

# V. BOTAANIKA AKTUAALSEID KÜSIMISI

## TAIMKATTE SUUREMÕODULISE KAARDISTAMISE TEOREETILISI JA METOODILISI PROBLEEME

V. Masing

Taimesüsteemaatika ja geobotaanika kateeder

### 1. Senised saavutused ja edasised vajadused

Taimkatte kaardistamise alal on eesti botaanikud saavutanud teatava edumaa teiste liiduvabariikide ja naabermaadega, eriti Skandinaaviamaadega võrreldes. Tänu prof. T. Lippmaa energilisele tegevusele algas vegetatsiooni kaardistamine Eestis juba 1934. aastal. Vaatamata majanduslikele raskustele suudeti sõjaajal perioodil kollektiivselt kaardistada ligi  $\frac{1}{3}$  Eesti territooriumist (L i p p m a a, 1934, 1937).

Nõukogude Eestis avanesid selle suure töö jätkamiseks avaramad võimalused. Prof. A. Vaga, jätkates T. Lippmaa tööd ülikoolis, tegi kaardilehtede koostamise botaanikaüliõpilaste diplomitööülesandeks. 1947. a. loodud Eesti NSV Teaduste Akadeemia Bioloogia Instituudi (nüüdne ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituut) botaanikasektoris (sektori juhatajaks oli algul kohakaasluse alusel prof. A. Vaga, hiljem L. Laasimer) hakati välitöödel sihikindlalt kaardistama vegetatsiooni. L. Laasimer viiski edukalt lõpule oma õpetaja poolt algatatud suure töö, millest võttis kokku osa üle 60 botaaniku. Suuremõoduline taimkattekaart sai Eesti osas aluseks Nõukogude Liidu taimkattekaardile mõõdus 1 : 4 000 000 ja Nõukogude Baltikumi üldistavale vegetatsioonikaardile. Vegetatsioonikaart andis võimaluse teha ka terve rea teisi tähtsaid üldistusi: L. Laasimer teostas Eesti NSV geobotaanilise rajoneerimise (L a a s i m e r, 1958), täpsustas taimegeograafilisi ja geobotaanilisi piire ning Eesti kuuluvust suurematesse regionaalsetesse ühikutesse (L a a s i m e r, 1959), näitas geobotaaniliste valdkondade osatähtsust põllu- ja metsamajanduslikule rajoneerimisele (L a a s i m e r, 1960) ning valmistab ette suuremat monograafiat Eesti NSV vegetatsiooni kohta. Seega on Eesti NSV vegetatsioonikaardi põhjal saadud juba tõhusaid

tulemusi; võiks isegi öelda, et see suur üritus on viinud meie vabariigi geobotaanilise uurituse uuele tasemele.

Kas on veel vaja edasi töötada taimkatte kaardistamise alal ja missuguses suunas peaks see töö toimuma? Sellele küsimusele annavad vastuse praktilised vajadused. Jättes siinkohal kõrvale rajoneerimisega seotud probleemid, peatugem detailsete suuremõõduliste taimkattekaartide koostamisel. Viimastel aastatel elavnenud töö looduskaitse- ja keelualadel, samuti kodu-uurimisalane tegevus vajab veelgi täpsemaid materjale taimkatte kohta, kui seda annab praegune vegetatsioonikaart. Ilmselt tuleb mõõtkava veelgi suurendada 5 kuni 10 korda; seega rääkida kaardistamisest moodsus 1 : 5000 kuni 1 : 10 000. Muidugi ei ole mõeldav ega vajalik vabariigi lausaline kaardistamine selles mõõtkavas; tuleks piirduda eeskätt üksikute majandite, metskondade, looduskaitsealade jt. väiksemate piirkondade kaardistamisega. Mõningaid katselisi töid selles suunas on teinud TRÜ üliõpilased praktikumi- ja diplomitööde käigus. Detailse suuremõõdulise vegetatsioonikaardi koostamise meetodika ja tingmargid on samuti hakanud fikseeruma (E i l a r t ja M a s i n g, 1961). Nende tööde kogemustest on välja koorunud mitmeid põhimõttelisi teoreetilisi ja meetodilisi küsimusi, mis leidsid käsitlemist autori ettekandes geobotaanilise kartograafia üleliidulisel nõupidamisel Novosibirskis 14.—18. novembril 1960 (Исаченко, 1961; К и л ь д ю ш е в с к и й, 1961; L a a s i m e r, 1961). Sellel esimesel taolisel nõupidamisel, millest võttis osa üle saja taimkatte kaardistamisega tegeleva spetsialisti peaaegu kõikidest liiduvabariikidest, tõsteti korduvalt üles ka detailsete suuremõõduliste kaartide koostamise küsimusi. Nõupidamise põhiteemaks oli NSV Liidu miljonilise taimkattekaardi koostamise probleemid seoses sellemõõdulise maailmaatlase väljaandmisega.

Suuremõõduliste kaartide koostamise probleemid, mis muutuvad järjest aktuaalsemateks, otsustati võtta järgmisel geobotaanilise kaardistamise alasel nõupidamisel lähema vaatluse alla.

Käesolevas artiklis tutvustatakse Novosibirski nõupidamisel autori poolt esitatud seisukohti ja teiste esinejate ja sõnavõtjate arvamusi nende suhtes.

## 2. Detailse suuremõõdulise taimkattekaardi iseärasustest

Detailseks suuremõõduliseks taimkattekaardiks nimetab V. Sotšava (1960) kaarti moodsus 1 : 5000 kuni 1 : 25 000. Sisult võivad taimkattekaardid olla universaalsed (üldgeobotaanilised) ja eriotstarbelised (metsakaardid, kõlvikute kaardid jne.); alljärgnevalt käsitletakse esimesi.

Mõõtkava edasise suurendamise puhul on tegemist juba p l a a n i g a. Kvantitatiivseks piiriks loetakse tavaliselt mõõtu 1 : 10 000 või 1 : 5000. Peale kartograafiliste erinevuste (В и к т о р о в,

Востокова, Вышивкин, 1959) määrab autori arvates taimkattekaardi kvalitatiivse alampiiri üksiktaimede kujutamise võimalus kaardipildis: kui saame ära märkida iga üksiku taime eraldi, on õigem rääkida taimkatteplaani. Sel juhul on generaliseerimist kõige vähem, plaanile on võimalik märkida vaid kõige alamate taimkatteühikute (sotsiatsioonide, väikeste sünsiaalsete ühikute, mõnel juhul ka assotsiatsioonide) piire.

«Üksiku taime» kriteerium ei ole päris täpne. Üksikuid suuri puid märgitakse ka kaartidele moodsus 1 : 25 000 ja vähem, teistest küljest üksikuid vegetatiivseid võrseid, rääkimata samblavartest ja alamate taimede isendeist, ei saa märkida kuitahes suuremõdulisele plaanile. Oluline on kaardi (või vast. plaani) peamine koormus: kas näidatakse taimkatteühikute üldistatud piirjooni või üksiktaimede ja kogumike paiknemist.

Detailne suuremõduline taimkattekaart erineb teistest suuremõdulistest kaartidest mitte ainult meetoodiliselt ja tehniliselt teostuselt. Kaardimõõdu suurenemisel üle teatava astme muutub ka taimkatte kujutamise printsiip: kui väikese ja keskmise mõõtkava puhul näidatakse üldiselt valitsevaid taimekoosluste tüüpe ja nende komplekse, siis küllaldaselt suure mõõtkava puhul võime näidata konkreetseid taimekooslusi, mis esinevad antud eralduses. Et suuremõduline kaart hõlmab vaid väikest hulka taimkattetüüpe (võrreldes nende mitmekesisusega näiteks NSV Liidu või maailmajagude kaartidel) ja väheseid dominante, siis suur hulk kujutamishahendeid (eriti värve) jääb kaardil kasutamata, ja neid võib ning tulebki kasutada selleks, mille poolest suuremõduline kaart on täielikum. Seega nii printsiibi kui ka kujundusliku külje erinevuste tõttu pole otstarbekas väikese- ja keskmisemõduliste kaartide jaoks väljatöötatud värviskaalasid ja tingimärke kasutada ka suuremõdulistel, eriti aga detailsetel suuremõdulistel kaartidel.

