

PĒTERIS ZĀLĪTIS
JURĢIS JANSONS

LATVIJAS
MEŽA TIPOĻOGIJA
UN TĀS SĀKOTĻNE

2013

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES
AKADĒMISKAIS APGĀDS "SAULE"

UDK 630
Za 407



© Pēteris Zālītis, Jurgis Jansons
"Latvijas meža tipoloģija un tās sākotne", Salaspils, 2013
© Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", Salaspils, 2013



Grāmata izdota ar AS "Latvijas valsts meži" līdzdalību

Recenzenti: Dr. habil. ģeogr. Māris Laiviņš (LU Bioloģijas institūts)
Dr. silv. Aigars Indriksons (LLU Meža fakultāte)

Fotogrāfiju autori:

Andris Eglītis (vāka foto, 17., 21., 27., 33., 41., 49., 57. lpp.)

Agnis Šmits (65. lpp.)

Pēteris Zālītis (83., 87., 91., 105. lpp.)

Ilustrāciju autors: Romāns Vitkovskis (109.–133. lpp.)

Grāmatā izmantotie materiāli ievākti Valsts pētījumu programmas Nr. 2010.10–4/VPP–5 (NatRes) projekta "Inovatīvu meža audzēšanas tehnoloģiju izstrāde mežsaimnieciskās ražošanas produktivitātes un mežsaimniecības konkurētspējas palielināšanai" ietvaros.

ISBN 978-9984-14-604-1

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES
AKADĒMISKAIS APGĀDS "SAULE"

Izdevējdarbības reģistr. apliecība Nr. 2-0197
Saules iela 1/3, Daugavpils, LV-5401, Latvija



SATURS

Priekšvārds	4
I Meža klasifikācija un tipoloģija	9
Klasifikācija	9
Meža ārējās vides daudzveidība Latvijā	18
Meža tipoloģijas vēsture	31
II Priekšstats par dabas sistēmām un to grupēšanu	45
Datu ievākšana un apstrāde	55
Tipoloģijas analīze un matemātiskā metode	63
III Meža tipoloģija	71
Sausieņu meža tipi	73
Slapjainu meža tipi	76
Purvaiņu meža tipi	78
Āreņu meža tipi	80
Kūdreņu meža tipi	82
IV Meža tipu aizsardzība un izpēte	91
V Kopsavilkums	105
VI <i>Summary</i> (kopsavilkums angļu valodā)	110
VII Pielikums	
P. Zālītis <i>Trīs vīri mežā</i>	116
P. Zālītis <i>Three men in a forest</i>	142
VIII Bibliogrāfija	165



PRIEKŠVĀRDS

Meži sāka pārklāt Latviju pēc pēdējā ledus laikmeta. Teritoriju pakāpeniski sāka apdzīvot cilvēki, un meži sagādāja vajadzīgo, lai viņi varētu izdzīvot un paēst. Cilvēki dzīvoja mežā un izmantoja tikai tos kokus, kas noderēja. Tagad mēs zinām, ka, klimatam mainoties, bija gan bērzu meži, gan priežu meži, gan ozolu un egļu meži. Toreiz cilvēki vienmēr lietoja vienu apzīmējumu “mežs”, un meža netrūka, kokmateriālu tajos bija papildnam, un nebija nekādas vajadzības mērīt kokaudzes vai novērtēt mežaudzes.

Pienāca mūsu gadsimtu laikmets. Latvijas meži joprojām uzturēja mūsu priekštečus, sniedza tiem mājokļus, siltumu un pārtiku, sargāja no slimībām un naidīgiem iebrucējiem. Pakāpeniski attīstījās lopkopība un zemkopība. Klimats kļuva siltāks, paplašinājās graudkopība, apmetņu tuvumā uz auglīgām un sausām zemēm ieviešoties līdumu saimniecībai. Lauksaimniecības nostiprināšanās veicināja augsnes auglības uzlabošanu un rosināja kultūraugu ražīgumu, bet līdumu līšana bija smags un grūts darbs, kas prasīja kolektīva līdzdalību. Kā sekas veidojās arī pirmās īpašumtiesības uz dažādu kustamo mantu un galveno nekustamo mantu – zemi. Lai izveidotu lauksaimniecībai piemērotus tīrumus, meža nociršana netika reglamentēta. Mežs palika “ārpus iekavām”. Koksne bija visapkārt, un to neatlaidīgi izmantoja melnā metalurģija – no purva rūdas tika iegūta dzelzs, un kalēji prata pagatavot vajadzīgos priekšmetus – kustamo mantu. Līdz

ar vikingu tirdzniecības braucienu un sirojumu izplatīšanos nodalījās ciltis un veidoja sev aizsardzības sistēmu. Sirošana un svešas kustamās mantas ieguve izveidojās kā saimniecības nozare, kas deva iespēju ātri atgriezties mājup kā bagātam cilvēkam.

Sirošana un biežie iebrukumi spieda ciltis sakļauties ap bagātākajiem un stiprākajiem ļaudīm, kas uzņēmās nocietināto apmetņu nostiprināšanu un uzturēšanu. Sirojumos un nodevās viņi saņēma lielāku mantas daļu nekā citi. Meži, krūmāji un purvi bija praktiski brīvi no valdījuma.

