste maakide mittekompleksses kaevandamise tõttu. Vasemaakide rikastamisel läheb mõnedes ettevõtetes kaduma 40—70% tsinki, 25% kulda, 30% hõbedat, 60% molübdeeni, 80% pliid. Püriidist tehakse ainult väävelhapet. See-

juures lähevad kaduma suured kogused selles sisalduvat rauda, vaske, tsinki, koobaltit, seleeni, pliid, telluuri, germaaniumi, indiumi, talliumi. Sõe planeeritud kaod ulatuvad 40 protsendini, kuid reas basseinides ületatakse seda «plaani» tunduvalt. Peaaegu kõige halvemini kasutatakse aga naftat. Keskmiselt võetakse maapõuest 44% leiukohas olevast naftast, peale selle läheb veel mitu miljonit tonni kaduma destilleerimisel. Mitte alati ei püüta kinni ega suunata torujuhtmetesse naftaga kaasnevaid põlevgaase. Need lastakse sageli välja ja süüdatakse tõrvikutena, mis põlevad aastaid. Nii põleb igal aastal ära üle 7 miljardi kuupmeetri gaasi. Mõnikord toob üksainus niisugune fontään riigile kuni 10 miljonit rubla kahju aastas. Kisendava ebamajanduslikkuse näiteid esineb ka teistes mäetööstusharudes. Nii näiteks kasutatakse Kurski oblasti Mihhailovski kombinadis 42—43-protsendilise rauasisaldusega maaki täidiseks liiprite all. Kohati kulutatakse koksist kütteks.

Samal ajal on välja töötatud palju võtteid maakide kasutamise protsendi tõstmiseks. See sõltub suurel määral maakide peenestamisest. Kaasaegne tehnika avab siin suured võimalused. Maakide mehhaanilise, isaisaegse peenestamisviisi asemel on nüüd kaasaegsed, elektrotermilised, elektrohüdraulilised ja löhkamismetodid. Sütt peenestavaid kombaine võivad asendada veejoad. On ka teisi viise. Vee surumine naftaleiukohadesse sunnib naftat ülespoole tõusma ja tõstab selle väljavõtmise protsenti. Vajalike keemiliste ainete tootmise suurendamisega võib tunduvalt täiustada värviliste metallide maakide flotatsiooni protsessi. Kõiki neid meetodeid kasutavad paljude maade, ka NSV Liidu eesrindlikud ettevõtted. Ja lõpuks, kui praegusel ajal ei õnnestu maagist kätte saada kõiki väärtuslikke komponente, on vaja maagid säilitada korrastatud aherainepuistangutena, et tulevikus oleks võimalik asuda nende ümbertöötamisele. Kahjuks lasevad paljud ettevõtted tahked jäätmed lihtsalt jõgedesse ja vool kannab need sadade kilomeetrite kaugusele madalatele, kus nad lähevad lõplikult kaduma. Nii toimis näiteks kombinat «Apatit» Kirovskis, mis laskis oma jäätmed Belaja jõkke ning enne settebasseinide ehitamist jõudis muuta müllaks osa imeilusast Imandra järvest, mis asub polaarjoone taga.

Vene NFSV ja teiste liiduvabariikide kriminaalkodeksites on paragrahvid, mis määravad kindlaks karistused maapõue kaevandamise eeskirjade rikkumise eest, kuid need on peamiselt suunatud üksikisikute vastu, kes tegelevad kulla ja vääriskivide otsimisega. Riiklike ettevõtete suhtes on paragrahvid suunatud inimeste ohutuse tagamisele ning kõige vähem puudutavad maavarade tootmise ökonoomikat.

Peale kasutamise protsendi tõstmise peituvad suured maavarade reservid maakoore neil aladel, kuhu inimesed pole veel jõudnud, kuid kahtlemata varsti jõuavad. Erilist huvi äratab nõndanimetatud ülemise mantli projekt — puurimine rohkem kui 15 km sügavusele, mille peavad rahvusvahelise kokkuleppe järgi ellu viima NSV Liit, Ameerika Ühendriigid, Saksa FV ja Jaapan. Praegu on veel vähe tõenäoline maavarade kaevandamine niisugustes sügavustes, kuid arvatakse, et ülisügav puurimine avab meile nii palju saladusi maakoore ehitusest, meie teadmised selle formeerumise protsessist avarduvad sedavõrd, et me võime tunduvalt suurema kindlusega otsida maavarasid meile kättesaadavas sfääris.

On tõenäoline, et lähemas tulevikus algab ammendamatu ja igal pool olemasoleva maa-aluse soojuse kasutamine. Juba praegu kasutatakse vulkaanilist soojust kuuma veena või auruna majade või kasvuhoonete kütmiseks, väikeste elektrijaamade töölepanemiseks Islandil, Sitsiilias ja meil Kamtšatkal. Kamtšatkal on 116 termalset allikat. Ainuüksi 10 kõige suuremat neist eraldavad aastas 32 miljardit kcal. Kui hakata Petropavlovskis kütteks kasutama seda soojust, õigustavad kulud ennast kahe aastaga. Hiljuti Tobolski lähedale rajatud puurauk annab 1800 m sügavusest suurel hulgal 70°-st vett. Tõenäoliselt õnnestub varsti Tobolsk üle viia tasuta «maasisesele» küttele. On kohti, kus temperatuur maapinna sügavuses tõuseb kaks korda kiiremini kui Maal keskmiselt. Niisugune on näiteks kogu Ungari madalmik. See kuni viimase ajani mitte kedagi huvitanud asjaolu võib varsti tuua maale rikkuse, mis on võrreldav suure naftalasundiga. Aja jooksul suurenevad maa-aluse soojuse tootmise võimalused. On välja arvatud, et kui õnnestuks tuua maapinnale 1 km³ mantlit 100 km sügavuselt, kus temperatuur on 1000—1500°, võiks saada nii palju soojusenergiat, kui palju eralduks 40 miljoni tonni nafta põletamisel.

Alati pole vajagi tungida nii sügavale, et leida kasutamata reserve. Mõnikord lebavad nad maapinnal ja ootavad rakendamist. Nii kasutatakse majade välisviimistluseks üha sagedamini mitmesuguseid keraamilisi plaate. Kuid need on kallid ja jäävad halvasti telliskivialuse külge, tulevad sellelt sageli lahti. Samal ajal on meie maal suurepäraseid katte- ja ehituskive ammendamatult. Kuid neid kive toodetakse tühisel hulgal — 600 000 tonni aastas, 3 korda vähem kui väikeses Itaalias. See on inertsu mõju. Veel hiljuti oli kivi raske tahuda ja see oli kallis, sest seda tehti käsitsi või pneumaatilise instrumendiga. Kuid praegu saetakse mitte üksnes pehmet tuffi ja lubjakivi, vaid isegi graniiti ja basalti kergesti teemantide abil, ning seejuures niivõrd täpselt, et nad ei nõua enam täiendavat töötlemist. Armeenia tufid maksavad pärast Moskvasse toomist 2—4 korda vähem kui katteks kasutatavad keraamilised plaadid. Pimsi- ja tufikillustik on väga hea betooni täiteaine. On juba katsetatud kivide uusi töötlemisviise tulise gaasijoa ja ultraheli abil, ees seisab aga ioniseeritud gaasi plasma kasutamine. Kivi keemiline ümbertöötamine ja sulatamine võimaldavad neist valmistada väärtuslikke konstruktiivseid materjale, mis on kerged ja tugevad, — sitalle, klaasplaste jt.

Teine peaaegu kasutamata ressurss on metallurgia-tehaste šlakk, millest ei osata kuidagi lahti saada. Samal ajal aga võib sellest valmistada kõiki betooni koostisosi: liiva, kruusa ja tsementi (viimast kipsi ja lubja lisamisega). Šlakkbetoon on odavam kui portlandtsementbetoon ning peaaegu niisama tugev. Selle kasutamine ehitustöös lahendab korraga kaks probleemi: saadakse hea odav ehitusmaterjal ja vabanetakse aherainepuistangutest.

Nagu juba mainisime, peab maapõuevarade kultuurne ekspluateerimine peale ressursside ökonoomse ja täieliku kasutamise olemas ka «kahjutu», s. t. ei tohi tekitada kahju teistele majandusharudele ja inimeste tervisele või see peab olemas viidud miinimumini.

Tavaliselt rikub tööstus maastikku puistangute, terrakoonikute, karjääride, langatuslehtrite ja turbaukude tekitamisega. Tööstusettevõtete järel tulevad kommunaalettevõtted, mis peale jõgede ja põhjavete reostamise risustavad maapinda prahihunnikutega. Niisugused alad on suured. Ainuüksi pruunsöe kaevandamine hõl-

mas Inglismaal 60 000 ha, Ameerika Ühendriikides umbes 230 000 ha. Aga kõik mäe- ja turbatööd kokku moodustavad neid alasid suurtes maades miljonite hektarite viisi, NSV Liidus umbkaudsete arvestuste järgi ligikaudu 7 miljonit ha.

Aherainepuistangud koosnevad kas aherkivimist, mis on toodud šahtidest välja koos maagi või söega, seejärel aga sorteeritud välja rikastusvabrikutes ja pandud maha kaevanduse lähedusse, või maakoore pealmistest kihtidest, mis katavad lasundeid. Kui maavara asub madalal, püütakse seda kaevandada lahtises karjääris, mis on tunduvalt odavam. Kuid ka selleks tuleb ära koristada ja ära vedada kogu peal asuv pinnas, mille paksus on tavaliselt kümneid meetreid. Neid hiiglasuuri aherkivimi koguseid on võimatu kaugele vedada, mistõttu need puistatakse leiukoha juurde, külvates üle põllud, niidud, metsad. Et nad võtaksid enda alla võimalikult väikese pindala, puistatakse neid väga paksu kihina, moodustades kunstliku platoo, mille kõrgus on kuni 100 m üle ümbritseva paikkonna. Puistangud kobedatest kivimitest ja tuhast, mis veetakse välja soojuselektrijaamade küttekolletest, tekitavad tolmutorme, mis lämmatavad ümbruskonnas kõik elusa — nii taimed kui inimesed.

Tööstuslike aherainepuistangutega sarnanevad prügimäed. Aastas veetakse ühe Saksa FV linnaelaniku kohta välja umbes 200 kg jäätmeid, Ameerika Ühendriikides aga 360—760 kg. Prügi pannakse maha tavaliselt 2 m paksuse kihina. Sel juhul matab miljoni elanikuga linn aastas prahi alla 40 ha maad. Linnade prügimäed levitavad paljude kilomeetrite kaugusele haisu, on infektsioonide ja parasiitide allikaks.

Kui aheraine kuhjatakse koonusekujuliselt, tõstes aherainet koonuse tippu transportööridega, nimetatakse aherainepuistangut terrikoonikuks. Sageli kuhjatakse terrikoonikuid šlakist. Terrikoonikud on väga ohtlikud reljeefi rikkujad. Nad võtavad palju ruumi ja tolmu, tuulega tugevasti, paljud neist jätkavad hõõgumist seestpoolt, eraldades kibedat suitsu ja vääveldioksiidi. Söerikastusvabrikute terrikoonikutes on alati palju söepuru, mis süttib iseenesest. Sisemine põlemine kestab aastaid ning kogu hiiglasuure koonuse pind aurab ja suitseb aastate kaupa nagu tõeline vulkaan. Kui tugev paduvihm niisutab niisuguse terrikooniku sügavalt läbi,

lõhkeb see mõnikord tohutu jõuga, põhjustades tõsiseid purustusi. Külma terrikoonik võib kauakestvate vihmade mõjul kaotada siduvuse ja vajuda laiali. Mõni aasta tagasi toimus niisugune katastroof Borinage'i söebasseinist Belgias. Terrikoonik, mis äkki muutus igale poole laiavalguvaks rusuvooluks, mattis enda alla terve kaevurite asula, kusjuures hukkus 150 inimest.

Mitte nii ohtlikud, kuid niisama kahjulikud maastiku rikkumise suhtes on süvendid, mis jäävad pärast kivimite kaevandamist. Need ei kõlba mitte millekski: seal ei kasva rohi ega puud, nad katkestavad teid, segavad naabruses asuvate alade harimist. Mõnikord koguneb süvenditesse vett, kuid harva elavad neis kalad, sest viljakate pinnasekihtide puudumise tõttu on need vee- kogud väheproduktiivsed. Eriti palju viljatuid ja tühje karjääre tekib telliseteoste lähedusse.

Ehitusmaterjalide karjääridega sarnanevad turbakarjäärid. Nad on madalad, kuid et nad on kaevatud rabasse, täituvad alati veega. Kui turvas on välja võetud kuni aluskivimini, on nad harilikult samuti ilma veetaimestikuta ja faunata. Peale selle on vesi nendes tugeva happelise reaktsiooniga.

Väikesed kivimurrud ehitatakse tavaliselt oru nõlvadele. Nad ei tee suurt kahju, kui töötlemine toimub kontsentreeritult industriaalsete meetoditega. Kuid sageli ahvatleb kergesti kättesaadav kivi, kriit, kruus või liiv, mis paljandub nõlvadel, väikesi ehituskontoreid, artelle, kolhoose ja lihtsalt eraisikuid, kes vajavad materjali oma maja ehitamiseks. Igaüks hakkab kaevama uues kohas ning näiteks Moldaavias, Donbassis ja paljudes teistes kohtades on orgude nõlvad kümnete kilomeetrite ulatuses auke täis. Toodang on tühine, kuid rikutakse ja muudetakse inetuks väga suur territoorium, mis võiks olla hea karjamaa. Karjääride hooletult paigutatud aherainehunnikud uhub vihm minema ja nad matavad enda alla orud, ummistavad jõesänge mudaga.

Šahtid ja kaevandused pealtnäha ei riku maapinda. Kuid tegelikult on ka need ohtlikud. Mõnikord palju aastaid pärast kaevandamise algust, aga ka pärast selle lõpetamist, leiavad põhjaveed sissepääsu vanadesse strekkidesse ja laavadesse ning hakkavad sellesse kandma ülalpool asuvat kivimit. Protsess läheb altpoolt üles ja varem või hiljem hakkab maapind lehtrikujuliselt vajuma, millesse libisevad purunedes põllumajan-

duslikud kõlvikud. Eriti ohtlikud on lehtrid, kui maa-varasid kaevandatakse elamukvartalite all. Siis lähedavad uppi ja purunevad kõrged majad; terved kvartalid tuleb ehitada teisele kohale. Lehtrid aga muutuvad kõlbmatuks maaks, mida mitte kuidagi ei saa kasutada ja mis tuleb tarastada, sest mõnikord avanevad nende põhjas sügavad lõhed, kuhu võivad kukkuda lapsed või kariloomad.

Kaevanduste veel üks kahjulik mõju seisneb nende mõjus põhja- ja pinnavetele. Sügavad kaevandused drenivad ümbritsevaid alasid ja põhjustavad põhjavee taseme alanemist. On andmeid, et Kurski magnetilise anomaalia kaevanduste mõju on levinud rohkem kui 100 km raadiuses ja avaldub kaevude ning puuraukude vaesumises. Kui kaevandusveed pumbatakse pinnale, soodustavad nad jõgede reostamist. Nii heidetakse Donisse ainuüksi kaevandusvetega aastas üle 200 t soolasid ja üle 5000 t väävelhapet.

Kuna kaevanditega rikutud maastik praktiliselt arvestatava ajavahemiku jooksul ise ei taastu, inimesed aga kuni viimase ajani selle eest ei hoolitsenud, kasvas rikutud maa hulk kiirenevas tempos. Asi läks selleni, et inimesed hakkasid ise ennast reostatud kohtadest välja sööma: mida rikkam oli maapõu, seda kitsam, raskem, kahjulikum oli neil aladel elada. Hädaohtu on tundma hakatud praktiliselt alles viimastel aastakümnetel mõnedes tihedasti asustatud maades. Esmajoones nendes maades hakati välja töötama rekultiveerimise, s. o. rikutud maastiku taastamise meetodeid. Inglismaal, Ameerika Ühendriikides, Saksa FV-s, Saksa DV-s, Tšehhoslovakkias ja Poolas on loodud instituudid ja laboratooriumid, mis spetsiaalselt uurivad seda probleemi, firmad, mis taastamist praktiliselt teostavad. Kapitalistlikes maades tekkisid vaidlused selle üle, kes peab tasuma rekultiveerimise kulud: mäetööstusettevõtted, mis rikkusid maastiku, või riik, s. t. lõppkokkuvõttes maksumaksjad, kes niigi kannatasid sanitaarsete tingimuste halvenemise tõttu, mida põhjustasid mäetööstuse jäätmed. Kui kapitalistid ei tahtnud maksta, ilmusid seadused, mis kohustasid neid viima rikutud maad seisukorda, et neid oleks võimalik kasutada. Ei saa öelda, et kaevanduste ja tehaste peremehed oleksid selle tõttu väga kannatada saanud: nad lihtsalt lisasid täiendavate operatsioonide hinna oma produkti hinnale. Nii või tei-

siti on maade rekultiveerimise tehnika juba enam või vähem välja töötatud.

Saksimaal (Saksa DV), kus maa rikkused muutusid peaaegu selle needuseks, kasutatakse järgmisi meetodeid aherainepuistangute kasutuselevõtmiseks. Ajutiste raudteede või peenestatud maagi puhul pinnasepumpade abil kokkukuhjatud kõrgete platoode pind tasandatakse buldooseritega. Seejärel veetakse sellele (samuti raudteed mööda) peenes, mis on võetud aladelt, mis lähevad varsti aherainepuistangute alla. Kõige peamiseks kihiks on muld, mis on eelnevalt nendeltsamadelt territooriumidelt kõrvale tõugatud. Kui aherainepuistangut kavatsetakse kasutada põllumajandusliku kõlvikuna, on pealepuistatud mullakihi paksus meeter, kui see läheb metsa alla — kaks meetrit. Aherainepuistangu pinna kohta koostatakse väga üksikasjaline geoloogiline kaart, mis tavaliselt sarnaneb kirju tekiga, kuna puistamisel segunevad kõige erinevamad kivimid. Agrokeemikud määravad väetiste ja neutraliseerivate ainete koostise, mis tuleb anda igale aherainepuistangu osale, et taimejuured võiksid sügavale tungida. Pärast seda toimub agrotehniline harimine, põllumajanduskultuuride külv või metsaistutamine. Aherainepuistangute nivelleerimise ja mullaga katmise kulud kannab mae-tööstusettevõtte, metsastamiskulud — metsamajand, kulud põllumaa ülesharimiseks — põllumajanduslik kooperatiiv, kellele läheb maa, kusjuures ta vabastatakse viieks aastaks maksudest ja saab riigilt abi. Mõnikord on võimalik aherainet kasutada jäärakute täitmiseks. Sel juhul kaob korraga kaks reljeefi viga.

Tuhapuistangute kinnistamiseks on need tarvis katta ainult 2 sentimeetri paksuse mullakihi ja külvata peale heinaseemne segu. Kahe aasta pärast on neist saanud head heinamaad.

Reas maades praktiseeritakse ka prügimägede rekultiveerimist. Neid tihendatakse rullidega ja puistatakse mullaga üle. Rämpsu organiseerimata põletamine on lubamatu, sest see reostab liigselt õhku suitsuga. Kuid prügi põletamiseks on konstrueeritud erilised ahjud, kus suits neeldub, soojust aga mõnikord isegi kasutatakse. On olemas isegi seade, mis kiirendab prügi muutumist huumuseks.

Tehakse katseid terrikoonikute haljastamiseks. See õnnestub ainult sel juhul, kui terrikoonikule aherainet

enam juurde ei veeta, see koosneb kobedast kivimist, ei sütti ise põlema ega erita kahjulikke gaase. Kuid ka sel juhul tuleb seda astmestada. Sagedamini terrikoonikud tasandatakse (kui on, kuhu ülemist osa laiali laotada) ja haljastatakse tekkinud pealispind.

Karjäärid ujutatakse üle, kuid enne kaetakse nende põhi mullaga, milles võib elada põhjaloomastik ja kasvada veetaimed. Seejärel tuuakse veekogusse kalad. Inglismaal kasutatakse üleujutatud karjääre kõige sagedamini spordikompleksidena. Kallaste hea planeerimise ja haljastamise korral võivad nad muutuda isegi linnalähedaste parkide ehteks.

Turbakarjäärides võib kalu kasvatada ainult sel juhul, kui karjääri põhja jääb õhuke kiht tugevasti kõdunenud turvast. Desoksüdeerumine saavutatakse lubja või leeliste lisamisega.

Ainuke viis vältida maa-aluste kaevanduste vajumist on läbitöötatud strekkide täitmine aherainega. Kuid see meetod on kallis, tuleb ju kivim kuskilt kohale vedada; seetõttu kasutatakse seda harva.

Arvamus, et meie maal on maaressursid ammendamatud, toob kahju ka maade rekultiveerimise töös. Vaatamata rikutud alade hiiglasuurele pindalale, mis kasvab mitmekümne tuhande hektari võrra aastas, teeme me selle tööga alles algust. Siiski on Uraalis, Kuzbassis, Moskva ümbruses ja Eestis eesrindlikke ettevõtteid, kes enda initsiatiivil (seni ilma teadusliku keskuse juhtimiseta) otsivad, ja mitte edutult, teid, kuidas elu tagasi anda kaevandusettevõtete poolt äravõetud aladele.

Loodus ja teadus

Eelmistes peatükkides vaatlesime looduslike ressurside majanduslikku tähtsust ja veendusime, et see on tohutu suur. Seepärast peavad kõik inimesed kaitsma ja igati rikastama loodust sõltumata sellest, kas nad seda «armastavad» või «ei armasta». Looduse tähtsus inimkonna elus ei piirdu ainuüksi materiaalse väärtusega. Mitte vähem tähtis on ta osa inimeste vaimses elus, nende kultuuris. Isegi meie sajandil, suurte linnade ja tehnika õitsengu sajandil, pole kultuur, mis luuakse eraldatult loodusest, täisväärtuslik. Ei maksa arvata, et see arvamus on igand või sentimentaalsuse avaldus.

Ümbritseva maailma tunnetamise ja seletamise püüd on inimhõimustuse kaasasündinud omadus ja peaaegu et inimese peamine erinevus loomadest. Enamikul juhtudel püüab inimene ümbritsevat maailma mõista selleks, et saada sellest midagi kasulikku või kaitsta ennast vaenulike loodusjõudude eest. Kuid see püüd pole alati allutatud praktilistele eesmärkidele. Iidsetest aegadest on teada näiteid teadlastest, kes omakasupüüdmatult pühendasid oma elu teadusele, olid selle nimel valmis kõigest loobuma ja isegi surma minema. Paljud neist ei suutnud kujutleda, et nende avastused toovad kunagi praktilist kasu. Selles nad, muide, eksisid: möödusid sajandid, ja kõige abstraktsemad uurimused osutusid praktilikas erakordselt tähtsaks.

Algul oli loodus ainukeseks inimkonna poolt kogutavate teadmiste objektiks, stiimuliks ja allikaks. Iga märgatud fakt, iga selgitatud loodusnähtus muutus telliseks inimkultuuri ehitatavas hoones.

Aja jooksul ilmus üha rohkem asju ja nähtusi, mida on loonud inimene ise, ning need muutusid samuti uurimisobjektideks. Seoses sellega tekkisid siisugused teadused, nagu ajalugu, keeleteadus, majandusteadus. Kuid neil oli sekundaarne iseloom ja nad olid suunatud nende materiaalsete ning vaimsete väärtuste süstematiseerimisele, summeerimisele ja kasutamisele, mis inimkond oli omandanud välismaailma, lõppkokkuvõttes ikkagi looduse tundmaõppimisel. See loomulikult ei vähenda nende tähtsust. Koos ühiskonna arenemisega tekkisid uued seaduspärasused, mis nõudsid iseseisvat uurimist, — seda vajadust rahuldavad ühiskonnateadused.

Praegusel ajal on erakordse autoriteedi omandanud nõndanimetatud fundamentaalsed analüütilised loodusteadused: füüsika, keemia, taevamehhaanika. See on ka arusaadav: mida rohkem loodusjõude inimkond enda teenistusse rakendab, seda suurem tähtsus on looduseaduste tunnetamisel. Kuid selleks et valitseda loodust, tuleb seda vaadelda kogu tema mitmekesisuses. Inimesed ei mõistaks kunagi taevakehade liikumise seadusi, kui kõik taevakehad oleksid ühesugused, ei püstitaks elu tekkimise ja evolutsiooni hüpoteesi, kui ei eksisteeriks sadu tuhandeid taime- ja loomaliike.

Teadusele on suure tähtsusega haruldased, imepärased nähtused, mis kujutavad enesest eriti keeruliste asjaolude kokkusattumist või varem eksisteerinud tingimuste jäänuseid. Niisugused nähtused heidavad sageli valgust looduse ühe või teise tahu ajaloolisele arenemisele. Olles kõrvalekalleteks evolutsiooni peateest, võimaldavad nad sageli kõige paremini mõista evolutsiooni seaduspärasusi. Nii said astronoomid väga palju teada ja mõistsid tänu Saturni, ainukese rõngaga planeedi olemasolule, bioloogidele andis väga palju ainuke mesosoikumist säilinud vihtuimne kala, füüsikutele — eba-püsiva tuumaga haruldased keemilised elemendid. See-pärast, ehitades maailma ümber nii, et selles kõik elaksid üha paremini, peame hoolitsema näidiste säilitamise eest (ja loomulikult mitte ühes eksemplaris) kõikidest loomadest, taimedest, kivimitest, mineraalidest, reljeefi vormidest ja nende kompleksidest — maastikest. Sealjuures on ühtemoodi tähtsad nii tüüpilised kui ka haruldased loodusnähtused.

Tänapäeval on teada umbes 1,5 miljonit looma-

ja 0,5 miljonit taimeliiki. Kuid nende hulgas pole üleliigseid; mitte keegi ei tea, missuguse juurde nendest tuleb teadlastel pöörduda ühe või teise eluliselt tähtsa praktilise või teoreetilise küsimuse selgitamiseks. Ühed neist on mutatsioonide (uute teisendite tekkimise) staadiumis, teised on võimelised ristuma kaugete liikidega, kolmandad paistavad silma huvitavate füüsiliste või ökoloogiliste kohastumiste poolest. Kõike seda võib vaja minna geneetika, selektsiooni, arstiteaduse jne. jaoks.

Uuest seisukohast uurivad loomade ja taimede elundeid noored teadused küberneetika ja bioonika, mis püüavad kasutada nende ületamatuid omadusi eeskujukena masinate ja aparaatide konstrueerimisel. Sellel perspektiivikal ja haaraval alal võib iga organism olla võtmeks suurtele avastustele ja leiutustele.

Ei maksa arvata, et looma- või taimeliikide analoogilised elundid on põhiliselt ehitatud ühe tüübi järgi ja seetõttu ei kaota teadus midagi olulist mõnede liikide kadumisega praegu elavate sadade tuhandete liikide hulgast. Kõrvuti analoogiliste elunditega avastavad füsioloogid üha sagedamini omadusi või unikaalseid elundeid, mis on evolutsiooni käigus välja arenenud ainult üksikutel sugukondadel, perekondadel või isegi liikidel, mis on täiesti omapärased ja kordumatud. Nii on ainult nahkhiirtel, mõnedel vaalalistel ja putukatel ultraheli lokaatorid. Ainult elektriraidel ja elektriangerjatel on kõrgepingegeneraatorid. Mõned maod, kalmaarid ja kakud on ebatavaliselt vastuvõtlikud infrapunaste kiirte suhtes, kusjuures kalmaaride soojustundlike silmade töö põhineb fotokeemilisel efektil, madudel aga fotoelemendi põhimõttel — kahe eri külgedel kehapiinnale avaneva kambri erinevatel temperatuuridel. Mesilased informeerivad tarus teisi korjemesisilasi nektari leiukohast «koreograafilise koodiga», tantsides kärgedel, milles nad ring- ja vibavate liigutustega annavad edasi korjekoha suuna ning kauguse. Peale selle on neil nähtavasti polariseeriv aparaat, mis võimaldab neil määrata valguskiirte suunda, kui päikest pole näha. Lindudel ja tarakanidel on «füsioloogiline kell», mis juhib kogu elurütmi. Maralitel, kobrastel ja kašelottidel on mõnes kehaosas juba olemas või tekivad erilised ained, mis on asendamatud arstiteaduses ja parfümeerias ning pole kunstlikult loodavad. Avalda-



Jaila järsak Jalta juures. 30 miljonit aastat nägi vaeva juura meri, et sadestada need kihid; 100 miljonit aastat on nad vankumatult seisnud õhu käes. Geoloogi kogenud silm loeb nende järgi nii mere kui ka mägede ajalugu.

takse arvamust, et mõned kalaliigid omavad looduslikku kompassi, mis võimaldab neil avamerel eksimatult hoida kindlat asimuuti. Molluskil *Nassarius* on isegi avastatud elundid, mis tajuvad maakera magnetvälja.

Üks viimastest avastustest on seotud delfiinidega. Paljudes tehnikaharudes, kus on tegemist kiiresti voolava veega, on tõeliseks nuhtluseks kavitatsioon. See seisneb vees lahustunud õhu väikeste mullikeste mikroskoopiliste plahvatuste tekkimises vastu kõva keha põrkamisel. Need silmaga nähtamatud arvukad plahvatused tekivad suurte tammide betoonist lüüside, sõjalaevade soomuste, turbiinilabade jt. pinnal. Mõne kuu jooksul sööb see läbi ja purustab igasuguste materjalide pealispinna kuni kõige kõvemate eriterasteni, põhjustades laevade ja turbiinide seisakuid, mis on vajalikud nende remontimiseks. Kavitatsiooni eest ei kaitsnud mitte mingisugune pindade töötlemine, kuni teadlased pöörasid tähelepanu sellele, et delfiinid, kes võistlevad kõige kiiremate laevadega, ei vaja mitte mingisugust perioodilist nahavahetust. Delfiinide naha mikroskoopiline ja keemiline uurimine näitas, et sellel on täiesti eriline ehitus. Jälgendamiskatsed kunstlike materjalidega andsid lootustandvaid tagajärgi. Delfiinide ebatavaliselt suur kiirus on seletatav nende keha erilise kuju ja asümmeetriaga. Juba esimesed katsed ehitada delfiinide kuju järgi laevu ja rakette andsid häid tulemusi.

Delfiinid on huvitavad ka oma «moraalsete» omaduste poolest. Neil on väga arenenud aju ja nad on lähemal inimesele kui teised loomad. Üldtuntud on vastastikused hädast väljaaitamise juhtumid. Eriti paneb aga hämmastama fakt, et delfiinid päästavad uppumisohus inimesi. Nende helisignalisatsioon on eriti mitmekesine. J. Lilly, kes tegeleb delfiinide uurimisega, tõestas, et nad on võimelised ära õppima ja hääldama kõiki tähti meie tähestikus.