Kõige vaieldavamaks küsimuseks juba pikema aja vältel on jäänud ökoloogiliste tegurite (reljeef, muld, veerežiim) kujutamise viis. Kuigi kasvukoha iseärasuste kajastamise praktiline tähtsus ja teoreetiline kasulikkus on vaieldamatu, on geobotaanikud-kaardistajad erinevalt lähenenud nende näitamise küsimusele taimkattekaardil. Üheks äärmuseks on seisukoht, mille järgi taimkattekaardile kantakse ka mullastiku iseloom (foonina), isotermid, põhjavee sügavus jt. ökoloogilised näitajad (Schaffeter, 1928). Teiseks äärmuseks on vaade, et taimekooslused ise on teatavate kasvukohatingimuste kaudseiks näitajaiks ja selle tõttu tingimusi endid otseselt pole vaja esitada.

Sama probleem kerkis teravalt ka Novosibirski nõupidamisel. Ökoloogiliste tingimuste peegeldamist põhjendasid I. Tsatsenkin (1960), L. Sobolev, A. Junatov ja L. Nomokonov (kõik niitude ja steppide suuremõdulise kaardistamisega tegelnud geobotaanikud). A. Issatšenko (Исаченко, 1961) ja

G. Voronov pidasid seevastu ökoloogiliste tegurite näitamise kohatuks maastikulise, mullastiku jt. kaartide dubleerimiseks. Ilmselt tuleb lahendada küsimus diferentseeritult vastavalt mõõtkavale, olemasolevatele teistele kaartidele ja konkreetsetele ülesannetele (Грибова ja Карпенко, 1961).

Senises töös oleme kasutanud detailsel suuremõdulisel kaardil kartograafilisi kujutamisevahendeid järgnevalt.

Värviline foon kui põhiline ja tugev kujutamisevahend on varutud peamise uurimisobjekti — taimekoosluste kujutamiseks fütotopoloogilisel (ökoloogilis-tsönoloogilisel) alusel. See ettepanek, mis tugineb meie geobotaanika traditsioonilisel lähtekohal, on meie arvates parimaks kompromissiks ökoloogiliste tingimuste näitamise küsimuses antud mõõtkava puhul ning mullastiku ja metsakorralduse plaanide olemasolu korral. Olgu vaid lisatud, et kasvukoha iseloom (ökotoop) on ühtlasi stabiilseim tunnus kaasaja dünaamilises taimkattes, kus kasutusviis võib kergesti muuta dominante ja taimekoosluste struktuuri.

Primaarsete kasvukohatüüpide (metsad, luited, veekogud) puhul kaetakse vastava värviga kogu foon või kasutatakse tavakohast lausalist horisontaalviirutust (soode puhul); sekundaarsete ökotoopide korral kasutatakse värvilisi (vastava primaarse ühiku järgi) paaris-püstkriipse (looduslikud rohumaad) või ringe (küntud ja intensiivselt kultuuristatud alad), mis kantakse eraldustele malekorras. Kuivendamise, raiete ja karjatamise mõju märkimiseks kasutatakse vastavaid musti märke.

Puurinde dominandid tähistatakse igas eralduses mustade leppemärkidega. Tugeva põõsarinde ja hea järelkasvu korral tähistatakse ka need vastavate puu- ja põõsaliikide leppemärkidega.

Leppemärkide valimikus on kasutatud niipalju kui võimalik topograafias kasutatavaid märke. Täiendavate märkide (kuivendus, üksikud puuliigid) osas oleks vaja nende kasutusviisi samuti võimaluste piires unifitseerida.

### 3. Kaardistamisühikute fütotsönoloogiline iseloomustus

Igal kaardistatud eraldusel on kahtlemata oma fütotsönoloogiline sisu, mida võib väljendada taimkatte klassifikatsiooni ühikute abil. Kaartide võrreldavuse huvides peame nõustuma V. Sotšava (Сочава, 1960) nõudega, et iga kaardistamisühiku fütotsönoloogiline väärtus olgu kindlaks määratud. Selle nõude elluviimisel suuremõdulise kaardistamise praktikas aga pörkame kokku mitmesuguste raskustega, mida vaatlemegi alljärgnevalt.

1. Mida suurem on kaardimõõt, seda rohkem on võimalusi näidata taimkattekaardil vegetatsiooni klassifikatsiooni alamaid ühikuid — assotsiatsioonirühmi ja isegi assotsiatsioonid.

Kahjuks pole meil veel olemas üldist Eesti NSV-s esinevate

assotsiatsioonide loendit, vaatamata vabariigi suhteliselt heale geobotaanilisele uuritusele ja territooriumi piiratud suurusele. Tõsi küll, L. Laasimeri valmivas monograafias loodame näha sellist loendit, kuid otsustades seni ilmunud osade järgi (Laasimer, 1957), käsitab autor põhiühikut — assotsiatsiooni — laias mahus (laiemalt kui ükski teine eesti geobotaanik), mis mitmetel juhtudel vastab assotsiatsioonirühmale või assotsiatsioonikompleksile teistel meie autoritel.

Eesti NSV-s esinevate assotsiatsioonide loendi koostamine peaks olema üheks meie geobotaanikute pakilisemaks ülesandeks. Olgugi et algul on ta kindlasti mitmeti ebatäielik, kujuneb ta siiski aluseks, mida võib edasise töö käigus detailiseerida ja täpsustada.

2. Eri taimkattetüüpidesse kuuluvad eraldused pole klassifitseeritavad ühesuguse täpsusega, nagu see oleks soovitav ja mida võib saavutada vastaval generaliseerimisastmel keskmisemõõdulistel kaartidel. See oleneb nii taimkatte iseloomust endast kui ka taimkatte uurituse ebaühtlasest tasemest. Näiteks Otepää künkliku moreenmaastiku tingimustes osutus võimalikuks kujutada kaardil mõodus 1 : 10 000 taimkatteühikuid järgmiste ühikute täpsusega.

Metsad — assotsiatsioonirühmad (vastavalt metsakasvukoha-tüüpide A. K a r u ja L. M u i s t e, 1958 järgi).

Niidud — niidutüübid (R. T o o m r e jt., 1957 järgi).

Madalsood — assotsiatsioonid.

Siirdesood — assotsiatsioonide rühmade kompleksid.

L. R o d i n märkis oma sõnavõtus nõupidamisel, et kõrbetes tasandike aladel võib kaardi legendis täpsustada taimkatteühikud assotsiatsioonirühmadeni, mäestikes mosaiiksema taimkatte tõttu aga ainult taimkattetüüpideni.

Küsimuses, missugusest mõõtkavast alates on võimalik assotsiatsioonide kujutamine kaardil, läksid sõnavõtjate vaated väga lahku; arvatavasti on see tingitud kogemustest teatavate taimkattetüüpide uurimisel, assotsiatsiooni mahu erinevusest eri koolkondades ja üldse vähestest praktilistest kogemustest detailsete suuremõõduliste kaartide koostamise alal.

3. Detailse suuremõõdulise vegetatsioonikaardi legend peaks täpsemalt kajastama kaardistatava ala taimekoosluste tüüpe, sest viimaseid ei ole vaja suure mõõtkava puhul palju üldistada. Ometi tekib uus oht, mis kahandab kaardi konkreetsust: vastuolu kogu vabariigi tarbeks väljatöötatud kaardistamisühikute ja taimekoosluste kohalike iseärasuste vahel. Range kinnipidamine ette antud legendist viib vähesarnaste kooslustüüpide vägivaldse surumiseni antud raamidesse, seega ühikute fütotsönoloogilise mahu ja taksonoomilise väärtuse suurendamisele. Ühest küljest ühtse aluse, võrreldavuse nõue, teisest küljest «kohaliku koloriidi» arvestamine (eriti looduskaitsealadel) nõuab mõistlikku kompromissi.