Senās ieražu tiesības tomēr sāka iekļauties arī meža likumdošanā. Ieraduma tiesības pastāvēja līdz rakstītajiem likumiem, kad, piemēram, īpašumtiesības varēja jau attiecināt uz to mežu, kas izauga atstātajās papuvēs, un iekoptas aramzemes robežu pārkāpšana tika sodīta divreiz stingrāk nekā meža dedzināšana.

Meži sāka ciest. Līdumā ražu varēja ievākt 3–4 reizes, tad tīrumu atstāja atmatā uz 20–30 gadiem apaugšanai ar kokiem. Līdumu sistēmā bija nepieciešams iznīcināt 20–30 reizes lielāku pieaugušā meža platību nekā jau nolīstais lauks. Teritorijas īpašniekiem sevišķi ienesīga bija ozolu kluču un mucu dēlīšu gatavošana un pārdošana pilsētās. Mežu traumēja arī pelnu ražošana, ko vēlāk aizstāja ar potaša ieguvu, ko Rietumeiropā izmantoja ziepju vārīšanai. Šādu izdarību dēļ ozolu un lapu koku mežu platība strauji saruka. Kokus cirta vai pēc platības, vai arī pa gabaliem. Malku izsniedza vezumiem.

Attīstījās rūpniecība. Koki bija nepieciešami kalnrūpniecībā, kuģu būvēšanā un metālu izgatavošanā. Kokaudzes saruka, un par to raizējās meža īpašnieki un koktirgotāji. Nedrīkstēja pieļaut, ka negaidīti izzudīs stumbru koksne kā prece.

Iedzīvotāju skaita pieaugums un rūpniecības attīstība nenovēršami palielināja koksnes patēriņu. Daudzās apdzīvotās vietās mežs jau bija izsaimniekots, bet koktirdzniecība saglabājās ienesīga. Radās vajadzība iegūt ziņas par koksnes krāju un pieaugumu. Izveidojās meža taksatora profesija, kas pēc sava vārdiskā nosaukuma “takse” nozīmē meža nocenošanu, meža vērtības noteikšanu un valsts noteikto maksu par darbu vai pakalpojumiem mežā.

Meža taksācijas sākumi meklējami 18. g.s. pirmajā pusē, kad franču fiziķis Reomirs skaitļoja koku tilpumu un pieaugumu, izstrādāja pirmās augšanas gaitas tabulas. Tam drīz vien sekoja koku stumbru šķirošana pēc garuma un tievgaļa caurmēra. Lai uzzinātu augoša koka augstumu,

sāka lietot taisnleņķa trīsstūri, kā arī centās noteikt stumbra caurmēru koka vidū.

Stumbru un kokaudžu izskaitļošanas tabulas sekoja viena otrai. Parādījās bezzaru stumbru raukumi un sortimentu ieguves norādījumi. Ar matemātiskā ceļā iegūtām formulām tomēr nevarēja atrisināt problēmas, kas saistījās ar koku un kokaudžu taksācijas elementu attīstību un savstarpējām attiecībām. Kokaudzes vajadzēja sagrupēt pēc to līdzības, atšifrēt to augšanas gaitu. Mežsaimniecībā un meža ierīcībā par galveno kategoriju kļuva bonitāte. Pētnieki bija un ir vienisprātis, ka bonitāte raksturo meža augšanas labumu. Bonitātes noteikšanā par labu kritēriju atzīts audzes vidējais augstums noteiktā vecumā.

Mežsaimniecības literatūrā sastopami ļoti dažādi uzskati par bonitāšu skaitu – no 2 līdz 13. Apsverot visus apstākļus, Orlovs 1911. gadā ierosināja audžu bonitēšanu pēc vidējā augstuma 100 gadu vecumā, izdalot piecas pamatbonitātes. Lai varētu aptvert visas ekstrēmās kokaudzes, šīs pamatbonitātes varēja papildināt uz abām pusēm. Uz bonitāšu bāzes izveidojās kokaudzes augšanas gaitas tabulas, kurās skaitliski iekļāvās normālas biežības audžu taksācijas rādītāji: vecums, koku skaits uz 1 ha, kokaudzes šķērslaukums, koksnes krāja, koku vidējais augstums un caurmērs. Visi tabulās iekļautie rādītāji atvasināti no mežā ievāktu datu grafiskiem attēliem. Likās, ka mežs ir atšifrēts un formalizēts.

Dzīve turpinājās, un mežsaimnieki pieprasīja augšanas gaitas tabulas papildināt vai izveidot citādas tabulas, lai aprēķinātu sortimentu apjomu un raukumu, stumbru zarainumu, koksnes pieaugumu un kvalitāti. Uzņēmīgi pētnieki šādas tabulas izstrādāja vienā reģionā, bet tās diemžēl neatbilda citu zinātnieku iegūtajiem datiem citā reģionā. Arī vienā reģionā datu nenoteiktība pieauga, ja vienas bonitātes ietvaros izmēritajās audzēs atšķīrās to izcelšanās no dižmeža vai atvasājiem, uz nabadzīgas smilts vai pārmitras kūdras augsnēm, no sausieņu mežaudzēm vai agrāk meliorēto purvu mežiem. Nevarēja nepamanīt, ka meža masīva struktūru un taksēšanu ietekmē ekoloģiskie, bioloģiskie un morfoloģiskie faktori. Meža izzināšanai nepietika ar kokaudžu taksācijas elementu mehānisku izskaitļošanu, bet mežaudzes vajadzēja izprast un grupēt pēc to ekoloģiskām un morfoloģiskām atšķirībām. Apmēram 150 gadus pēc meža taksācijas dzimšanas radās jauna mežzinātnes nozare – meža tipoloģija. Divdesmitajā gadsimtā pētījumi turpinājās abos virzienos – meža taksācija papildinājās un meža tipoloģija neapstrīdami padziļinājās – atsedzās meža noslēpumi.