Unikaalsed pole mitte ainult loomad. Võib tuua palju näiteid, kus varem märkamatud taimed saavutasid äkki kuulsuse, millega võrreldes Tuhkatriinu kadestamisväärne õnn kahvatub. Nii on üldtuntud hevea hiilgav karjäär. Hevea levis mööda kogu sademeterikast troopikat ja lõi tõelise kautšukisajandi. Võib julgesti öelda, et üks kaasaegse tsivilisatsiooni sammastest — auto —



Loodus on teinud kõik temast sõltuva, et kergendada selle
jäänuki kuulutamist loodusmälestiseks.

oleks levinud pool sajandit hiljem, kui kuni XIX sajandini poleks säilinud maakeral hevea. Kõigest 20 aastat tagasi kutsusid mõned roheline hallituse (*Penicillium*) liigid esile ainult vastikust oma ebameeldiva väljanägemise ja lõhnaga. Kes võis arvata, et antibiootikumide avastamine nendes muudab nad kaasaegse farmakoloogia aluseks ja võimaldab päästa miljoneid inimesi, kes oleksid hukkunud sadade surmavate haiguste ja traumade läbi?

Meie päevil algab niisama märkamatu vetika — klorella kuulsus. Veel 1957. a. ei tulnud mitte kellelegi pähe kirjutada sellest siis ilmuva Suure Nõukogude Entsüklopeedia 46. köites. Aga neli aastat hiljem kuulis juba iga õpilane, et kõige tõenäolisemalt avab see vetikas roheline tee kosmoselaevadele kaugete planeetide juurde. Ja kes teab, kas ei peitu niisamasugune ootamatu aare näiteks omapärase kerakujulises kladofora vetikas, mille viimased eksemplarid on hukkumisele määratud, sest algab Bežetski lähedal asuva Verestovi järve hüdrotehniline rekonstrueerimine. Aga võib-olla kantakse need veel enne laiali, sest poisikesed kasutavad kladoforat jalgpallina.

Inimkond on sooritanud palju kuritegusid looduse, teaduse ja, mis peamine, iseenese vastu, hävitanud viimseni paljud looma- ja taimeliigid. Tsivilisatsiooni ajal, peamiselt aga kahe-kolme viimase aastasaja jooksul on kadunud 140 linnu- ja 106 imetajaliiki. Täieliku hävimise ohus on veel 600 liiki. Raske on süüdistada paleoliitikumi inimesi selles, et nad hävitasid kõik mammutid ja karvased ninasarvikud, kuid tuleb imestada, et juba tsivilisatsiooni ajastul inimkond ei saanud aru vajadusest säilitada niisuguseid suurepäraseid looduse sünnitisi, nagu stelleri meriõhv, sebra-kvaaga, ürghärg, moa, dront, tiivutu alk, stelleri kormoran, labradori hahk, eskimo kurvits ja palju teisi. Alles möödunud sajandi 70-ndatel aastatel tapeti Ukraina steppides viimne tarpan (metshobuse liik). H. Bennett kirjeldab nõndanimetatud rändtuvide hävitamist Põhja-Ameerika lääneosa kasutuselevõtmisel. «Viimne nendest lindudest, Martha,» kirjutab ta, «suri 1914. a. septembris Cincinnati loomaaias. Ornitoloogid kinnitavad, et maailmas on vähe jahilinde, kes oleksid olnud nii arvukad kui rändtuvid. Nende rännete ajal läks taevas mustaks. Köneldakse, et puude oksad murdusid lindude raskuse

all, kui parv istus neile puhkama. Aga mõne põlvkonna jooksul pühitati maapinnalt minema loendamatu hulk neid linde. On andmeid, et Petoskeys (Michigan) saadeti kunagi iga päev 30 päeva järjest turule 5 vagunit tuvisid. See on umbes 14 850 000 lindu,¹ mis lasti maha ühestainsast paigast. Kui inimkond elab sellel planeedil veel miljon aastat, ei näe ta enam kunagi ühtegi rändtuvi.»²

On kahju mõelda, et üks looduse hämmastavatest sünnitistest, keda miljonite aastate jooksul on kujundanud looduslik valik ja kes on saavutanud täiuslikkuse, enam ei eksisteeri, sest et mingi farmer ei tahtnud ohverdada mõnda tšenti, mida ta võis saada paari viimaste tuvide eest. Muide, farmer kindlasti ei teadnud, et tuvid, keda ta tappis, on viimsed, muidu ta võib-olla oleks loobunud saatustlikest laskudest. Seesama käib ka teiste hävitatud liikide kohta. Kuid et niisugused õnnetud juhtumid enam ei korduks, kuid ka mitte ainult selleks, luuaksegi käesoleval ajal kogu maailmas looduskaitsealad, kus jahipidamine ja kalapüük on keelatud. Kõik loomaliigid, kes elavad looduskaitseala territooriumil või asuvad selle ümber, võivad olla kindlad, et vähemalt inimese poolt ei ähvarda nende sugu hävitamine.

Viimastel aastakümnetel on üha laiemates ringides levinud mõte, et iga liik on evolutsiooni pika rea tipp ning nad kõik koos moodustavad eluvormide väärtusliku fondi. Sellest seisukohast lähtudes peavad piiratud territooriumidel kaitse all olema isegi kahjulikud liigid. Näiteks oli 1961. aastaks Valgevenes jahindusteadlaste loenduse järgi säilinud kõigest 49 karu. Siis tehti ettepanek kaitsta neid lõpliku hävitamise eest. Kümme karu püüti kinni ja asustati ümber ohutusse kohta — Belovežje ürgmetsa. Kui maakerale jääb alles mõnikümmend või mõnisada hunt, tuleb kaitsta ka neid.

Seda enam on vaja kaitsta niisuguseid teadusele huvitavaid ja kahjutuid liike nagu delfiinid. Mustas meres ei ole nende kadumine enam kaugel ja kasu püügist, mis praegu on lõpetatud, oli tühine.

¹ Siin H. Bennett ilmselt eksib. Tõenäoliselt 1 485 000.

² H. H. Bennett. Elements of Soil Conservation. New York—Toronto—London. 1955, lk. 11.

Looduskaitsealadel ei säilitata mitte ainult loomi. Kuigi taimeliike täielikult hävitada on raske, sest täiskasvanud vormide hukkumisel jäävad mulda nende eluvõimelised seemned või eosed, on inimestel siiski õnnestunud paljud liigid hävitada peaaegu täielikult, nii et nüüd, kus nad on vajalikud teaduslikeks eesmärkideks, tuleb saata välja ekspeditsioone väheste säilinud eksemplaride otsimiseks, mis kasvavad kusagil maha jäetud paikades oma looduslike areaalide piiridel.

Maailmas on vähe nõndanimetatud geoloogiliste kihistumiste põhiladestusi, mis võimaldavad jälgida maa-koore tervete arenemispohhide vaheldumist ja taastada kauge mineviku geograafilised tingimused. Samuti on haruldased suurte kristallide ja nende kobarate — konkretsioonide leiukohad. Niisugused leiukohad aitavad mõista erinevate ainete tekkimise kõige salajasemaid seadusi, maavarade paigutumist, sealhulgas haruldaste ja väärtuslike mineraalide paigutumist. Sageli on neil ka suur esteetiline väärtus. Kuid asjatundmatud või ahned inimesed purustavad need geoloogilise ajaloo mälestusmärgid, murravad ehituskivideks või killustikuks looduse päeviku hindamatud leheküljed, matavad need mulla ja prahi alla, kannavad konkretsioone laiali isiklike kogude jaoks või müügiks. Seepärast võetakse paljudes maades geoloogilised ja mineraloogilised mälestusmärgid kaitse alla, organiseeritakse nende kaitse.

Suur väärtus on ka maastikel — tervetel looduslikel kompleksidel, milles kehastub looduse tarkus, mis aastatuhandeid on sobitanud üksteisega oma organisme ja elutuid struktuure ning loonud lõppude lõpuks väga keerulised isereguleerivad süsteemid, mis on suurepärased oma terviklikkuses ja täiuslikkuses ning hämmastavad keerukuselt. Just maastikud on põhiliseks uurimisobjektiks looduses valitsevate sidemete uurijatele — füüsilistele geograafidele.

Looduses valitsevate vastastikuste sidemete uurimine annab praktilises suhtes erakordselt palju taimekasvatuse, loomakasvatuse, mineraaltooraine tootmise, mineraalide sünteesi jne. võtete läbitöötamiseks ja planeerimiseks. Loomad ja taimed, keda kaitstakse looduskaitsealadel, on peale selle ka vahendituks fondiks kodustamisel, kultuuri võtmisel, hübriidiseerimisel ja aklimatiseerimisel. Just nendeks teaduslik-uurimuslikeks ja



Looduskaitsealadel on loomad julged. See uudishimulik karu ronis buldooseri kabiini, sel ajal kui teetöölised einetasid. Nüüd on ta alpilaagri külaline. Teda toidetakse veel lutist, kuid maadelda pole temaga sugugi kerge.

rahvamajanduslikeks eesmärkideks ongi esmajoones meie looduskaitsealad.

Toome mõned näited kasulike uurimistööde kohta, mida tehakse NSV Liidu looduskaitsealadel.

Voroneži looduskaitseala oli baasiks peaaegu välja-surnud kopra taastamisel ja üle kogu maa levitamisel. Ka praegu jätkatakse seal kobraste elu ja käitumise uurimist, erinevate tõugude ristamist, üha väärtuslikumate hübriidide aretamist. Niisamasugune tähtsus sobilike suhtes oli Barguzini looduskaitsealal. Petšoro-Ilõtši looduskaitsealal tehakse omapäraseid töid põdra kodustamiseks. Põder võib muutuda taigas niisama kasulikuks loomaks nagu põhjapõder tundras, kusjuures põder on tugevam. Selsamal looduskaitsealal säilitatakse sjomga koelmuid, mis tagavad selle taastootmise kogu Petšooras basseinis. Hopjori, Okaa ja Kljazma looduskaitsealadel oli suur tähtsus biisammuti uurimisel ja levitamisel. Biisammutt on muutunud tähtsaks karusloomaks NSV Liidus. Okaa-äärse terrassi looduskaitseala tegeleb peaaegu kadunud euroopa piisonite aretamise ja hübriidiseerimisega. Darwini looduskaitseala Rõbinski veehoidla ääres ja Volga-Kaama looduskaitseala on seotud väga tähtsa probleemiga — looduse igakülgse muutmise uute loodavate veehoidlate mõjul. Ilmeni looduskaitseala, säilitades ja uurides mineraalide ülikvaliteetlikku varaaita, on kaasaja geokeemia üheks tähtsamaks laboratooriumiks. Keski-Mustmulla looduskaitsealal säilitatakse viimast allesjäänud põhjapoolsete steppide ala ja otsitakse teid looduslike rohumaade rikastamiseks tootlike rohttaimedega. See looduskaitseala muutus looduslike seaduspärasuste uurimise baasiks Geograafia Instituudi, V. V. Dokutšajevi nimelise Mullainstituudi ja rea teiste teaduslike asutuste teadlastele. Meil pole mitte ühtegi looduskaitseala, mis ei oleks andnud oma panust teadusse, mis juba tõi või tootab tulevikus tuua kasu rahvamajandusele.

Looduskaitsealasid kasutatakse laialdaselt ka bioloogia, geograafia ja geoloogia üliõpilaste praktikakohtadena. Ei maksa karta, et üliõpilased, kes töötavad looduskaitsealadel, võivad välja kujundada oma teadusliku profiili, mis on elust irdunud. Looduse uurimine on ettevalmistav etapp selle ümberkujundamiseks. Et saada teadlikuks looduse ümberkujundajaks, peavad noored teadlased algul uurima teda muutumatul kujul. Alus-

tada kultuurmaastikest, ümberkujundustest — see on seesama mis hakata õppima kõrgemat matemaatikat, ilma et enne oleks õpitud algebrat.

Paljudes maades kasutatakse laialdaselt looduskaitsealade eriliiki — rahvusparke — kultuur-massiliseks tööks. Neid külastavad ekskursioonid, sinna on ehitatud turismibaasid, puhkekodud, lasteasutuste suvelaagrid. Kõiki rahvusparkide külastajaid instrueeritakse eelnevalt, neile selgitatakse, kus võib käia ja kuidas käituda, et mitte segada loomade rahu ja mitte rikkuda taimi ja eluta loodust. Need reeglid on väga ranged ja nõuavad külastajatelt teadlikkust ning enesedistsipliini. Turistide rühmi saadavad looduskaitseala kosseisulised instruktorid, kes näitavad neile vaatamisväärsusi ja jälgivad eeskirjadest kinnipidamist. Mõnedel meie looduskaitsealadel, nagu näiteks Kesk-Mustmulla, Kaukaasia ja Teberda looduskaitsealal, mida arvukalt külastavad turistid, antakse rühmadele ja üksikisikutele load, kuhu on märgitud marsruut. Marsruudist kinnipidamist jälgivad ratsavalvurid.

Seoses linnade ja ühenduste võrgu kasvuga, metsa maharaiumisega, uudismaade ülesharimisega ja jõgede reostamisega otsib üha suurem arv inimesi looduskaitsealadel rahuldust õigustatud soovile puhata keset ilusat, rikkumata loodust, tutvuda selle eluga looduslikes tingimustes. Seoses sellega võib ülemäära suur turistide tulv rikkuda looduskaitse tingimusi, heidutada loomi, põhjustada rohu tallamist jne. Tõenäoliselt on mõistlik tarvitusele võtta järgmised abinõud.

1. Jaotada mõnede kõige suuremate looduskaitsealade territoorium kolme ossa: a) suletud territoorium («kõige püham paik»), kus loodust säilitatakse puutumatult ja kuhu lastakse ainult teaduslikke töötajaid; b) eksperimentaalne territoorium, kus needsamad teaduslikud töötajad korraldavad katseid looduse rikastamiseks; c) ümbritsev territoorium, mis on avatud organiseeritud ja reguleeritavale külastamisele. Mõnikord võivad teine ja kolmas osa ühte langeda.

2. Võtta mõõdukat tasu looduskaitseala külastamise eest, et mitte jätta riigi kanda turistide teenindamise kulusid. Selles pole mitte midagi laiduväärset, sest võetakse meil ju tasu teatrite külastamise eest, parkides toimuvate atraktsioonide jälgimise, ujumisbasseinide külastamise eest. Kogutud raha võib kasutada turistide

paremaks teenindamiseks: looduskaitseala servadele ehitada telklaagrid, kämpingud, toiduainete kauplused, välja anda kaarte ja juhte, suurendada instruktoritegiidide arvu, aga ka suurendada kaitset, julgeolekuteenistust ja hoolitseda puhtuse eest.

3. Asuda laialdaselt looma rahvusparke, s. t. territooriume, mis põhiliselt on säilitanud loodusliku ilme, kuid on üksikutes osades korraldatud kultuurseks puhkuseks (heakorrastatud plaažid, paatide laenutamine, loodusemuuseumid, lektoriumid jne.). Rahvuspargid on soovitatav luua linnade lähedusse, et töötajad võiksid neid kasutada isegi siis, kui neil on vähe vabu päevi.

Selleks et looduskaitsealad võiksid olla baasiks tõsi-sele teaduslikule tööle, peavad nad esiteks olema jäädavad, et inimese vahelesegamine neis toimuvasse looduslikku arenemisse oleks minimaalne; teiseks peavad nad moodustama võrgu, millesse kuuluksid iga loodusliku vööndi ja iga reljeefitüübi iseloomulikud alad. Kuid nendest reeglitest meil kinni ei peeta.

Juba üle viie aasta tagasi tegi NSV Liidu Teaduste Akadeemia ettepaneku luua looduskaitsealade võrk, milles oleksid esindatud kõik NSV Liidu maastike põhitüübid. Kuid pärast seda pole avatud peaaegu ühtegi uut looduskaitseala.

Kuid on tarvis rutata. Näiteks on Kesk-Uraali lõunaosas metsade maharaiumine haaranud nii suured alad, et viimased paigad, mis oli kavatsetud looduskaitse alla võtta, olid selleks kõlbmatud. Vähe sellest, ilma igasuguse põhjenduseta ja rikkudes Vene NFSV looduskaitseseadust, milles öeldakse, et looduskaitsealade territoorium lülitatakse igaveseks välja majanduslikust kasutamisest (§ 9), likvideeriti Altai, Kronotski, Žiguli ja Denezkin Kameni looduskaitseala. Kahe viimase looduskaitseala suhtes toodi likvideerimise põhjusena ette, et tööstus on ikkagi tunginud nende piiridesse, kahe esimese suhtes — et nad asuvad nii kaugetes piirkondades, et ka ilma looduskaitseta keegi neis loodust ei kahjusta. Need ennustused ei täitunud. Altai looduskaitseala seederännimetsades, mis on parimad meie maal, algas kohe korratu ja laastav maharaiumine, peaaegu täielikult hävitati hoolikalt kasvatatud maralite, siberi kaljukitsede ja teiste väärtuslike loomade karjad. Kronotski looduskaitsealal raiutakse haruldast, mitte kusagil enam esinevat ja mittetaastuvat kivikaske. Aga



Inimese hoolitsuse tõttu on piisonid, kes sõja ajal peaaegu täiesti hävitati, Nõukogude Liidu looduskaitsealadel uuesti paljunema hakanud.

mis peamine, hävitatakse üks maailma imesid — Geisrite org. Taolisi geisrite kogumikke on pärast Uus-Meremaa maavärisemist jäänud maailma veel ainult kolm: Yellowstone'i pargis Ameerika Ühendriikides, Alaskal ja Islandil. Neid hoitakse hoolikalt, neid on kirjeldatud sadades teaduslikes töodes ja reisijuhtides ning nad on miljonite turistide reisisihiks. Aga meie Geisrite org muutus metsistunud turistide kallaletungi objektiks, niipea kui likvideeriti looduskaitsereežiim. Nad kangutavad endale «mälestuseks» lubjatuffide peeni sillerdavaid nõruvorme, raiuvad geisrite suudmetele oma nimed ning isegi tegid katset lämmatada kõige suuremat ja ilusamat geisrit «Velikan», heites sinna kivirahne.

Sageli ei saa mõndasada hektarit head metsa või puutumata steppi päästa naabruses asuvate majandusorga-

nisatsioonide juhtide käest, kes vaatavad neile kui maiuspaladele. Kõigi õiguste ja kõverustega püüavad nad vähendada looduskaitsealade pindala, likvideerida neid või vähemalt kasutada üht või teist loodusrikkust (raie, niitmine, jahipidamine jne.).

Paljude looduskaitsealade piire on korduvalt muudetud, nende territooriumi on vähendatud, taastatud, osadeks lõigatud. Kõik see on tunduvalt vähendanud kaitse alla kuuluvate loodusrikkuste fondi väärtust. Näiteks lõigati 1951. a. Petšoro-Ilõtši looduskaitsealalt ära tasan-diku osa. Peatselt tunnistati see veaks ja pool sellest anti jälle tagasi looduskaitseala koosseisu. Kuid mõneaastase ekspluateerimise jooksul olid seal maha rajutud lehise- ja nulumetsad, mis ainult selles osas esinesidki, metsloomad olid tapetud või laiali kihutatud. Looduskaitseala kaotas palju oma väärtusest, aga ka rahvamajandus ei võitnud palju: rohkem metsa põles ära, uppus, ujus merre, kui jõudis ehitustele. Ei möödu aastat, kus Darwini looduskaitseala naabrid ei taotleks õigust püüda kala kaitseala vetes. Kesk-Mustmulla looduskaitseala naabrid on mitu korda nõudnud endale harimiseks puutumata stepi viimast osa. Rjazanis tahetakse alustada niitmist ja karjatamist Okaa looduskaitseala niitudel, Siberis pääsesid vaevalt purustamisest kuulsad Krasnojarski sambad. Majandustegelastel õnnestus kiskuda loomakasvatusefarmi alla peaaegu kogu Askania Nova kuulsa looduskaitseala territoorium, kus kasvatati eksootilisi loomi. Kallaletungidest Kaukaasia ja Astrahani looduskaitsealadele oli juba juttu.

Korduvad kampaaniad looduskaitsealade territooriumide vastu, mis ei too otsest tulu, viisid selleni, et kümne aasta kestel (1950. kuni 1960. a.) vähenes looduskaitsealade arv NSV Liidus 128-lt 85-ni, nende pindala aga, mis moodustas 0,56% kogu maa pindalast, langes 0,28%-ni. Looduskaitsealade suhtelise pindala poolest on NSV Liit ühel viimastest kohtadest maailmas. Nii-sugune territooriumi poolest piiratud maa nagu Inglismaa eraldas rahvusparkide jaoks 4%, Jaapan — 6%, kusjuures Jaapanis on välja töötatud projekt selle pindala viimiseks 10 protsendini. Sõjajärgsel ajal on mitmesugust tüüpi looduskaitsealade arv ja pindala kasvanud ka Poolas, Saksa DV-s, Austrias, Prantsusmaal, Saksa FV-s, Kanadas ja reas teistes maades. Poolas rajati 1962. a. 32 uut looduskaitseala.

Võib loota, et looduskaitseseadus Vene NFSV-s kindlustab edaspidi looduskaitsealade territooriumide puutumatus ja loob tingimused neis teadusliku töö laiendamiseks ja tugevdamiseks. Looduskaitseseaduse põhiseisukohti, mis puudutavad looduskaitsealasid, mainisime juba raamatu esimeses peatükis. Sellele küsimusele on spetsiaalselt pühendatud looduskaitseseaduse 8. ja 9. paragrahv. Neis öeldakse, et kaitse alla kuuluvad «tüüpilised maastikud, elusa ja eluta looduse haruldased ja vaatamisväärsed objektid kui üksikute vööndite ja füüsilisgeograafiliste alade looduslike tingimuste iseloomulikud või unikaalsed näited, mis on väärtuslikud teaduslikust, kultuurilis-tunnetuslikust ja tervistavast seisukohast». Seadus eristab riiklikke looduskaitsealasid, keelualasid, kaitstavaid üksikobjekte (metsasalud, järved, orgude ja ranniku osad jne.) ja looduse mälestusmärke (joad, koopad, unikaalsed geoloogilised paljandid, haruldased või ajalooliselt väärtuslikud puud jne.). Erinevatesse kategooriatesse kuuluvaid kaitstavaid objekte eraldatakse kaitstavuse astme, suuruse ja ametkondliku alluvuse järgi. Analoogilised seadused on vastu võetud ka reas teistes liiduvabariikides.

On siiski lohutav, et Nõukogude Liidus on juba vabariike, kus looduskaitse tähtsus on üldtunnustatud, kus looduskaitsealade arv ja pindala suurenevad, aga mitte ei vähene. Siia kuuluvad esmajoones Balti liiduvabariigid. Väikeses Eestis on 4 looduskaitseala, 26 alatist keeluala ja mitusada looduse mälestusmärki. Kuid vabariiklik looduskaitse valitsus ei tegele ainult kaitstavate objektidega. Ta on läbi vaadanud juba kaks tuhat uusehitiste, maantee, karjääride, elektriliinide projekti ja juhtudel, kui need pole vastanud produktiivse ja kauni maastiku säilitamise ülesannetele, nõudis muudatuste tegemist projektides.

Lätis on loodud samuti 4 looduskaitseala, 83 rahvaparki ja võetud kaitse alla 130 maastikku ning üksikut loodusmälestusmärki, sealhulgas ürgorge, järvi, metsasalusid, kõrgendikke, vanemaid puid, suuremaid rändrahne, geoloogilisi paljandeid jne.

Seda tööd tehakse ka Leedus. Jäljendamist väärivad looduskaitsealased näitused, mida korraldatakse Kaunase zooloogiamuuseumis. Nendel demonstreeritakse looduskaitsealade ja loodusmälestusmärkide kaarte, jutustatakse igast vaatamisväärsusest, selgitatakse jahi-

ja kalapüügieeskirju. Hästi on korraldatud looduskaitse Moldaavias, Gruusias ja mõnedes teistes liiduvabariikides.

Looduskaitsealased ülesanded, mis on ühised kogu NSV Liidule, formuleeriti täpselt 1963. a. toimunud nõupidamisel, kus hinnati looduskaitsealade teadusliku uurimistöö kaasaegset seisukorda. Nõupidamine otsustas, et looduskaitsealad peavad põhiliselt tegelema looduslike protsesside uurimisega territooriumidel, mis on välja lülitatud majanduslikust kasutamisest, eesmärgiga välja töötada looduslike ressursside säilitamise, laiendatud taastootmise ja ratsionaalse ekspluateerimise viisid.

Käesoleval ajal asusid vabariiklikud looduskaitsealad, aga ka NSV Liidu Geograafia Seltsi mõned filiaalid ja osakonnad oblastite süstemaatilisele uurimisele, et otsida kaitset vajavaid objekte, eriti nende väikesi vorme, ja juriidiliselt kuulutada need kaitstavateks territooriumideks või objektideks vabariiklike valitsusorganite ja oblastite täitevkomiteede kaudu. Kõige paremini on see töö korraldatud jällegi Balti liiduvabariikides. Suur töö on tehtud Sverdlovski, Brjanski ja teistes Vene NFSV oblastites. Moskva oblastis alustas 1962. aastal tööd sellel eesmärgil spetsiaalselt organiseeritud Geograafia Seltsi Moskva filiaali ja Ülevenemaalise Looduskaitse Seltsi Moskva oblasti osakonna ekspeditsioon.

Kultuurne inimkond hoiab pühalt ajaloo mälestusmärke; nende restaureerimisele kulutatakse hiiglasuuri summasid. Parimate kunstiteoste säilitamiseks on ehitatud arvukad muuseumid. Tehnika viimase sõna järgi varustatud, suurte koosseisudega arhiivides hoitakse hoolikalt miljoneid dokumente. Kuid kõik need on loodud inimeste poolt, suuremat osa neist võib suure täpsusega kopeerida ja paljundada jooniste, fotode ning mudelitega. Mispärast me oleme siis nii ihnsad looduse mälestusmärkide säilitamisel, esemete säilitamisel, mille sarnaseid me pole kaugeltki võimelised valmistama? On ju ürgne loodus ja üksikud selle koostisosad, mis on säilinud aruka kasutamise tingimustes, samuti mälestusmärgid ja muuseumid, arhiivid ja etalonid, laboratooriumid ja entsüklopeediad, millest inimkond veel aastatuhandeid võib ammutada tarvilikke teadmisi ja rahuldada kustutamatu vajadust üha sügavamalt mõista ümbritsevat maailma.

Loodus ja tervis

Ürginimene oli täielikult looduse võimuses, iga loodusliku keskkonna muutumine avaldas mõju tema tervisele ja enesetundele. Ta värises külma käes, kui alanes temperatuur, nälgis, kui polnud vilju või kadus jahisaak, haavas oma jalgu, kui tuli käia mööda teravaid kive või torkivaid taimi. Inimene ei osanud ennast ravida ja suri haavade või infektsiooni kätte, kui organismil polnud jõudu sellega hakkama saada. Kaitseks oli talle ainult vastupidavus, karastus, see, mida zooloogid peenelt nimetavad «adaptatiivseks kohastumiseks».

Tsivilisatsioon tõi inimesele palju tehnilisi seadeldisi, mis kaitsevad teda keskkonna mõju eest. Külma vastu varustas ta end riietusega, peitus soojadesse majadesse, suurendas lõpmatult toiduhankimise viise ja õppis seda tagavaraks koguma, kaitses jalgu jalanõudega, haiguste vastu aga astus arvukate arstiteaduslike teadmiste ja profülaktika- ning ravimismeetoditega.

Kas selle tulemusena hakkas inimese tervis vähem sõltuma looduslikust keskkonnast? Muidugi mitte. Põhjus on siin seesama mis looduslike ressursside kasutamisel, millest oli juttu raamatu alguses. Kaitstes end vanade vaenlaste eest, sattus inimene kasvava aktiivsuse tõttu kokkupuutesse paljude uute vaenlastega. Vähesellest, ta lõi ise endale palju uusi vaenlasi, ja peaaegu et hullemaidki. Hämmastav asi: kogu inimkonna ajalugu näib olevat pidev võitlus elutingimuste parandamise eest. Ent kui võrrelda tulemusi kulutatud jõupingutustega, tunduvad need väga tagasihoidlikena. Sotsialismieelsete formatsioonidega maades on see seletatav

peamiselt sellega, et enamiku inimeste eesmärgiks pole üleüldine heaolu, vaid igaüks võitleb iseenda, oma perekonna, sugukonna, klassi elutingimuste parandamise eest ja on rahul, kui seda õnnestub saavutada teiste inimeste elutingimuste halvendamise arvel. Sotsialismi maades, eriti NSV Liidus, paraneb reaalselt kogu rahva heaolu, kuid seda aeglustab see, et hiiglasuured jõupingutused, mida teadlikult rakendatakse loodusliku keskkonna pehmendamiseks, muutuvad osalt nulliks teiste mõjude tõttu, mille põhjustajaks ei ole pahatahtlikkus, vaid teadmatus, lohakus, halb planeerimine ja, mis peamine, oskamatus kompleksselt läheneda looduse ümberkujundamisele ja hinnata selle tagajärgi. Nii näiteks võitlevad arstid puhta õhu eest hingamiseks: nõuavad hoonetes head ventilatsiooni, luuakse puhkekodud ja pioneerilaagrid looduse rüppe, kuid samal ajal reostavad kõik uued tööstusettevõtted ja autod õhku niivõrd, et kohati toob õhu sisseimemine hoonetesse ventilaatoritega ainult kahju. Veel mõttetumalt toimivad suitsetajad, kes sõidavad «värske õhu kätte» ja jätkavad seal nikotiini pumpamist oma kopsudesse ning lisaks sellele mürgitavad vastiku tubakavinguga teiste elu, kes tööpoolest unistasid värskest õhust. Väsitavad mitmepäevased sõidud posthobustega tolmus ja poris asendusi kiirete ja meeldivate sõitudega mugavates autodes mööda autoteid. Kuid ootamatult selgus, et autode heitgaasid ja asfalditolm, mida tekitavad autokummid, sisaldavad kantserogeensete vaikude tilgakesi, mis tungivad kopsudesse. See on üks põhjusi, miks vähk on muutunud inimkonna kõige hirmsamaks nuhtluseks.

Tuntud geograaf S. V. Kalesnik märkis, et ühiskondliku arenemise taseme tõus ei vii inimese ja looduse vaheliste sidemete nõrgenemisele, vaid sellele, et sidemed muutuvad mitmekesisemaks, sügavamaks ja tihedamaks. Inimene jääb ökoloogilise süsteemi lüliks, kuid see süsteem ise muutub palju keerulisemaks, selle liikmete, nagu ka neid siduvate niitide arv suureneb. Kõige vahetumalt ja tugevamalt (mõnikord positiivselt, mõnikord negatiivselt) mõjub loodus inimestele, kes tegelevad looduslike ressursside hankimisega: maaharijatele, kaevuritele, kaluritele, metsatöölislitele.