4. Kultuurmaastikus on suurem osa taimekooslusi mitmesugusel määral inimese tegevuse mõjusfääris. Me võime siin vaid ting-

likult rääkida primaarsetest, looduslikest taimekooslustest (metsad, sood), kus inimese mõju (raiete, heinaniitmise, karjatamise jm. näol) oluliselt ei muuda looduslike protsesside (leetumine, kamardumine, looduslik metsauuendus jt.) suunda, küll aga kiirust. Mõned neist püsivad tänu inimõjule pikemat aega «ajutises», fütotsöoloogiliselt ebamäärasel seisundis. Suure osa vabariigi pindalast moodustavad nn. sekundaarsed taimekooslused, milles kunagine looduslike protsesside kulg on pöördumatult seisma pandud ja neile on antud hoopis uus suund. Siia kuuluvad looduslikud rohumaad, kuivendatud sood, võsad ja metsad endistel põllumaadel. Ja üha suuremat pinda hõlmavad hoopis uued, inimese poolt loodud tehiskooslused, agrofütotsünoosid, kultuurrohumaade, põldude ja aedade taimekoosluste näol.

Praegusel ajal on see endastmõistetav, kuid veel hilises minevikus ei pidanud paljud geobotaanikud (näit. meil T. Lippmaa) sekundaarseid ja seriaalseid kooslusi «täisväärtuslikeks» uurimisobjektideks. Sellest tingitult asetasid nad taimkatte kaardistamisele pearõhu endiste, primaarsete taimkatteühikute väljaselgitamisele ja kujunemisele nn. taastatud vegetatsioonikaartidel. Taoliste kaartide koostamisel ei puudu muidugi oma teoreetiline väärtus, kuid allakirjutanule tundub siiski, et kaasaegse vegetatsiooni kaartidel on nii teoreetiline kui ka praktiline tähtsus palju laiem. Viimaste vooruseks (muidugi õige teoreetilis-metoodilise aluse puhul) on ju see, et nad pole hüpotetiliselt, vaid kajastavad reaalselt taimkattepilti ja annavad seejuures siiski võimalusi (vastavalt meie teadmiste tasemele sekundaarse taimkatte kujunemisviisidest) vajaduse korral rekonstrueerida möödunud aegade taimkatet; nii on nad oma sisult täpsemad ja rikkamad.

Taimkatte kaardistamisel tuleb seega tegemist teha eranditult \* inimese poolt mõjustatava taimkattega, taimekooslustega, mis on mitmesugustes ümberkujunemis- ja stabiliseerumisjärgkudes. Seda arvestades lisandub uus vaatepunkt taimkatte kirjeldamisel ja kaardistamisel: kõik taimkatteühikud omandavad uue «mõõtme» — asukoha ja s, suktsessiooniridades.

Õigus on V. S o t š a v a l (С о ч а в а, 1960) nõuda, et eriti suuremõõdulised taimkattekaardid kajastaksid «taimkatte dünaamilisi tendentse». Kuidas neid aga leida, uurida ja kajastada kaardi koostamisel ja vormistamisel — see kõik vajab veel põhjalikku läbitöötamist.\*\*

\* Pikemat aega peeti rabasid inimese poolt kõige vähem mõjustatud taimkatte musternäiteiks; ometi on neiski inimene otseselt (piirdekraavid) või kaudselt (metsa- ja rabapõlemised, vt. M a s i n g, 1960) oma mõju avaldanud juba aastasadu.

\*\* Kui käesolev kogumik oli juba trükkis, ilmusid Novosibirski nõupidamise tööd eri raamatuna «Принципы и методы геоботанического картографирования» (Изд. АН СССР, М.—Л. 1962).

#### 4. Taimkatte mosaiiksuse ja kompleksuse arvestamisest kaardistamisel

Taimkatte kaardistamisel põrkame alati raskustele, kui selgub, et eraldus, mida saame antud kaardimõõdus kujutada, osutub heterogeenseks ja selle taimekooslusi me ei saa viia mingisuguse ühe alama fütotsönoloogilise ühiku raamesse. Sellised raskused esinevad järgmistel juhtudel.

1. Üks valitsev taimkatteühik sisaldab endas naaberühiku (või mõne muu taimekoosluse) fragmente või on piiratud kitsa erinevaloomulise taimkatte ribaga, mida kaardipildis antud mõõdus pole võimalik näidata. Näited: kuivendatud sood puude tukkade ja -ridadega piki kraave; loopealsed suurte rändrahnude ja kiviaedadega.

2. Viiruline või vöödiline taimekoosluste paiknemine ökoloogilistes ja suktessioonilistes ridades; iga riba või vöö on sealjuures nii kitsas, et pole kaardil kujutatav. Näited: kaldaluhad ja -vösad väikeste ning keskmise suurusega jõgede ääres; ürgorgude järsud veerud; väikesed kinnikasvavad järved.

3. Seaduspärased kompleksid mitut tüüpi koosinevatest taimekooslustest, milledest ükski ei domineeri ja mida üksikult kaardil näidata pole võimalik. Näited: arupuisniidud (metsa- ja niidufragmentid); laukarabad (rabametsa fragmentid + oligotroofsed pisiveekogud).

Kõik sellised juhud peavad leidma lahenduse kaardistamisel

Aeg on loobuda kujutlusest, nagu oleks taimkatte mosaiiksus (kõige laiemas mõttes, kaasa arvatud ka komplekssus) mingi harv ja erandlik nähtus, mida seetõttu pole vaja «legaliseerida» klassifikatsioonides ja mis võib jääda kaardistamisel arvestamata. H. G a m s (1939) rõhutab, et just kompleksid ongi peamiseks kaardistusobjektiks. Kuivõrd geograafiline keskkond on alati suuremal või vähemal määral mosaiikne, ei saa ka taimkate jääda sellest olenemata. Vaatlused mitmesugustes maastikuvööndites viivad mõttele, et mosaiiksus on taimkatte üldine o m a d u s, kuigi selle ilmnemise määr (sagedus) ja mõõt (üksikute elementide suurus) võivad olla väga erinevad. Erandlik näib olevat just mosaiiksuse puudumine, nagu see esineb kultuurtsünoosides, kus inimene ise hoolitseb ühtlase agrofooni ja taimede korrapärase paigutuse eest, ja taimekooslustes, kus tugev edifikaator (näit. taigametsade puurindes) nivelleerib all olevate rinnete tingimusi (H e m a t a e v 1960).

Oleme harjunud rääkima kompleksisusest siirdesoode ja rabade puhul, põhjas laiguliste tundrate, lõunas aga poolkõrbete puhul. Ilmselt on see eelkõige sellest, et neil juhtudel paistab seaduspärane taimekoosluste vaheldumine hästi silma vaatleja normaalse vaatamise kõrguse juures ja vaatevälja lähima osa ulatuses. Selleks et teistes taimkatteühikutes märgata koosluste (või nende fragmentide) seaduspärast paiknemist, tuleb taimkatet tihti vaa-

data tavalisest erinevalt kõrguselt, muuta oma vaatevälja ulatust.

Näiteks niidul või stepis märkame puhmikulist taimede kasvuviisist tingitud mikromosaiksust alles siis, kui lükkame kõrvale varjava ülarinde kõrgematest rohttaimedest. Teistel juhtudel avaldub mosaiiksus vaid siis, kui vaatame taimkattele normaalset kõrgemalt vaatekohalt, näit. kõrgema puu otsast (rabades), mäeharjalt või lennukilt. Lääne-Siberi metsastepist läbi sõites ei märka vaateleja erilist seaduspärasust kasetukkade paiknemises, kui aga samale maastikule vaadata lennukilt, avaneb oma korrapärasusest hämmastav vaatepilt — kasetukad paiknevad kontsentriliste ringidena.