Pagājušā gadsimta otrajā pusē mežzinātnē nenoliedzami iekļāvās jēdziens par ekosistēmām vai biogeocenozēm. Diezgan ilgi meža zinātnieku aprindās tomēr saglabājās jucekļīgie priekšstati par meža sabiedrībām. Kad Kaspars Bušs (1975) iesniedza savu rakstu PSRS žurnālā “Mežzinība” par kibernetisko sistēmu pielietošanu mežsaimniecībā, to recenzēja akadēmiķi un noraidīja, iebilstot, ka mežā sistēmas nav, jo tā tur nevar pastāvēt, un šis raksts nav publicējams.

Neraugoties uz Kaspara Buša (1981) atziņu [2], ka no Ukrainas meža tipoloģijas pārņemtais neveiklais termins “meža augšanas apstākļu tips” Latvijā ir paguvjis iesakņoties un to mainīt ir par vēlu, Latvijas meža nozare 27 gadus pēc šīs atziņas publicēšanas tomēr saņēmas to izdarīt. Latvijas meža nozares profesionālo dalībnieku – Zemkopības ministrijas, Valsts meža dienesta, akciju sabiedrības “Latvijas valsts meži”, LVMI Silava un LLU Meža fakultātes – pārstāvji zinātniskā diskusijā 2009. gada 3. septembrī vienojās par turpmāku meža tipa jēdziena lietošanu. 2012. gadā Latvijas Republikas Ministru kabinets pieņēma noteikumus par meža atjaunošanu un ieaudzēšanu [7], atgriežoties pie Latvijas meža tipoloģijas būtības un lietojot meža ekosistēmas tipa jeb, saīsināti, meža tipa, jēdzienu.

Latvijas meža tipoloģija balstīta uz ekosistēmu klasifikācijas pamata, un vienīgais ārējās vides apstākļi (jeb augšanas apstākļi), kas atšķirīgi ietekmē Latvijas mežus, ir ūdens. Gan ogļskābā gāze, gan saules radiācija, gan orogrāfiskie faktori Latvijas mežus ietekmē vienādi, un to aprakstīšanai mums pietrūkst informācijas. Līdz ar to Latvijas mežu augšanas apstākļi tipoloģijas jeb klasifikācijas aspektā iedalāmi 5 pamatgrupās: sausieņu meži, slapjainu meži (meži uz slapjām minerālaugsnēm), purvainu meži (meži uz slapjām kūdras augsnēm), āreņi (meži ar meliorētām minerālaugsnēm) un kūdreņi (meži ar meliorētām kūdras augsnēm).

Katra meža augšanas apstākļu tipa ietvaros izdalāmi meža (jeb meža ekosistēmu) tipi, kas balstīti uz meža ekosistēmu aprakstiem to brieduma (klimaksa) stadijā. Sausieņu mežu augšanas apstākļu tipa ietvaros izdalāmi 6 meža ekosistēmu tipi (jeb meža tipi, jo meži tiek definēti kā ekosistēmas): sils, mētrājs, lāns, damaksnis, vēris un gārša. Slapjainu meža augšanas apstākļos izdalāmi 5 meža tipi: grīnis, slapjais mētrājs, slapjais damaksnis, slapjais vēris, slapjā gārša. Purvainu meža augšanas apstākļu tipa ietvaros izdalāmi 4 meža tipi: purvājs, niedrājs, dumbrājs un liekņa. Āreņu meža augšanas apstākļu tipa ietvaros izdalāmi 4 meža tipi: viršu ārenis, mētru ārenis, šaurlapju ārenis, platlapju ārenis. Kūdreņu meža augšanas

apstākļu tipa ietvaros izdalāmi 4 meža tipi: viršu kūdrenis, mētru kūdrenis, šaurlapju kūdrenis, platlapju kūdrenis.

Meža tipa ietvaros, atkarībā no meža valdošās sugas, iespējams izdalīt līdz 80 mežaudžu tipus, piemēram, bērzu vēris, egļu vēris, apšu vēris. Mežaudžu tips izdalīts uz meža ekosistēmas elementu aprakstu pamata, un tie var mainīties, piemēram, vērī nocērtot bērzu audzi un iestādot egļu audzi, mainās mežaudzes tips, bet nemainās meža ekosistēma – vēris.



I MEŽA KLASIFIKĀCIJA UN TIPOLOĢIJA

Šie termini parasti tiek lietoti kopā, tādējādi raksturojot to ciešo saistību. Ar vārdu “klasifikācija” saprotam objektu grupēšanu pēc to kopīgām pazīmēm; “tipoloģija” izpaužas kā mācība par izdalīto grupu struktūru un grupas ietvaros iekļauto elementu savstarpējām attiecībām.