Keskkonna tervislikumaks muutmiseks on inimesed ära teinud küllaltki palju. Esimesele kohale tuleks asetada soode kuivendamine. Paljud maakohad muutuvad



*Päikesepaisteline talvepäev. Kuid auru- ja suitsupilved, mis nii öösel kui ka päeval tõusevad soojuselektrijaama korstnast, kat-
sid kinni päikese ning linn mattus hämarusse.*

alles pärast seda elamiskõlblikuks. Tarvitseb meenutada Kolhida kasutuselevõtmise ajalugu, mida nii ilmekalt kirjeldas K. Paustovski, või kuulsaid Latiumi soid, mis läbi kogu Rooma ajaloo olid kõige kahjulikumate mias-
mide kolle, nüüd aga meenutavad neid ainult drenaaži-
kanalid täiesti ülesharitud ja asustatud paigas. Suuri
hüvesid tõi veevärk. Praegu peetakse veetarviduse nor-
miks 150—200 liitrit vett inimese kohta päevas, aga koos
tänavate ja istandike kastmisega kuni 500 l. Niisugust
normi ei saavutata mitte kunagi külades, kus vett tuleb
tassida kaevust. Nõukogude võimu ajal on vee keskmine
tarvidus inimese kohta NSV Liidus kasvanud 4 korda,
kusjuures Moskva jõudis esimesele kohale Euroopas.
Inimkonnal on õnnestunud hävitada või «ajada põranda
alla» palju kahjulikke loomi ning eriti mikroorganisme.
Nii on NSV Liidus praktiliselt likvideeritud malaaria-

tekitaja; kogu maailma hirm XIX sajandil — koolera-vibrioon — on 1923. aastast peale välja aetud kõikidest maadest peale India; Hiinas hävitati mõne aasta jook-sul kõik kärbsed. Niisugused on tsivilisatsiooni plussid. Tsivilisatsiooni paljudest miinustest oli juttu juba eel-mistes peatükkides. Jääb ainult alla kriipsutada nende haigusttekitavat tähtsust.

Tibatillukesed kõvad ja teravad tolmuosakesed, mida ülikkalikult on mõnede kaevanduste õhus või heide-takse õhku ehitusmaterjalide tööstuse ettevõtete poolt, vigastavad mehhaaniliselt kopse ja põhjustavad bron-hiiti, kopsupõletikku ja silikoosi ning silmahaigusi. Vää-veldioksiid ja vääveltrioksiid, väävelvesinik, lämmastiku ja metallide oksiidid, fluor, fenool, fosfori ühendid kah-justavad limanahku, mõjustavad keemiliselt vere koos-tist, põhjustavad peavalu, köha, mao-sooltehaigusi, vere-vaesust ja veel paljusid teisi hädasid. Samuti nõrgenda-vad nad organismide vastupanu bakteritele, eriti nen-dele, mis tungivad organismi kopsude kaudu, mistõttu reostatud õhuga tööstuskeskustes on levinud tuberku-loos ja teised nakkushaigused. Süsinikoksiid mõjub vahetult kesknärvisüsteemile. Kui süsinikoksiidi suurt-es kogustes õhku satub, võib vingumürgistuse saada terve linn. Veel ohtlikum on mõnede teiste gaaside õhku paiskamine. 1930. aastal suri Liege'i lähedal kor-raga 63 inimest ja sajad inimesed haigestusid, sest üks linna ettevõtte heitis õhku lubamatu hulga fluori ja vääveldioksiidi.

Kõikides maades, sealhulgas ka NSV Liidus, on välja töötatud sanitaarnormid, mis määravad kindlaks kah-julike lisandite piirkontsentratsiooni õhus. Kuid nendest normidest ei peeta alati kinni.

Kuid isegi sanitaarnormidest kinnipidamine ei kaitse alati inimesi mürgistuste eest. Ameerika Ühendriikides, Inglismaal ja Saksa FV-s esines juhtumeid, et gaasid, mida heitsid välja naabertehased sanitaareeskirjade pii-rides, andsid atmosfääris uusi ühendeid, mis neid ees-kirju rikkusid. Nii näiteks moodustavad soolhappe- ja sünteetilise kautšuki tehaste heitgaasid ühinedes seda-sama pisargaasi, mida mõnede maade politsei kasutab demonstrantide laialiajamiseks. Ohtlikud mürgid teki-vad õhus ka süsivesinike ja lämmastikoksiidide kokku-puutumisel. Tähendab, õhu puhtuse eest kannavad vas-tutust mitte üksnes sanitaararstid ja konstruktorid, vaid

ka planeerijad ja linnaehitajad, kes juhivad ettevõtete paigutamist.

Äärmiselt kahjulik on sisse hingata udu koos suitsuga. Üliväikeste heljuvate osakeste — aerosoolide esinemine õhus soodustab udude tekkimist; udutilgakestele sadestuvad omakorda uued suitsu-, söe- ja tolmuosakesed. Udud koos suitsuga on iseloomulikud Londonile. 1952. a. püsis seal niisugune udu neli päeva järjest, mille jooksul tavalise arvu — umbes 850 surnut — asemel saatsid londonlased igavesele teekonnale 2500 inimest, peamiselt lapsi ja vanakesi.

Eespool oli juba juttu päikeseekiirguse nõrgenemisest seoses õhu saastamisega. On tarvis lisada, et see nähtus mitte ainult ei sega taimede küpsemist, vaid nõrgendab ka inimeste vastupanuvõimet haigustele, millest jagusaamiseks peab organism saama küllaldaselt hulgal ultraviolettkiiri. Linnade päikesevaeses atmosfääris areneb lastel avitaminoos, mis läheb üle rahhiidiks.

Joogiks kasutatava vee reostamine on niisama ohtlik nagu atmosfääri reostaminegi. On arusaadav, et vees esinevad kahjulikud ained ja bakterid satuvad kõige sagedamini seedetrakti. Seetõttu on vesi mao-sooltehaiguste — düsenteeria, kõhutüüfuse ja teiste levitaja. Nakatuda võib ka kaudselt, näiteks piima kaudu, kui lehmad on joonud reostatud vett.

Jõgede ja järvede reostamine teeb suurt kahju küladele. Sageli pole nende elanikel teist veevarustusallikat peale jõe. Ja kui ongi kaevud, siis võib jõevesi ülejutuse ajal tungida ka kaevudesse. Suured linnad võivad ennast rutem varustada arteesiakaevudega või hankida vett kaugemal asuvast reostamata veekogust.

On huvitav, et jõgede ja järvede orgaanilistest lisanditest puhastamise astmel on oma optimum. Ülemäärase puhastamise korral muutub veekogu steriilseks. See ei kahjusta tervist, kuid niisuguses veekogus ei ela kalad.

Muld mõjub inimese tervisele oma mikrofauna kaudu. Ta kihab bakteritest, seentest, helmintide munadest. Loomulikult pole kõik kahjulikud. 30 000-st tuntud mulas elutsevast organismist on ainult mõnikümmend inimese parasiiti. Kuid ka sellest on küllalt. Mullas elavad niisuguste ohtlike haiguste, nagu kangestuskrambi, gangreeni, siberi katku tekitajad. Nende arv suureneb eriti mulla harimisel. Oht, mis on seotud maaharimisega, kasvab ka veel seepärast, et maaharija astub mullaga

palju tihedamasse kontakti kui ühegi teise elukutsega inimene. Mulla mõningaseks rehabiliteerimiseks tuleb öelda, et selles (sagedamini juurviljamullas, mis on hästi väetatud) kasvavad seened ja bakterid, mis loovad antibiootikume. Mulla mikrofauna teeb ka suurt sanitaarset tööd, mineraliseerides maetud korjuseid.

Ühiskonna elukeskkond halveneb tervikuna siiski kõige suuremal määral suurtes linnades. Siin liituvad niisugused tegurid, nagu atmosfääri reostamine, päikesevalguse vähesus, kiviseinte ja asfaldi ülekuumenemine suvel, pidev müra, mis ärritab, elutempo närvipinge. Seepärast on linnades maaga võrreldes kõrge vähki ja südame-veresoonkonna haigustesse haigestumise kõrval ka suurem vaimuhaiguste protsent.

Kõrvuti keskkonnatingimuste halvenemisega looduslike ressursside ebaratsionaalsel kasutamisel või biosfääri reostamisel ühiskonna elutegevuse produktidega loob tsivilisatsioon ohu inimeste tervisele veel liikumise hõlbustamisega. Sageli ei saa öelda, kas üks või teine looduslik kompleks iseenesest on kahjulik või kasulik. Subarktika tingimused on neenetsile niisama head kui Ekvatoriaal-Aafrika tingimused kongolasele. Kuid vahe on nende kohad — ja nende piinad on rasked ning hukkusvõimalus väga suur. Samal ajal on inimkond viimasel ajal erakordselt paigalpäsimatuks muutunud. Igal aastal sõidavad miljonid inimesed tööotsinguil, teenistuslikel või ärilistel eesmärkidel või lihtsalt armastusest reisimise vastu tuhandete kilomeetrite kaugusele suurtelt laiustelt väikestele laiustele, tasan-dikelt mägedesse, veedavad suure osa elust merel või kaevandustes maa all. Nende organismid peavad pidevalt ümber korralduma, kohanema radiatsiooni ebatavalise tugevuse ja päevarütmiga, tunduvalt muutu-vate temperatuuridega, rõhuga, niiskusega, ebatavalise vee ja toiduga, immuniseerima ennast eksootiliste haiguste vastu. Kuigi tehnika ja arstiteadus on suutnud tagada inimeste hea enesetunde kosmose fantastilistes tingimustes, on nad jõuetud kaitsma töötute nõrku organisme, kes emigreeruvad näiteks Euroopast Lõuna-Ameerikasse.

Teist ohtu, mis on seotud kaasaegsete transpordivahendite täiuslikkusega, kujutab endast kergus, millega viiakse ühest maailma otsast teise igasuguseid parasiite: verd imevaid putukaid, helminte, haiguseteki-

tajaid mikroobe ja viirusi. Eriti XIX sajandil, kui laeva-
liiklus hõlmas juba kogu maakera, kaitsepookimiste
metoodika aga oli veel vähe arenenud, kannatas inim-
kond pandeemiatega — ülemaailmsete epideemiatega.

Kui suured ka ei oleks tsivilisatsiooni ohud, on selle
positiivsed mõjud, vähemalt meie maal, ülekaalus.
Veenvaks tõendiks selle kohta on keskmine eluiga, mis
revolutsioonijärgsel ajal on suurenenud kaks korda.

Meelepahaga peab tunnistama, et võitluses inimeste
tervise ja pikaelisuse eest kulutame jõudu mitte nii-
võrd looduse positiivsete nähtuste kasutamiseks ja kah-
julike nähtuste ületamiseks, kuivõrd omaenese vigade,
seejuures mitte vanade, vaid praegu ja igapäev tehta-
vate vigade neutraliseerimiseks. Sellest, missugused
ohud ähvardavad kaasaegset inimest, kõneleb kas või
Vene NFSV Looduskaitseseaduse paragrahv 12:

«Kohalike töörahva saadikute nõukogude täitevkomiteed, asutused, ettevõtted ja organisatsioonid peavad kasutusele võtma abinõusid, mis väldivad atmosfääri-
õhu, pinna- ja põhjavete ning mulla reostamist ja maastiku risustamist.

Elu-olustikulised ja tööstuslikud jäätmed tuleb ära kasutada rahvamajanduses või süstemaatiliselt eemaldada ja kahjutuks muuta.

Ministeeriumid, ametkonnad ja rahvamajandusnõukogud peavad ettevõtete ja ehituste projekteerimisel, mis on seotud looduslike ressursside kasutamisega, välja töötama ja ellu viima tehnoloogilised protsessid, mis tagavad tooraine ja kütuse maksimaalse ümbertöötamise ega anna kahjulikke jäätmeid, mis satuvad atmosfääri, pinnaveekogudesse, põhjavette ja mulda.

Kui tehnoloogilisi protsesse ja tootmist pole võimalik nii korraldada, et ei esineks jäätmete heitmist atmosfääri, vette ja mulda, tuleb luua efektiivsed puhastus-, eemaldamis- ja rekuperatsiooniseadmed.

Jäätmetena õhku, mulda või vette heidetavad kahjulikud ained ei tohi ületada lubatud kontsentratsiooni piire, mis on määratud, arvestades kõiki majanduslikke huve ja hügieeninorme.»

Nagu näeme, on ühiskonna kuritegude nimekiri tema oma liikmete vastu küllaltki suur. Võitluseks selle ja teiste analoogiliste seaduste rikkujatega on meil peale riiklike organite mobiliseeritud üldsus, kõige esmalt vabariiklikud looduskaitseeltsid oma kommunistlike

noorte ja noorte postidega, roheliste patrullidega, vee-
kogude kaitse staapidega ja — mis on võib-olla kõige
tõhusam — alatiste looduskaitsekomisjonidega linnade
ja rajoonide täitevkomiteede juures.

Üldsuse jõupingutusi on siin-seal krooninud juba edu.
Eespool oli juttu reast nafta destilleerimise tehastest,
kus avalikkuse survele hakati naftat kinni püüdma
heitvetest. Valgevene Riiklik Looduskaitse Komitee
(mida kahjuks enamikus liiduvabariikides pole), saavu-
tas üldsusele tuginedes juba esimesel tegevusaastal
heitvete vähenemise 120 000 m³ võrra ööpäevas, millega
kaasnes suur vee kokkuhoid ettevõtetes. Paljudes tehas-
tes muutsid haljastamistöõde entusiastid tehaseõued ja
sissesõiduteed aedadeks ja saludeks ning kaunistasid
lillede ja dekoratiivtaimedega tsehhe. Vaevalt on need
rohelised saarekesed võimelised puhastama õhku selle
reostamise koldes, kuid nende soodne mõju inimeste
närvisüsteemile ja psüühikale on ilmne. Öeldakse, et
pärast lahingut vajab süda veel rohkem muusikat. See-
pärast on viibimine puude varjus pärast poolepäevast
pingelist tööd masinate mürina ja ragina keskel, keset
ahjude palavust või süstikute plagisemist kas või lõuna-
vaheajalgi väga meeleolu tõstev ja jõudu taastav.

Õnneks on looduses kõrvuti kahjulike ja isegi ohtlike
nähtustega ka inimesele kasulikke nähtusi. Mõnikord
on need looduse soodsad mõjud nii tugevad, et võivad
isegi aidata inimesel oma vigu parandada. Ning inimene
tõepoolest kasutab neid laialt ravimina ülemäärase
urbaniseerumise vastu.

Peale suurepärase isepuhastusvõimega vee ja õhu,
mis iga päev lahustavad ja töötavad ümber hiiglasuure
hulga neisse sattunud aineid, toovad meile kahtlemata
kõige suuremat kasu taimed.

Paljud taimed eritavad lenduvaid aineid — fütont-
siide, mis tapavad baktereid: kui sibulat või küüslauku
tuleb süüa, et desinfitseerida suud ja magu, siis kada-
kale on tarvis näiteks ainult läheneda, et saada nahka
puhtaks. 1 ha kadakapõõsaid eraldab ööpäevas 30 kg
fütontsiide, millest on küllalt suure linna õhu stérili-
seerimiseks. Mõned taimed tegutsevad valivalt, näiteks
tapab nulg difteeriatekitajaid, pappel ja antoonovka
õunapuu — düsenteeriatekitajaid. Seetõttu sisaldab
parkide õhk 200 korda vähem baktereid, kui neid leidub
lähedal asuvatel tänavatel. Teine taimede võime —

fotosüntees — võimaldab neil puhastada õhku süsihappegaasist, mida inimesed hingamisel eritavad. Hektar istandusi neelab tunnis nii palju süsihappegaasi, kui selle aja jooksul välja hingab 200 inimest. Transpireerides vähendavad taimed palavust ja suurendavad õhu niiskusesisaldust. Temperatuuri päevased kõikumised on metsas alati vähem teravad kui avamaastikul, s. t. mikrokliima oleks nagu vähem kontinentaalne. See on veel üks argument metsavööndite võrgu loomise kasuks. Inimestel, kes töötavad põllul, on samuti vaja puhata puude varjus nagu vabrikutsehhis töötajatelgi. Puhkus põllupeenral päikese või tuule käes ei anna mitte midagi. Isegi lehmadel suureneb tunduvalt väljalüps, kui nad võivad keskpäeval mäletseda puude varjus. Mets on suurepärane tolmufilter. Vaatlused Saksa FV-s näitasid, et hektar pöögimetsa võib kinni pidada 68 t tolmu, mis seejärel pestakse maha esimese tugeva vihmaga. Peale selle on puistud head müra summutajad.

Soovitavaks normiks linnade haljastamisel peetakse meil praegu 25—30 m² inimese kohta, kusjuures see arv tuleks 1980. aastaks viia 40—50 m²-ni.

Idee taimestiku tervistavast osast leidis väljenduse liikumises luua linnade ümber rohelised vööndid. Praegu hoolitsetakse esmajoones suurte linnade eest. Nii on Moskva rohelise vööndi alla võetud 180 000 ha. Tööd selle maa-ala täisistutamiseks käivad intensiivselt, kuid samaaegselt surub peale kasvav linn ning vöönd on nagu vits külmuval veetünnil. Ent rohelisi vööndeid ei vaja ainult suured linnad. Just väikestes ja keskmistes linnades on elamukvartalid ja tööstusettevõtted kõige vahetumas läheduses, kommunaalsed mugavused aga pole nii suured. Just niisuguste linnade elanikud vajavad pühapäeval puhkust looduse rüpes. Nende seisukohtade valguses on raske seletada näiteks Lipetski linnanõukogu tegevust, kes andis vähesed linnaäärsed parkmetsad metallurgia- ja teistele tehastele, kes neist osa maha raiusid, osa kasutasid jäätmete ja rämpsuhapapanekukohana.

Erinevalt faunast taimestik peaaegu ei sisalda liike, mis tooksid kahju inimese tervisele kokkupuutumisel või emanatsioonil. Ainult mõned taimed põhjustavad põletusi: nõges — valulikke, diktamnus — isegi ohtlikke. Taimed põhjustavad ka heinapalavikku, nõgestõbe,

bronziaalastmat. Mõnikord on ühe või teise taimeliigi atmosfäär teatavate haiguste puhul vastunäidustatud. Nii näiteks on männimetsad, mis on tervistavad tuberkuloosi puhul, kahjulikud hüpertooniatõve all kannatavatele haigetele.

See-eest võib taimestik, nagu ka kliima, tuua inimestele kaudselt kahju, luues soodsaid tingimusi parasiitide eluks. On teada, et lestad, kes on entsefaliidi siirutajad, elavad peamiselt taigas. Okstelt «tilguvad» nad möödivatele inimestele või loomadele. Nad võivad varitseda loomi ja inimesi ka kõrgel rohul istudes. Kuid tavaliselt kaovad nad pärast uudismaa ülesharimist. Verd imevate putukate paljunemiseks on tarvis seisva veega veekogusid, soid või niisket pinnast. NSV Liidus on praktiliselt jagu saadud malaariast; selle siirutaja — sääsk *Anopheles* — ei ole kadunud, kuid inimesed «ravid» teda ning nüüd on ta kahjutu. *Anopheles* nakatus plasmoodiumidega inimestelt, nagu ka inimesed temalt. Kui õnnestus mõnes paigas profülaktiliste võtete ja hiniini abil hoida inimesi aasta jooksul haigestumast, polnud *Anopheles*'e järgmisel põlvkonnal kusagilt nakatuda ning nad ise ei saanud ka mitte kedagi nakatada. Kord katkenud ahel ei taastu, kui ei tooda nakkust sisse mujalt.

Enamik verd imevaid putukaid areneb vees, kuid inimestele tungivad nad kallale maismaal. Et haigestuda raskesse haigusesse šistosomoosi, peab inimene ise vette minema. Hiinas, Vietnami ja mõnes paigas meil Kesk-Aasias tungivad inimeste jalgadesse, kes töötavad niisutatavatel põldudel, eriti riisipõldudel, ülipeened parasiitussid — šistosoomid, kes asuvad elama veresoontesse. Siit on näha, kuidas inimene ise muudab teda ähvardavaid ohte: harides üles uudismaa, vabaneb ta entsefaliidist, kuivendades soo, vabaneb ta malaariast, kuid luues uusi niisutatavaid alasid, riskib ta šistosomoosi kollete loomisega.

Võitluses parasiitide vastu kasutatakse keemiliste vahendite kõrval üha laialdasemalt ökoloogiliste süsteemide troofilisi sidemeid. Lihtsamalt öeldes, inimesed soetavad endale liitlasi — mingi looma, kes sööb neid vaenlasi või parasiteerib nendel. Nii näiteks toodi võitluseks malaaria vastu veekogusse, mida polnud võimalik kuivendada, kala gambuusia, kes toitub *Anopheles*'e vastsetest.

Kord, oodates rongi Frunze raudteejaamas, häämas-
tas mind kärbeste puudumine, mis oli ebatavaline. Neid
polnud isegi restoranis. See-eest pikeerisid lõunasta-
jaid nahkhiired. Reisijad algul kartsid, kuid rahunesid,
kui märkasid, et ründama nad siiski ei hakka. «Meie
hindame neid väga,» seletas ettekandja, «nad elavad
ventilatsioonitorudes, hävitavad kõik kärbsed ja käitu-
vad korralikult.»

Inimeste tervise suhtes on maastiku kõikidest kompo-
nentidest kõige neutraalsem reljeef. Loomulikult, suur
kõrgus on vastunäidustatud hüpertroofiatõbe põdejale,
liigestatud maastik aga stenokardiahaigetele. Kuid ter-
vele inimesele on reljeef pigem psühholoogiline faktor.
Stepielanikku rõhuvad sageli mäed, talle ei jätku ava-
rust. Ja vastupidi, mägede elanikul on tasandikul igava-
võitu, ühelaadsus näib talle rõhuvana ning silmal pole
kusagil peatuda. Rändama harjunud inimesed tunnevad
ennast aga igal pool hästi.

Looduse mõjul inimeste tervisele on ühiskonna elus
nii suur tähtsus, et selle tundmaõppimiseks on geograa-
fiateaduste peres loodud eri teadus — meditsiiniline geo-
graafia. Kuid Läänes mõistetakse selle ülesandeid kit-
salt: ta peab tundma õppima ja kaardile kandma hai-
guste levikupiirid. Nõukogude meditsiinilised geograa-
fid uurivad peale selle looduslike komplekside positiiv-
set kui ka negatiivset mõju inimese tervisele ja psüühi-
lisele seisundile. Nad selgitavad, missugused maastiku
komponendid ja miks mõjuvad nii, aga mitte teisiti.
Loodusliku keskkonna mõjule lisavad nad seejuures
veel sotsiaalsed tingimused, töö iseloomu, arstiabi või-
maluse. Et looduses pole nähtusi, mis oleksid täiesti
ükskõiksed inimeste suhtes, liitub iga maakoha medit-
siinilis-geograafilise uurimisega ka füüsilisgeograafiline
uurimine. Alguses on tarvis uurida maastiku mehha-
nismi, nagu ta on, aga seejärel välja selgitada inimese
osa selles.

Meditsiinilisel geograafial on suur tähtsus uute terri-
tooriumide kasutuselevõtmisel, eriti nende kasutusele-
võtmisel, mis paistavad silma raskete või lihtsalt eba-
tavaliste elutingimuste poolest. Meil on selleks taiga,
tundra, kõrb, mäed. Planeerides uusehitusi nendesse
vöönditesse ja piirkondadesse, tuleb enne teada, kuidas
hakkavad ennast seal tundma uusasukad. Kuidas nad
taluvad karmi kliimat? Kas kohalik joogivesi pole kah-

julik? Missuguseid toiduressursse nad võivad arvestada? Missugused haigused ähvardavad neid? Need on peamised küsimused, millele peab vastama meditsiiniline geograaf. Tema vastusest võib sõltuda uue territooriumi saatus. Kui rikas ka ei oleks geoloogide poolt avastatud maardla, võib osutuda otstarbekohasemaks asuda teise, vaesema maardla kasutuselevõtmisele, kui kaevurite ja nende perekondade elutingimused selles piirkonnas on väljakannatamatud. On ju inimeste elu ja tervis kõige kallim. Eriliselt soojustatud majad, eriti soe riietus, väiksem tööviljakus, haigestumiste sagenemine võivad ka majanduslikult nii kalliks minna, et viia nullile kõik lasumuse paremused ja maardla rikkused. Ühesõnaga, enne otsuse langetamist tuleb tehnilised näitajad korrutada tulevase elanikkonna «enesetunde koefitsiendiga». Et meditsiinilisel geograafil tuleb sageli tegemist teha tulevikuga, on selles väga oluline prognoosimiskus. Töötatakse välja isegi meetodeid, kuidas modelleerida tulevasi muutunud tingimusi ja nende mõju inimorganismile. Meditsiinilisele geograafile ei ole keelatud anda soodsa keskkonna loomise projekti tulevase uusehituse koha jaoks, et muuta see tervistavaks looduse ümberkujundamise teel ja rikastamisel «tervise stimulaatoritega» — metsaga, puhaste veekogudega, plaazidega, balneoloogiliste vetega.

Nagu teada, jaotatakse haigused mittenakkavateks ja nakkushaigusteks. Meditsiiniline geograafia jaotab esimese rühma omakorda haigusteks, mis on geograafiliselt laialt levinud, põhiliselt seotud kliimaga, ja kohalikeks, endeemilisteks haigusteks. Nakkushaiguste hulgas on samuti kosmopoliitilisi haigusi ja koldelisi, s. t. põhjustatud organismide poolt, mis on kohastunud rangelt kindlate keskkonnatingimustega.

Meteoroloogilistest elementidest huvitab meditsiinilist geograafiat temperatuur, niiskus, õhurõhk, sademed, tuuled, pilvitus, päikesekiirgus, äikese- ja uduste päevade arv — praktiliselt kõik, mida registreerib ilmajaamade võrk. Kuid talle ütlevad vähe keskmised arvud. Temale on kõige sobivam kompleksne klimatoloogia — suund, mis ei uuri atmosfääri keskmist koostist, vaid erinevate ilmade korduvust, sest just nimelt ilmast, olgugi et kaugeltki mitte keskmisest, sõltub, kas me saame kopsupõletiku või päikesepiste.

Võideldes kliimaatiliste haiguste — külmetuste, neu-

ralgia, reumaga, tunneb meditsiiniline geograafia huvi elamute konstruksiooni, sanitaartehnika, rõivastuse vastu — kõigi abinõude vastu, mis loovad meie keha ümber erilise mikrokliima. Ta jõuab järeldusele, et me oleme konservatiivsed ja ka selles asjas, nagu mõnedes teisteski, kaldume šablooni.

Sageli ehitatakse maju ja planeeritakse kvartaleid ühe standardi järgi subarktikas ja Krimmis. Näiteks konstrueeritakse aknad enamikul juhtudel kahekordsete raamidega, samal ajal kui põhjas on neid tarvis ehitada kolme, lõunas aga ühe klaasitud ja ühe võrguga varustatud raamiga. Norilskis inimesed külmetavad halvasti köetud korterites, mille aknad on põhja poole, tungivad suurivaevu vastutuult läbi lumehangede, mida on põhjustanud suurenenud turbulentsusega õhuvoolud. Need aga on vältimatud, kui ehitatakse vaba planeerimisega. Lõunas võib lämbuda restoranides ja pansionaatides, millel on hiiglasuured lõuna poole suunatud aknad. Need tagavad kasvuhoone efekti, mis on kasulik ainult varajastele kurkidele. Põhjarajoonide jaoks tehti ettepanek, mis seni pole veel ellu viidud, ehitada suletud kvartalid eenditega rõdude asemel. Need kaitsevad kogu õue pinda ja sissekäike tuulte ning lumetormide eest ja võimaldavad külma õhu kätte minemata mööda kaetud galeriisid minna igast kvartalist kooli, lastesõime, kaupluse, apteeki, postkontorisse. Krimmis pole isegi tarvis midagi leiutada; on tarvis ainult tähelepanelikult vaadelda vanu maju, kus teine korrus on ümbritsetud rõduga, mis on kaetud üleulatuva katusega. Kogu elu on suvel koondunud rõdule ning ka tubades, mille aknad on rõdu poole, on alati jahe.

Meie riietus on samuti vähe diferentseeritud. Põhjas on kasukas raske ja ebamugav füüsiliseks tööks, aga tavaline tööriietus — pihtkasukas — pole küllalt soe. Ka siin oleks tarvis tähelepanelikult vaadelda põliselanike kogemusi, kes on ammust ajast oma riietuse seadnud vastavusse kliima tingimustega, ning lasta massilisse kasutamisse kerged ja vastupidavad «kanadkad». Lõunas aga, vastupidi, higistame ikka veel pintsakutes, jääme ilma päikesest ja värskest õhust ning paneme isegi posikestele aasta läbi jalga pikad püksid. Alles viimastel aastatel oleme mereäärsetes kuurortides, ületades puritaanlikult meelestatud miilitsa valvsuse, turistide kaitse all hakanud endale võitma õigust lühikestele

pükstele, sportsärgile ja varrukateta kleidile, samal ajal kui kõikides Euroopa maades, eriti Kesk- ja Ida-Euroopas, on niisugune riietus, milles kasutatakse ka rahvuslikke elemente, tunnistatud hügieeniliseks ja viisakaks reisidel ja linnatänavatel, asutustes ja kõrgemates koolides, kinodes ja restoranides. Aasia maades reguleerivad riikšad ja mustatöölised intensiivselt oma keha soojus- ja niiskusbilanssi sõltuvalt ilmastikust, päevaajast ja füüsilisest pingest, keerates särgi kaenla alla, püksid aga üles kuni põlvedeni.

Endeemilised biogeokeemilised haigused on suuremas osas seotud mikroelementide külluse või puudumisega. Mõnede keemiliste elementide puhul, mida leidub mõni gramm hektari kohta, võib kõrvalekaldumine normist põhjustada tõsiseid hädasid. Nii põevad mõnedes Põhja-Hiina, Tirooli, Kesk-Aasia piirkondades paljud inimesed struumat seetõttu, et vees ega mullas, aga järelikult ka taimedes, millest toitub elanikkond, on vähe joodi. Juhtub ka nii, et mägikülas põevad struumat ainult ühe kõrgemal asuva kvartali elanikud. Siin-seal Taga-Baikalis on levinud haigus, mis avaldub liigeste deformeerumises ja kokkukasvamises. Oletatakse, et see on seotud strontsiumi, baariumi ja räni liiaga samaaegse kaltsiumi, koobalti ja vase vähesuse juures. Fluori vähesuse korral areneb kaaries (hambasööbija), selle liia puhul — fluoroos (hambavaaba plekiliseks muutumine). Mõned mikroelemendid põhjustavad vastsündinute väärarengut. Inimestest palju tundlikumad endeemiate vastu on kariloomad. On teada kariloomade haigestumise juhtumeid, mis on seotud boori, nikli, vase, plii, mangaani, tsingi, kaadmiumi, antimoni, seleeni, elavhõbeda, molübdeeni ja hõbeda liiaga.