Tutvunud taimkatte komplekssuse avaldustega mitmesugustes maastikes, saab ilmseks, et peale «klassikalise» fütotsönoloogia ühikute eksisteerib objektiivselt veel teine rida nähtusi, millest iga suuruselt järgmine sisaldab endas seaduspärasel viisil ja arvul väiksemaid moodustisi. Sellised taimkatte kategooriad on paelunud juba ammugi geobotaanikute tähelepanu; P. J a r o š e n k o (Ярошенко, 1961) väljendab näiteks seda ühikute gradatsioonina: mikro-, meso- ja makrorühmitused ehk -grupeeringud\*.

Komplekssete ühikute ridade näiteid võib leida eriti soodeuuriatel (H. Oswald, Y. Bogdanovskaja - Guihéneuf, J. Galkina, H. Sjörs jt.); ülevaade sellekohastest seisukohtadest ja terminitest on toodud autori varasemates töodes (Masing, 1958, 1963). Muidugi tuleb arvestada, et boreaalsete rabade erakordselt keerukas struktuur on taimkatte komplekssuse üheks äärmuslikumaks näiteks. Tavaliselt ei ole komplekside astmeid üle kahe-kolme. Näiteks meie moreenmaastikus moodustavad «jämädama» mustrid mesoreljeefivormid, positiivsed ja negatiivsed pinnavormid; «peenem» taimkatte komplekssus on aga tingitud ökoloogilistest erinevustest üksikute pinnavormide piires, veelgi «peenem» võib aga olla taimkattemosaik, mis on tingitud taimedevahelistest suhetest või taimede kasvuviisist.

Komplekssete ühikute rida\*\* ei ole veel leidnud üldtunnustatud nime; seda nimetatakse maastikuliseks ja geograafiliseks, mida aga ei saa pidada täpseks, sest need nimetused viitavad mitte printsibile, vaid teadusalale, kus sellist gradatsiooni kasutatakse. В. В о к о в (Быков, 1957) nimetab sellist ühikute moodustamise viisi generaliseerimiseks, mida samuti ei

\* Oleks väga soovitatav kindlaks määrata kriteeriumid ja ühised lähtekohad taoliste nimetuste kasutamisel. Praegu on need eesliited kasutusel väga erineva mahuliste komplekside nimetamiseks; näit. P. J a r o š e n k o (Ярошенко, 1961) makroassotsiatsioon vastab ligikaudu G. Dochmanni (Дохман, 1936) mesokompleksile ja J. Galkina (Галкина, 1946) mikromaastikule.

\*\* Komplekssete ühikute klassifikatsiooni keerukaid küsimusi ei saa käesolevas artiklis käsitleda; sellele küsimusele on pühendatud ulatuslik kirjandus (vt. Дохман, 1936, Левина, 1958, Нешатаев, 1960 jt.).

saa täpseks pidada, sest viimasel mõistel on kartograafias kindel tähendus (Исаченко, 1960).

Eeltoodust tuleneb järeldus, et kompleksseid ühikuid on tarvis kaardistamisel arvestada mistahes mõõtkaavas, ka suures moods.

Komplekssete ühikute mittearvestamine võib viia kaardi jämedale lihtsustamisele; selle põhjused on järgmised. Esiteks, kompleksuse ignoreerimisel kaardistamisühikute fütotsoonoloogiline maht suureneb ja nad kaotavad oma ökoloogilise ja tsönoloogilise konkreetsuse. Teiseks, kui kompleksi asemel kajastub kaardil ainult üks, kõige tähtsam kompleksi liige, teisi aga ei võeta arvesse, saadakse «... väga selged, enam-vähem lihtsad legendid, mis on aga äärmiselt abstraktsed, ebakonkreetsed ja loovad täiesti väära kujutluse kaardistatava ala taimkattest» (Шифферс, 1960, lk. 23).

Komplekssete ühikute kajastamise küsimus taimkattekaardil kutsus Novosibirski nõupidamisele esile elava diskussiooni. Suur osa esinejaid pidas vajalikuks komplekssete ühikute sissetoomist legendisse: peale J. Šiffersi rõhutasid komplekside osa mitesuguse mõõtkaava puhul ka B. Vinogradov, J. Lapšina, B. Kolesnikov, I. Tsatsenkin, I. Blumental, J. Leontjeva, A. Kuminova jt. T. Issatšenko (Исаченко, 1960) arvates toimub üleminek konkreetsetelt taimekoosluste tüüpidelt komplekside näitamisele alles alates moodsust 1:300 000 ja osutub eriti vajalikuks miljonilisel kaardil.

Ettevaatlikumal positsioonil oli peareferent V. Sotšava, kes hoiatas tugevasti üldistava komplekssete ühikute kasutamise eest, mis on sisult vaeses, kahandavad võimalusi botaanilis-geograafilisteks üldistusteks ja varjavad generaliseerimise puudusi. A. Issatšenko arvates on kompleksidel geobotaanikas vähem tähtsust kui geograafias; järjekindel komplekssete ühikute rakendamine viib regionaalsete ühikuteni, seega tüpoloogilise geobotaanilise kaardi kadumiseni.

J. Nešatajev ja L. Nomokonov juhtisid tähelepanu vajadusele täpsustada mõisteid «kompleksus» ja «mosaiiksus».

Novosibirski nõupidamise resolutsioonis soovitatakse erilist tähelepanu osutada komplekside klassifitseerimise küsimustele.

## 5. Kaardistamismaterjalide dokumentatsioonist

Eespool toodud raskused tingivad seda, et kaardistamisühikute sisu ja mahtu mõistetakse erinevate kaardistajate poolt erinevalt, kusjuures põhjused on nii objektiivset kui ka subjektiivset laadi. Eespool nimetati ka mõningaid kooskõlastamist vajavaid küsimusi nagu terminoloogia, klassifikatsioon ja leppemärgid. Senine geobotaanika areng on siiski näidanud, et ei tohi olla liiga optimistlik ka kokkulepetele lootmises.

Nii jääb üle teha järeldus, et teatavad erinevused ja kooskõ-

lastamatused on paratamatud. Selleks et hilisemad vegetatsioonikaartide kasutajad saaksid kaardistamismaterjalides neid arvestada, on vaja nõuda kaardistajailt konkreetseid geobotaanilisi kirjeldusi ning kohtade võimalikult täpset äranäitamist kaardil. Seega peab olema kaardile lisatud seletuskiril lähtematerjalidega. Oleks soovitatav, kui kaardistaja annaks seletusi ühikute kohta, millede kaardistamisel ta on pidanud vajalikuks talituda erinevalt oma eelkäijaist. Eesti vegetatsioonikaardi materjale kasutades on hästi näha põhjaliku seletuskirjaga kaardilehtede eelised.

☛ Taimkattekaardi seletuskiri pole mitte ainult töö dokumentaalne põhjendus, vaid omab ka laiemat teaduslikku väärtust neile, kes edaspidi uurivad monograafiliselt üksikute taimkatteühikute levikut, eriti aga neile, kes selgitavad suktessioone, taimkatte muutusi. Suktsessioonide uurijad on tänulikud iga pidepunkti eest, mis võimaldab rekonstrueerida mineviku taimkatet; võib kujutleda, kui võrd väärtuslikuks materjaliks osutuvad tulevikus uurijaile kirjeldused ja kaardid meie ajastu kiiresti muutuvast taimkattest, kuid seda ainult siis, kui nad on täpsed ja iga kirjeldus on kindlalt fikseeritud ajas ja ruumis.

Seoses sellega on vaja tähelepanu juhtida ettepanekutele, mida viimasel ajal on korduvalt tehtud (Б л ю м е н т а л ь я К и р и к о в а, 1959; M a s i n g, 1960); nimelt tuleks teaduslike keskuste juurde luua geobotaanilised arhiivid, kus säilitatakse kaarte ja taimkatte kirjeldusi. Viimaseid teeb iga geobotaanik palju suuremal hulgal, kui ta ise suudab kasutada ja avaldada; nii jääbki alati suur hulk väärtuslikku materjali välipäevikutesse «surnud» materjaliks.