KLASIFIKĀCIJA

Klasifikācija sākās vienlaicīgi ar dzīvības parādīšanos uz zemes. Ikviens dzīvais indivīds apkārtējos objektus visupirms grupēja sakarā ar to noderīgumu ēšanai – vai objektu varu apēst es, vai arī, gluži otrādi, objekts draud apēst mani. Tas ir ļoti primitīvs piemērs, bet uzskatāmi ilustrē vienu visai būtisku klasifikācijas īpatnību – tās mērķtiecību. Jebkuru objektu klasifikācija sākas ar mērķa noformulēšanu, atbildot uz jautājumu – kāpēc es grupēju šos objektus? Teiktais pilnā mērā attiecas arī uz mežaudžu klasifikāciju. Sēņotājam, ogotājam, medniekam, ārstniecības augu vācējam, gleznotājam etc. būs visai atšķirīgs vienas un tās pašas meža savrupienes vērtējums. Profesionālam mežkopim skats uz mežu saistās ar kokaudzes pareiza sastāva veidošanu, kopšanas cirtēm, meža ražības un krājas prognozēm pieaugušās audzēs, ar grunts noturību, kā arī ar citiem meža atjaunošanu un apsaimniekošanu ietekmējošiem faktoriem.

Pirmo mūsdienās pieminēto formulējumu pirms 2000 gadiem sniedzis

romiešu zinātnieks Plīnijs – koki un meži ir dāsnākā balva, ar ko daba apveltījusi cilvēku. Droši vien, ka tas bija krietni vēlāk, kad par nemākuļiem sāka teikt – viņš jau apmaldās pat trīs priedēs. Tas nozīmē to, ka pastāvēja uzskats, ka trīs priedes vēl nav mežs; jau izsenis mežā atļauts maldīties visiem – ne tikai Ansītim un Grietiņai vai Sniegbaltītei, bet arī prinčiem un ķēniņiem.

Dažādu nozaru un profesiju speciālisti mežu uztver un vērtē atšķirīgi. Tanī pašā laikā mežs kā vienlīdz laba slēptuve ir noderējis gan laupītājiem, gan brīvības cīnītājiem. Dzejnieks ar filozofisku noslieci raksta: “mežs mīkla, ko mūžība min”. Bieži citēts ir pants – “mežs ir dziesmas un valodas sākums, mežs ir cilvēka šūpulis”. Komponista Štrausa interpretācijā Vīnes mežs atainojas vijīgos ritmos. Atmiņā saglabājas arī konkrētāks vērtējums: “mežs – sievietē ar tūkstoš kaislām rokām, kas mani apreibinot skauj...”. Zinātnieks Visockis [32] jēdzienu “mežs” izsaka vienkāršas formulas veidā: $S = LGPH$, kur **S** – mežs (*silva*), **L** – koks (*lignum*), **G** – vide (*gremium*), **P** – meža ietekme uz vidi (*pertinentia*), **H** – cilvēku (*homo*) ietekme uz mežu.

Profesionāliem mežzinātniekiem un mežkopjiem kā darbības teorētiskais pamatojums noder Apvienoto Nāciju Pārtikas un lauksaimniecības organizācijas (FAO) sniegtais formulējums – **mežs ir ekosistēma, kurā galvenais organikas ražotājs ir kokaudze**. Šis formulējums uzskatāms par otro nozīmīgāko mežzinību atziņu divdesmitajā gadsimtā; kaut kas līdzīgs Einšteina $E = mc^2$. Tas reglamentē mūsu attieksmi pret mežu, kā arī palīdz izprast meža struktūru un tos procesus, kas mežā norisinās. Kā vissvarīgāko veikumu mežzinātnē tomēr uzskatām Biterliha teorēmu – ikviens koks, kas atrodas tev tuvāk par tā piecdesmit caurmēriem krūšaugstumā (1,3 m), pielīdzināms kokaudzes stumbru šķērslaukuma vienam kvadrātmētram. Jābūt īpaši drosmei, lai pasludinātu, ka iespējama tāda sakarība, kurā koku skaits, ko mēra gabalos, ir tas pats, kas kokaudzes stumbra šķērslaukums, ko mēra $m^2 ha^{-1}$.

Meža formulējumā ikviens vārds ir savā vietā. Tomēr īpaši svarīgi ir akcentēt vārdu “ekosistēma”. Meža kā ekosistēmas redzējums mums palīdz rast atbildi uz daudziem “kāpēc?": Kāpēc mežaudzes struktūra ir tāda, kāda tā ir patlaban? Kāpēc mežā notiek tas, kas tur notiek? Tikai spējot atbildēt uz šādiem un tiem līdzīgiem jautājumiem, mēs varam izprast, analizēt, prognozēt un kaut daļēji vadīt mežā notiekošos procesus, t.i., nodarboties ar mežkopību.

Ekosistēmas pamatā ir jēdziens “sistēma”, ko vislabāk noformulējis

Bertalanfi – sistēma ir savstarpējā mijiedarbībā saistītu elementu kopa, kas noteiktos apstākļos darbojas kā vienots veselums [1]. Tātad sistēma ir kaut kas pārāks nekā to veidojošo elementu aritmētiskā summa. Kā primitīvas mehāniskas sistēmas piemērs vērtējams mūsdienu automobilis vai televīzors. Arī mēs – šo rindu rakstītāji un lasītāji – esam sistēmas, nevis tikai roku, kāju un citu orgānu mehānisks krāvums. Tāpat kā sistēma vērtējama meža biocenoze ar savu floru, faunu un mikropasauli kā vienotu veselumu. Visai nosodāms ir meža kā kokmateriālu noliktavas redzējums, kurā baļķi noglabāti vai nu stāvus, vai guļus.