Kui haiguse põhjuseks on mõne mikroelemendi puudumine, siis lisatakse selle haiguse vältimiseks vastavat elementi söödale või isegi põllumullale. Kui elementi on üleliia, tuleb inimestel osaliselt üle minna sisseveetud toidule. On teada juhtumeid, et uusasukad, vaevelnud mitu aastat uue ja neile mõistetamatu haiguse käes, lahkusid kasutusele võetud headelt maadelt ja eelistasid minna halvematele või üleasustatud maadele. On huvitav, et rändrahvastel ei esine endeemilisi haigusi, sest rännuteedel läbivad nad erinevate mikroelementide sisaldusega alasid.

Looduslikud-koldelised haigused erinevad teistest

nakkushaigustest põhiliselt selle poolest, et nende tekitajad parasiteerivad mitte ainult inimestel (niisuguseid on igal pool), vaid teatud arengujärgus ka ülekanajatel, tavaliselt putukatel, lestadel, limustel. Et siirutajad on kohastunud ainult keskkonnatingimuste kitsa diapasoonega, on nendega seotud ka haigus. Näiteid koldelistest haigustest (malaaria, entsefaliit, sistosomoos) tõime juba eespool.

Kõik meditsiinilise geograafia poolt uuritavate haiguste rühmad on tingitud kas eluta looduse (kliima, mikroelemendid) või haigusetekitajate organismide poolt. Nii ühed kui ka teised faktorid esinevad looduses sõltumatult inimesest, temast oleneb ainult nende kahjuliku tegevuse suurendamine või vähendamine. Viimastel aastatel on inimene täiesti iseseisvalt loonud hoopis uue haigestumisfaktori, «leiutanud» oma pea kohale uue kohutava haiguse, mille eest loodus ei kanna mingit vastutust. See tegur on lõhustuvate ainete kiirgus ja haigus on kiiritushaigus.

Tõsi, looduslik radiatsioon, nõndanimetatud foon, mis kiirgus maapõues asuvatest radioaktiivsetest ainetest, on alati olemas olnud. On tõenäoline, et see on põhjustanud väärarendeid ja verehaigusi. Niisamasugune mõju on kosmilistel kiirtel. Kuid tõenäosus, et ülikiired ioonid ja elektronid satuksid inimese idurakkudesse, oli siiski niivõrd väike, et tõsist ohtu inimkonna progressile ei tekkinud. Kaasaegsed sanitaareeskirjad lubavad massilist inimeste kiiritamist kahekordse loodusliku fooni piires.

Oht kasvas tugevasti, kui radioaktiivseid elemente hakati kasutama tööstuses, kui hakkasid tööle esimesed aatomireaktorid. Kuid siin tehti siiski igasuguseid jõupingutusi, et mitte lasta surmatoovat kiirgust väliskeskkonda, ja nende läbitungimine oli võimalik ainult vea või õnnetuse korral. Tekkis isegi lõhustuvate jäätmete matmise probleem. Kuni neid oli vähe, ei häirinud see kedagi.

Kvantitatiivne hüpe toimus 6. augustil 1945. a., kui Ameerika Ühendriigid heitsid aatomipommi Hirošimale. Inimkond astus aatomisajandisse. Aatomirelva kasutamisel ei hoolitsenud mitte keegi surmatoovate kiirte tegevuse piiramise eest, vastupidi, nende lai levik oligi lõhkelaengu eesmärk. Tõsi, ameeriklased ei taotlenud seda, et atmosfääri tsirkulatsioon kannaks radioaktiivse

tolmu ja vihma laiali üle kogu maailma, viies selle kuni nende maani, kuid see ei sõltunud enam nendest.

Viimasel kahel aastakümnel on sajad tuumakatsetused teinud olulisi muutusi kogu Maa loodusesse. Radioaktiivsed sademed hakkasid järk-järgult levima kõikidele kontinentidele, laiuskraadide suunas kiiremini kui meridiaanide suunas. Katsetused Bikini atollis mürgitasid tohutu veehulga Vaikses ookeanis ning see kandus hoovustega kaugele laiali. Kõik loomad, kes asusid plahvatuse momendil lähemal kui 100 km, muutusid toiduks kõlbmatuks. Õnnetuseks on loomadel ja taimedel veel võime ammutada veest lahustunud radioaktiivseid aineid ja koguda neid oma kehasse. On tehtud kindlaks, et planktoni radioaktiivsus on 50 000 korda suurem vee radioaktiivsusest, milles plankton elab. Plankton on toiduks kaladele. Juhtumid, et inimesi on massiliselt haigestunud kiiritushaigusesse radioaktiivsetest kaladest, on Jaapanis ja teistes maades üldtuntud. Nüüd kontrolitakse Vaikse ookeani rannikul dosimeetriga iga värske kala partiid, enne kui see turule lubatakse. Kuid radioaktiivset strontsium-90 on ookeani kogunenud nii palju, et veel väike suurenemine ähvardab kalade normaalset paljunemist, õhnestab tuleviku tähtsamat ressursi, millele kasvav inimkond paneb suuri lootusi. Tõepoolest õigel ajal sõlmiti kokkulepe tuumarelvade katsetuste osalise keelustamise kohta.

Maismaal ei ole inimesed otseselt ohus, kui nad on kaugel katsetamispaigast. Kuid siin on radiatsiooni kogunemispaiaks rohi, mis kogub endasse mullale langevaid radioaktiivseid sademeid. Mida vaesem on karjamaa, seda suurem on selles lõhustuvate ainete kontsentratsioon. Nende edasine kogunemine toimub kariloomade kehas. Järelikult saab inimene, kes sööb niisugust liha, kiirgusdoosi, mis on hoolikalt kogutud suurelt pindalalt. Siin osutavad metsad inimestele hindamatu teene. Katsed näitasid, et alade radioaktiivsus, mida metsad kaitsevad tuulte eest, on 32 korda väiksem kui tuulistel metsaservadel.

Aatomirelvatehastes koguneb hiiglasuurel hulgal radioaktiivseid jäätmeid. Nende eemaldamine ja kahjutuks tegemine on kasvanud kaasaja raskemaks tehniliseks probleemiks. Nagu teada, ei suuda mitte mingisugused füüsikalised ja keemilised mõjud peatada ebapüüvate aatomite lagunemist. Neid valitseb ainult

aeg. Kuid mõnede elementide lagunemine kestab sajandeid.

Harjumuse kohaselt prooviti heita jäätmed jõgedesse. Jäätmed kanduvad allavoolu, mürgitades oma teel kõik elusa. Tõsi, nende kontsentratsioon langeb lisajõgede vetega lahjendamise arvel, aga ka seetõttu, et neid tugevasti neelavad veetaimed, -loomad ja muda. Viimasest asjaolust järeldub, et vara on rõõmustada, kui veeproovid näitasid vee puhastumist. Radiatsioon muutis ainult peremeest ja võib esile tulla kalaroas, pillirookatusel või kompostis, mille valmistamisel on kasutatud jõe-muda. Üleujutustega võib radiatsioon tungida ka põhjavesesse.

Jõevee radioaktiivsus kasvab tugevasti ka ilma jäätmete jõkke heitmiseta, basseini langevate radioaktiivsete vihmade arvel. Nii näiteks tõusis Seine'is, mis asub väga kaugel 1961.—1962. a. katsetuste piirkonnast, radioaktiivsus kolme kuu jooksul 7-kordseks, veevärgis, kus kasutati jõeveet, 4-kordseks. Paljudes maades on loodud spetsiaalne kontrolljaamade võrk, mis regulaarselt võtab veeproove radioaktiivsuse määramiseks. Ameerika Ühendriikides oli 1962. a. juba 123 niisugust jaama. Need määravad regulaarselt nii vees lahustunud kui ka vees hõljuvate ainete α - ja β -radioaktiivsust. Andmed avaldatakse kvartali kohta. Süstemaatiliste vaatluste põhjal jõudsid ameeriklased järeldusele, et vanad lubatavad radiatsiooninormid, mis olid kinnitatud 1953. a., on liiga suured ja et nõuded vee puhtuse suhtes peavad olema palju rangemad. 1959. a. kinnitati uued normid. Vastavalt nendele vähendati 12 radioaktiivse isotoobi lubatavat piirnormi 1000 korda, 5 isotoobil 10 000 korda. «Kahtlaste» isotoopide arv, mis kuuluvad kontrolli alla, suurenes 4 korda ning neid on nüüd 264.

Praegu jaotatakse radioaktiivsed jäätmed madala ja kõrge aktiivsusega jäätmeteks. Lääneriikides valatakse madala aktiivsusega jäätmed otse merre spetsiaalsetelt praamidelt või lastakse merre torusid mööda, mis ulatuvad rannast 3 kilomeetri kaugusele. Suure aktiivsusega jäätmed suletakse betoonkonteineritesse või kinnijoode-tud klaasjatesse kapslitesse ja heidetakse ookeani üle 9 km sügavusse. Tehakse uurimistöid, et selleks kasutada plastmassist nõusid. Ameerika Ühendriikide kõige vanema aatomikeskuse Hanfordi radioaktiivsed jäätmed peidetakse maa-alustesse reservuaaridesse või šahti-

desse-filtritesse. Hanfordi all lasuvad sünkliinaalsed basaldikihid, mis vahelduvad tolmjate savide, liivade ja kruusadega. Oletatakse, et põhjaveed, mis on siin 170—320 m sügavuses, puhastuvad, filtreerudes aeglaselt läbi kobedate kivimite, andes neile ära radioaktiivsed isotoobid. Väheaktiivsed jäätmed heidetakse Columbia jõkke ja sohu. NSV Liidus maetakse radioaktiivsed jäätmed sügavale maa sisse, vedelad töötatakse ümber lubatud kontsentratsioonini.

Ülevaade looduse mõjust inimese tervisele ja julgeolekule näitab, et teda ähvardavad loodusjõud ja kahjulikud mõjud on väikesed võrreldes nende hüvedega, mida pakub loodus, ning ka võrreldes nende hädadega, mis nad ise enesele kaela tõmbavad. Kui aga inimesed need summad, mida nad kulutavad relvastusele, suunaksid looduse negatiivsete jõudude kõrvaldamisele, oleksid nad juba ammu jagu saanud kõrbete väljakanatamatust kuumusest, polaarmaade külmast, soode miasmidest ja igasugustest parasiitidest.

Loodus ja kasvatus

Linnas kasvavate laste mõistus ja tahe ei saa küllaldast karastust. Muidugi, ka linnas ärkab teadmishimu, mis püstitab laste ja noorukite ette palju küsimusi. Eriti soodustab laste arenemist tehnika, köidab sport, kino. Kuid tekkivatele küsimustele võib siin alati saada vastuseid «organiseeritud korras». Valmitena saab neid raamatutest ja koolist, ringidest ja pioneerikoondustelt, kaaslastelt ja vanematelt inimestelt, kinost ja televisioonist. Siin on alati ümberringi palju inimesi, kes võivad abistada, kelle poole võib pöörduda selgituse saamiseks. Kõik see on hea ja vajalik.

Kuid puht linnakasvatuses on suuri lünki: see ei arenda küllaldaselt iseseisvust, initsiatiivi, vaatlusvõimet, soovi ja oskust ümbritsevaid nähtusi otsida ning analüüsida, leidlikkust, võimet ilma võõra abita järel-dusi teha, ning, lõpuks, oskust olla üksinda. Ma ei kõnelegi füüsilisest vastupidavusest ja kasulikest vilumus-test, nagu oskusest kasutada käepärast olevaid vahendeid toidu hankimiseks ja valmistamiseks, magamis-aseme valmistamisest jne. Kõiki neid omadusi on kõige parem kasvatada looduses.

Linnalapsed orienteeruvad maastikul tavaliselt hämmastavalt halvasti, ei tunne isegi kõige silmapaistvamaid tähekogusid, ilmastiku muutumise tunnuseid, ei tunne kõige tavalisemaid taimi. Ma olen kohanud vanemate klasside õpilasi, kes ei oska vahet teha haava ja kase vahel, kuuse ja männi vahel, rääkimata nulust. Lapseña on nad kõik mitu korda pioneerilaagris olnud. Laagrite kasvatuslik tähtsus praeguse töökorralduse

juures on puudulik. Iga asutus, kes loob pioneerilaagri, loeb auküsimuseks(ning ka sanitaarinspektsioon nõuab seda) varustada see võimalikult suurema arvu linnamugavustega. Seetõttu ei lülitu lapsed laagris looduse ellu, ei täienda linnakasvatuse puudujääke, vaid peavad ennast ülal nagu delegatsioon, kes on saabunud sõbraliikule, kuid siiski võõrale maale ja vaatleb selle elu mugava hotelli akendest.

Linnas on kõik selge ja varem teada. Iga koolipoiss teab, kuhu võib sõita autobussiga nr. 5 ja missugune televisioonisaade on kell 7 õhtul. Aga kui tal täiskasvanuna tuleb raskes olukorras määrata, kuhu ja milles läks inimene või loom, kes on jätnud jäljed rohule, ja missugust ilma on oodata kell 7 õhtul, on ta täiesti abitu.

Loodusel on hindamatu omadus kasvatada inimestes oskust näha ja huvi kõike seletada. Kõik me oleme olnud vaimustatud inimest ümbritsevate nähtuste olemuse mõistmisest, mida on kirjeldanud oma raamatutes lastekirjanikud E. Seaton-Thompson, V. Long, meie naturalistid-populariseerijad V. K. Arsenjev, D. K. Kaigorodov, S. V. Pokrovski, N. N. Plavilštšikov, V. V. Bianki, kirjanikud-loodusesõbrad M. M. Prišvin, K. G. Paus-tovski jt. Selleks et nii teravalt näha, tuleb palju elada või palju viibida looduses. Ent kui loodust ei hoita, muutub selle külastamine varsti enamikule inimestest kättesaamatuks luksuseks: igast linnast sinna jõudmiseks kulub mitu tundi.

Laps, kes on elanud pikka aega maal täiskasvanute käe all, kes on õpetanud teda nägema, hakkab mõistma, kui palju arukust, kannatust ja teadmisi on tarvis, et kasvatada vilja, metsa või koduloomi, ja harjub austama tööd. Ta vaatleb loodusnähtusi, õpib tundma nende seaduspärasusi ja keerulisust. Looduse rahulik ja rütmiline elu õpetab tõsidust, tugevdab närve, aga paratamatud füüsilised raskused, puudus ja teinekord ohudki karastavad iseloomu, arendavad mehisust.

Et loodust armastada, tuleb seda mõista, innukalt otsida igale nähtusele seletust. Seepärast on miinimum loodusteaduslikke teadmisi, mis on omandatud mitte ainult raamatutest, vaid kinnistatud vaatluste ja katsetega, vajalikud mitte üksnes loodusteadlasele või geograafile, vaid on täisväärtusliku inimesiksuse kujunemise tingimatuks elemendiks.



Kõige suurem puu Kesk-Aasias on plataan «Seitse venda». Ta on ümbritsetud aiaga. Andestame sõduritele, kes on roninud üle aia, et olla mõõduks fotograafidele, kuid ei andesta barbaritele, kes lõikavad tüvesse mitte kellelegi vajalikud nimetähed.

Tavaliselt kõneldakse, et kõige võimsam vahend, mis õpetab lapsi ja täiskasvanuid loodust armastama, on turism. See on osalt õige: turism avab meie silmade ees looduslike maastike niisuguse külluse, et pärast turismimatka on raske loodust mitte armastada. Kuid imeplik asi: turistide armastus looduse vastu on sageli platooniline. On ka niisuguseid turiste: käivad looduses ja ainult sellega tegelevadki, et armastavad loodust. Tulevad tagasi linna ning — mis silmist, see südamest. Muide, nagu teada, on armastus ilma tegudeta surnud. Tundub, et ainult selle inimese kohta võib öelda, et ta armastab loodust, kes midagi teeb selle säilitamiseks, kaunistamiseks, rikastamiseks või vähemalt ei riku, ei reosta seda. Kuidas me hindaksime armastavat inimest, kes teeb igal sammul oma armastatule väikestviisi kurja? Kuid vaevalt on liialdus öelda, et just nii peavad ennast ülal paljud turistid looduses.

Vestlus käitumisest looduses on pedagoogiline teema, millel tasub peatuda. Loodus võib anda inimesele arvutuid rõõme, kuid selleks on vaja temaga heatahtlikult ümber käia. Seda lihtsat tõde sisendatakse veel liiga vähe meie koolides, pioneerimalevates ja turismiorganisatsioonides.

Mul on tulnud palju käia mööda turismigruppide poolt sagedasti külastatavaid teid. Siin ei eksi ka kõige kogematum rändur. Kogu tee on üle külvatud kompvekipaberitega, tikutoosidega, suitsukonidega, tähistatud murtud puude ja okstega, mõnikord aga ka kustutamata jäetud lõketest tekkinud tulekahjudega. 1951. aastal külastasin koos abikaasaga imeilusat Kardõvatši mägi-järve Kaukaasias Mzõmta jõe lähte juures. See on üks Nõukogude Liidu kaunimaid järvi, safiir, mida smaragdidenä ümbritsevad mägimetsad ja -aasad. Kallastel aga ka kaugel ümbruskonnas pole ühtegi ehitust, kuid on rühm põliseid nulge, mille alla turistid tavaliselt püstitavad oma telgid. Meie leidsime selle metsasalu solgi-auguks muudetuna. Kogusime ja kaevasime maa sisse üle 300 plekk- ja 100 klaaspurgi, hunniku klaasikilde, räbalaid, sidemeid, katkisi jalanõusid, määndunud paberit, toidujäätmeid, kalarappeid ... Isegi selgeveeline allikas oli rämpsus täis: täiskasvanud inimesed, kes sõitsid siia suurtest linnadest, jõid sellest, pesid ennast selles ja viskasid sellesse jäätmed.

Peaaegu niisamasuguse prahihunniku leidsime turis-



Üks Baduki järvi Teberda looduskaitsealal. Psühholoogiline mõistatus: kuidas tõuseb inimese käsi, et külvata ta kaldad üle konservipurkidega, suitsukonidega, ajalehetükkidega?

tide peatuskohast, kes iga päev siirduvad Krimmi looduskaitsealalt Tšatõrdagile. Kui me juhtisime sellele turismibaasi juhataja tähelepanu, vastas ta: «Instruktorid, kes juhivad rühmi, vastutavad ainult marsruudiplaanide täitmise eest, minu asi on aga pidada puhtust turismibaasis eneses.»

Üksvahe tegelesin ma Uraali koobaste tundmaõppimisega ja uurisin neid läbi mitukümmend. Ma veendusin, et kõik koopad, millesse oli astunud turisti jalg, olid rikutud: stalaktiidid ja stalagmiidid olid purustatud, kui kirvesilma jõud neist ainult üle käis, mitte kuhugi ei julgenud astuda, sest igal pool olid mustusehunnikud, kuid mis peamine, kõik seinad olid täis kirjutatud nimesid ja külastamise kuupäevi, tehtud õlivärviga või küünlatahmaga ning isegi meisliga sisse raiutud — tõeline sodikappade eneseregistreerimise raamat.

Koopad on kergesti rikutavad. Hiljuti avati Krimmis uued huvitavad ja ilusad koopad: maa-aluste ojade ja jugadega, fantastiliste sammastega, võlvidel kristallkobarad, mis peegeldasid laternate valgust. Koopad läksid kiiresti moodi. Keegi tuli mõttele võtta seal vastu uut aastat. «Kurortnaja Gazeta», tungimata asja sisusse, kiitis seda ideed. Ning nüüd on stalaktiidid maha murtud, sätendavad kristallid lõkete suitsus mustunud, galeriid ja saalid rämpsus täis, aga allikatesse, mis andsid kuurortidele joogivett ja said alguse koobastest, ilmusid helmintide munad.

Kõikides külastatavates vaatamisväärsetes paikades on nimede ja rumalate kirjutistega rikutud ilusad kaljud, vanade kindluste seinad, iidsete puude tüved, arhitektuuri ja kunsti mälestusmärgid — Darjali järsakutest kuni Vasnetsovi «onnini kanajalgadel» Abramtsevo kaitse all olevas pargis. Muide, onn hõõveldati hiljuti puhtaks ja ümbritseti kõrge taraga. Sageli näitavad turistid üles kadestamisväärselt julgust, ronides imeväikesi astanguid pidi kõrgetele kaljudele koos selleks kaasa võetud värvipotiga, et seal suurte tähtedega jäädvustada oma ebakultuursus. Teised püüavad häbistada mitte ainult ennast, vaid ka asutust, milles nad töötavad või õpivad. Zooloog Rjumin avastas ühes Uraali koopas kivi-aja inimeste hindamatu väärtusega joonised. Risti üle kõige parema joonise oli kraabitud kiri: «Ljusja, MGU.» Tšufutkale ilusatel kaljudel ja iidsetel mälestusmärkidel Bahtšissarai lähedal on tugeva värviga kirjutatud, et nende rikkumisest võtsid osa Moskva geoloogilise uurimisinstituudi üliõpilased, Moskva 544. kooli, Dnepropetrovski 6. kooli, Simferopoli toiduainete tehnikumi ja teiste õppeasutuste õpilased. Mis siis ikka, see on õiglane — langegu häbi pedagoogidele, kes ei osanud oma õpilastele külge pookida kultuurse käitumise kõige elementaarsemaid reegleid.

Kurba seisukorda on viidud jõed ja järved, mida armastavad veeturistid. Looduse kaitsjad on juba korduvalt ajalehtedes kirjutanud Istra veehoidla ja Seligeri järve reostamisest. Moskva jõe ääres Možaiskist kuni pealinnani on raske leida aasa, kus ei oleks murtud noori puid kütteks ja telgivaiadeks, kus ei oleks söestunud suuri puid, kus ei vedeleks konservipurke ja pudeleid. Sõna otseses mõttes «ülekarjatamise» tõttu talatakse maha Kljazma pansionaadi territoorium, kus

80 hektarile koguneb pühapäeviti 60 000 turisti ja puhkajat.

Paljud meie turismieeskirjad kannatavad ebaterve kitsa praktitsimi all. Plaani täitmine inimkilomeetrite järgi varjutab pedagoogilised ülesanded. Iga aastaga kasvab marsruutide arv, turistide arv aga ületab juba 30 miljonit. Vaielda pole siin midagi: nende teenindamine turismibaaside, sööklate ja varustusega on vajalik töö. Ent kui need miljonid inimesed, käies mööda maad, toovad sellele kahju, võtavad sellelt ilu ja teravistavad omadused, inimesed ise aga sellest targemaks ega paremaks ei saa, ei muutu oma kauni kodumaa patriootideks ja kaitsjateks, kas tasub siis nii väga rõõmustada, et turiste on miljoneid.

Tundub, et iga turismimarsruudi kinnitamisel, olgu see siis plaaniline või mitteplaaniline, tuleks igale osavõtjale anda meelepea, mis selgitab õiget käitumist looduses. Osas «Puhtus» võib reegleid olla kõigest kolm: 1) rännakuil hoia iga mittevajalikku paberit taskus kuni ööbimispaigani; 2) tulles ööbimispaika, kaeva kõigepealt auk jäätmete jaoks, lahkudes aga aja see kinni; 3) ära jäädvusta oma nime kaljude ja puude määrimisega — see ei too sulle kuulsust. Või veel lühemalt: «Sa tulid loodusele külla — ära tee midagi, mida sa peaksid ebasobivaks teha külas.» Igalt rühma liikmelt tuleks nõuda kirjalikku kohustust kultuurselt käituda rännakul ja laagris, vastutus reeglite täitmise eest panna aga rühmajuhtidele ja instruktoritele. Igal turismibaasil või suvelaagril peaks olema kontrolör, kes aeg-ajalt käiks rühmade järel ja nende ööbimiskohtade korra järgi kontrolliks instruktorite töö kvaliteeti puhtuse pidamise ja looduskaitsealaste vilumuste kasvatamisel. Instruktorid ja rühmajuhid, kes ei tule selle ülesandega toime, tuleb töölt kõrvaldada.

Turismibaaside funktsioone tuleb laiendada. Vestlused iga saabuva rühmaga turismibaasi ümbritseva paiga geograafia ja ajaloo üle, mida siin-seal tehakse, peavad saama kohustuslikuks. Äärmisel juhul, kui ei jätku instruktoreid, võib loengut kuulata magnetofonilt. Loeng peab lõppema selgitusega, mille poolest just on väärtuslikud antud piirkonna looduslikud ja kultuuriloolised objektid, kuidas neid tuleb hoida ja mida ei tohi teha. Mitte ainult baasis, vaid kõikides vaatamisväärsetes kohades peavad olema üles pandud tutvustava sisuga sil-

did. Peateede ja jalgradadeäärde tuleb paigutada prügi-kastid, mida puhastatakse regulaarselt, eraldada suitsetamiseks ja lõketeks määratud ohutud kohad. Nüüd on müügil kokkupandavad postid ja vaiad telkide jaoks. Turistidele, kel pole ostetud või omavalmistatud alalisi telgitugesid ja vaiu kõikide telkide jaoks ega harke lõkke jaoks, mitte anda marsruutraamatuid ja tunnistusi. Neid ei tohi ka võtta turismibaasi: on selge, et igas ööbimiskohas raiuvad nad vaiadeks maha mitu noort puud.

Suur vastutus lasub turistidel enestel. Need, kelles on ärganud vastutustunne kodumaa ilu ja rikkuste ees, ei tohi hoolida vaevast, et äratada seda ka teistes. Kord tsiteeriti ajalehes «Izvestija»¹ järgmist kirjutist:

«Meie tundmatu sõber!» öeldi selles. «See suurepä-rane lagendik meeldib nähtavasti ka sulle. Eks ole tõsi, loodus valmistab meile sinuga imestamisväärse nurgakese? Kuid me leidsime selle hoopis teistsugusena — reostatuna ja korrastamatuna. Paberitükid, tühjad pudelid, munakoored vedelesid kõikjal rohul, kuuskede all ja isegi allikas, mis jootis rändurit jaheda veega. Koristasime rämpsus, aga ära sõites jätsime sulle tikke ja soola. Igaks juhuks. Kui lahkud, ära unusta tegemast sedasama. Hea nõuanne sulle, sõber: ära sülitada kunagi kaevu, millest jood! Turistid.»

Tõenäoliselt võib rahuldada ka turistide vaigistamatut auahnust, kes soovivad jäädvustada oma viibimist mingis vaatamisväärses paigas. Selleks võib näiteks organiseerida suveniiride müügi, mis on seotud ajaloolise mälestusmärgiga või maastikuga, müüa antud piirkonna rahvuslikus stiilis valmistatud käsitöösemeid, mida saab osta ainult siit, postkaarte, albumeid. Igaühele neist või igale dokumendile võib lüüa erilise templi, mis kinnitab, et keegi N. N. oli sel ja sel ajal seal ja seal. Lõpuks võimaldab kaasaegne tehnika organiseerida mäetippude ja koobaste vallutajate fotografeerimist nii efektses poosis, kui ainult soovite, kusjuures filmi ilmutamine ja positiivide valmistamine ei võta üle poole tunni aega. Kõike seda, erinevalt allkirjast kaljul või vanal männil, võib näidata kodustele ja tuttavatele, laialt populariseerides oma saavutusi. Sellised võtted on laialt levinud välismaal ja kohati kasutusel ka meil.

¹ «Izvestija», 6. aug. 1962.



Põhjalikult puhkasid turistid Dombai orus. Enne nende tulekut peeti seda üheks ilusamaks paigaks Kaukaasias.

Näiteks kioskit, mis müüb vanade puitehitiste mudeleid ja jooniseid Kižis, sõna otses mõttes ründavad ekskursandid.

Organisatsioonilised distsiplineerivad abinõud on väga tähtsad. Kuid veel tähtsam on anda turismile uus sisu, kasvatada turiste nii, et nad ise ei taha rikkuda loodust. Selleks tuleb igast turismimatkast osavõtjale

püstitada neli ülesannet: füüsiline karastus, laagri-rännakukogemuste omandamine, kodu-uurimine ja looduskaitse. Nimetatud ülesanded, mis võimaldavad kasutada massilist turismi nõukogude inimeste, nii laste kui ka täiskasvanute füüsiliseks, moraalseks ja vaimseks arendamiseks, ei sega sugugi turismi viienda, iseenesestmõistetava ülesande — olla tervistavaks puhkuseks — täitmist.

Käesoleval ajal on esimene neist ülesannetest varjutanud kõik ülejäänud. Sageli muutuvad kilomeetrid ja kiirus rännakute ainsaks eesmärgiks, sest just need viivad kõige lühemat teed igatsetud eesmärgile — turisti märgi saamisele. Teine ülesanne — kogemused elamiseks looduses — omandatakse väga tagasihoidlikus ulatuses, eriti nõndanimetatud plaanilistes rühmades, mis ööbivad tavaliselt ainult baasides. Kolmas ja neljas ülesanne püstitatakse harva, ainult seal, kus turismiga tegelevas süsteemis on juhuslikult selle ala entusiast, tavaliselt mõni vana kodu-uuriija.

Kodu-uurimine, mille öitsenguperiood oli nõukogude võimu kahel esimesel aastakümnel, on viimastel aastatel vabatahtlike kodu-uurimisorganisatsioonide ja ajakirjade likvideerimise tõttu soiku jäänud. Alles viimastel aastatel seoses kodu-uurimise sisseviimisega keskkooliprogrammi hakkab see arglikult elavnema. Selle tähtsusest ja ajaloost võib kirjutada eri raamatu. Siinkohal tahaks aga öelda, et turistid on kodu-uurimise põhiline ja loomulik kaader. Poleks halb, kui kaasaegsed kodu-uurimise ja turismiorganisatsioonid ühineksid.

On kahju, kui saad teada, et turismiretkest osavõtjad, kes rändasid läbi suurepärase kohtade, mis on meie maa uhkuseks ja rõõmuks, isegi ei mäleta läbikäidud külade, ületatud jõgede ja mäeahelike, vallutatud mäetippude nimesid, ei tea tähtsamate taimede ja kivimite nimetusi, mille keskel elasid mitu nädalat, ei tunne linde välimuse ja hääle järgi, ei mõtle sellele, kuidas on tekkinud ja kujunenud need suurepäraseid maastikud; mitte midagi ei tea maakoha ajaloost, tuntud sündmustest ja silmapaistvatest inimestest; ei tunne huvi selle vastu, millest elavad, millega tegelevad, mida annavad maale kohalikud kolhoosid, sovhoosid ja tööstusettevõtted. Mille poolest rikastusid niisugused turistid peale märkuse turistikaardile ja viltutallatud saabaste? Misuguse mälestuse jätsid nad endast?