Et teaduslikul töötajal ei kuluks tarbetult palju aega ebaproductiivsele analüüsimaterjalide ümberkirjutamisele, on meil (inglise botaanikute eeskujul, vt. S. M. W a l t e r s, 1954 või M. D a b r o w s k i, 1959) koostatud universaalblankett, millel taimenimed kirjutamine asendatakse valmistrükitud nimelühendite mahakriipsutamise-ga. Ühele leheküljele on võimalik praktiliselt paigutada kogu Eesti NSV floora loend. Nii on kõige aeganõudvam osa analüüsiandmestikust juba blanketil olemas. Lisada tuleb vaid täpsed andmed kirjeldamiskoha ja -aja kohta ning vajaduse korral liikide esinemise kvantitatiivsed (ohtruse, katteväärtuse) näitajad.

Universaalblanketil on veel üks edasise rakendamise perspektiiv. Et liiginimed on asendatavad numbritega, on võimalik hiljem taoliste geobotaaniliste materjalide läbitöötamist mehhaniseerida, mis tohutult suurendab tööjõudlust ja hoiab kokku teadlase aega.

Kaardistamismaterjali dokumentatsiooni vajadust ja esitatud säilitamismooduseid toetasid paljud sõnavõtjad Novosibirskis, kuid detailsemaks arutamiseks polnud need küsimused ilmselt veel küpsed.

- Dabrowski, M. 1959. Botaanilise uurimistöö ratsionaliseerimise võimalustest. «Eesti Loodus», 2, 3.
- Eilart, J. ja Masing, V. 1961. Taimkatte detailse suuremõdulise kaardistamise juhised. «Eesti Loodus», 4, 6.
- Gams, H. 1939. Die Hauptrichtungen der heutigen Biozönotik. Chronica Botanica, 5.
- Karu, A. ja Muiste, L. 1958. Eesti metsakasvukohatüübid. Tallinn.
- Laasimer, L. 1958. Eesti NSV geobotaaniline rajoneerimine. Tartu.
- Laasimer, L. 1961. Üleliiduline nõupidamine geobotaanilise kaardistamise küsimustes. ENSV TA Toimetised, 10, biol. seeria, 1.
- Lippmaa, T. 1934. Eesti vegetatsioonikaart. «Eesti Loodus», 2, 4.
- Lippmaa, T. 1937. Eesti vegetatsioonikaardi koostamise alused ning senise töö tulemusi. «Eesti Loodus», 5, 2.
- Masing, V. 1958. Rabataimkatte klassifitseerimise printsiibid ja ühikud. TRU Toimetised, 64. Botaanika-alased tööd, I.
- Masing, V. 1960. Rabade põlemine ja põlemisjärgsed taimkatte muutused. TRU Toimetised, 93. Botaanika-alased tööd. IV.
- Scharfetter, R. 1928. Die kartographische Darstellung der Pflanzengesellschaften. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden Abderhalden, Abt. XI, Teil 4. Berlin.
- Toomre, R., Lillema, A., Talts, S., Laasimer, L. 1957. Eesti NSV looduslike rohumaade tüübid. Tallinn.
- Walters, S. M., 1954. The Distribution Maps Scheme. Proceedings Bot. Soc. British Isles, 2, 1.
- Блюменталь И. X., Кирикова Л. А. 1959. Фитоценоарий кафедры геоботаники Ленинградского университета. Вестник ЛУ, 21, сер. биол.
- Быков Б. А. 1957. Геоботаника. Изд. второе. Алма-Ата.
- Викторов С. В., Востокова Е. А., Вышивкин Д. Д. 1959. Краткое руководство по геоботаническим съемкам. М.
- Галкина Е. А. 1946. Болотные ландшафты и принципы их классификации. Сб. научных работ, Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова. Ленинград.
- Грибова С. А., Карпенко А. С. 1961. Совещание по вопросам картографии растительности. Изв. АН СССР, сер. биол. 5.
- Дохман Г. И. 1936. О некоторых классификационных единицах комплексов. Землеведение, 38, 3.
- Исаченко А. Г. 1960. Некоторые вопросы взаимосвязи ландшафтного и геоботанического картирования. Картография растительного покрова. М.
- Исаченко Т. И. 1960. Принципы и методы генерализации при составлении карт крупного, среднего и мелкого масштабов. Картография растительного покрова. М.
- Исаченко А. 1961. Совещание по вопросам картографии растительности. Изв. ВТО, 93, 2.
- Кильдюшевский И. Д. 1961. Совещание по вопросам геоботанической картографии 14—18 ноября 1960 г. в Новосибирске. Ботан. журн. 46, 7.
- Лаасимер Л. Р. 1957. Опыт классификации растительности Эстонской ССР. Тезисы докладов делегатского съезда ВБО, вып. IV. Ленинград.
- Лаасимер Л. Р. 1958. Геоботаническое районирование Эстонской ССР. Ботан. журн. 43, 3.
- Лаасимер Л. Р. 1959. Положение Эстонии в фитогеографических и геоботанических расчленениях северной Европы. Изв. АН ЭССР, сер. биол. 8, 2.
- Лаасимер Л. Р. 1960. Вопросы геоботанического районирования и картографирования в связи с сельско- и лесохозяйственным районированием. Картография растительного покрова. М.
- Левина Ф. Я. 1958. Комплексность и мозаичность растительности и классификации комплексов. Ботан. журн. 43, 12.

- Мазинг В. В. 1960. Некоторые актуальные проблемы обработки геоботанических анализов. Региональное совещание по вопросам геоботанического исследования болот Северо-Запада СССР. Тезисы докладов. Тарту.
- Мазинг В. В. 1963. Об изучении мозаичности растительности. Ин-т зоологии и ботаники АН ЭССР. Ботанические исследования, 3, (в печати).
- Нешатаев Ю. Н. 1960. О комплексности растительного покрова и комплексах растительности Кара-Кумов. Ученые зап. Ленинградского ун-та, 290, сер. биол., 48.
- Сочава В. Б. 1960. Теоретические и методические вопросы картографии растительности. Картография растительного покрова. М.
- Сочава В. Б. 1961. Современное состояние проблемы картографирования растительности. Изв. АН СССР. Сер. биол., 4.
- Цаценкин И. А. 1960. Требования к геоботаническим картам кормовых угодий. Картография растительного покрова. М.
- Шифферс Е. В. 1960. Генерализация легенды и конкретность содержания выделов карты. Картография растительного покрова. М.
- Ярошенко П. Д. 1961. Геоботаника. Изд. АН СССР. М.

## О ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ВОПРОСАХ КРУПНОМАСШТАБНОГО КАРТИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

В. Мазинг

Резюме

### 1. Достижения и дальнейшие потребности

Картирование растительности Эстонии началось в 1934 году по инициативе профессора Тартуского университета Т. М. Липпмаа, при участии большого коллектива ботаников (Т. Липпмаа, 1934, 1937). После войны эта работа возобновилась под руководством профессора А. Я. Вага (ТГУ) и впоследствии — Л. Р. Лаасимер (Институт зоологии и ботаники АН ЭССР), которая и завершила картирование республики.

На основании материалов картирования составлена обобщенная карта растительности Прибалтики в ее эстонской части, проведено геоботаническое районирование территории республики (Л. Лаасимер, 1958; Л. Лаасимер 1958, 1960); уточнялись важнейшие геоботанические рубежи в Прибалтийских странах (Л. Лаасимер, 1959) и подготавливается монография о растительном покрове Эстонии.