Mērķtiecīgi precizējot un konkretizējot sistēmas jēdziena pielietojuma jomu, Tensli 1935. gadā noformulēja “ekosistēmu” [17]. Proti – ekosistēma ir kibernetiska (pašregulējoša) sistēma, kurā apvienojas dzīvo organismu populācijas un to izdzīvošanai nepieciešamā nedzīvā vide.

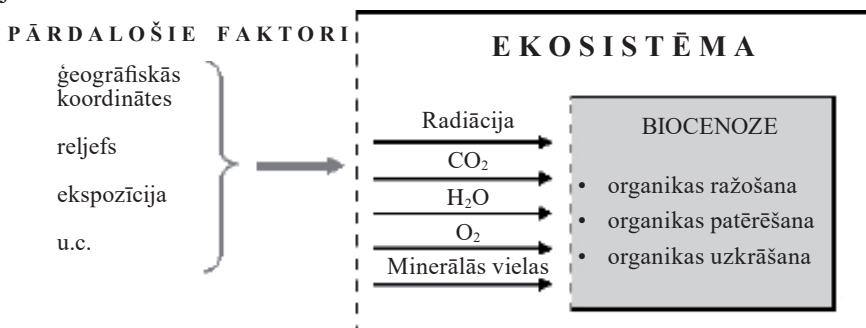
Meža nozares speciālists Morozovs dzīvos organismus mežaudzē apvienoja biocenozē [37], bet organismu un vides vienotību 1944. gadā Sukačevs nosauca par bioģeocenozi [43]. Tā ir sarežģīta un organizēti sakārtota sistēma. Pagājušā gadsimta vidū meža tipologi sāka grupēt nevis meža objektus, bet gan meža bioģeocenozes, kam sinonīms ir meža ekosistēmas. Tika izdotas grāmatas par programmu un metodiku bioģeocenožu pētījumiem. Grāmatā [44] iesaistījās dažāda profila speciālisti, vērtējot: 1) vispārējās zināšanas par bioģeocenoziem un galvenos pētījumu virzienus; 2) atmosfēru kā komponentu; 3) ūdeni kā sauszemes komponentu; 4) veģētāciju kā komponentu; 5) mugurkaulainos dzīvniekus kā komponentu; 6) mikroorganismus kā komponentu; 7) bezmugurkaulainos dzīvniekus kā komponentu; 8) augsni kā komponentu; 9) purvu bioģeocenozes; 10) tundru bioģeocenozes; 11) lakstaugu bioģeocenozes; 12) tuksnešu bioģeocenozes.

Sistēma ir funkcionāla vienība, un sistēmas veseluma izpratnei nepieciešams noformulēt sistēmas organizācijas līmeni. Pētījumi par sistēmu skar to vairākos aspektos – sistēmu teorija, sistēmu analīze; taču ekologi un tipologi izmanto vienotu metodoloģiju – “sistēmiska pieeja”. Ekosistēma uzskatāma kā atvērta sistēma, kurā vielas un enerģijas aprīte ir neizbēgama; vide ieplūst un vide izplūst.

Lai jebkura biocenoze (dzīvo organismu populāciju sistēma) varētu saglabāties un darboties, nepieciešami pieci nedzīvas vides elementi (1. attēls): radiācija, ogļskābā gāze, ūdens, skābeklis un minerālās barības vielas. Neviens no šiem ieejas elementiem nedrīkst iztrūkt, un tie nav savstarpēji aizvietojami: minerālām barības vielām trūcīgās smilts augsnēs

augošais sils nekļūs ražīgāks tādēļ vien, ja mēs to sāksim pastiprināti laistīt ar ūdeni. Nedzīvās vides elementu kvantitatīvie rādītāji un attiecības starp tiem reglamentē, vai biocenozē būs atbilstoša purvam, tuksnesim, tundrai, mežam vai arī kaut kam citam.

Visi ekosistēmas ieejas elementi atrodas pārdalošo faktoru – ģeogrāfisko koordinātu, reljefa, lokalizācijas (piepilsēta, piejūra) un citu faktoru spēcīgā ietekmē. Pārdalošie faktori tomēr neietilpst ekosistēmā un tiešā veidā nepiedalās biocenozes darbībā, taču to ietekme ir milzīga uz ikvienu no pieciem ieejas elementiem un līdz ar to arī uz biocenozes struktūru. Biocenozes struktūra nevar būt neatkarīga no ieejas elementu skaitliskajām vērtībām.



1. attēls. Ekosistēmas shēma.

Ekosistēmas formulējumā izšķiroša nozīme ir vārdu savienojumam “kibernētiskā (pašregulējoša) sistēma”. Tas nozīmē, ka meža augšanu un saglabāšanos reglamentē konkrētas likumsakarības. Ja notiek pašregulēšanās, tad jābūt arī mērķim; nemērķtiecīga pašregulēšanās jau nav iespējama. Līdz ar to mēs nonākam pie paša svarīgākā zinātniskā vispārinājuma, kas veido pamatu gan mežā notiekošo procesu kā cēloņsakarību izpratnei, gan meža saprātīgai un ekonomiski izdevīgai apsaimniekošanai – pašregulācijas mērķis ir meža izdzīvošana kā mežam, t.i., kā ekosistēmai, kurā kokaudze ir galvenais organikas ražotājs. Tieši šis dabas virsuzdevums – mežam jādzīvo tā, lai tas saglabātos kā mežs – ir galvenais princips, ar ko jārēķinās mežkopjiem. Dabas priekšrakstos nemaz nav iekļauts jautājums par koksnes krāju, par tās saražošanu iespējami lielākos apjomos. Tiesības veidot nākamo ģenerāciju, tādējādi nodrošinot meža pašsaglabāšanos, savstarpējā konkurencē izcīna tikai tie skaitā nedaudzie

koki, kuri pēc savām ģenētiskajām īpašībām izrādījušies vispiemērotākie tieši tam nogabalam, kurā būs jādzīvo viņu pēctečiem. Maksimālā koksnes krāja pieaugušā mežā ir mežsaimnieka, nevis meža problēma.