Tõeline turist peab tingimata enne rännakule asumist lugema kirjandust paiga kohta, mida ta kavatseb külastada, ning seejuures mitte ainult seda, mis on kirjutatud turistikaardi tagaküljele. Ta peab teel küsitleva kohalikke elanikke, eriti vanu elanikke, õpetajaid, metsavahte, kütte, paagivalvureid, karjuseid, enam asustatud piirkondades — agronome, kolhoosibrigadire, ehitajaid . . . Häbi on minna mööda koduloomuuseumist, kuid igav on omandada kõik teadmised maakoha kohta ainult selle ekspositsioonist. Tuleb õppida muutma iga matka otsinguks, lahkuda käidavalt teelt, otsida, et ise tuua midagi lähemasse muuseumi, koolide geograafia, ajaloo ja loodusteaduse kabinettidesse.

A. Makarenko kasvatas vargaid ümber, tehes neile ülesandeks ühiskonna vara kaitsmise. Pole kindlamat vahendit looduse kaitsmiseks turistide ebakultuurse käitumise eest, kui nende kaasatõmbamine selle kaitsmisse. Mõnikord on küllalt mõnest oskuslikust vestlusest, et tekitada lastes, kes varem mõtlematult jätsid oma ööbimiskohad risustatult maha, vastikustunnet ja nõrdimust, nähes niidule või plaažile laialipillatud toidujäätmeid, reostatud allikat, murtud puud, täiskirjutatud kaljusid.

Balti liiduvabariikides on loodusemälestusmärkideks kuulutatud looduslike vaatamisväärsuste kaitse tavaliselt ülesandeks tehtud lähemale koolile. Lapsed tähistavad niisuguse mälestusmärgi (kui see on näiteks puu või suur rändrahn), puhastavad ja korrastavad selle ümbrust ning kirjutavad seletuse ja mälestusmärgi ajaloo. Võib kuulutada välja võistluse kõige mõjuvama üleskutse või plakati valmistamiseks, mis kutsub üles hoolikalt suhtuma mälestusmärgisse. On kasulik, kui see on koostatud teravmeelselt või kirjutatud värssides. Kui hea on näiteks üleskutse, mida kohtab Austrias: «Jäta see maakoht maha niisugusena, missugusena sa tahaksid seda tundes näha.» Või saksa plakat, millel on kujutatud koer, kes on käpa põlastavalt üles tõstnud ja mossitab turistide poolt ööbimiskohta jäetud rämpsule. Kiri kõlab: «Fui! Kas need on ka inimesed!» Pole kahtlust, et niisugune plakat mõjub paremini kui tavaline ähvardus: «Prügi mahaloopimine keelatud. Korralduse rikkujaid trahvitakse.»

Turistid võivad rännakul palju teha looduse kaitseks: selgusele jõuda jõe reostumise põhjuste üle; kustutada

mahajäetud lõkke või isegi algava metsatulekahju; teatada ametivõimudele salaküttimise juhtudest, kui jõudu jätkub toimetada ka salakütt ise või tema relv kuhu vaja; koguda seemneid või istikuid oma õue ja tänava haljastamiseks; paigutada üles tehislinnupesi; puhastada reostatud ööbimis- või suplemiskoht; teha sildu vettehüppamiseks ja paadisildu; puhastada astmeid, mis viivad koopasse või jõe äärde; puhastada ummistus drenaažikanalis; katta mullaga purunemisohus tamm või tugevdada igerikku silda; juhtida eemale vesi, mis ähvardab uuristada uue jääraaku; panna teri lindude toitemajakesse; jätta soola põtradele ja hirvedele; leida ja uurida objekte, mis väärivad kaitset; lõpuks, koguda positiivseid näiteid looduse kaunistamisest, rikastamisest, joonistades üles ja fotografeerides neid, et neist hiljem kõrvuti negatiivsete näidetega jutustada ettekannetes ja vestlustes, mis toimuvad teel või pärast tagasipöördumist, kirjutada sellest kohalikus ajalehes või seinalehes. Tarvitseb ainult hakata mõtlema looduse kaitsmisele, kui kiiresti kujuneb välja võitmatu harjumus läheneda kõigele ümbritsevale mõõdupuuga «mis on hea ja mis on halb», püüd võidelda selle vastu, mis on halb, ning levitada, propageerida seda, mis on hea.

Ma olen kohanud lapsi, kellel on looduse kaitsmise refleksi niivõrd välja kujunenud, et nad lihtsalt ei suuda minna mööda linnupojast, kes on pesast välja kukkunud, ilma et nad ei oleks selle tagasi asetanud, minna mööda kasest, mis on lookas raske lumekoorma all, ilma et oleksid ta sellest koormast vabastanud.

Kõrvuti range eksamiga laagri- ja rännakuoskustest (orienteerumine kaardi järgi ja looduses, telgi püstitamine, varustus, lõke, toidu valmistamine, ujumine, ronimine jne.), mille peavad ära tegema need, kes soovivad saada turisti märki, peaksin ma vajalikuks esitada läbikäidud marsruudi geograafia kohta võimaluse korral mitte standardseid küsimusi: mida te lugesite selle marsruudi kohta; missugune oli teie marsruut; mis puuliikidest koosnes see mets; mis kivimist on need kaljud; kuhu voolab jõgi, mida mööda te sõitsite; kuidas ja mistõttu liigub jääliustik; missuguseid kultuure kasvatatakse kohalikel põldudel; millega toidavad kolhoosnikud kariloomi; missugused maavarad ja teised looduserikkused esinevad selles rajoonis? Väga tähtis on küsida: aga mida teie ise märkasite uut? Olgu see pisi asi: krii-

dipaljand või telliskivideks sobiv savi, iidse jõeterrassi jälg või kiiresti kasvav leede jões; saagi erinevuse põhjus kahel naaberpõllul või metslooma käitumine, mida teil õnnestus jälgida.

Turisti märgi ja nimetuse saamiseks on vaja küsida: mida head või halba suhtumises loodusesse, tema rikkuste kasutamises märkasite teel, kuidas ise sellega ümber käisite, millega tööte loodusele kasu? Analoogilisi küsimusi on vaja esitada ka maakoha ajaloo, vaadeldud arhitektuurimälestusmärkide jne. kohta, kuid see pole enam meie teema.

Et turistid võiksid mõelda kõikidele nendele huvitavatele asjadele ja kulutada selleks aega, tuleb neid võõrutada kilomeetreid taga ajamast ... Vastupidavuse kontrollimiseks tuleks arvestusmiinimumi sisse võtta üks raske päevane rännak, raske tõus või üleminek, kuid resoluutselt välja lülitada niisugused näitajad, nagu turismimarsruudi minimaalne kogupikkus ja keskmine kiirus.

Meil on häid eeskujusid selle kohta, kuidas turismimatku ühendada kasuliku tegevusega. Laialt on tuntud Siberi turistide rännakud maavarade otsimiseks. 1964. a. avastasid Jakuutia noored turistid 70 maavarade leiukohta, millel on tööstuslik tähtsus. Huvitavat tööd teeb noorte geograafide ja looduskaitsete ring Moskva Looduseuurijate Seltsi juures, noorte zooloogide ring Ülevenemaalise Looduskaitse Seltsi Moskva oblasti osakonna juures, koolide ringid, mida juhendavad õpetajad-entusiastid. Kuid niisuguseid on veel vähe.

Meie turismiliikumise ühekülgsuse peapõhjuseks on kvalifitseeritud instruktorite ja konsultantide vähesus. Nende hulgas on palju juhuslikke inimesi, kes mitte midagi ei tea ja ei püüagi teada saada paikkonnast, mida mööda nad juhivad turiste. Aga on ju turismiinstruktoril elukutse, mida tuleb õppida nagu iga teist elukutsetki. Kaadriinstruktoreid tuleb ette valmistada kursustel, võib-olla ka kõrgemates õppeasutustes võrdlemisi laia programmi järgi. Suvesesoonil on otstarbekohane lepingu alusel kaasa tõmmata üliõpilasi — geograafe, geolooge, biolooge, eelkõige pedagoogilistest instituutidest, arvestades seda tööd ühe etapina nende tootmispraktikast, aga ka geograafia õpetajaid.

«Üleliidulise Geograafia Seltsi Teatajas» avaldati ettepanek viia geograafiateaduskondadesse sisse kolm täien-

davat eriala: 1) looduslike ressursside kaitse inspektorid; 2) plaanijad-ökonomidid looduslike ressursside kasutamise alal; 3) koduloomuuseumide, looduskaitsealade, statsionaaride kaastöölised, turismijuhid. Kahjuks ei viidud seda ettepanekut ellu, isegi suleti edukalt tegutsenud turismi keskkursused Shodnja jaama juures Moskva lähedal. Aga samal ajal on meil vaja umbes pool miljonit turismiinstruktorit, kui arvestada, et igaüks neist suudab suveperioodil juhtida kuut kahenädalast rännakut.

Kõik turismi kohta öeldu maksab ka pioneerilaagrite kohta, muidugi arvestades ealisi iseärasusi. Lastel tuleks laagris tunduvalt rohkem aega veeta looduse keskel, rännakutel, rohkem liikuda, rohkem näha uut, kui seda tänapäeval praktiseeritakse. Suvised pioneerilaagrid on parim aeg, et lastest teha tulevasi hoolsaid looduse peremehi ja ümberkujundajaid.

Ebakultuurset käitumist looduses ei esine ainult turistide hulgas. On häbi tunnistada, et sugugi mitte paremast küljest ei näita ennast uurimisrühmade teaduslikud töötajad: geoloogid, geograafid, topograafid ... Mõnikord näevad väga inetud välja küttide ja kalameeste ööbimiskohad, kuigi nad kõige kõlavamate sõnadega kuulutavad oma armastust looduse vastu.

Kõige raskem on õpetada loodusesse kultuurselt suhtuma täiskasvanud inimesi, kes sõidavad pühapäevaks koos einelaua ja orkestriga puhkama mõnele linnalähedasele niidule. Niisugustes kohtades, kus armastatakse kollektiivselt puhata «looduse rüpes», on sageli ära murtud kättesaadavad oksad ning järelkasv, rohi maha talutatud, puude tüved põletatud. See-eest kujuneb jäätmetest, klaasikildudest ja rämpsust edukalt metsakõdu uus «antropogeenne kiht». Näideteks selle kohta võiksid olla võrratu Massandra park või poeetiline Rõõmude laht Moskva—Volga kanalil.

Massiliste ürituste suhtes on vaja erilisi organisatsioonilisi abinõusid. On avaldatud arvamust, et siin võivad abiks olla ettevõtetele alaliste puhkepaikade kinnistamine, massürituste korraldamise reeglite väljaandmine, korrapidajate määramine, kes jälgivad puhtuse pidamist ja looduse säilitamist, kultuuriorganisatsioonide vastutus ja arvestus massüritustest osavõtjate käitumise üle. Kuid peamine on see, et koolist ja pioneerimalevast alates tuleb teha kasvatustööd, mis on suuna-



Allee Jasnaja Poljanas.

tud sellele, et kas või järgmine põlvkondki lapsest peale tunneks vastikust mööda rohtu laialipillatud ajalehtede, pudelite ja munakoorte vastu.

Nüüd on koolis avardunud looduskaitse propaganda võimalused. Koolikursusesse on võetud kodu-uurimisele pühendatud osa. Üks oblast teise järel annab välja õpikuid selle õppeaine kohta. Need peavad olema läbi imbutatud tunnetusliku ja kasvatusliku materjaliga, mis on pühendatud heale suhtumisele kodumaa loodusesse, nii puutumatusse loodusesse kui ka sellesse, mis on valmistatud inimekätega. Looduskaitse küsimused võivad ja peavad olema kooli üldise maaviljeluse ja loodusõpetuse kursuses. Katseid selles suunas tehakse, kuid need on liiga arglikud. Loodusteaduse õpikud on peaaegu täielikult pühendatud loomade ja taimede süstemaatikale ja anatoomiale. Samal ajal aga oleks palju tähtsam anda ökoloogiat, näidata iga organismi osa elu arenemises

Maal, tema seost teiste organismidega ja eluta loodusega, edasi aga näidata selle lüli iga liikme tähtsust, vajadust säilitada ja suurendada maastiku produktiooni. Looduskaitsealaste teadmiste arendamiseks võiksid palju ära teha ajaloolased, näidates, kuidas iga ühiskondlik formatsioon mõjus loodusele ja missugused ajaloolised sündmused tõid kaasa selle vaesumise, missugused aga rikastumise. Ma julgeksin lõpuks etteheiteid teha ka matemaatikute ükskõiksusele looduskaitse vastu. Ammu on aeg igav klassikaline ülesanne basseini, kuhu vesi üht toru mööda sisse, teist mööda välja voolab, asendada ülesandega Kaspia veebilansi kohta, kuhu jõgede kaudu nii ja nii palju vett sisse voolab, pinnalt aga nii ja nii palju ära aurab. Aga võrrandisüsteeme võib suurepäraselt anda näiteks ülesannetes biomassi juurdekasvu kohta sõltuvalt soojusest, niiskusest ja mineraalainetest. Õpikute rikastamist looduskaitsealase materjaliga tuleb jätkata ka kõrgemates õppeasutustes.

Noorsoo hulgas on praegu arenenud mingi irooniline-utilitaarne suhtumine loodusesse. Meie oleme looduse valitsejad, see on antud meile meie vajaduste rahuldamiseks ja seepärast teeme loodusega just seda, mida me soovime. Aga looduse ilu üle vaimustust tunda, nautida seda — see on «Turgenevi preilide» asi, mis väärib täielikku põlgust. Sellele omamoodi nihilismile on vaja pöörata pedagoogide tähelepanu, sest see on psüühika ohtlik kõrvalekaldumine. Varajastest eluaastatest peale on lastele tarvis sisendada, et just vajaduste rahuldamine nõuab eriti hoolikat suhtumist loodusesse, et looduse nautimine on samuti kultuurse inimese loomulik vajadus ja et selle rahuldamine ei või olla saavutatav ilma looduse kaitsmiseta. Edu sellel alal on saavutatav silla loomise teel eetilise ja esteetilise kasvatuse vahel. Siin on loodusteaduse õpetaja kõrval suur tähtsus ka kirjanduse ja joonistamise õpetajal.

Eestis toimiti õigesti, kui alustati võitlust looduskaitse eest õpetajate ettevalmistuse parandamisega. Looduskaitse teemal korraldatakse õpetajate iga-aastasi seminare Tallinnas, korraldatakse ekskursioone looduskaitsealadele ja ettevõtetesse, mis ekspluateerivad loodusvarasid, organiseeritakse koolide vastastikuseid külaskäike kogemuste vahetamiseks. Kogu seda tegevust organiseerib Looduskaitse Selts, Looduskaitse Valitsus,



Teine allee, Jasnaja Poljana lähedal. Metsad on ümberringi hävitatud, möödasõitjad saagisid kütteks maha viimased pajud.

Pedagoogika Teadusliku Uurimise Instituut, Õpetajate Täiendusinstituut. Kui aga õpetajad on omandanud vajalikud teadmised, hakkavad nad õpilaste roheliste patrullide eestvedajateks, juhatavad massilisi töid looduskaitsepäeval (mis kestab mitu nädalat) jne. Selles suunas töötab ka Üleliiduline Looduskaitse Selts, kelle liikmete hulgas on miljoneid kooliõpilasi. Jääb soovida, et see võimas armee omaks küllaldaselt juhte, kes oskavad neile anda konkreetseid ja huvitavaid ülesandeid.

Avalikkus tõmmatakse kaasa looduskaitsealaste harjumuste kasvatamisel ka välismaal. Nii on Austrias Looduskaitse Liit, mis teiste ülesannete kõrval tegeleb loengute, õppekursioonide, ekskursioonide ja näituste organiseerimisega. Saksa DV-s teeb seda tööd *Kulturbund* ja Looduskaitse Keskjuhatuse. Saksa FV-s korral-

datakse õpetajate kvalifikatsioonikursusi ornitoloogia- jaamade juures. Ameerika Ühendriikides on alates 1910. aastast läbi nn. Auduboni looduskaitse seltsi käinud umbes 10 miljonit noormeest ja neidu. Selle seltsi programmi aluseks on ökoloogiliste teadmiste levitamine. Igas osariigis antakse välja oma ajakirja looduskaitse kohta. Belgias vaadatakse praegu läbi kogu loodusteaduste õppeprogramm eesmärgiga pöörata peatähelepanu ökoloogiliste süsteemide ja nende osa uurimisele biosfääri elus tervikuna. Neid probleeme seostatakse «inimkonna lootustega» looduslike ressursside lõpmatule suurenemisele, mis kindlustab tulevaste põlvkondade õitsengu.

Kõneldes kultuursest suhtumisest loodusesse, ei tohi mööda minna loomade tapmise küsimusest. Terve psüühikaga inimese, nii lapse kui täiskasvanu normaalne reaktsioon peaaegu iga elusolendit nähes on hämmastus järjekordse šedöövri ees, kes on väljunud looduse töökojast. Kuid leidub lapsi, kes, nähtavasti võttes eeskuju täiskasvanutest, piinavad või tapavad oma lõbuks kõike elavat, mis satub neile ette. Püüdnud liblika või kiili, kisuvad nad ära selle tiivad, kimalasele torkavad tagakehha heinakörre ja lasevad siis lendu, lasevad kadadega linde, pilluvad oravaid kividega, tapavad kepiga sisalikke või konni, linnupoegi, nahkhiiri või kasse aga seovad nõõri otsa ja veavad mööda teed.

Kui te räägite lastele, et julm suhtumine loomadesse on vääritud tegu, on mõned täiskasvanud isegi šokeeritud, vaatavad teile kui pehmeloomulisele intelligendile, pööravad jutu naljaks ning katsuvad loomade tapmises isegi positiivseid jooni leida — nagu peaks lapses kasvatama halastamatust vaenlaste vastu ja oskust vajaduse korral ilmutada kindlust, mitte kartma verd. Nii-sugustel juhtudel meenub mulle alati jutustus ühest vastikumast koletisest, keda inimkonna ajalugu kunagi on tundnud — Hispaania kuningast Philipp II. Poisikesena leiti ta kord kodustatud ahvi piinamas. Sidunud selle posti külge, piinas ta ahvi aeglase tulega. Kui tema isa Karl V väljendas vastikust niisuguse tegevuse vastu, lausus Philipi kasvataja jesuiit: «Teie kõrgeausus, ei maksa teda segada, ma arvan, temast kasvab inkvisitsiooni kaitsja, kes niisamuti hakkab piinama ketsereid.» Ning Philipp II õigustas oma kasvataja lootusi.

On aga huvitav, mis saab nendest nõukogude lastest, keda kirjeldas õpetaja L. Zahharova.¹ Lapsed põletasid elusalt lõkkel kodutu kutsika, ja kinni püüdnud varblasepojad, põletasid neil silmad välja. Ja näete, nad tegid seda täiskasvanute seletuste tagajärjel, et koerte käest võib nakatuda nahaseentõppe, varblased aga söövad palju teri. Sellest on näha, kui oskuslikult ja ettevaatlikult tuleb lastele seletada, mis on hea ja mis paha.

Kas ei arutle nagu eespool mainitud jesuiit ka vane-mad, kes annavad alaealistele jahipüssi, arvates, et see kasvatab neis mehisust? Kuid iga ettejuhtuva linnu, orava või kassi laskmine ei kasvata mitte mingisuguseid häid omadusi. Et tappa varitsuskohast nepp või orav, pole tarvis leidlikkust ega vaprust. Kui aga soovitakse lapses kasvatada tõepoolest väärtuslikke jahimeheomadusi — vastupidavust, vaatlusoskust, püsivust ja tutvumist loomade eluga — tuleb teda innustada palju huvitavamale jahile fotoaparaadiga, mis juba laialdaselt on levinud meie noorte naturalistide hulgas. Hiljuti hakati Lätis valmistama teleobjektiiviga ja optilise sihiku põhimõttel töötava pildiotsijaga «fotopüsse».

Julmus loomade vastu, mida on kasvatatud lapsepõlves, ei möödu aastatega. Võttes osa ekspeditsioonidest, olen korduvalt kohanud töölisi ja üliõpilasi, kes juhindusid loosungist: «Tapa kõike, mis liigub.» Nad jätsid kõik oma kohustused sinnapaika, märganud, et mingisugune loom vilksatas rohus või okste vahel, ega jäänud enne rahule, kui neil oli õnnestunud see tappa. Alles hiljem nad vaatasid, kelle nad tegelikult olid tapnud.

Mõnedes parkides, kus metsloomadesse suhtutakse hoole ja armastusega, muutuvad nad koduloomadeks. Külastajatele toovad suurt rõõmu metskitsed, jänessed, oravad, siilid, faasanid, kes usaldavalt tulevad inimeste juurde ja võtavad toitu käest. Abramtsevo puhkekodus elas orav, üldine lemmik, kes regulaarselt tuli pargist söökla ukse juurde ja sai seal oma maiuspala. Kuid leidis «kangelane», kes tabava kiviviskega purustas orava pea. See kutsus puhkajates esile niisuguse meelepaha, et nad nõudsid «kangelase» väljaajamist enne tuusiku tähtaja lõppemist. Veel hämmastavam juhtum toi-

¹ «Izvestija», 22. aug. 1963.

mus Dorohhovo puhkekodus. Seal olid katuse serva all kümned räästapääsukeste pesad. Puhkajatele meeldis kuulata lindude vidistamist ning jälgida nende saalimist akende taga. Üks räästapääsuke «kaunistas» juhuslikult kellegi «korraliku» seltsimehe pintsakut. See seltsimees tõstis skandaali, puhkekodu direktsioon palkas noormehi pesade purustamiseks. Lugu juhtus suvel ja pargiteed kattusid sadade vigastatud hukkuvate linnupoegadega. Ei oska öelda, mille üle rohkem imestada, kas selle teo julmuse või rumaluse üle. On ju teada, et pääsukesed on kõige aktiivsemad kahjurputukate hävitajad. Jääme lootma, et kui «korralik» seltsimees sõidab Dorohhovosse paari aasta pärast, saab ta iga tapetud pääsukese eest sada sääsetorget.

Isegi inimesed, kes on ennast pühendanud looduskaitsele, ei ole sageli teadlikud, kui ohtlik on lastele sisen-dada mõtet, et tal on õigus lõbu pärast tappa iga kaitsetut olendit. Heas ja kasulikus raamatus «Looduskaitsest», mis on välja antud Utšpedgizi poolt, on niisugused kahetsusväärsed eksitused. Artiklis «Maismaaloomade kaitse» kirjutab A. G. Voronov: «... jaht on üks paremaid puhkuse viise. Looduskaitse kasvatab inimestes, kõige esmalt lastes, armastust oma kodumaa vastu. Seepärast on vaja teada, missugused loomad vajavad kaitset, missuguseid tuleb hävitada.» Raamatu toimetaja V. I. Pelevina eessõnas on öeldud, et kogumik on mõeldud õppevahendiks pedagoogidele, kes õpetavad lastele looduskaitset. Ning A. G. Voronovi järgi tuleb välja, et jaht on lastele parim puhkus ja nende puhkepäev on rikutud, kui nad mitte ühtegi looma maha ei lase. Kui aga lapsed ei tegele jahiga, võib kergesti juhtuda, et ei kasva armastus kodumaa vastu. Kahjulikke loomi on vaja hävitada, sest nad on kahjulikud, kasulikke loomi aga sellepärast, et see on väga meeldiv. Viimane on nähtavasti ohutum, sest ei saa lapsi saata hundijahile. Niisugused järeldused tulenevad A. G. Voronovi arutlustest, igal juhul nii mõistavad neid kooliõpilased, kui loevad tema artiklit või kuulevad selle ümberjutustust õpetaja suust.

Sellessamas raamatus jätkavad «pedagoogilist tööd» N. A. Gladkov ja V. S. Zaletajev. Artiklis «Linnukaitse» kirjutavad nad: «Inimeselt ei saa ära võtta võimalust tegelda sportliku jahiga. Veel enam, tuleb hoolitseda, et see vajadus rahuldatakse, kuid arukal kujul.» Kas ei

tea autorid, kui raske on isegi täiskasvanuid tagasi hoida «ebamõistlikkudest» jahivormidest, s. t. salakütimisest. Laste suhtes on see lootusetu ülesanne. Saanud kätte püssi kui «tugeva õiguse» sümboli ja mitte osates jõuda tõelise jahisaagini, nad vaevalt et hoiduvad tulistamast laululinde, kes on rohkem kättesaadavad. Sellest ma juba ei räägigi, kui ohtlik on anda alaealise kätte püss. Meenub paljutöötava noore kunstniku Dmitrijevi traagiline surm, keda juhuslikult tabas jahil seltsimehe kuul. Ilusasti kirjutas K. Zelenski: «Inimese käitumine looduses on tema hinge peegel.» Ja edasi: «... küsimus sellest, kuidas laps juba noorest east tunneb ja tunnetab ennast looduse keskel — see pole lihtne küsimus. Seda ei saa taandada kütamise tähtaegadele. See on, ma kordan, moraali küsimus. Kellena tunneb ennast noor inimene: karistamatu võimutsejana, kes võib teha kõik — tappa, murda, põletada, või on kogu elusa sõber Maal.»¹

Katsunud lapsi veenda, et sportlik jaht on inimesele nagu leib, nagu õhk, ning et juhtub mingi õnnetus, kui seda vajadust täielikult ei rahuldata, teevad autorid ootamatu järelduse: «... kooliõpilasi tuleb kaasa tõmmata ülesehitavale, mitte aga lõhkuvale tööle.» Viimane lause kõlab niisama veenvalt nagu arsti vestlus suitsetamise kahjulikkusest, kes ise ei lase paberossi suust.

Mitte keegi ei tee ettepanekut võtta täiskasvanutelt ära jahipidamise õigus. Meenutame ainult, et vaevalt 3% inimestest meie maal peavad seda parimaks puhkuseks. Ülejäänud 97% tunnevad selle vastu vastikust või lihtsalt ei mõtle sellele, leides puhkuseks tuhandeid teisi meeldivaid ja arukaid tegevusi. See on maitse küsimus.

Lepitamatus vaenlaste vastu ei sünni julmusest. Revolutsioonilise liikumise ja sõdade ajalugu näitab, et Nõukogudemaa kõige vihasemad võitlejad, kõige vapramad kangelased olid rahutingimustes heasüdamlikud, humaansed ja suuremeelsed inimesed. Loomade tapmine ei kasvata julgust, vaid karistamatuse tunnet vägivalla kasutamisel nõrgemate üle. Suurepärase fõljetonis «Headus? Milleks see...» kirjutab F. Vigdorova: «... kui viieaastane poiss käänab oma pardikesel

¹ «Literaturnaja Gazeta», 3. juuli 1961.

kaela kahekorra, kaheteistkümneaastaselt teeb väiksemale liiga, siis me ei imesta, et ta viieteistkümneaastaselt hakkab huligaanitsema.»¹

Julmusel pole mitte midagi ühist kommunistliku kasvatusega ja seda pole tarvis nõukogude inimese vaimsete omaduste arsenalis. Lastele on tarvis selgitada, et enamik loomi on meie sõbrad, nad on kasulikud või kahjutud. Elus on ainult neli juhtumit, millal võib ja peab tapma loomi: kui on täpselt teada, et antud liik on kahjulik, kui jaht on vajalik kui elatusvahend, kui on tarvis hankida loomi teaduslikuks ja õppetstarbeks ning kui on tarvis kaitsta enda või teise elu looma kallaletungi eest.

Partei programmi selles osas, mis on pühendatud kommunistlikule eetikale, pannakse rõhk õigesti tööliklassi revolutsioonilise moraali arenemisele. Kuid revolutsiooniline moraal ei seisa paigal, vaid areneb nagu üldinimlik moraalgi. «Kommunistlikus moraa sisalduvad põhilised üldinimlikud moraalinormid, mis rahvahulga on aastatuhandete jooksul välja töötanud võitluses sotsiaalse ikke ja kõlbeliste pahede vastu.»² Ka julmus on üks nendest moraalsetest pahedest, mille vastandiks on kommunistliku ühiskonna inimestele omane humaansus. Ei tohi unustada ka asja teist külge: loodus tervikuna ja iga selle osa on ühiskondlik omand. Aga kommunismiehitaja moraalikoodeksis on kõrvuti teiste põhimõtetega ka järgmine moraaliprintsiip: «igaühe hoolitsus ühiskondliku omandi säilitamise ja suurendamise eest.»

¹ «Literaturnaja Gazeta», 29. märts 1960.

² Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tallinn, 1965, lk. 110.

Loodus kunstis ja ülesehitustöös

Loodus on kõikidel aegadel olnud kunstnikele inspiratsiooni allikaks. Esimesed kunstiteosed — paleoliitiku inimeste joonistused kaljudel — kujutasid muu hulgas ka loomi. Esimeseks ornamendiks, mis muutus arhitektuuri orgaaniliseks osaks, oli egiptuse taimornament. Ornamentides väljendas iga rahvas seda, mis näis talle kõige ilusamana ümbritsevas looduses: põhjamaade rahvad — kuuske, kirgiisid — arhaari sarve, armeenlased — viinamarjakobaraid... Hiina maalikunsti traditsiooniline kool ja Vietnami kuulsad lakitehnikas tööd — need on kas maastikud või loomade ja taimede kujutised.

Maastikud on armastatud žanriks ka vene kunstnikel. Kas võib ette kujutada vene kunsti ilma Šiškini ja Levitani, Kuindži ja Aivazovskita? Ent kui inimkond hävitab loodust niisama mõtlematult nagu praegu, siis XXI sajandi Šiškin ei leia enam loodust oma maastike jaoks. Tõsi küll, Šiškin maalis ka kultuurmaastikku — ilus on tema «Rukis». Kuid kultuurmaastikud on vähem mitmekesised kui looduslikud maastikud, neil pole nii suurt värvi- ja vormirikkust, igatahes pole ühed teistega asendatavad. Ja mitte juhuslikult ei maalinud Šiškin «Rukist» üksainus kord, metsale aga pühendas suurema osa oma elust ja lõi sel teemal kümneid lõuendeid. Mõned kaasaegsed maastikumaalijad maalivad häid tööstusmaastikke. See on samuti hea žanr. Kuid ma pole kunagi märganud, et need maalid millalgi nii erutaksid, vaimustaksid, ärataksid niisuguse elamustegamma nagu pildid loodusest.