Несмотря на наличие среднemasштабной и обобщенной крупномасштабной карт растительности для всей республики, все же ощущается практическая необходимость в детальных крупномасштабных картах для некоторых ограниченных территорий

(напр. отдельных хозяйств или лесничеств), заповедников, заказников и т. д. Составление таких карт в масштабе 1 : 5000 или 1 : 10 000 поднимает ряд новых вопросов практического картирования и теоретического обоснования таких работ. Имея первый опыт картирования в этих масштабах (работы студентов ТГУ в ландшафтных заказниках Эстонской ССР), автор выступил с небольшим сообщением на совещании по вопросам картографии растительности в Новосибирске в ноябре 1960 г. (подробнее о совещании см. И. Кильдюшевский, 1961). В настоящей статье развиваются основные положения этого сообщения и приводятся высказывания по этим вопросам некоторых докладчиков и выступавших в прениях на Новосибирском совещании геоботаников. Ряд вопросов, затронутых в данной статье, получил более глубокое освещение в докладах В. Б. Сочава, Т. И. Исаченко и Е. В. Шифферс, И. А. Цаценкина и др. (см. сборник тезисов «Картография растительного покрова», М. 1960) и в выступлениях (особенно в выступлениях А. А. Юнатова, И. Х. Блюменталья, Ю. Н. Нешатаева и др.).

В решении совещания отмечается, между прочим, необходимость усовершенствования методики составления крупномасштабных карт, унификации таксономических единиц классификации растительных сообществ и обращения особого внимания на вопросы классификации комплексов.

## 2. Об особенностях детальной крупномасштабной карты

Детальными крупномасштабными картами В. Б. Сочава (1960) называет карты в масштабах 1 : 5000 до 1 : 25000. При дальнейшем увеличении масштаба мы имеем дело с планом. Кроме общепринятых критериев для отграничения планов от карт (см., напр., С. Викторов и др., 1959), следует, по мнению автора, учесть еще одну специфичную для карт растительности черту: карты растительности показывают распространение сообществ и др. геоботанических единиц; зато на планах растительности в основном показываются уже отдельные растения (деревья), отдельные куртины вегетативно размножающихся особей, границы синузий.

Детальная крупномасштабная карта отличается от других крупномасштабных карт также и по принципу показа растительности. Вместо преобладающих в контурах единиц растительности можно, при достаточно крупном масштабе, перейти на показ конкретных сообществ, иногда даже ассоциаций. Так как при больших масштабах на карте представлено только незначительное количество типов растительности и небольшое число доминантов, то много возможных средств изображения остается неиспользованным; их следовало

бы использовать для показа того содержания, которое является специфичным для карт крупного масштаба (экология, антропогенные смены и т. д.).

Поэтому выработанная нами шкала цветов и условных знаков (J. Eilart, V. Masing, 1961) не соответствует полностью шкалам, используемым обычно на картах средних масштабов. В основу легенды взята фитотопологическая классификация растительности. Таким образом, цвет дает обобщенную экологическую характеристику условий места произрастания, что имеет несомненно важное практическое значение, а также отражает самую стабильную сторону быстро изменяющейся растительности нашего времени. Доминанты древесного яруса показываются условными знаками. Вторичные сообщества лугов и культурной растительности показаны условными знаками цвета соответствующих экотопов на белом фоне, антропогенные воздействия (рубки, осушение, лесные культуры) — черными знаками.

Вопрос о необходимости отражения на картах растительности экологических факторов вызвал на совещании оживленную дискуссию. За показ экологических факторов (рельеф, почвы, водный режим) выступали И. Цаценкин, А. Юнатов, Л. Номоконов и др., тогда как А. Исаченко, Г. Воронов и др. считали экологическую нагрузку ненужной. Мы считаем, что фитотопологический подход при детально-крупномасштабном картировании будет наилучшим компромиссом: такая карта имеет экологическую основу, но при этом не дублирует содержания почвенных и ландшафтных карт.

### 3. Фитоценологическая характеристика единиц картирования

Поддерживая вполне законное требование указать по возможности точно «место» каждой единицы картирования в классификации растительности (В. Б. Сочава, 1960:7) и стараясь его провести в практике картирования, мы сталкиваемся при крупномасштабной съемке с рядом затруднений.

1. Чем крупнее масштаб, тем больше возможности показать на карте низшие таксоны классификаций растительности — группы ассоциаций и даже ассоциации. К сожалению, даже для небольшой территории нашей республики мы пока не имеем общего списка ассоциаций. Поэтому составление по возможности подробного списка растительных ассоциаций — одна из важнейших задач наших геоботаников.

2. Выделы различных типов растительности не могут быть охарактеризованы с одинаковой дробностью, т. е. с точностью одного и того же ранга таксономических единиц, как это было бы желательно, и чего можно, при соответствующей генерализа-

ции, добиться при среднемасштабных картах. Это, с одной стороны, связано с недоработанностью классификации растительности; но, с другой стороны, это зависит от самой растительности, в которой часто мы имеем не «чистые» ассоциации, а их группы или даже различные разнородные сочетания и комплексы фрагментов ассоциаций из различных групп, классов или из различных формаций.

На вопрос о том, при каком масштабе оказывается возможным показать на карте отдельные ассоциации, на Новосибирском совещании было дано много разных ответов. Автор присоединяется к мнению тех, кто считал, что сами ассоциации можно показывать только на детально-крупномасштабных картах и даже на них не всегда. Основными объектами картирования обычно являются, как показал уже Гамс (Gams, 1939), все же комплексы и сочетания.

3. Возникает несоответствие между несколько обобщенными единицами легенды, предназначенной для всей области или республики, и между типами сообществ в определенном районе, отличающимися локальными чертами. Это несоответствие приводит иногда к расширению «заданных» единиц легенды и, тем самым, к повышению таксономического ранга единиц картирования и к уменьшению конкретности их содержания.

4. В культурном ландшафте большинство растительных сообществ представляют собой или сильно измененные человеком (рубками, сенокошением, пастьбой и др.) первичные сообщества, более или менее временные производные сообщества или же агрофитоценозы.

При картировании растительности окультуренных ландшафтов некоторые геоботаники ставили ударение на составление т. н. карт восстановленной растительности. Несмотря на теоретическую ценность последней, все же карта современной растительности представляет более широкий как теоретический, так и практический интерес; ее преимущество не только в том, что она не гипотетична, но и в том, что она дает возможность реконструировать (в зависимости от уровня наших знаний) растительность прежних времен.

Если геоботаник не хочет оставить карту «белой», ему приходится заняться изучением производных ценозов. Все экологическое единичное приобретает при таком подходе новое качество — определенное положение в рядах изменений (возрастных, эндогенных и др.) и смен (сукцессий); это дает как бы глубину плоской системе растительности.

Особенно крупномасштабные карты должны быть более конкретны в отношении показа динамических тенденций растительности (Сочава, 1960 : 9).

#### 4. Об учете мозаичности и комплексности при картировании растительности

Картирование растительности всегда осложняется, когда выделы фитоценологически неоднородны и не могут быть сведены к какой-нибудь одной низкой единице классификации фитоценозов. Мы можем различать здесь следующие типичные случаи:

1) одна пространственная господствующая единица содержит фрагменты других (часто соседних) сообществ или окаймлена полосой резко различного типа сообществ, показ которых из-за масштаба не удастся. Примеры: осушенные болота, с деревьями и кустарником вдоль канав, безлесные альвары с крупными валунами и каменными изгородами;

2) полосатое или поясное распределение сообществ (в экологическом или сукцессионном ряду), каждое из которых самостоятельно не может быть показано на карте. Примеры: пойменные луга рек средней величины; небольшие склоны древних долин, зарастающие озера и т. д.;

3) закономерные сочетания, состоящие из чередующихся различного строения участков растительности, которые в отдельности картировать невозможно. Это — комплексы единиц различных рангов (в таком же понимании использует этот термин Ю. Н. Нешатаев, 1960). Примеры: лесолуг, т. е. луг с фрагментами лесной растительности; грядово-мочажинный комплекс верхового болота.

Каждый из приведенных случаев требует особого решения при картировании.

Комплексность в ее более общем понимании (включая и комплексную или мозаичную структуру внутри сообществ) — явление, распространенное во всех зонах, однако проявляется оно в них в различной мере и в различных масштабах. Редко мы имеем дело с растительностью, в которой нет заметной комплексности: это — культурная растительность, где человек сознательно заботится об однородности агрофонов и посадок растений. Комплексность ретушируется также при сильном средообразующем влиянии эдификаторов (Ю. Н. Нешатаев, 1960), например, под сомкнутым пологом темнохвойных пород и в некоторых других редких случаях.