Mežs spēj saglabāties gadu simteņiem un pat tūkstošiem ilgi, vienu koku paaudzi nomaina nākošā, un kokaudzes atkārtotāšanās etapā tās krāja nepārsniedz 150–180 m³ ha⁻¹. Tieši šāds mežs uzskatāms par cilvēka mazietekmētu, t.i., it kā dabisku mežu. Taču biosfēras saglabāšanā mežiem un tajos uzkrātiem iespējami lielākiem dzīvās koksnes resursiem ir nepārvērtējama nozīme. Skatoties uz mežiem kā visas planētas kopīpašumu, mežzinātnieki vienprātīgi rosina aktivizēt mežkopību, paplašināt meža teritorijas un palielināt koksnes krāju, nesaistot biosfēras likteni tikai ar esošo mežu pasīvu saglabāšanu. Lai Latvijas mežsaimnieki galvenās cirtes brīdī varētu iegūt 400–500 m³ ha⁻¹ stumbru koksnes, meža ekosistēmā mērķtiecīgi jāievada papildus enerģija, veicot sēklkopības, selekcijas, stādu audzēšanas, meža stādīšanas, jaunaudžu kopšanas, meža aizsardzības pasākumus.

Mežs, protams, pasaulē nav vienīgā ekosistēma. No “meža” definējuma priekšplānā nepārprotami izvirzās kokaudze. Tas palīdz objektīvi novilkt robežu starp mežu un citām nemeža ekosistēmām, piemēram, starp mežu un purvu. Purvā, kaut arī tur aug koki, visvairāk biomasas saražo specifiskā purva veģetācija. Pēc meliorācijas purva ekosistēma nereti pārvēršas par mežu, kaut arī kokaudze, kas tagad kļuvusi par galveno organiskas ražotāju, aug uz vairākus metrus bieza kūdras slāņa.

Ekosistēmai nav ne teritoriālu, ne telpisku izmēru. Tā ir funkcionālas, tātad pašregulējošas sistēmas modelis. Lielumu nosaka modeļa lietotājs. Kā ekosistēmu varam izvērtēt gan vienu meža nogabalu, gan meža savrupieni, gan arī, teiksim, visu taigu, kuras dienviddaļā iekļaujas arī Latvijas meži. Arī visa biosfēra, saprotams, ir ekosistēma.

Savstarpējas saprašanās labad tādas lielformācijas kā taiga, tundra, stepes, tuksnesis un tml. mēdz saukt arī par makrosistēmām vai zonām. Vidēja lieluma ekosistēmu, tādu, kuras platību parasti mēra hektāros, apzīmēšanai nereti lieto no krievu zinātnieka Sukačeva terminoloģijas pārņemto “trīsstāvīgo” vārdu “bioģeocenoze”. Tādējādi apzīmējums “ekosistēma” sava apjoma ziņā ir kaut kas līdzīgs tādiem sabiedrībā populāriem jēdzieniem kā “bilance” vai “budžets”, kuri attiecināmi gan uz sevi, gan ģimeni, gan iestādi vai valsti kopumā. Visos gadījumos tie uzskatāmi par veiksmīgiem modeļiem saimnieciskās darbības raksturošanai.

Paraugoties uz dabas milzīgo daudzveidību, iedziļinoties tās sarežģītībā un mērķtiecīgajā rīcībā, kas vērsta uz izdzīvošanu, dabas zinātnieki parasti kļūst reliģiozi. Par sīkāko un vienkāršāko dzīvo sistēmu tiek uzskatīta šūna; pieaugot sarežģītībai, tai seko orgāns, pēc tā indivīds, populācija, biocenoze, un rinda vainagojas ar ekosistēmu kā pašu sarežģītāko šīs pasaules formējumu. Mūsu smadzenes ir tikai orgāns, ar ko mēs cenšamies izzināt pasauli. Milzīga piepūle, līdzekļi, enerģija un arī laiks ir ziedoti, lai mēs apzinātu paši sevi, t.i., cilvēku kā indivīdu, kas būtībā vērtējams tikai kā vienu rangu sarežģītāka sistēma par smadzenēm. Pagaidām nav noliedzama atziņa, ka zemāka ranga sistēma nespēj pilnīgi izprast augstāka ranga sistēmas. Un ekosistēma ir visaugstākā ranga, vissarežģītākā un, uzskatīsim, arī visgudrākā sistēma.

Cenšoties padziļināti apzināt mežu un apsaimniekot to iespējami prasmīgāk, jāņem vērā, ka meža izpratnei mēs spējam pietuvoties tikai asimptotiski, jo meža izzināšanas process ir bezgalīgs.