Aga isegi siis, kui inimesed õpivad loodust kõige hoolikamalt hoidma, võtab ürgne loodus paratamatult üha vähem maad enda alla. Saabub aeg, millal see kahaneb looduskaitsealade ja parkmetsatüüpi kaitstavate maakohtade võrguks, olgugi tihedaks võrguks. Majandusliku paratamatuse tõttu on ülejäänud maa võetud põldude alla, kultuurrohumaadeks, istutatud metsade ja aedade alla, kunstlike veekogude, tööstusettevõtete, linnade (loodame, et aedlinnade), parkide alla. Kas me võime lubada, et kõik see oleks ainult kasulik, tehniliselt täiuslik, kuid hall, maitsetu, esteetiliselt kirjaoskamatu? Kas võime leppida sellega, et looduse ilu muutub muuseumieksponaadiks ning et isegi maaelanikud sõidavad pühapäeval lähemale looduskaitsealale, et meelde tuletada, kuidas loodus välja näeb?

Mida kaugemale laiub industriaalne ja põllumajanduslik maastik, mida rohkem ta inimest ümbritseb, seda visamalt on tarvis püüda selle poole, et teha see tõeliselt kultuurseks maastikuks. Viimase all ei mõista ma inimese poolt muudetud maastikku üldse, vaid sihipäraselt ümberkujundatud ja ilusat maastikku. Kommunismi ajal, kui materiaalseid hüvesid on külluses, esitab inimkond kahtlemata ka kõrgeid nõudmisi töö ilu suhtes ning seda enam igale arhitektuuriansamblile, igale majanduslikule kompleksile.

Sakslastel on laialdase populaarsuse omandanud termin *Landschaftspflege* (maastikuhooldus). Kui inimese aktiivne vahelesegamine looduse ellu suurenes, asendati see terminiga *Landschaftsaufbau* (maastikukorraldus). See sisaldab maastiku hooldamise, säilitamise, kaitsmise, parandamise, taastamise, tervishoidlike olude parandamise asulates ja väljaspool neid.

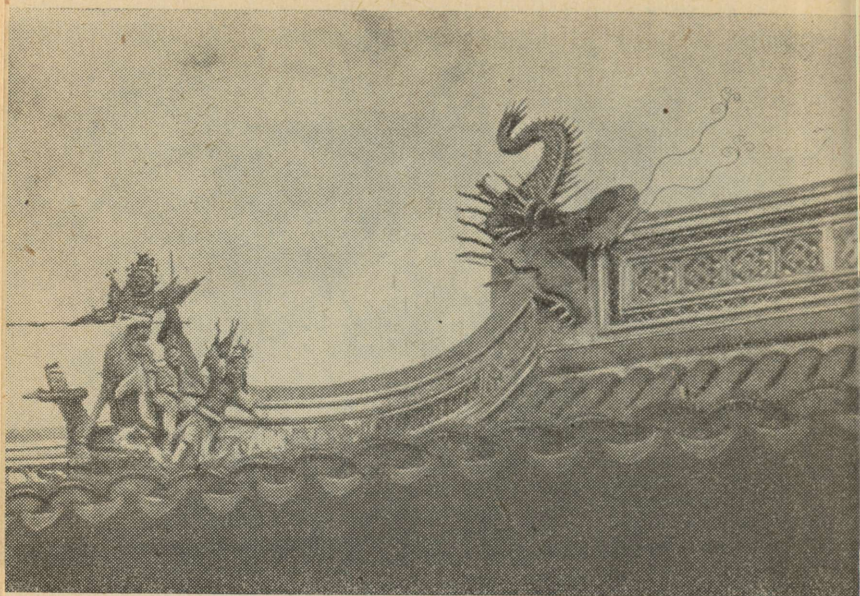
Püüd ilu poole on hävitamatu inimhinge instinkt, nagu ka püüd tunnetamise poole. Tema võimsus avaldub rahvakunstis, mida paljudel rahvastel võib sõna otseses mõttes kohata igal tarbeesemel. Ma olen näinud komi külades talupoegade taresid, mis olid seest ja väljast üleni täis otse rõhtpalkidele maalitud värvilisi mustreid. Põhja-Hiina lössikihtides asuvais koobaselamuis on kohati rikkalikult kauneid voolitud või vitstest punutud tarbeesemeid, aga koobaste otsseina aknakaunistus, mis kujutab endast keerulist geomeetrilist ornamenti, on iga talupoja uhkus. Ka pisitillu-



See omapärane kunstiteos on üheaegselt nii pilt kui ka skulptuur. Koos raamiga on see rauast välja taotud.

kestel õuedel, mis liibuvad lössijärsakutesse sisseraiutud terrassidele, nägin ma lillepeenraid, mille kastmiseks vett pidid peremehed, kes juba niigi palju töötasid päeva jooksul, tassima sügava kuristiku põhjast. Aga kui palju elurõõmsat vajadust luua enda ümber ilu on paljude vene külade lõigatud ja maalitud aknaraamides, Kostroma ja Nižni Novgorodi talupoegade värvitud ja stiliseeritud nõudes! Siin kasutatakse samuti laialdaselt lehtede, õite, põimuvate okste motiive. Või rahvaarhitektuurist võetud Puškini kuldkiikas! Seda ületamatut püüdu ilu poole tahaks võrrelda rohu või seene hämmastava jõuga, mis pürivad ülespoole ja lõppude lõpuks tungivad läbi asfaldi, et ainult jõuda valguse kätte.

Kahjuks on püüd ilu poole talupoja elu-olus kontsentreerunud majja, paremal juhul ka õue. Põld, kus toimub maaharijate tootmistegevus, on tavaliselt ilma kaunistusteta. Siin pole ilu jaoks ruumi. Kuid ükskord,



Hirmuärata on loomornament traditsioonilistes hiina draakonites. Kuid tegelikult on draakoni kasulikud: nad toovad vihma, toidavad allikaid, olgugi et hirmutavad inimesi müristamise ja tormiga.

rännates väikese rühmaga mööda Lätit, olime hämmastunud põldude ilust, mis olid kaugel taludest ja ümbritsetud metsaga, kuid mille servi piirasid aialilled. Me küsisime talupojalt, miks ta külvas need lilled: «Kas te müüte neid?» — «Mis müümist siin on: linn on kaugel, taludes on igaühel omad. Me külvame neid sellepärast, et meil oleks lõbusam, kui tuleme vilja koristama.» Selles vastuses on tulevase, kommunistliku töösse suhtumise alge. Kui töö muutub kõigile vajaduseks ja rõõmu allikaks, siis on loomulik püüe anda silma rõõmustav välimus ka tööriistadele ja tööobjektidele. Tööviljakus sellest ainult tõuseb.

Juba praegu kinnitab vabrikute kunstinõukogu tarbeesemete — riide, mööbli, nõude näidised ning peale tehnilise kontrolli on neil veel esteetiline kontroll. Juba praegu esitatakse linnaehitajatele, kes loovad

uusi kvartaleid, nõue, et need oleksid mitte üksnes mugavad ja odavad, vaid ka arhitektuuriliselt ilusasti lahendatud, kindlas stiilis. Polegi nii väga palju tarvis, et juurutada neid progressiivseid reegleid kõikides inimkäte poolt loodud projektides: masinate, tehasekorpuste, teede ja isegi põllumajandusliku territooriumi heakorrastuse projektides.

Projekteerijatele tuleb siin abiks huvitav seadus, millele allub inimlik ilusa tunne. See seisneb selles, et enamikul juhtudel peetakse ilusaks niisugust inimkäte loomingut, mis on tehtud otstarbekohaselt ja kvaliteetselt. Sügava esteetilise rahulduse sain ma näiteks Orjoli oblasti Šatilovo põllumajandusliku katsejaama põldude vaatlemisel. Need põllud olid korrapäraselt planeeritud, sirgete, nagu nõõri järgi lõigatud servadega, mida ümbritsesid meetrilaiused ideaalselt puhta sametja mullaga ribad (kaitseks röövikute ja tulekahjude eest), ühtlase, tiheda, ilma umbrohtudeta teraviljaga suurepäraselt hoolitsetud käharate metsavööndite raames. Niisamasuguse mulje jätsid Kubanis sovhoosi «Hutorok» põllud, mida ümbritsesid akaatsiatest ja gleditsiatest metsavööndid ning sudaani sorgo hõberohekad ribad. See oli samuti tehtud praktilistel kaalutlustel: 10—20 meetri kaugusel metsavööndist kasvavad teraviljad natuke kehvemini, söödataimed tunnevad ennast seal aga hästi.

Võrdleme sellega mõnede lohakate kolhooside põlde: põlluserv on kõver, traktorist on sõitnud siia-sinna. Ümber pöörates ei tõstnud ta atra mullast välja: risti-rästi käivad kõrval asuval karjamaal korratud «bala-laikad» — püstiaetud mätastega ümberpööramisvaod, siin-seal tekivad neile juba uhtvaod. Põllule on jäetud kannud, kivid, nende ümber on harimata maalapid. Teravili on ebaühtlane — siin tihe, seal hõre (väetis halvasti laotatud), kohati ei saa üldse aru, mida on külvatud: kord oleks nagu kaer, kord piimohakas. Pilti täiendavad põllule jäetud roostetanud, värvi kaotanud masinad ja masinaosad, kütusevaadid, mille ümber on masuudiojad. Niisugune põld on samavõrra halb nii esteetilisest kui ka majanduslikust seisukohast.

Võtame tiigid. Näiteks Volgogradi oblasti sovhoos, mille nimi on «Belõje Prudõ». Tiike on siin palju, nad on üle 50 aasta vanad ning ehitatud on nad kõik ühe meistri — kohaliku talupoja poolt. Tammid on laiad

ja tugevad, lauge märja nōlvaga, hästi mätastunud — omal ajal veeti mättad kohale ja löödi vaiadega kinni. Tammidel kasvavad vanad haralised pajud. Paisutuspinna kõrgus on valitud nii õnnestunult, et tiigil on igal pool sirge kallas, kusagil ei ole suuremaid madalaveelisi sabasid. Muld tammide jaoks võeti tiigi põhjast, mistõttu tiik on sügav, kaldad aga on rikkumata, sinna on istutatud mets, rajatud niisutatavad juurviljaaiad, mahlakarohuline karjamaa. Liigvee ärajuhtimiseks on ehitatud sifoonid.

Kõrval asuvad 1948.—1952. aastal ehitatud tiigid. Vana rahvatarkus on vist meelest läinud? Või on süüdi seisukoht, mida siis tunnustati: ehitada rohkem, aga odavamalt? Esimene, mis torkab silma, on haigutavad augud tiigi mõlemal kaldal: segituhnitud, hunnikusse aetud muld, kühmud, augud, paljas savi, millel mitte midagi ei kasva, ainult ehk umbrohi. Need on karjäärid, kust skreeperid võtsid tammi jaoks pinnast. Viis on kõige odavam: karjääride korrastamist (mida mõnikord on mitu hektarit igas servas), planeerimist, rohumaa rajamist pole eelarves ette nähtud. Karjääridest läheb juba igale poole veeuuristisi. Tamm on pealt nii kitsas, et seda mööda ei saa sõita autoga. Pole näha, et sellele oleks katsutudki istutada taimi või külvata heintaimi. Märja nōlva kallakus on 35°, s. t. nōlv on kõige järsem, mis veel suudab vastu pidada (mullatööde kokkuhoid). Tamm laseb tavaliselt vett läbi, mistõttu nōlvadel esineb maalihkeid, alumises bjefis on soo. Kinnistamata mullast liigveelaskmed uhtuvad igal aastal ära, uued ehitatakse lihtsuse mõttes teise kohta. Seetõttu kulgevad nad paralleelsete kaartena, luues mikroreljeefi, mis meenutab kaevikuid täis lahinguvälja. Paisutus pole seotud mikroreljeefiga, aga tiigi ülemjooks ulatub kaugele ja läheb üle mitte millekski kõlbavaks madalveeks. Tiik on madal, seda ei süvendatud ja ta mudastub ruttu. Enamik tiike seisab juba kaks-kolm aastat pärast ehitamist tühjalt, vesi on läbi murdnud, põhi räpane ja lõhestunud. Jälle ebapraktiline ja inetu.

Kultuuri kasvuga kasvab paratamatult ka teedevõrk ja muutub maastiku tingimatuks osaks. Sillutamata tee on sageli inetu: sügavad rööpad, loigud, muda või tolm, ärauhutud teekraavid, teepeenardel umbrohi, tühjad isolatsiooniribad. Maantee on alati korralikum,

kuid sageli igav. Moskvast kuni Simferopolini ei näe te peaaegu mitte midagi peale kahe puuderea ja asfaldiriba; teil ei teki maast mingisugust ettekujutust. Tee tundub lõhena maastikus. Katsed teid arhitektuuriliselt kujundada pole sageli õnnestunud. Üldtuntud fanfaristid ja elurõõmsat last kätel hoidvad figuurid kutsuvad esile meelepaha oma lääge maitsetusega ning maastikuga täieliku sideme puudumisega. Veel halvemad on plakatid. Kord tuli mul sõita palju kilomeetreid mööda Rostovi oblastit. Selle aja jooksul löikas mulle kümneid kordi silma tohutu kilp, millel on kujutatud toredas sportlikus vormis kolhoositar, kes loeb järgmist värssi:

Собирая урожай,
Даром время не теряй.
Я тебя опережаю —
Ты меня опережай.

See šedöövr, mis on välja lastud suure tiraažiga ja suures formaadis, vähendas tugevasti meeldivat muljet üldiselt ilusast teest. See kips-vineer-arhitektuur ei kaunista maastikku küll mitte sugugi. Palju ilusam on lihtsalt eeskujulik muldkeha, täpse profiiliga kraavid, teemärkide ranged vormid, igasuguste ehituste lihtsad, kuid lähimõeldud vormid, hoolikalt haritud isolatsiooniriba, vahelduvatest puuliikidest metsavöönd, mida palistavad lilled või õitsvad põõsad. Peamine on see, et teeservadel poleks mitte joonistatud, vaid tõeliselt hea saak ja lõbusad kolhoosnikud, kes agiteerivad oma välimusega. Ja tuulekaitse-metsavööndite võrku, mille ülesandeks on lume kinnipidamine, võib jätta vahesid ümbruse vaatlemiseks.

Noor sotsialistlik linn Karatšajevsk, mis asub Teberda ühinemiskohal Kubaniga, on ilus nii ümbritseva looduse kui ka kaasaegse arhitektuuri poolest. Kui sõidad sinna põhja poolt, oled vaimustatud esmakordselt pilgule avanevast mägisest foonist. Kuid kahjuks rikkusid linnaisad selle vaate ära päratute loosungitega, mis koosnevad majasuurustest raudtähtedest ning ulatuvad kilomeetritepikkuselt mägedele. Nad ümbritsevad linna igast küljest ja paistavad väga kaugele. Iga täht on kinnitatud kõrgepingemastitaolise aluse külge. Turistile lõikavad nad silma, kohalikud elanikud on neist tüdinenud. Kas tõesti mõtleavad selle

monumentaalse jõleduse autorid, et nad kas või sekundigi võrra lähendasid kommunismi saabumist, kulutanud selleks tohutu hulga metalli ja raha väikese vabariigi eelarvest?

Hästi on kujundatud paljud Krimmi teed: pingid puhkamiseks, lehtlad, reservuaariga nišid allikate juures, kivist mälestustahvlid märkimisväärsete sündmuste tähistamiseks, teeviidad radade juures, mida mööda võib pääseda selle või teise kauni kohani. Kõik see on tõepoolest vajalik ja tehtud maitsekalt ning seetõttu tajutakse seda kui sobivat täiendust loodusele, aga mitte nagu sellele ömmeldud ebasobivat värvi paika. Põhja-Saksimaa täiesti ülesharitud tasandikumaastik oleks monotoonne ilma tiheda teedevõrguta, milles iga tee on palistatud viljapuuridadega, ning kõik koos moodustavad kummalise läbipaistva võrgu, mis ulatub kuni silmapiirini. Tahaksin seda natuke stiliseeritud loodust nimetada «teeäärsete kirsipuude maastikuks».

Aga kui ilusad on Lääne-Euroopa kuuerealised autoteed! Kollane punktiir jaotab selle ribadeks, keskel aga on eraldav haljasvöönd fantaasiaküllaste lillepeenarde, põõsaste, kaskede või paplite lühikeste ridadega. Neid kaunistavad viaduktide konstruktiivsed vormid, mis lasevad alt läbi alamate klasside teid, ristikulehekujulised üleminekuteed ja bensiinijaamad, mis on eredad, puhtad ja lõbusad nagu suvekohvikud. Ulatudes silmapiirist silmapiirini, niisugune tee justkui lükiks enesele metsade, põldude, külade, jõeorgude muutuvaid maastikke. Aga sagedased jooksva hirve kujutisega liiklusmärgid, mis tuletavad meelde, et ta on kusagil siin lähedal ja vaatleb teid puude tagant, rõõmustavad tunduvalt rohkem kui tema tsementsugulased, mis on asetatud mõnede teede äärde paikades, kus elusad herved on ammu maha löödud või pole kunagi elanudki.

Viimane näide on külad. Kunagi ammu, veel enne kollektiviseerimist, tuli mul rännata Abhaasias. Gagra lähedal rannikuäärses piirkonnas elas segaelanikkond. Oli vene, kreeka, armeenia külasid. Enamik neist olid erakordselt ebameeldivad. Räpased lagunenud tänavad. Majad viltu siia ja sinna nagu kõverad hambad, ilma taradeta. Aedadest ei maksa kõneldagi, isegi looduslikud metsad olid külade ümbruses maha raiutud, purustatud ja hävitatud. Majade katused olid valmis-



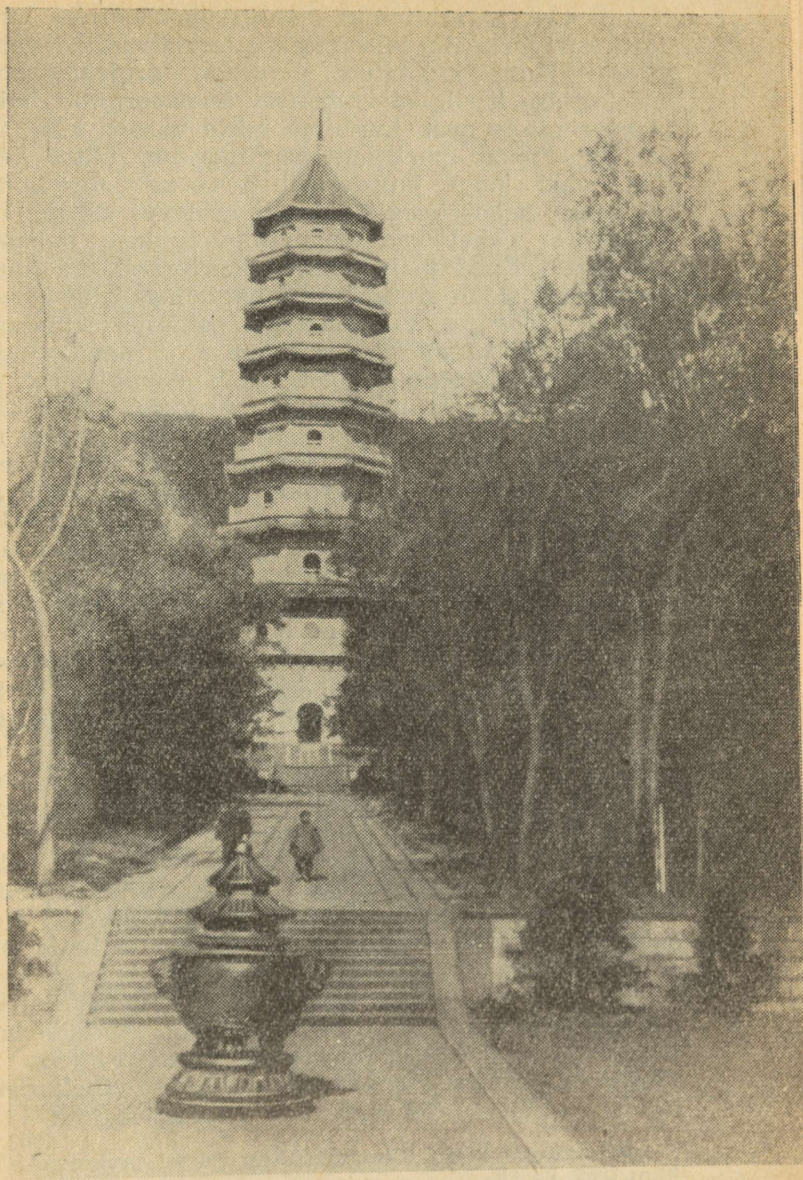
Arhitektile, kes pole kunagi näinud kuuske, ei tuleks
pähegi ehitada niisugust kirikut...

tatud kuidas juhtus: katuselaastudest, voodrilaudadest, õlgedest. Roovlatidki polnud ühepikkuseks saetud: üks on katusega tasa, teine tolkneb meeter väljapoole, nii et pildi täiuslikkuse pärast tahaks selle otsa riputada hobuse pealuu. Ma mõtlesin: nähtavasti on siin halb maa, ebasobiv kliima, talupojad ei saa kuidagi jalgu alla. Kuid läheduses oli Eestist ümberasunute küla, mis oli hoopis teist tüüpi. Läbi küla viis ilus kruusatatud tee, mida palistasid korralikud kraavid. Üle kraavi viis iga maja juurde betoonsillake, mis mõnikord oli isegi ilus. Majad olid tagasihoidlikud, kuid korras, valgendatud, kivikatusega, mõned plekk-katusega, alati värvitud uste ja akendega, aedadega, kus kasvasid sirelid, jasmiinid. Tarade ees olid sillutatud või kruusatatud kõnniteed. Eraldi asusid tolle aja kohta haruldased kapitaalsed loomakasvatushooned, vabatahtliku tule-tõrje depoo.

Sellest ajast on möödunud palju aastaid. Heakorras-tamine, kolhoosikülade kaunistamine käib laial rindel, sellele aitab kaasa riik, andes kolhoosidele ehitus-masinaid ja -materjale, suunates parimaid arhitekte maa-asulaid planeerima. Ma loodan, et ka Musta mere äärsed külad, mis hämmastasid mind oma räpase välimusega, pole nüüd enam niisugused. Sotsialistlikku tüüpi kolhoosiasulaid, mida võib seada kõigile eeskujuks, tekib ikka rohkem ja rohkem. Partei ja valitsus on hakanud tõsiselt tegelema kolhoosikülade ja sovhoosiasulate heakorrastamisega. Kuid siin on ees tohutu tööpõld. Et linnade ja maa-asulate ühine vorm on leitav, kõneleb Saksa DV, Tšehhoslovakkia ja Austria eeskujul, kus külad erinevad väikelinnadest ainult elanike arvu ja inimeste elukutsete poolest. Asulate välisilme on täiesti ühesugune: needsamad kivikatused kivimajad kahele või neljale perekonnale, needsamad aiad kas raud- või tellistest taradega, seesama asfalt või peenkivisillutus, needsamad kommunaalmugavused, kauplused, koolid. Loomakasvatushooned ja masinakuurid on viidud asulate servadesse, tarastatud. Need on tootmistehhgid, kuhu tuleb minna või sõita. Kuid nad ei tungi elamukvartalitesse.

Ma tahaksin tähelepanu juhtida kolmele tähtsale küljele külade ja väikelinnade ehitustöödel.

1. Kõik on nõus sellega, et asustatud punktid peavad olema mitte üksnes mugavad, vaid ka ilusad. On



...aga arhitektile, kes pole näinud bambust, niisugust pagoodi.

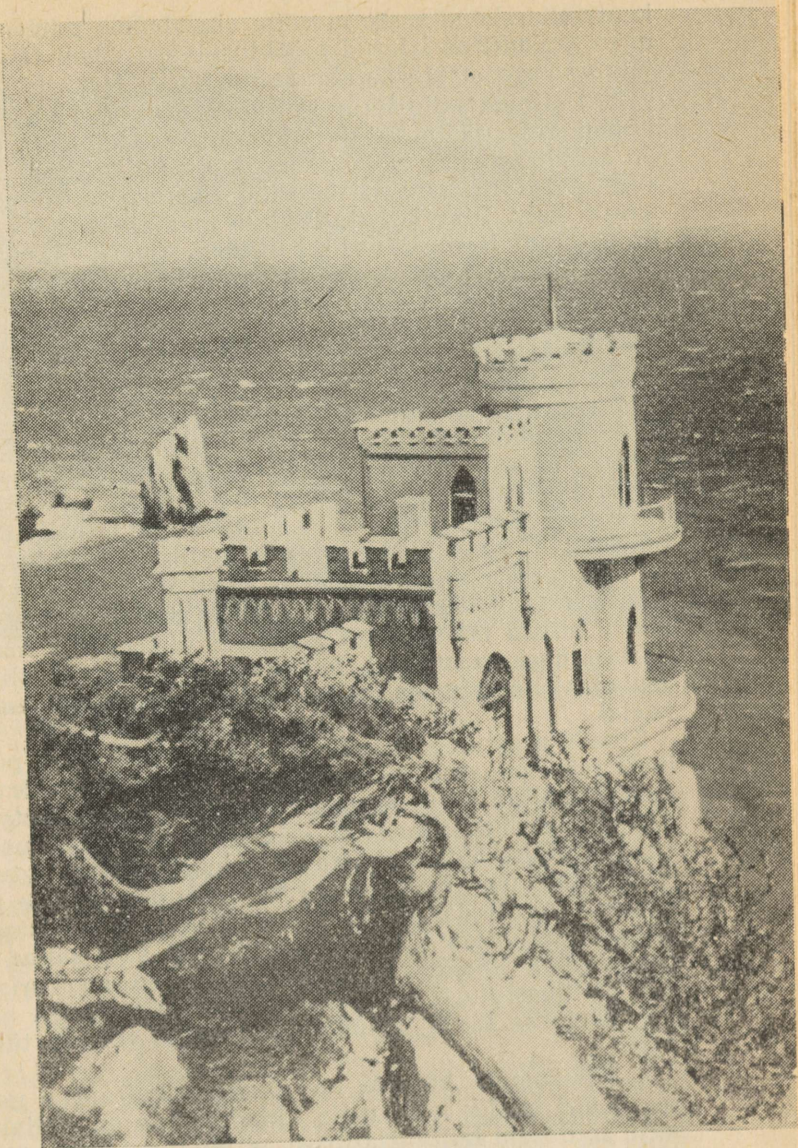
samuti tõsi, et arhitektid otsivad ökonoomseid lahendusi, kusjuures ilu saavutatakse tagasihoidlike vahenditega. Kuid asustatud punktide projekteerimisel lastakse sageli silmist ümbritsev territoorium. Ümberplaneerimisele peab kuuluma mitte üksnes küla, vaid ka kogu tema maakasutusterritoorium, mitte ainult linn, vaid kogu juurdekuuluv vöönd. Agrolinnade ehitamise laienemisega hakkab erinevus nende kahe kategooria vahel kaduma. «Ikka rohkem hakkavad arenema väiksed ja keskmised heakorrastatud linnad, ja see võimaldab elutingimusi parandada ning tervendada».¹ Tööstuse ratsionaalne paigutus kindlustab «piirkondade kompleksse arenemise ja nende majanduse spetsialiseerimise, kõrvaldab elanikkonna ülearuse kontsentreerumise suurlinnadesse, aitab kaasa linna ja maa oluliste erinevuste kaotamisele, meie maa piirkondade majandusliku arenemise taseme ühtlustumisele»². Linnade või agrolinnade juurde kuuluvates vööndites asuvad mitte üksnes tootmisettevõtted ja põllumajanduslikud kõlvikud, vaid selles on ka suurtel aladel kaitstavaid või uuesti loodavaid tervistava tähtsusega istandikke — rohelisi vööndeid funktsionaalsete mikrorajoonidega, milles asub «puhkekodusid, pensionaate, linnalähedasi võõrastemaju ja turismibaase»³.

Asustatud punktide iga kompleksi projekt peab loodama rajoonilise planeerimise korras, mis on majandusliku planeerimise, arhitektuurilise projekti ja territooriumi ratsionaalse organiseerimise süntees. Ilu ja kultuuri elemendid — need pole mitte üksnes asulad elumajade, kaupluste, koolide, klubidega, vaid ka parandatud profileeritud muldega, korras kraavidega ja puudega ääristatud küla- ning põldudevahelised teed, hoolitsetud metsavööndid, mis on õigesti reljeefi asetatud, täpsete pervedega ja planeeritud haljastatud muldvallidega niisutuskanalid ning — mis peamine — põllud, mis on heakorrastatud nagu eespool kirjeldatud parimates kultuursetes majandites. Põldude hooldamisel peab olema aluseks seesama printsiip mis tööstusettevõtetes: lohakat kündi või viljakoristust

¹ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tallinn, 1965, lk. 88.

² Sealsamas, lk. 67.

³ Sealsamas, lk. 96.



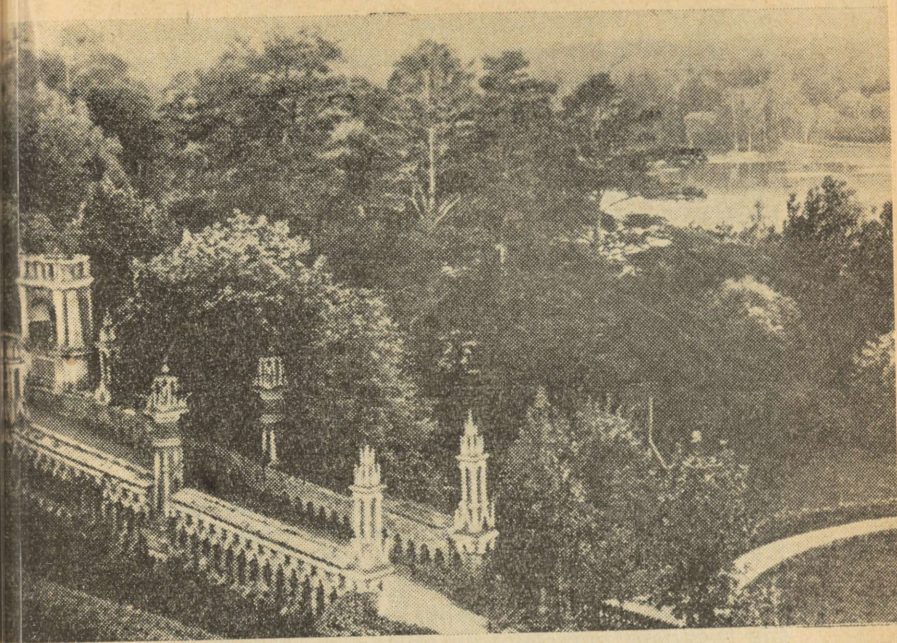
Kuulus «Pääsupesa» on arhitektuuriteos, mis on kokku kasvanud kaljuga ja nagu graveeritud mere foonile. Maastiku terviklikkus on niisama hästi säilinud nagu jändrik puu esiplaanil.

kontrolliosakond vastu ei võta; «balalaika» piirivaol on nagu kriimustus lakitud mööblil — see läheb III sorti, töö eest aga tasutakse alandatud tariifi järgi.