Обычно говорят о комплексности по поводу растительности болот и полупустынь, так как здесь чередование сообществ особенно хорошо бросается в глаза при нормальной высоте и радиусе кругозора исследователя. Но стоит подняться на самолете, заметно расширить кругозор, и комплексность наблюдается там, где она при наземных работах трудно уловима.

Знакомясь с проявлениями комплексности в различных типах растительности, мы и приходим к выводу, что наряду с си-

стемой единиц классической фитоценологии, для объективного изучения растительности необходима еще другая система единиц — комплексных единиц. Вопросы классификации уже успешно разрабатываются с различных сторон рядом советских геоботаников (Г. И. Дохман, 1936; Ф. Я. Левина, 1958; Ю. Н. Нешатаев, 1960 и др.). В болотоведческой литературе особенно много работ, посвященных изучению и классифицированию комплексов растительности (напр., Е. А. Галкина, 1945; В. Мазинг, 1958 и др.). Конечно, чрезвычайно комплексная структура растительности некоторых болотных ландшафтов представляет собой крайний пример сложности ряда фито-комплексных единиц. Обычно число звеньев (ступеней) этого ряда не превышает двух или трех.

Вывод об общей комплексности сложения растительного покрова касается картирования прежде всего в пределах тех единиц, которые по масштабу могут быть учтены и нанесены на карту. Однако, даже при крупномасштабном картировании всегда какие-нибудь из единиц легенды окажутся комплексными.

Пренебрежение комплексными единицами приводит к грубому упрощению карты. Во-первых, объем единиц фитоценологической классификации (напр. ассоциации, формации) непомерно увеличивается и они теряют свою экологическую и цено-тическую определенность; во-вторых, когда один из компонентов комплекса считается основным, а других, сопутствующих компонентов, значение и площадь которых часто не меньше, не принимают во внимание, получают очень простые и стройные, но дающие ложное представление о растительности легенды (Е. В. Шифферс, 1960).

Вопросы, связанные с картированием комплексных единиц, поднимались многими выступавшими на совещании геоботаниками (Е. Шифферс, Б. В. Виноградов, Е. И. Лапшина, Б. П. Колесников, И. А. Цаценкин, И. Х. Блюменталь, Е. Леонтьева, А. В. Куминова и др.), которые высказывались за необходимость показа комплексных единиц в самых различных масштабах. Более ограниченное значение придавали комплексным единицам А. и Т. Исаченко. В. Б. Сочава предостерегал от употребления сильно обобщенных комплексных единиц, не дающих материала для ботанико-географического обобщения.

Ю. Нешатаев и Л. Номоконов подчеркнули необходимость уточнения понятий «комплексность» и «мозаичность».

## 5. О документации материалов картирования

В зависимости от ряда причин, как объективных (недоработанность классификаций, различия терминологии и др.), так и субъективных (взгляды и опыт исследователя), геоботаники по-разному понимают объем и содержание единиц, взятых в осно-

ву легенды, и поэтому вкладывают различный смысл в выделенные ими единицы растительности. Поэтому надо требовать от составителей геоботанических карт предъявления конкретных геоботанических описаний или анализов с неизменным указанием их места на карте.

Такие материалы будут не только нужным документальным обоснованием работы, но и будут иметь большую ценность как архивный материал для монографических исследований отдельных типов растительности. Еще больше ценность этого материала для исследователей будущего, нуждающихся для выявления смен в точных, географически привязанных данных о растительном покрове. Поэтому заслуживает особого внимания выдвинутое недавно ботаниками Ленинградского университета предложение о создании центральных архивов для хранения геоботанических материалов (И. Х. Блюменталь и Л. А. Кирикова, 1959). К этому предложению следует только прибавить, что необходима унификация форм геоботанических описаний, чтобы они были всеми одинаково поняты и, по возможности, могли быть позднее обработаны счетно-перфорационными машинами (В. Мазинг, 1960).

Чтобы научный работник не тратил время на переписку множества названий рисунков растений, нами (по примеру английских и польских ботаников, см. S. M. Walters, 1954 или M. Dąbrowski, 1959) разработан универсальный бланк для геоботанических описаний. Трудоемкая запись видов заменяется вычеркиванием нумерованных сокращенных названий растений. Таким образом, каждый вид имеет свое определенное место на бланке и свой порядковый номер. Так же кодируются (т. е. заменяются условными цифровыми обозначениями) данные о месте (на карте) и времени описания, количественные показатели видов и важнейшие свойства экотопа. Сохраняемые в таком виде описания могут быть легко систематизированы по различным признакам, причем имеется возможность использования сортировочных механизмов.

**Примечание.** Когда настоящий сборник был уже в печати, вышла книга «Принципы и методы геоботанического картографирования» (Изд. АН СССР, М.—Л. 1962), в которой напечатаны доклады Советского Союза по вопросам картографии растительности в Новосибирске.

# METHODS AND THEORETICAL PROBLEMS OF THE LARGE SCALE MAPPING OF VEGETATION

V. Masing

## Summary

### 1. Achievements and Further Needs

The mapping of Estonian vegetation began thanks to Professor Lippmaa's energetic activities in 1934 already (T. Lippmaa 1934; 1937).

After the war this work was continued by A. Vaga, later on L. Laasimer. L. Laasimer completed the enormous work initiated by her teacher. More than 60 botanists have taken part in it. The Estonian large scale map of vegetation was the basis in part of Estonia for the map of the vegetation of the Soviet Union in 1 : 4 000 000 and that of the Soviet Baltic states. L. Laasimer has also carried into life the division of the Estonian S.S.R. into geobotanical districts (L. Laasimer, 1958, 1960). She has introduced clarity into plant geographical and geobotanical boundaries and the belonging of Estonia into larger regional units (L. Laasimer, 1957). She is preparing a bulky monograph on the vegetation of the Estonian S.S.R.

Research work on nature conservation areas has intensified during the last years, regional study activities also need more precise data on vegetation than the information given by the present map of vegetation. Some experimental work along these lines has been carried out by students of Tartu State University.

The methods of compilation and conventional signs of a detailed large-scale vegetation map have been fixed (J. Eilart and V. Masing, 1961).

Several essential theoretical and methodical problems dealt with in a paper read by the present author at the All-Union conference on geobotanical cartography in Novosibirsk (November 14—18, 1960) have arisen out of the experience of this work. The discussions in Novosibirsk were the first of their kind. More than 100 specialists from almost all the republics of the U.S.S.R. attended and dealt with the mapping of vegetation.

The author's viewpoints as given at the Novosibirsk meeting and also the opinions of those present are introduced in the following article.

### 2. Some Peculiarities of a Detailed Large Scale Map of Vegetation

V. Soczava (1960) calls maps in 1 : 5 000 to 1 : 250 detailed large-scale maps of vegetation. The maps may be of a general geobotanical character and special as to their contents, the former are

discussed below. The further increase in scale gives us a plan. The quantitative limit is usually considered to be the scale in 1:10 000 or 1:5 000. The qualitative lower limit of a map of vegetation from the author's point of view is defined by the possibility to draw individual plants on the map. The main load of a map (or a plan respectively) is essential: either the generalized outlines of vegetation units or the location of the patches of different plant species. Having increased the scale over a certain degree, the principle of indicating vegetation changes. As the prevailing types of plant communities and their complexes are generally indicated on a small and middle scale, then concrete plant communities occurring on the given area can be shown in a sufficiently large scale. As a large-scale map comprises only few types of vegetation (in comparison with a great variety on the maps of the Soviet Union or continents, for instance) and few dominants, then numerous means of depicting them (esp. colours) are not used on the map and they may be applied in marking environmental conditions, successions, etc.

In our work up to now we have used cartographic means of depicting as follows:

A coloured background as a principal and strong means of representation has been provided for depicting plant communities differentiated on the phytocoenological basis. The character of site (ecotope) is the most stable notion in the contemporary dynamic vegetation where dominants and the structure of plant communities can be easily changed by the way of usage.