Indivīda, piemēram, cilvēku sugas pārstāvja, pašsaglabāšanās labad iestrādātas bada, slāpju, baiļu, sāpju un citas, arī mīlestības, jūtas un sajūtas. Suga var pastāvēt tikai kā populācija. Populācija savukārt saglabājas tikai tad, ja tiek ievēroti vairāki ierobežojumi, visupirms, indivīdu blīvums un vecuma struktūra. Katrā ziņā pēcnācēju un jauno indivīdu skaitam jābūt vairākkārt lielākam par “veču” skaitu. Tās ir ekoloģijas pašas vienkāršākās atziņas. Cilvēki, kuri ar tām pazīstami, ar smaidu var uzklaut ziņas par sniega cilvēku vai Lokneses briesmoņa neveiksmīgiem meklējumiem, jo suga var pastāvēt tikai populācijas ietvaros. Tātad – ja pastāv briesmonis, tad noteikti jābūt lielam skaitam mazo briesmonēnu, kurus nevar nepamanīt.

Atziņa par dzīvās pasaules un nedzīvās dabas saistību vienotā veselumā ir veidojusies gadu simtiem, sevišķi strauji attīstījusies iepriekšējā gadsimtā un turpina pilnveidoties joprojām. Plašāk pazīstami ir divi it kā atšķirīgi, bet tomēr savā būtībā visai tuvi pasaules izpratnes virzieni. Viens no tiem [31] caur bioģeoloģiju vainagojas ar noosfēru – saprāta sfēru – zemes biosfēru, kurā dominē cilvēka saprāts. Otrs, meža ļaudīm populārāks virziens, pagaidām beidzas ar ekosistēmu kā pašregulējošu un līdz ar to arī saprātīgu sistēmu [17, 19, 43]. Ekosistēmas kā visas biosfēras modelis ietver sevī arī cilvēku populāciju, kura tiek kontrolēta, uzraudzīta un organizēta līdzīgi citām dzīvo organismu populācijām gan sugas izdzīvošanas, gan visas biosfēras saglabāšanas aspektos.

Cilvēku skaita palielināšanās līdz biosfērai bīstamam lielumam tiek

ierobežota ar virkni agrāk maz pazīstamu vai pat nezināmu slimību, kas saistītas galvenokārt ar perversām, sugas saglabāšanai nederīgām izdarībām. Varam arī apcerēt to, ka cilvēkam pietika saprāta izgatavot tādus ieročus, kas visu biosfēru spētu iznīcināt vairākkārt – taču biosfēras pašregulēšanās režīmā tas tomēr nenotika.

Mežkopim, ieejot mežā, daudz pareizāk ir palūkoties apkārt un apzināt, kāpēc meža struktūra ir tāda, kāda tā ir ekosistēmas izdzīvošanas aspektā, un tikai tad iesaistoties diskusijā ar mežu kā saprātīgu būtni, aprunāties, kā mežs vērtē mežkopja iecerētos saimnieciskos pasākumus.

Attieksme pret mežu kā biosfēras neaizvietojamu elementu, vienlaicīgi formulējot aizvien jaunus aizliegumus tā mērķtiecīgai apsaimniekošanai, var būt īslaicīga kampaņa. Arī cilvēcei kā biosfēras vecumdienu bērnam ir tiesības saglabāties, iekļaujoties mūsu biosfēras spēles noteikumos. Tādēļ nepieņemama ir dažu neskartās dabas apoloģētu izteicienu jēga, nedaudz vulgarizēta – cilvēkiem jādzīvo norobežotos aplokos, jāspēlējas ar papīra puķēm, bet dabai jāsauglabājas nemainīgai ārpus aploka žoga. Izšķirošā loma gan cilvēces, gan meža izdzīvošanā ir cilvēka spējai prognozēt savas rīcības sekas. Tieši seku prognoze, nevis mehānisks un formāls aizliegums ir visupirms meža, tad arī visas biosfēras kā ekosistēmas saglabāšanās priekšnosacījums.

Ekosistēmai kā pasaules izpratnes modelim nav iepriekš fiksētu robežu. Nenovēršami izvirzās jautājums – kādus objektus lietderīgi izvērtēt kā ekosistēmas? Atbilde lielā mērā ietverta meža formulējumā, kur kokaudzei ir uzdota loma būt par galveno organikas ražotāju. Tātad biocenozei kā ekosistēmas galvenajam elementam jāveic gan organikas ražošana, gan patērēšana, gan uzkrāšana. Organikas ražošanu ekosistēmā veic autotropie hlorofilu saturošie organismi; patērētāji (biotropie organismi) bioloģiski pārstrādā saražotās organiskās vielas. Biotropo organismu masa aptuveni sastāda tikai 1% no kopējās meža biomasas, un tie patērē ne vairāk par 10% no augu biomasas. Kā ražošanas, tā patērēšanas procesos rodas organiskas atliekas, visbiežāk humuss, kura veidošanās ir obligāts priekšnoteikums sistēmas darbības nodrošināšanai. Neviena ekosistēma nevar ilgstoši saglabāties, ja ražošana–patērēšana noris pēc shēmas “no rokas mutē”. Tāda shēma nenovēršami izraisīs ekosistēmas sabrukumu, jo patērēšanas procesā atbrīvotās, bet organikas ražošanai nepieciešamās minerālvielas izskalosies un aizplūdis ārpus ekosistēmas robežām, tādējādi izraisot sistēmas noplicināšanos.