2. Põllumajanduslikus kultuurmaastikus ei tohi olla ühtegi lappi jäätmaad, «kõlbmatut» maad. Kõik maad on kõlblikud, kui neile panna käed külge, kõik maad võib viia õitsvasse seisukorda. Eksisteerimisõigus on ainult kaht liiki kõlvikuil: kui maa-ala toob küllalt kasu oma looduslikus seisukorras (mets, karjamaa, jõgi jne.), kaitstakse seda rikkumise ja reostamise eest, mis muidugi ei välista selle looduslike ressursside kaasatõmbamist ressursside ringesse; kui maa-ala läheb harimisele (põld, aed, istutatud mets, tiik), tehakse seda vastava tehnoloogilise kaardi järgi ja suure hoolikusega. Saabub aeg, millal kolhoosi juhatus, viinud eeskujulikku korda põhilised kõlvikud, hakkab täies koosseisus käima läbi oma valdusi, peatudes iga jääraaku, maalihke, rikutud kopli, soo, mahajäetud karjääri ja aherainepuistangu juures, ja mõtleb: «Mida head võiks olla sellel kohal, kuidas seda kõige paremini kasutada ja kultuurseks muuta?» Ning üks halb maa-ala teise järel tehakse korda vastavalt kinnitatud plaanile. Kui me ei alusta praegu veel hooletult planeeritud maade ühtlast heakorrastamist, hakkavad uued sotsialistlikud asulad välja nägema nagu kallis kaelaehe pesemata kaelal.

Tiheda asustusega riikides on kõlbmatud maad põhiliselt juba kadunud. Saksa DV-s ja Saksa FV-s kõrvaldatakse põllud haritava maa hulgast ja viiakse metsade alla, niipea kui ilmnevad esimesed erosiooni tunnemärgid. Raielangid puhastatakse kändudest ja istutatakse sinna uus mets, põllud tulevad otse tehaste piirideni, ümbritsedes tiheda rõngana väga kompaktseid, väiksel alal olevaid tööstussaari. Isegi sõja jäljed — tühjad alad linnades, kust majavaremed on koristatud, on uusehituste ootel sageli võetud teravilja alla. Siin peetakse kinni põhimõttest: loodus ei salli tühja kohta.

3. Nõukogude külasse on jõudnud kultuurne puhkus. Kuid imelik küll, meie külades, kus on küllaltki palju soliidseid kultuuriasutusi, ei ole sageli selle tähtsat koostisosa — puhke- ja jalutuskohi. Küla ümber on individuaaliamaad, ühiskarjamaad, põllud. Õhtuti jalutavad noored külatänavail või transiittee asfaldil.



Tsaritsõno. Hämmastavalt harmooniliselt on seotud tervikuks pargiansambel — reljeef, tiikide vöö, looduslik ja aiataimestik, teekäänud, arhitektuur.

Aga varem olid paljude külade ja asulate läheduses mõisapargid. Esimestel aastatel pärast revolutsiooni polnud külas aega jalutamiseks. Parkidega ei osatud midagi peale hakata, arvati: alleed on puud, lillepeenrad — karjamaa. Palju parke hävitati või jäeti hooletusse. Viimaste hulgas on maastikuarhitektuuri silmapaistvaid näiteid, nagu Uvarovi park Možaiski rajoonis, pargid, mis kuulusid tuntud inimestele: Suvorovile — Novgorodi oblastis, Mendelejevile — Moskva oblasti põhjaosas ja teised. Oleks väga õigeaegne alustada, nagu seda juba on tehtud Poolas, laialdast rahvalikku liikumist, et need taastada ja anda kasutamiseks kohalikule elanikkonnale ning puhkama sõitvatele linnaelanikele.

Üheks väärtuslikumaks maastikuarhitektuuri elemendiks on linnalähedaste muuseumide pargid: Petro-

dvoretsi ja Puškino park, Puškini looduskaitseala (Mihhailovskoje küla), Abramtsevo park Moskva lähedal, Nikolai Morozovi memoriaalmuuseum Rõbinski veehoidla lähedal ja paljud teised. Kõik need on lahutamatult seotud kas kuulsate kunstnikega, kes löid need kui ühtse ansambli koos ajalooliste hoonetega, või tuntud inimestega, kes neis elasid ja seal oma surematud teosed löid. Viimasel juhul on park ja isegi laiemalt võetud ümbruskond samuti muuseumi osa, sest need just esmajoones innustasid Puškinit, Morozovit, Abramtsevo kunstnike «Võimsat rühma» jt. Kui ei säilitata muuseumi külastajate tarvis ümbritsevat loodust, on sageli raske seletada seal elanud kunstnike loomingu aluseid, ei saa taas luua neid innustanud esteetilist keskkonda. Samal ajal lastakse see tähtis asi silmast. Külastajate hulgad, põhiliselt noored, kes sageli sõidavad siia kaugelt, suunduvad pärast muuseumi vaatamist parki. Siin nad tahavad loomulikult süüa, mängida, lebada rohul, murda toomingaoksi jne. Kui Petrodvoretsi ja Mihhailovskoje park on looduskaitse all, neil on hulk teravasilmalisi valvureid, varustatud keppidega paberite kogumiseks ja vilega, siis tavaliste muuseumide pargid on hoopis ilma kaitseta ning avatud külastajate voolule ja rüüstamisele, kes, kahjuks, pole kõik veel kultuursed. Külastajaid «aitavad» muuseumi naabrid; näiteks risustab Abramtsevo parki naabruses asuv puhkekodu, kes veab jäätmeid ja ehitusprahti lähedal asuvasse kaasikusse. Hädavajalik on muuseumi külastamise programmi sisse viia ka ekskursioon parki ja ajaloolise tegelase armastatud kohti mööda, kellele on pühendatud muuseum, või äärmisel juhul lülitada sellesse jutustus ümbritseva looduse osast tema loomingus, rõhutades selle hoolika hoidmise tähtsust; parki ja selle ümbrusse asetada tahvlid ajalooliste ja loodusteaduslike seletustega; näha muuseumide koosseisus ette vähemalt kaks vahti; viia pargi piiridest välja ja märgistada teeviitadega laagrikoht, lõkkekoht, supluskoht, spordimängude koht, paigutada üles prügikastid, ehitada käimlad. Ühesõnaga, tuleb teatavaks teha, et ümbritsev loodus on ekspositsiooni jätk ja kõik muuseumis käitumise ranged eeskirjad peale tänavajalatsitele kaitsete asetamise on seal samuti kohustuslikud.

Linnades on loodus moonutatud, rõhutatud, surutud

asfaldi vahele. Tavaliselt on isegi võimatu ette kujutada, kuidas linna territoorium nägi välja enne ehitustööde algust. Linnaehitajad nägid palju vaeva, et maalt äravõetud loodusliku ilu asemel anda sellele uus, mis on täielikult loodud inimese poolt. Neile tuleb õigus anda: korduvalt on neil õnnestunud luua suurepäraseid arhitektuurilisi ansambleid. Kuid kõikidel aegadel, kõikide stiilide valitsemisaegadel on kõige ilusamad olnud need linnad, kus suurepärane arhitektuur on ühendatud hoolikalt hoitud või ümberkujundatud maastiku elementidega. Mitte asjata ei otsi meie kodumaa sotsialistlike linnade ehitajad visalt teid aedlinnade loomiseks, kuigi seejuures on vältimatu kommunikatsioonide, torujuhtmete ja kaablivõrgu pikene mine, mis teeb selle ülesande väga raskeks. Kuigi linna keskosas on krundid suure väärtusega, võetakse meil alad, mis vabanesid sõjaaegsete varemete alt või kus lammutati amortiseerunud hooned, puies-tike, aga mitte uute hoonete alla. Ka siin langeb otstarbekohane kokku ilusaga. Pargid ja aiad linnas pole mitte üksnes rohelised laigud, mis rõõmustavad silma, vaid ka aparaat hapniku taastamiseks, puhkekoht, laste mängukoht — ühesõnaga, linna elanikkonna tervisliku elu tähtsamaid tingimusi.

Edusammud linnade haljastamises on väga ebaühtlased. Vene NFSV-s tuleb ühe linnaelaniku kohta 6 m² rohelust. Ukrainas on see arv 11 m².¹ Väga jäävad maha linnad, kus puudub avalikkuse initsiatiiv, aga «linnaisad» on haljastamise suhtes ükskõiksed. Nii tuleb Serpuhhovis ühe elaniku kohta 0,6 m² puistuid, Permis ja Vladivostokis 1,1, Kemerovos 1,5, Krasnojarskis 1,8 m² jne. Moskvas on vastav arv küllalt kõrge — 28 m², kuid ei maksa ennast petta: see arv kasvas kahekordseks linna piiridesse uute, veel täis ehitamata, kuid lähemal ajal täisehitatavate alade võtmise arvel. Rohelusse upuvad Alma-Ata ja Frunze. Tallinnas tuleb ühe elaniku kohta 101 m² aedu, Jaltas 181 m². Hämmastava hüppe tegi Omsk, mis on üleliiduliselt kuulus oma haljastusentusiastide poolest. Linn, mis tsaarivalitsuse ajal oli üks räpasemaid ja näotumaid Venemaal, jõudis viimastel aastatel, omamata traditsioone, rasketes mullastikulis-kliimaatilistes

¹ Kõik andmed 1960.—1961. aastast.

tingimustes haljastatud linnade esiritta, saavutanud normiks 62 m² haljastatud pinda inimese kohta.

Linnade haljastamise edusammude üle otsustamisel tuleb arvestada ainult täiskasvanud istanduste pindala. Ajalehtedest võib sageli lugeda võidurikkaid raporteid metsapäeval istutatud miljonite istikute kohta, kuid järgmisel aastal istutatakse neid jälle sellele samale kohale. Isikliku vastutuse puudumise tõttu jääb puutaimedest ellu mõnikord ainult 4%. Nii on Permisi arvestuste järgi igale tänava ruutmeetrile juba istutatud 17 puud ja põõsast, aga linn seisab siamaani haljastuse suhtes peaaegu viimasel kohal.

Ajalehes «Izvestija» (18. mail 1963. a.) avaldati erutav jutustus Barnauli elanikust I. P. Bobelëvist, kelle maja läks lammutamisele, aed aga uue koolimaja ehitusplatsiks. Aia eest pidi ta saama 800 rubla. Kuid kaua kulutas ta mitmesuguste asutuste ukse ja siiski saavutas plaanide muutmise, nii et aed jäi terveks ja anti üle koolile, kusjuures ta teadis, et siis ta kaotab kompensatsiooni. Sellel inimesel oli armastus ilu vastu ja linnaehituse ülesannete mõistmine kõrgemal tasemel kui mõnedel Moskva Tšerjomuški rajooni ehitajatel, kes nõudsid paljude hektarite suuruse kirsiaia hävitamist, mis pidi minema ehituste alla. Aga kui majad olid valmis, selgus, et suurem osa hävitatud aiast jäi kvartalisisestele aladele, mida tuli hiljem uuesti haljastada suure raha eest ja vähem ilusate taime-dega.

Niipea kui on kindlaks määratud koht uue asustatud punkti ehitamiseks, tuleb täpselt näidata, kust teda varustatakse puiduga, aga puude raiumine ehitataval alal ja ümbruskonnas tuleb ära keelata. Iga metsatuka mahavõtmine peab olema kinnitatud arhitektuurivalitsuses. Selles suunas on tehtud alles esimesi samme: päris uusehituste lähedal on säilinud metsad Teaduste Akadeemia Siberi filiaali linnakeses, Dubna rahvusvahelise aatomikeskuse asulas, Bratskis ja mujal. Aga Norilskis on välja töötatud tehnoloogiline protsess mitmekorruselise maja ehitamiseks kraana abil, mis asub selle sees, et mitte vigastada ühtegi kääbuskaske, mis on väärtuslikud metsatundra maastikus.

On vaja arvestada ka puude bioloogilisi iseärasusi. Ehituspaikades on neid vaja säilitada väikeste rühmade või saludena. Üksikud täiskasvanud puud, mis on kas-

vanud metsas ja jäetud alles ka pärast metsa hävitamist, on sellega välja kistud tavalisest keskkonnast, mis määrab mikrokliima ja niiskusrežiimi, ja on tavaliselt eluvõimetud: neil kuivab latv või murrab tuul nad maha. Hukkumist kiirendab juurte läbiraumine süvendite ja kanalite kaevamisel igasuguste maasiseste ühenduste jaoks, mulla mürgitamine ettevõtete heitvetega, puude veekogumisala katmine asfaldiga kuni juurekaelani. Moskva äärelinnas ja kümnete tuhandete suvilate keskel, mis on vallutanud selle rohelse vööndi, võib kohata paljusid niisuguseid «viimaseid mohikaanlasi». Olles formaalseks panuseks linnade haljastamisel ja roheliste vööndite loomisel, meenutavad nad oma nukra välimusega pigem riste mahajäetud kalmistul kui puistuid.

Kui me tahame mitte formaalselt, vaid tõepoolest säilitada elamukvartalite vahel metsa elemente, peame alles jätma eluvõimelisi metsatukki ja tegema tõsisaid pingutusi nende kaitsmiseks linna kahjulike mõjude eest.

Linnade istandike püsivus, elujõulisus nõuab, et nad koosneksid põhiliselt kohalikest liikidest. Eriti käib see puude kohta. Eksoodid on head dendraariumides, kus nende eest vastavalt hoolitsetakse ja kus nad on paigutatud mikrokliimat arvestades. Kuid põhilised puude read tänavatel peavad olema kohalikest põlisasukatest: kased Kirovskis, pärnad Moskvast, kastanid Kiievis, valged akaatsiad Krasnodaris, igihaljad puud ja põõsad Batumis. Koos rahvuslike ja kohalike motiividega hoonete arhitektuuris rõhutavad nad linnade omapära ja kordumatust, teevad need geograafiliselt mitmekesisemaks. Seesama käib ka muu taimestiku kohta. Piirist piirini on meie maal levinud hämmastavalt šabloonilised põetud lillepeenrad keeruliste, rohelistest ja punasest lehekestest koosneva alati sümmeetrilise mustriga, mis on võetud väljaõmblemisalbumist. Kas see on Versailles' parkide jäljendamine, mis praegusel ajal tekitab anakronismi mulje, või, vastupidi, aja märk: vanasti kasutasid arhitektid taimornamenti hoonete kujundamisel, nüüd kasutavad nad geomeetrilist ornamenti aedade ja parkide kujundamisel.

Betoonkaused ja -potid, joonistusi ja kirjutusi meenutavad peenrad, mis on ääristatud korrapärase kivi-reaga ja madalakasvulise geraaniumiga, on suguluses

väikekodanlike kaunistustega — niipsasjakeste, raamikeste, teokodade ja kipskassidega, mida praegu õigustatult tõrjutakse korteritest välja. Lisaks sellele on need botaanilised mosaiigid väga kallid, neid tuleb igal aastal istutada ühe taime kaupa ja niisamuti sügisel koristada. 1961. aastal kulutati ainult Lenini mägedes asuva Moskva ülikooli esise kaunistamiseks 25 000 rubla.

Palju maalilisem, vabam, silmale meeldivam on öitsev peenar, mis on üle külvatud vööndi põllulillede korrapäratute laikudega, näiteks keskvööndis rukkililled, karikakrad, magunad, meelespead või niisugused vähenõudlikud ja kirevad aialilled nagu kosmosed. Nagu õigesti ütles üks ajakirjanik, loob niisugune rohelus avaruse ja hubasuse mulje. Pealegi koosnevad öitsevad lillepeenrad põhiliselt mitmeaastastest taimedest, mis, olles kord külvatud, nõuavad vähem hooldamist. On samuti kahetsusväärne, et meil liiga vähe kasutatakse vääntaimede — luuderohu, metsviinapuu ja teiste dekoratiivseid omadusi. Need taimed muudavad muinasjutuliseks isegi kõige igavamad hooned. Meenutan, kuidas mulle meeldis Saksa DV-s üleni metsviinapuudega kaetud sorteerimisjaama pöörmeseadja putka ja pooleni sellesse mässitud vabrikukorsten. Kui planeerijad võtavad eesmärgiks luua vaba, võimalikult looduslik linnade roheline rüü, ei saa linna täitevkomiteede heakorratrustid ja osakonnad enam igal aastal ohtraid summasid ikka nendelesamadele peenardele taguda, vaid on sunnitud plaani täitmiseks haljastamisele võtma uusi kvartaleid ja väljakuid, ning linna elanikud sellega ainult võidavad.

Haljastatud alade suurus ütleb veel vähe. On tähtis, et puud oleksid lopsakad, mitte murtud okstega, peenrad rohelised, mitte äratallatud ja risustatud. Muru äratallamises süüdistatakse ebateadlikke kodanikke, pannakse välja pioneere, kes manitsevad onusid, et nad ei käiks murul, ja saavad selle eest sageli sõimata ning isegi müksata. Samal ajal on selles esmajoones süüdi planeerijad. Kui kaubamaja, mida päevas külastavad kümned tuhanded inimesed, on eraldatud autobussipeatusest lillepeenra või muruplatsiga, sõtkutakse see ära isegi siis, kui seda kaitseb terve pioneerimalev. Moskvast katsid planeerijad Kaluuga väljaku, mis on üks suuremaid, üleni muruga, jättes ainult asfaldilindi seda ületava Lenini prospekti jaoks. Nad ei projekteer-

rinud kõnniteid, naiivselt arvates, et hiiglasuur ruttavate inimeste vool hakkab liikuma muruväljaku servi mööda, tehes liigse veerandkilomeetrise käigu. Kuid niisuguseid imesid ei juhtu ning on ka patt võtta inimestelt nii palju aega. Korratud asfaldiribad valati murule alles pärast seda, kui teed olid sisse trambitud viis korda laiemalt kui vajalike kõnniteede laius. Tuleb kindlalt meeles pidada, et linna puiesteed ja pargid hakkavad alles siis rohelusega silma rõõmustama, kui neisse kõrvuti käänuliste jalutusteedega rajatakse juba algusest peale sirgelt igas suunas kulgevad funktsionaalsed teed, mida mööda on vaja käia tööinimestel, väljakud lastele mängimiseks ja rikkalikult mugavaid pinke. Park ja puiesteed peavad olema kõigepealt mugavad igasuguseks kasutamiseks, sümmeetria on siin täiesti liigne.

Väga palju kahju tõi piirdeaedade hävitamine. Kellelegi tuli pähe idee, et tara on omandi sümbol. Tõepoolest, tihe tara on inetu, kuid korralik varbaed, raudvõre või mustiline telliskivimüür on tähtsad elemendid haljastusarhitektuuris, mis ei varja, vaid kaitsevad ja organiseerivad rohelisi massiive. Ent kuni siinemaani käivad paljudes linnades majast majja piirkonnavolinikud, nõudes piirdeaedade mahavõtmist. Lähikäidavas õues, kust ma iga päev läbi lähen, oli suurepärane õitsev aiake, mille eest hoolitsesid vana maja elanikud. Siis kästi piirdeaed maha võtta. Ning otsekohe tallasid aiakese ära kümnete teaduslike instituutide tuhanded töötajad, kes iga päev jooksid siit läbi, et mitte hilineda tööle. Elanikud võitlesid visalt, mässides agressorite teele traati, sidudes puude külge roostetanud torusid ja igasugust lauarämpsi, tõkestasid teed kividega. Kuid rahvahulk, lõhkudes pükse ja seelikuid, ületas mehiselt takistused, hoides tee õgvendamisega aega kokku 10 sekundit. Aed hakkas uuesti õitsema, kui õnnestus piirdeaed jälle taastada.

Kui tähtis ka ei oleks taimestik linnas, ei seisne side ehitustöö ja looduse vahel ainuüksi selle eest hoolitsemises. Linna ehitamisel peab arvestama kindlasti kõiki maastiku komponente. Kliimat, vett, reljeefi, mulda ja pinnast tuleb hoolikalt uurida. Arhitektil on alati võimalus kasutada linna piirkonnas olevate kõrgendike ja orgude omapäraseid vorme.

Kuid looduslikke eeldusi igal pool hästi ei kasutata.

Kui Rostovi ja Voroneži ehitajad viimastel aastatel on hakanud vallutama oma looduslikke kõrgendikke, siis näib, et Kurski elanikud sugugi ei mõista oma linna erakordselt soodsat asendit.

Jäärakud lõikavad mõnikord osadeks linna ühenduste ning on nii järsud, et neid ei saa kasutada ei puistute ega veehoidlate rajamiseks. Niisugusel juhul tuleb need täita. Võib ainult tervitada volgogradlaste initsiaatiivi, kes kõige uuemal meetodil, kasutades selleks pinnasepumpi, tegid maapinnaga tasaseks mõned oma linna haigutavad haavad, millel olid tõeliste kuristike mõõtmed. Jäärakurikaste linnade, näiteks Novosibirski ja Gorki linnanõukogud võiksid omandada nende kogemusi. Samal ajal aga võivad mitte eriti järsud ja sügavad jäärakud muutuda linna kaunistuseks, kui nad tühjendada prahist ja osmikutest, mis neid sageli täidavad, ning muuta parkideks ja tiikideks.

Kolmemõõtmelise planeerimise kasutamine avab haljastusarhitektuurile suurepärased võimalused. Mugavad ja maalilised on jäärakute põhjas kulgevad Tartu tänavad muruväljakuteks muudetud nõlvadega, sildadega ja suursuguste ülikoolihoonete vanaaegsete korpusatega muldvallil. Üle Nõukogude Liidu kuulsad pargid — Strõiski park Lvovis ja Sofijevka park Umanis — on oma suursugususe ja mitmekesisuse eest tänu võlgu mitte üksnes nende loojate ammendamatu fantaasiale ja kunstimaitsele, vaid ka sellele, et nende käsutuses oli soodne reljeef — hargnev jäärakute süsteem. Paneb imestama, et Moskva arhitektid peaaegu pole kasutanud Neskutšnõi aia ja Lenini mägede suurepäraseid dekoratiivseid võimalusi. Nende maalilised jäärakud on tugevasti soostunud, reostunud, ilma teedeta, ilma ilusate istutatud taimedeta ja ehitusteta, ei ole seotud iidsete terrasside ansamblitega ja Moskva jõe kaldapealsega.

Veel kahetsusväärsem on vaadata seda, missuguse innuga uute kvartalite ehitajad täidavad ja teevad tasaseks kõik reljeefi ebataasasused, hiljem aga rajavad sellele kohale skväärid. Nende suhtumises asjasse ei ole dialektikat. Tõus ja langus suurel prospektil on halb: see aeglustab liikumist ja vähendab selle ohutust, sunnib autodel kulutama rohkem kütust, suurendab müra ja õhu saastamist. Kuid needsamad tõusud ja langused puiesteel, kvartalisisesel alal avaras hoonestuses on

linnamaastiku ehe, mis loodus on andnud arhitekti käsutusse.

Mitte vähem kui reljeefi liigendatus kaunistab linna vesi. Ega siis asjata ei peeta linnu, kus on palju vett — Leningrad, Veneetsia, Stockholm — kõige kaunimateks maailmas. Väga õige on võtta saared parkide ja spordiehituste alla. Niisugune on Kirovi-nimeline park Leningradis, Margit Budapestis, Prater Viinis, saarestik Xuanuhu järvel Nankingis. Kuid ka vee osas jäetakse kasutamata suured võimalused. Loomulikult, kus pole jõge ega merd, neid luua ei saa. Kuid igal pool võib luua tiike, veekogusid. Viimasel ajal areneb meil väga hea algatus, nn. komsomolijärvede ehitamine. Kuid tavaliselt on need mõeldud sportimiseks ja puhkamiseks ning rajatud linnast välja. Nad on samuti väga tähtsad, kuid nad ei ole looduse esindajaks linnas ega kaunistada linnaansambleid.

Kui vaene on Moskva vee poolest oma suuruse kohta! Aga XIX sajandil oli seal kümneid suuri ja väikesi tiike — jäänuseid linna poolt neelatud küladest ja mõisatest. Varem olid tiigid ümbritsetud puudesaludega või pajude ridadega; hiljem need hävitati, sest neid tõrjusid välja ehitused, tiigid muutusid haisvateks nakkuskolleteks ning nad aeti kinni, et häda oleks vähem. Võibolla ei olnud XIX sajandi sanitaartechnika tingimustes teist väljapääsu. Kuid kas on praegu nii raske tagada tiikide küllaldast puhtust ja läbivoolu? Vähesed Moskvas säilinud tiigid: Tšistõje Prudõ, Pionerskije Prudõ (neist on säilinud ainult üks tiik), tiigid loomaaias, Neskutšnõi aias, Izmailovo pargis on küllalt puhtad ja moskvalaste armastatud puhke- ja jalutuskohaks. Tiik linnas — see on maastiku kaunistus ning paadid, luidged ja uisutee. Tundub, et Moskva edelarajooni ehitajad lasksid mööda mitu head juhust suurepärase veekogudega mikromaastiku loomiseks jäärakutel, mis nad ajasid täis ehitusprahti. Ainuke siin tiigiks muudetud jäärak (Pioneeride Palee territooriumil) on kahtlemata õnnestunud katse. See oleks veelgi parem, kui looduse urbaniseerumise pooldajad ei oleks peitnud veepeegli betoonist kesta.

Linnaelanike vajadust puhata vee ääres peetakse sageli teisejärguliseks asjaks. Juba eespool mainitud Voroneži oblasti soostunud jõeluhtade kuivendamisel ei lähenetud melioratsioonile komplekselt ja seetõttu jäi

ainukesest supluskohast ilma väike tööstuslinn Ostrogožsk. Loomulikult kutsus see esile tööliste pahameele. Aga oli ju antud juhul uute söödakõlvikute loomise ülesanne linna maastikuliste väärtuste säilitamise juures tehniliselt ja majanduslikult lahendatav. Sellele lihtsalt ei mõeldud.

Näis, et reegel ehitada tehased valitsevate tuulte suhtes ainult allatuule on ammu muutunud elementaarseks. Aga alles üsna hiljuti toimiti Angarale Ussolje-Sibirskojesse uue tööstusrajooni ehitamisel just vastupidiselt. Selle tagajärjeks oli sõna otseses mõttes elu mürgistamine vanas linnas. Nüüd tuleb elamurajoonid üle viia uude kohta.

Näide linna ehitamiseks erakordselt ebaõnnestunud koha valikust on Kirovsk. See on ehitatud kuristikku, mis avaneb Koola poolsaare tasandikule Bolšoi Vudjarve nõost. Kogu pika polaartalve valitseb järve kohal temperatuuri inversioon (linnas on -30° , kuid ülal -7°). Liikumatu külmajärv, mis on küllastunud rikastusvabrikute suitsu ja apatiiditolmuga, millel pole kuhugi hajuda, ripub pidevalt linna kohal, aeglaselt vajudes mööda selle tänavaid kuristiku suunas. Kui lõpeb polaaröö, lühendavad ümbritsevad mäed veel kaua niigi ihnsa päikesepaiste tunde. Peale selle pole linnal kuhugi laieneda.

Ja veel üks asi. Linna ehitamine, rohukamara hävitamine, sõiduteede ja õuede asfalteerimine muudab põhjalikult territooriumi veebilanssi. Veeläbilaskvus muutub nulliks, pinnaline äravool suureneb tugevasti ja kontsentreerub piki kõnniteede servi. Kui linn ei võta enda peale hoolitsust arvestada iga niisugust voolu ja torus või betoonrennis viia see kuni erosiooni baasini, tungib vesi tõenäoliselt pinnasesse niipea, kui saab väljapoole kindla katte piiridest, ning siis on linnale kindlustatud jäärakute võrgu hüdrograafilise sõlme kahtlane kuulsus.

Loodusliku maastiku asendamisel kultuurmaastikuga on kõige korratamad paigad uusehitused ja linnaservad. Uute territooriumide kasutuselevõtjad on karmid ja asjalikud inimesed, kel pole puhtusest suurt lugu. Tavaliselt reostavad maakohta juba geoloogilised ja puurimissalgad. Nii olid Hibiini mägede geoloogilise tundmaõppimise tagajärjeks enne apatiidikaevanduste rajamist konservikarpide lademed, mis olid laiali pillatud kogu

poolteise tuhande ruutkilomeetri suurusele territooriumile. Seejärel tulevad ehitajad ja võtavad maha kogu metsa tulevase asula territooriumil ning suures kauguses ümberringi. Samaaegselt alustatakse kohalike ehitusmaterjalide tootmist. See tootmine on sageli plaanipäratu, toimub korraga paljudest kohtadest, ning linna ümbrusse ilmuvad karjäärid, mida, nagu juba rääkisime, pärast kaevandamise lõpetamist ei korrastata. Linna keskele ehitatakse ilusad majad, linnaservadele kasvavad nagu mittesöödavad seemed kõiksugused ajutised barakid, laod, kuurid, ehitusmaterjalide hunnikud, mis on paigutatud ilma igasuguse plaanita, sest et ruumi on palju. Jões, tiigid ja jäärakud muutuvad roiskveekraavideks ja solgiaukudeks.

Muidugi, ajutised ehitised püstitatakse kasulikel eesmärkidel, kuid lubage kahelda selles, et vältimatu on räpasus nende ehitamisel linnaservale ja sopp, mis neid ümbritseb. Linn kasvab seestpoolt, ajades laiali teda ümbritseva rämps, mis seetõttu ei kao, vaid ronib uutele kohtadele, valgudes laiali ja risustades ning mürgistades kõike ümberkaudsete metsade, põldude ja niitude laialdasel territooriumil. Et tungida läbi sellest räpasest piirkonnast, tuleb suurte linnade puhul mõnikord sõita palju kilomeetreid.