Primary site types (forests, dunes, waters) are covered with the corresponding colour (the whole background) or sometimes horizontal stripes are used (peatland). Secondary site types (according to the primary units) are covered with coloured vertical stripes (natural meadows) or circles (ploughed areas) drawn on the map in chessboard order. Corresponding black signs are used to denote the influence of drainage, felling and pasturage.

The dominants of wood strata are denoted with black signs in every section.

### 3. Phytocoenological Character of Mapping Units

All the mapped ranks or distinctions have their phytocoenological contents that may be expressed by the classification units of vegetation (V. Soczova, 1960). In drawing a large-scale map we are confronted with the following difficulties caused by this condition:

1. The larger the scale the more opportunities we have to indicate lower classification units — association groups and even associations — on the map of vegetation.

It is a pity that we have no general list of the associations of

the Estonian S.S.R. in spite of comparatively thorough research work and the limited territory of the republic. One of the most urgent tasks for our geobotanists is to draw up a list of associations occurring in the Estonian S.S.R.

2. The ranks belonging to different vegetation types cannot be classified with the same precision as it were advisable and that could be reached at the corresponding degree of generalization on the middle-scale maps. It depends on the character of vegetation and the uneven level of researches into vegetation. Views differ as to the scale beginning with which it is possible to depict associations on the map. It might depend on the researcher's experience in certain vegetation types, the differences in the size of associations according to different schools or little practical experience in the compilation of detailed large-scale maps.

3. On compiling a detailed large-scale vegetation map, contradictions between the mapping units established for the whole republic and the peculiarities of local plant communities might arise. Keeping strictly to the given legend takes us to the classification of the types of plant communities of little similarity, also to the increase of the phytocoenological size and taxonomical value of units.

4. The vast majority of plant communities on a cultivated landscape are to a different degree influenced by human activities. The so-called secondary plant communities cover a considerable part of the territory of the republic where the former natural development of processes has been stopped for ever and a new direction has been given. Here belong natural meadows, drained peat land, shrubs and forest former fields. New agrophytocoenoses created by man gain more and more ground.

Many geobotanists do not regard secondary and serial communities as objects "of full value" in research, and accordingly they seek to ascertain and depict first of all the former, primary vegetation units on the so-called "restored" vegetation maps. The author believes that the importance of vegetation maps is much wider. The virtue of the latter is (if their theoretical-methodical basis is right) the fact that they are not hypothetical, but reflect the real picture of vegetation. They make it possible (according to the level of our knowledge about the development of secondary vegetation) to reconstruct the vegetation of the past if necessary. Therefore, their contents is more exact and rich.

V. Soczava (1960) is right in demanding that especially large-scale vegetation maps ought to reflect "the dynamic tendencies of vegetation".

#### 4. How to Take the Mosaic Pattern and Complexes into Account in Mapping

On mapping vegetation we are always confronted with difficulties when it turns out that the rank we want to depict in the given scale is heterogeneous and we cannot classify its plant communities under one certain phytocoenological unit. Such difficulties occur in the following cases:

1. A prevailing vegetation unit contains the fragments of a neighbouring unit (or some other plant communities) or it may be surrounded by a narrow different vegetation stripe that cannot be depicted in the given scale, e. g.: drained peatland with trees and alleys along the ditches.

2. Striped location of plant communities in ecological succession orders; each stripe or belt being so narrow that it cannot be indicated on the map, e. g.: bench meadows and shrubs near the small and medium-sized rivers.

3. Regular complexes of different co-existing plant communities without any prevailing type that cannot be indicated on the map, e. g.: a hollow-pool complex (the fragments of a woodland on wet pine peat-moors + oligotrophic small waters). As the geographic environment is always more or less mosaic, vegetation depends on it. Observations in different landscape belts lead us to the conclusion that mosaic pattern is a general quality of vegetation, although its rate (frequency) and its amount (the size of different elements) may be different. The complete absence of mosaic structure seems to be exceptional, e. g. in cultivated coenoses (where man takes care of an even agro-background and the regular location of plants) and in the plant communities where a strong dominant (e. g. in the forest stratum of taigas) levels down the conditions for substrata (see J. Neshatayev, 1960).

We are used to speaking about complexes in connection with fen-like wet pine peat bogs, mesotrophic peat-land, spotted tundra in the north and semideserts in the south. It obviously depends first of all on the fact that in these cases the regular variation of vegetation is conspicuous at the normal height of the observer and on the nearest horizon. In order to notice the regular location of communities (or their fragments) in other vegetation units, vegetation must often be observed at a different height changing the extent of one's horizon. Mosaic structure can often be noticed from a higher than normal standpoint.

Having got acquainted with vegetation complexes in different landscapes it becomes clear that in addition to the classical units of phytocoenology there exist several phenomena in which each larger one in a regular way and number contains smaller formations. Such vegetation categories have drawn the attention of geo-

botanists long ago. P. Jaroshenko (1953) expressed it as a gradation of units: micro-, meso- and macrogroupings.

Examples of complex unit orders may be found especially in the papers of peat-land researchers (H. Oswald, Y. Bogdanovskaja-Guihéneuf, J. Galkina, H. Sjörs, etc.). A survey of such views and terms has been given in the earlier works by the author (Masing, 1958, 1960). It must be certainly taken into account that the especially complicated structure of boreal bogs is one of the most extreme examples of vegetation. There are usually not more than two or three degrees of complexes. For instance, the more "prominent" pattern in our morene landscape is formed by meso-relief, positive and negative relief, "finer" vegetation complexes are caused by ecological differences in individual relief, "the finest" vegetation mosaic pattern is caused by the relations between plants on their way of growth.

The preceding facts show us that complex units must be taken into account when mapping in any scale, including a large scale. The result may otherwise be a coarse simplification of the map. The reasons are the following: At first, if ignoring the complexes, the phytocoenological size of mapping units increases and their ecological and coenological concrete essence is lost.

## 5. Documentation of Mapping Material

The contents and size of mapping units is understood by different mappers in a different way due to the difficulties mentioned above. The reasons are objective and subjective as well. We must agree in such problems as terminology, classification, conventional signs. The development of geobotany has shown us that we must not hope too much for agreement.

Thus we must draw the conclusion that certain differences and disharmony are inevitable. It is necessary to demand that the mappers give concrete vegetation descriptions and to indicate locations as precisely as possible, so that those who will use vegetation maps later on could take them into account. Explanations and original material must be added to the map. It is advisable for the cartographer to give explanations about the units in which he has been different from his predecessors. The preference of map sheets provided with thorough explanations is seen while using the material of the Estonian vegetation map.

Explanations to a vegetation map do not serve as documentary ground for the work only, but are of wider scientific value for those who will study the distribution of individual vegetation units in their monograph, and especially for those who investigate successions, the changes in vegetation. Succession researchers are grateful for all hints that make it possible to reconstruct the vege-

tation of the past. We can imagine how valuable the descriptions and maps about the rapidly changing vegetation of our day may be for future researchers (if the maps are precise and each description has been definitely fixed in time and space).

In this connection attention must be drawn to the suggestions that geobotanical archives ought to be established attached to scientific centres where maps and vegetation descriptions would be conserved (I. Blumental, L. Kirikova, 1959, V. Masing, 1960). Vegetation descriptions are made by every botanist in a considerably larger amount than he himself could use or publish. Therefore, much valuable scientific material is shelved as "dead" material in field notes.

To help scientific workers save time by not wasting it on the unproductive rewriting of analysis material, we have introduced universal blanks where the writing of plant names has been substituted by the crossing of name abbreviations. We have used the example of the English botanists (S. M. Walters 1954). It is possible to place practically the whole list of Estonian flora on one page. Thus, the data that take a long time are on the blank already. Only precise information on the place and time of description must be added. If necessary the quantitative (abundance, dominance) data on species may be added.

One of the future prospects of universal blanks is that the names of species can be replaced by figures and the analysis of such geobotanical material can be mechanized. This will greatly raise productivity and save time.