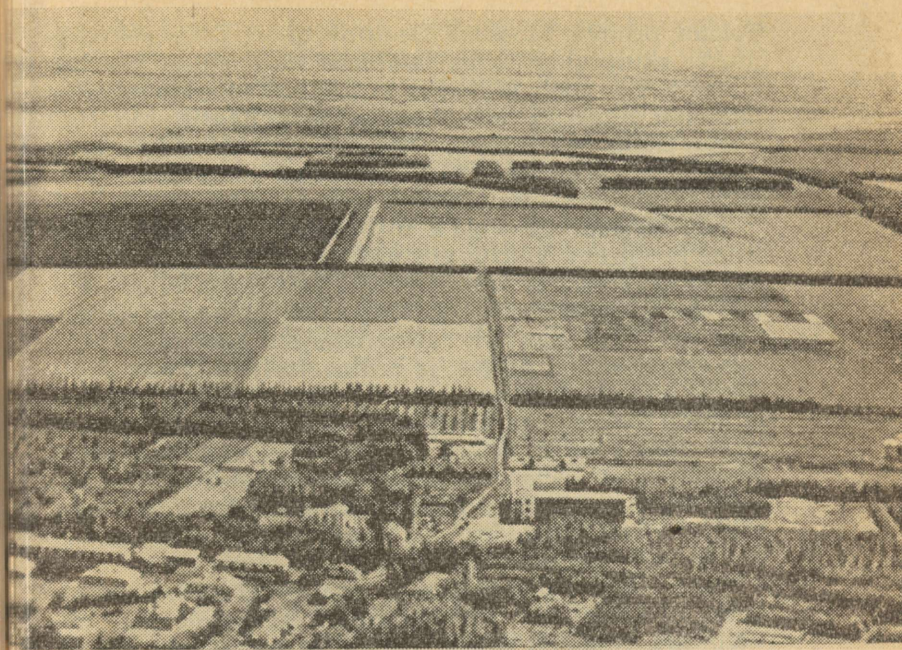
Kui linn on valmis ehitatud, hakkab ta enesest välja heitma prügimägesid. On hämmastav, kui sageli linnavõimud ei mõista, et prügi on tarvis matta mulda ja katta mullakihi. Seal, kus pole selleks reljeefi looduslikke süvendeid, võiks need luua ühe võimsa plahvatusena. Organiseerimatus ja kasimatuse näiteks võiks tuua needsamad Hibiinid. Maa-ala piki teed, mis kulgeb paralleelselt Bolšoi Vudjarve põhjakaldaga Kirovi-nimelisest kaevandusasulast Teaduste Akadeemia Botaanikaia ja rajooni tähtsama puhkekodu juurde, on muudetud Rudnitšnõi asula prügi ja jäämetete mahapaneku kohaks. Kõigele lisaks asetseb see kalakul tasandikul; vihmad uhuvad mustuse sellesesamasse järve, millest võtab joogivee Kirovski linn.

Suurte linnade telliskivi-asfaldi-maastikud, mis on eriti urbanistlikud, ei kutsu siiski esile niisugust nukurust ja hämmastust, nagu näiteks rüvetatud, aeglaselt surev loodus linnaservadel ja linnalähedastes asulates. Tahaks loota, et eespool kirjeldatud linnade ehitusmeetod kaob minevikku. Selle teevad tarbetuks suurplokk-

ehitused ja monteeritav raudbetoon, mis muudab ehitusplatsid ehitusdetailide kokkumonteerimise tsehhideks. On juba eeskujusid selle ülesande lahendamiseks. Peaaegu ilma räpaste ajutiste ehitisteta tekkis Ahtuba kaldale korras ja puhas, tõeliselt sotsialistlik Volžki linn. Moskva kasvavas edelarajoonis lõpevad rukkipoold ilma igasuguse üleminekuta toredate mitmekorru-seliste elumajade uste ees. Need on tulevikuehituste eeskujud. Kuid vana praktikat on võimalik täielikult välja juurida ainult siis, kui kõik ehituse abifunktsioonid, kõik ajutised ehitised, kõik linna jäätmete hoidlad on rangelt planeeritud ajas ja ruumis, nagu planeeritakse linna alalisi kvartaleid.

Meie maal võib leida palju näiteid, kus arhitektuur on hästi liidetud loodusega. Suure meisterlikkusega on ehitajad kasutanud reljeefi liigestatust Kiievis. Suurepärane Moskva Kreml näiks õigustamatuna tasasel maal ning sinna poleks teda ehitatudki. Aga kui toredasti sulab ehitustega ühte glint — Läänemere iidne rannikujärsak, mis kulgeb piki Soome lahe lõunakallast! Tallinnas kannab ta iidset linnust Toompead, mis oma seintega on sõna otseses mõttes välja kasvanud ordoviitsiumi lubjakivide järskudest nõlvadest, Petrodvoretsis on see pjedestaaliks kuulsatele purskkaevudele, Rostovi Jaroslavi madalate jässakate kloostrite ja kirikute ansambel rikub taktitundeliselt ja mõõdukalt tasandiku lamedat reljeefi, luues elustava palistuse veel madalamal asuvale ja tasasele Nero järve peeglile. Geniaalselt on kasutatud ümbritseva looduse iseärasusi mõnede revolutsioonielsete losside ja kaasaegsete sanatooriumide ehitamisel Krimmi ja Kaukaasia rannikul.

Näiteid oskuslikult maastikku ehitatud ansamblitest ja ehitistest võib kohata ka välismaal. Selle kunsti poolest on eriti kuulsad Skandinaaviamaade ja Soome arhitektid. Siin on iga suur rahn, järvesopp, iga mänd linnamaastiku lahutamatu osa. Ainult kitsas kõnnitee eraldab Helsingis ülikoolilinnakest männimetsast, kus kasvab kanarbik ning mida ei reosta mitte ükski suitsukoni. Ei saa kujutleda teise kohta viiduna Rila kloostrit Lõuna-Bulgaaria mägedes, nagu ei saa kujutleda metsarikast mägiorgu, kus puuduks see kummaline ehitis. Veel tihedamalt põimisid arhitektuuri loodusega ühte Pekingi lähedal asuva Yiheyuani suvelossi oskuslikud arhitektid. Siin voolavad ojad läbi paviljonide,



Arukas on tavaliselt ka ilus. V. V. Dokutšajevi nimelise Kesk-Mustmullavööndi Maaviljeluse Instituudi põllud ja keskus.

puud kasvavad läbi lehtlate katuste, aga neid ühendavate galeriide astmeteks on kergelt tahatud kaljude looduslikud astangud. Niisamasuguse täpsusega on Saksi Šveitsis gigantsetesse kaljudesse, mis sarnanevad meie Krasnojarski kaljudega, ehitatud kivisillad, trepid ja rinnatised, tehes need peadpöörivad kõrgused igale surelikule kättesaadavaks. Nad on tehtud niisuguses karmis ja ranges stiilis, et näivad olevat loodud ühe arhitekti poolt ja ühel ajal kaljudega.

Loodustunnetusega arhitektide töömeetod meenutab kuulsa skulptori S. D. Erzja meetodit. See kunstnik lõi oma skulptuurid jändrikest kändudest ja juurtest. Ta vaatles kaua väljajuuritud kändu, justkui otsides selles peidus olevat kuju, leidis tema arvates ainuõige lahendus ja seejärel minimaalsete peitlilöökidega, maksimaalselt kasutades looduslikke pindu lõi sellest Lev

Tolstoi, prohvet Moosese, Beethoveni . . . Erzja «okste ja juurte skulptuur» leidis laialdase tunnustuse. Looduskaitse Seltsi poolt Moskvas ja Leningradis korraldatud näitustel nimetuse all «Loodus ja fantaasia» oli suur menu. Oleks hea, kui seda meetodit kasutaksid ka arhitektid, kes projekteerivad loodusesse ehitatavaid hoonete ja parkide ansambleid.

Seos maastikuga ei ole ainult esteetiline, vaid ka praktiline probleem. Võitlus ehitusstandardite eest on mõistlik, kuid sellega ei tohi liialdada. Näiteks ei oleks arhitektidel ülearune vaadelda tüüpiliste rahvuslike ehitiste katuseid. Kui märkida abstsissiteljele sademete hulk, mis esineb antud paigas, ja ordinaatteljele katuse kalle, saame kõvera. Rahva seast pärit ehitusmeistrid mõistsid, et mida rohkem on piirkonnas sademeid, seda järsem peab olema katus, et see ei roostetaks, ei jookseks läbi ja ise nendest vabaneks. Kaasaegsed arhitektid ei mõista seda sageli ja ehitavad Kesk-Aasia tüüpi lamedaid katuseid põhjapiirkondades, kus nende lumest puhastamine ja remont põhjustab lõputut tüli.

Vähe, liiga vähe mõtlevad arhitektid rahvaarhitektuuri detailide üle. Pilvelõhkujate kõrguselt pole neil võib-olla võimalik tähele panna, et nende pilvelõhkujate projekteerimisel on midagi õppida ka lammutamisele määratud saja-aastastelt majadelt, mis mitte juhuslikult ei ole igas paikkonnas omapärsed.

Palju kõneldakse sellest, et linnal peab olema oma nägu. Ent kuidas seda määrata, kust võtta need jooned? Muidugi ei saa seda lihtsalt välja mõelda vastavalt peaarhitekti või linna täitevkomitee maitsele. Arvatavasti tuleb seda leida nagu võrrandi lahendit, nagu tundmatut mitme antud parameetri järgi. Niisuguseid parameetreid on kaks: looduslikud tingimused ja rahvuslik stiil, geograafia ja ajalugu.

Geograafiast oli juba palju juttu. Et stiil on lahutamatu seotud ratsionaalse konstruktsiooniga, tuleb öelda mõni sõna selle kohta. Loomulikult ei saa mitmekorruselist suurplokkidest maja maskeerida puu- või savionniks. Konstruktsiooni ratsionaalse tuuma laenamise kõrval oskab hea kunstnik alati viia rahvuslikku koloriiti viimistlusdetailidesse. Kohe muutuvad rõõmsamaks mitmekorruselised hallid kivimajad, kui fassaadile tehakse iseloomulik ukraina või valgevene punastest tellistest muster. Rahvuslik koloriit võimal-

dab siin liita uusi hooneid vanadega ja see peaaegu ei nõua kulutusi. Ida-Berliinis on terved rajoonid, mis on ehitatud sõjas purustatute asemele, kuid mis kaugelt vaadates sulavad täiesti ühte terveks jäänud süngevõitu preisi stiilis ehitustega, ning peab minema lähedale, selleks et näha, et materjalilt ja mugavustelt on need kaasaegsed. Ja nii kirjeldab Lev Kassil hooneid, mis jaapanlased ehisid 1964. a. olümpiamängudeks: «... nende arhitektuuriansamblite kogu kaasaegsuse juures liituvad harmooniliselt monumentaalsus ja lendav kergus, ja kusagil kummalistes kõverustes, lendutõusus ja julges lahenduses elavad rahvusliku kunsti jooned, meenutades jaapani hieroglüüfe.»¹

Kõige kaugemale rahvusliku arhitektuuri säilitamisel on jõudnud Varssavi ja Praha linnaehitajad, kes vanade jooniste järgi täpselt taastasid sajanditevanused kvartalid, mis hitlerlased õhku lasksid, kusjuures nad täielikult rekonstrueerisid elamute sisemuse. Selleks oli vaja palju leidlikkust ja summasid, kuid austus kodumaa ajaloo vastu, uhkus esiisade meisterlikkuse üle tegi selle võimalikuks isegi kõige raskemal pärast sõjaaegsel perioodil. Ja ei millegi muuga kui patriotismi puudumisega võib seletada seda kurba fakti, et meil pole linnades kuni siamaani mitte ühtegi kaitseala. Veerand sajandi pärast ei saa me õpilastele näidata, kuidas nägi välja vana Moskva, mida on kirjeldatud «Sõjas ja rahu». Kerge südamega lammutasime Zarjadje, raiusime läbi klassikalised kvartalid Arbati ja Vorovski tänava vahel, nimetasime ümber, et mitte meelde tuletada sugulust ajalooga, kõik tänavad ja põiktänavad, vabastasime kaitse alt Kremli. Ning lõpuks tapsime Vassili Blažennoi kiriku «Rossija» hotelli kivikuubiga. On kätte jõudnud tõesti viimased aastad, millal pole veel hilja eraldada meie vanades linnades kaitsealad-muuseumid. Nende kõrval on veel selgemini näha kaasaegse arhitektuuri suurus — uue, sotsialistliku ajastu kehastus.

Veel tihedamalt kui linnad peavad olema ümbritseva maastikuga seotud turismi- ja kuurortide võõndid. Siin on ühtne rajooniline planeerimine tähtsam kui kusa-gil mujal.

Turistide laviin liigub Põhja. Kõigil on huultel Kiži, Valaam, Solovki. Põhja vaatamisväärsused nõuavad

¹ «Literaturnaja Gazeta», 10. oktoober 1964.

õigustatult heakorrastust: hotelle, kauplusi, sööklaid. Kõik see tuleb ehitada, kuid väga suure taktitundega, et mitte rikkuda suursugust loodust, et mitte sisse tungida vanadesse anasamblitesse, mille pärast inimesed on valmis sõitma maha tuhandeid kilomeetreid.

Krimmi ja Kaukaasia vanadele kuurortidele, mis nõrkevad turistide ja puhkajate surve all, tulevad abiks uued paljutöötavad piirkonnad. Mõne aasta pärast muutub terve ahelik Dnepri veehoidlaid kohaks, kuhu jääb pidama kõige suurem osa Põhjast saabuvald puhkajaid, kes ihkavad vett ja päikest. Juba ehitatakse Kiievi, Krementsugi ja Kahhovka veehoidlate äärde ennenägematu läbilaskevõimega pansionaate ja kämpinguid. Võib ainult soovida, et nende arhitektuuris peegelduksid palav lõunamaine päike, lai veepeegel, Dnepri kõrge kallas ning ukraina rahvakunsti motiivid.

Lõppsõna

Nagu näha eelmistest peatükkidest, mõistetakse hoolika suhtumise all loodusrikkustesse nende intensiivsemat kaasatõmbamist ratsionaalsesse majanduslikku kasutamisse, millega kaasneb laiendatud taastootmine, ning nende kaitsmist mõttetu, ebamajandusliku ja röövelliku kasutamise eest.

Järelikult küsimusele, mida sageli tuleb kuulda: «Kelle eest ja kelle jaoks te tahate kaitsta loodust?» — tuleb vastata: «Rahva jaoks, üksikisikute eest, kes oma isiklikud või rühma huvid asetavad kõrgemale ühiskonna huvidest». Looduse kaitsmist niisuguses mõttes tehakse mitte selle eemaldamiseks eksploateerimisest, vaid just eksploateerimise käigus. Ainult tüüpilisi ja eriti väärtuslikke looduslikke komplekse säilitatakse puutumatuna nende teadusliku, kasvatusliku, esteetilise ja tervistava tähtsuse tõttu.

Paljude maade loodusrikkused on tööstuse ja põllumajanduse kasvu surve all kokku sulanud ainult seetõttu, et nende laiendatud taastootmise probleem langetas välja seadusandlike, aga sotsialistlikes riikides ka plaaniorganite silmapiirilt ja nende tähtsust alahinnati. Kui see probleem teenitult tunnistatakse üheks tähtsamaks ja asetatakse ühiskonna tähelepanu keskpunkti, kui selle lahendamine kuulutatakse tähtsaks riiklikuks ülesandeks, siis kahtlemata leitakse teid ja vahendeid tootlike jõudude edasiseks arendamiseks, kusjuures loodusrikkused säilivad ja isegi suurenevad.

On vaja muuta plaani-, majandus- ja rahandusorganite töötajate suhtumist loodusrikkustesse. Igaühele

neist on aksioomiks, et näiteks puidust valmistatud eseme omahinda tuleb arvata metsa ülestöötamise kulud, masinate amortisatsioon, tootmishoonete taastamise ja korrashoiu kulud. Kuid nende teadvusse ei mahu mõte, et kalkulatsioon ei ole täielik, kui mitte arvestada, kui palju maksab uue metsa kasvatamine maharaiutu asemele. Taastamistöödeks kulutatavate summade lülitamine (tooraine väärtuse kaudu) toodete omahinda tõstab seda, kuid see on mõistlik kulu, hulga mõistlikum kui kulud okste põletamisele raie-lankidel, trahvideks vee ja õhu reostamise eest, puidu mitteväljavedamise eest, vajupuude eest hajaliparvetusel ja teised rumalad kulud, mis on muutunud tavaliseks ja ei šokeeri raamatupidajaid ega ökonomiste.

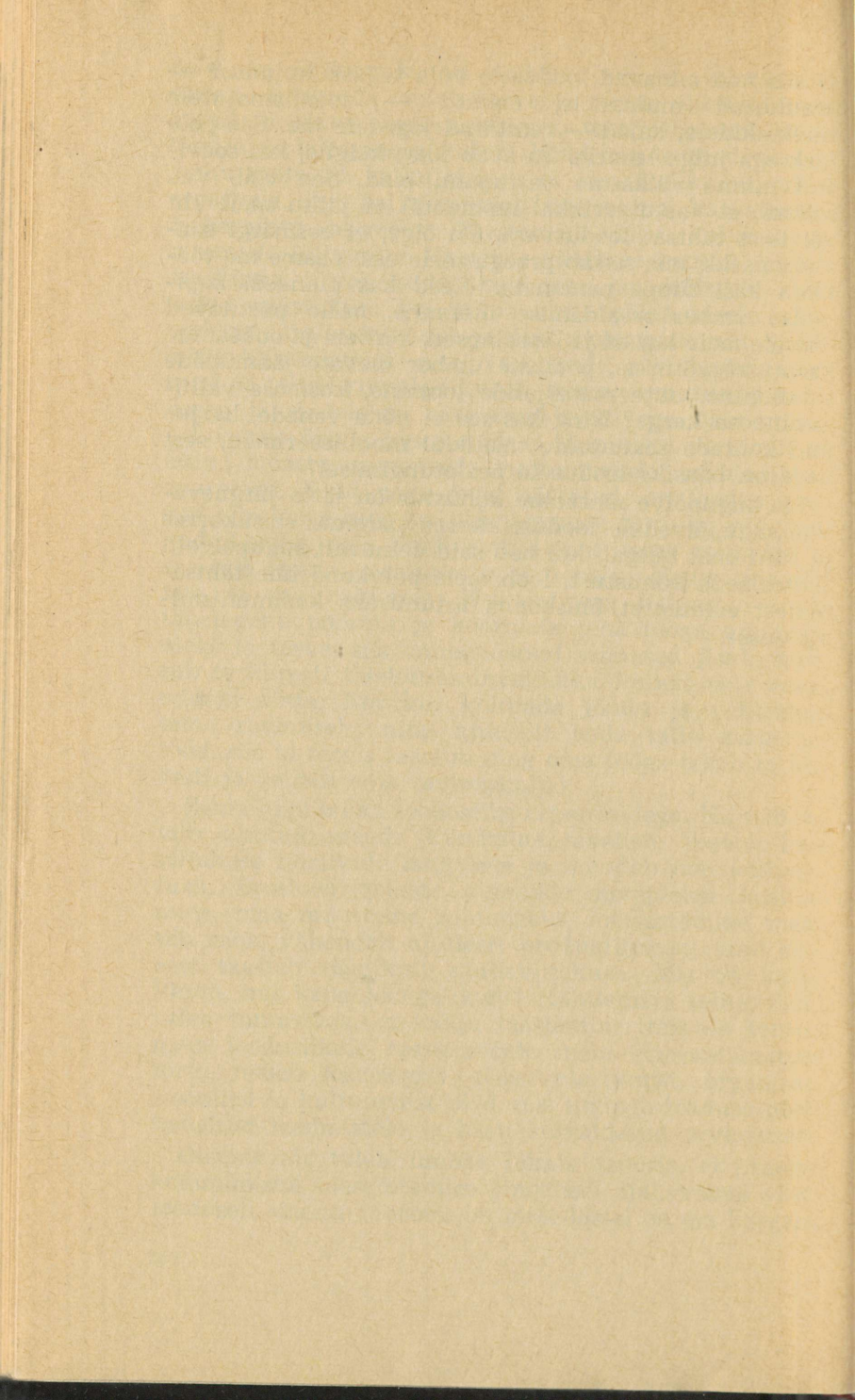
Looduse õigele kasutamisele ülemineku perioodil on kulud mõnede ressursside taastootmiseks paratamatult suuremad. Kuid nagu juba näidatud, on loodus meie süü läbi haige ning paljude haiguste tõttu ka nõrgenenud. Loodus pole kindlustatud ning tema ravimine ei saa olla tasuta, see maksab alati palju. Kuid ilma selleta ei saa hakkama. Kui inimese haigusele mitte tähelepanu pöörata ja koormata teda tööga nii, nagu oleks ta terve, siis ammendanud viimased jõud, muutub ta kiiresti täielikuks invaliidiks, kellelt pole enam midagi võtta. Ent kui kulutada jõudu ja vahendeid tema ravimiseks ning ajutiselt anda talle kergemat tööd, siis ta tervis taastub ning oma tööga tasub ta kiiresti ja heldelt oma ravimiskulud.

Sama lugu on ka looduslike ressurssidega. Nii näiteks viib ujutud maade kündmine tavaliste meetoditega viljakuse täielikule langusele ja muudab nad kõlbmatuks. Erosioonivastaste abinõude kompleksi kasutamine, maa muutmine rohumaaaks, metsastamine maksab raha, vähendab ajutiselt produktiivsust, kuid see eest taastab täielikult mullaviljakuse. Mis on kasulik, mis kaugelenägelikum? Kahtlemata teine. Kuid tuleb tunnistada, et kahju taastamine, mis on tehtud meie looduslikele ressurssidele meie ettevaatamatuse tõttu, nõuab kaasaegset, tõsist plaanimist, organisatsioonilist ja kultuurilist tööd, mis tugineb teaduse poolt hangitud teadmiste ja hästi korraldatud arvestusele.

Otsustavalt tuleb ümber lükata teooria, et praegu, kommunismi ülesehitamise pingelisel ajal, võime võtta looduselt «laenu», teooria, et meie lastel on elu kergem,

ja siis nad annavad loodusele võla tagasi: huumuse — ärauhutud muldadele, metsad — loendamatutele raielankidele, kalad — reostatud jõgedele jne. See pole tark ega julge teooria. Ta avab ukse kõigile, kes soovivad minna väiksema vastupanu teed. See võib viia selleni, et vastutusrikkal momendil ei jätku meil üht või teist tähtsat loodusvara. On õige, et eesmärgi saavutamiseks, mis seisab praegu meie ees, peame me töötama käsi rüppe panemata. Kuid kas planeedi kapitaliseerimise ülesanne, mille püstitavad enesele meie lapsed ja lapselapsed, kõrbete ja ookeanide kasutuselevõtmine, pooluste ümber olevate jäämütside sulatamine, uute materjalide loomine, kosmose vallutamine on kerge? Ning kas see ei nõua vanade, harjunud kohtade ressursside täielikku mobiliseerimist, sest need on baasiks loodusele pealetungimisel?

Iga sugupõlve moraalne kohustus on jätta järgneva-tele sugupõlvedele loodusrikkused paremas seisukorras ja suuremal hulgal, kui nad said eelnevalt sugupõlvelt. Täites seda kohustust, loob meie põlvkond ühe tähtsamatest eeldustest ühiskonna astumiseks kommunismiajastusse.

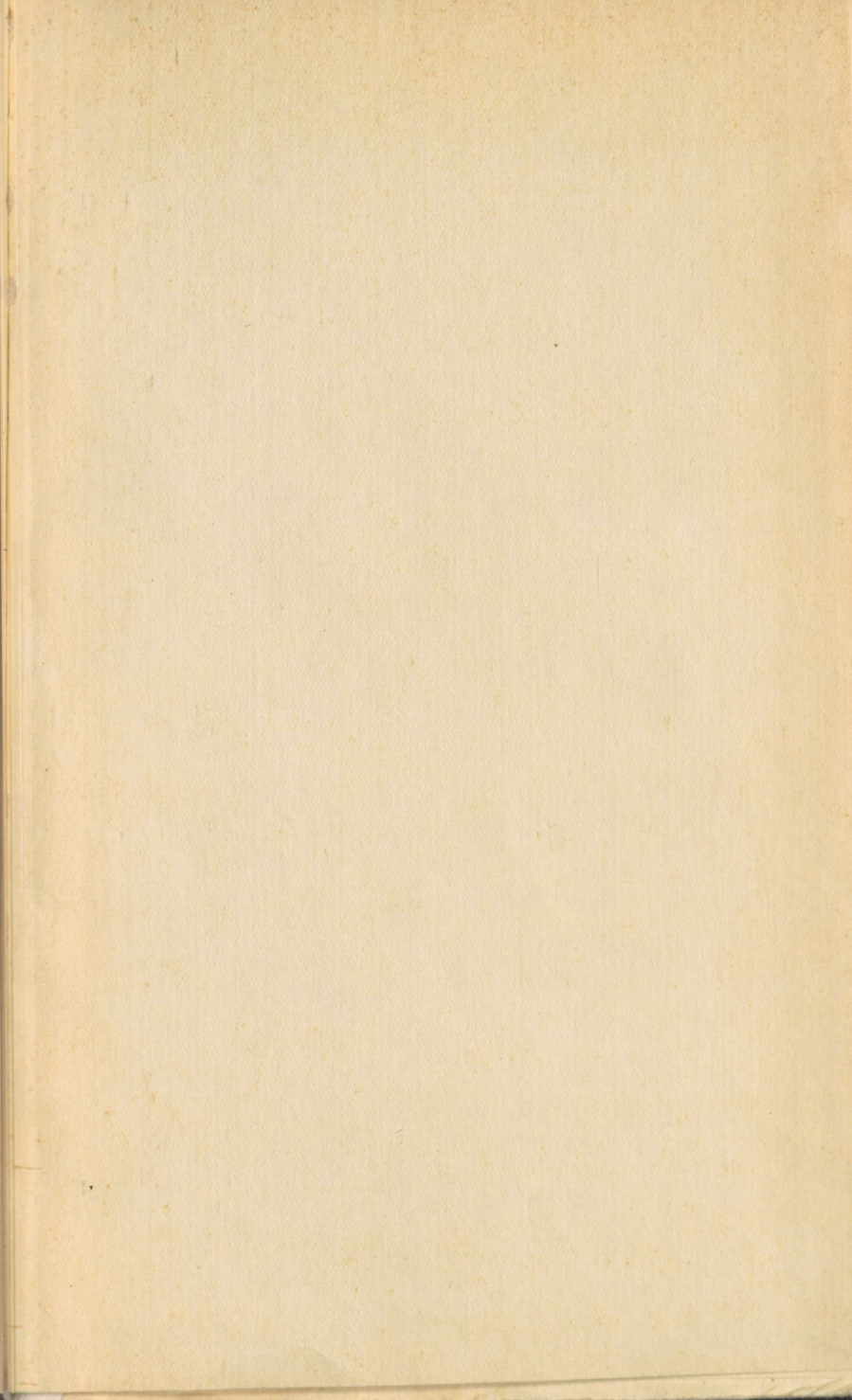


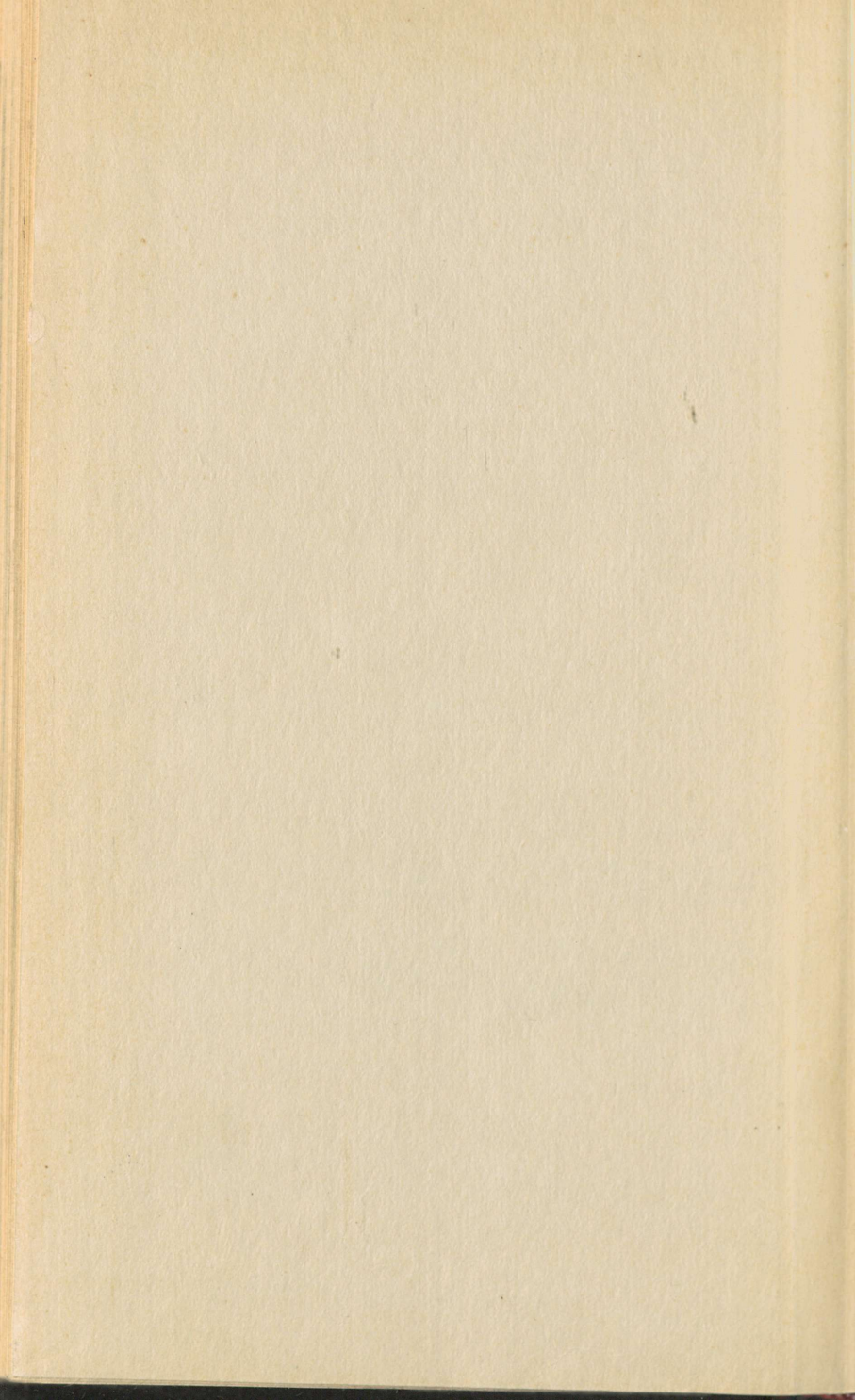
Sisukord

Eessõna	5
Inimene ja loodus	9
Maa	37
Vesi	69
Mets	100
Heinamaad ja karjamaad	126
Kasulikud loomad	141
Õhk, päike, vihmad	172
Maapõu	185
Loodus ja teadus	196
Loodus ja tervis	213
Loodus ja kasvatus	231
Loodus kunstis ja ülesehitustöös	253
Lõppsõna	283

Давид Львович Арманд. НАМ И ВНУКАМ. На эстонском языке. Перевел с русского Ю. Метсар. Художественное оформление Ю. Пальма. Издательство «Валгус». Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja I. Sõnajaalg. Kunstiline toimetaja A. Säde. Tehniline toimetaja T. Linkvist. Korrektorid U. Karelaid ja E. Kask. Laduda antud 9. VII 1969. Trükkida antud 21. I 1970. Kohila paberivabriku trükipaber nr. 2, $54 \times 84/16$. Trükipoognaid 18,0 + kleebis. Tingtrükipoognaid 15,38. Arvestuspoognaid 16,64. Trükiarv 7000. Tellimuse nr. 4210. H. Heidemanni nim. trükikoda, Tartu, Üli-kooli 17/19. III. Hind 76 kop.







A
30437

5737095

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00573709 5

A
30437

5737095

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00573709 5

D. Armand MEILE JA LASTELASTELE