Mežs kā ekosistēma ir orientēts uz pretēju norisi – sistēmas stabilizēšanos un tās noturības paaugstināšanos. Spilgts piemērs, kur tas uzskatāmi izpaužas, ir kāpu apmežošana. Kāpa nav ekosistēma, jo tur notiek šie trīs augstāk uzskaitītie procesi. Kāpu veidojošā smilts nav augsne, bet tikai substrāts. Mehāniski nostiprinot kāpas pret to pārvietošanos un iestādot smiltīs priedītes, var panākt, ka koki iesaug. Daudzus gadus vai pat vairākas desmitgades priedes nīkuļo, bet tomēr izdzīvo. Tikmēr substrātā notiek nepārtraukta, kaut arī sākumā pavisam niecīga saražotās organikas uzkrāšanās; izveidojas augsne. Organikas uzkrāšanās temps pieaug, un pēc 30–40 gadiem varam uzskatīt, ka ir izveidojusies meža ekosistēma ar visiem to raksturojošiem elementiem.

Pirms vairākiem gadiem rīdzinieki tika aicināti izvērtēt Rīgas kā ekosistēmas attīstības modeli. Varam uzskatīt, ka šāds aicinājums bija pavisam. Nemaz neiedziļinoties attīstības iecerēs, zinām, ka Rīga ir pārāk greiza ekosistēma, un tā nav piemērota izvērtēšanai šādā aspektā. Neapstrīdami ir skaidrs, ka pilsētā organikas ražošana fotosintēzes procesā nav pirmās nozīmes norise. Šeit viennozīmīgi dominē organikas patērēšana un pilsētai nevēlama organikas uzkrāšana. Daudz pareizāk ir novērtēt, kontrolēt un regulēt Rīgas ietekmi uz tās apkārtnē esošām meža, pļavu, purvu un ūdeņu ekosistēmām.

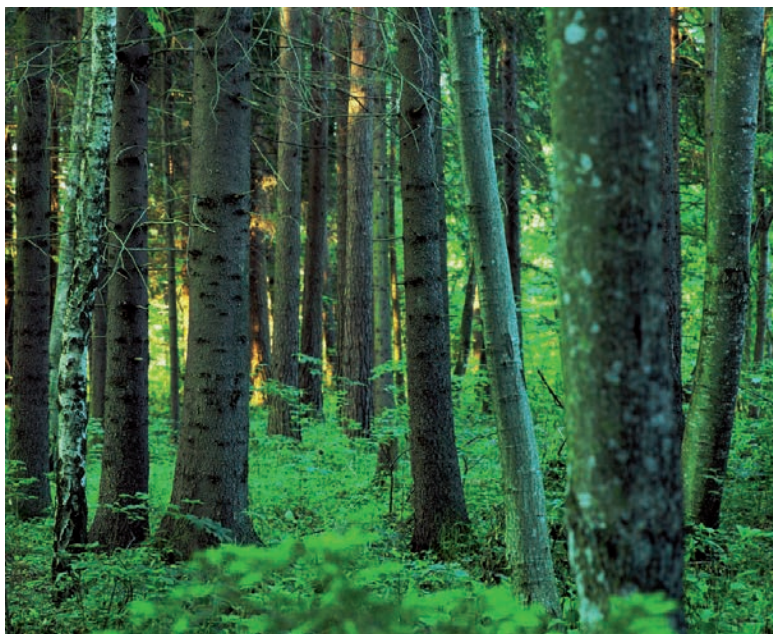
Ekosistēmas uzbūve, barības vielu aprite un darbība attēlota ļoti daudzās un tostarp arī visai sarežģītās shēmās. Tās tiešām ilustrē ekosistēmu komplicēto uzbūvi un pagaidām atpazītās sarežģītās norises, bet maz ko dod praktisko pasākumu ietekmes prognozēšanai. Šeit pieskarsimies tikai dažiem visai vienkāršiem, bet mežkopībai svarīgiem spēles noteikumiem mežā.

Mežs, tāpat kā ikviena sistēma, var saglabāties tikai ar t.s. atgriezenisko saišu palīdzību. Sistēmu metodoloģijā iestrādātas divas atgriezeniskās saites – pozitīvā un negatīvā. Pozitīvā saite ekosistēmā pastiprina ienākošā faktora ietekmi, un uzskatāma kā pamats sistēmas evolūcijai. Negatīvā saite raksturo sistēmas pretdarbību faktora ietekmei un nodrošina sistēmas stabilitāti. Negatīvā saite mežā darbojas ļoti operatīvi, bet pozitīvās saites loma izpaužas tikai ilgākā laikā.

Ja meža augsnē samazinās mitrums un pieaug ūdens uzsūkšanai ar saknēm nepieciešamais enerģijas apjoms, koku vainagos sašaurinās skuju (lapu) atvārsnītes, un koki sāk transpirēt mazāk, kaut arī laiks ir karsts un vējains. Toties slapjās vasarās, lai kokaudze nenoslīktu, tā visu savāktu

saules enerģiju izlieto ūdens pārsūknēšanai no augsnes atmosfērā caur pilnīgi atvērtām atvārsnītēm. Pateicoties milzīgai lapu virsmai audzē, tā absorbē radiāciju daudzkārt vairāk nekā to spēj līdzenas zemes vai ūdens virsmas. Tā rezultātā pārmitros apstākļos, ja vien koku saknes nav nosmacētas bezgaisa vidē, mežs transpirē ūdeni pat krietni vien vairāk nekā tas iztvaiko no vaļējām ūdens krātuvēm. Tātad kritiskos brīžos mežam pietiek spēka gan daudz iztvaikot, gan tālredzīgi apieties ar ūdens krājumiem. Citādi jau mežs nebūtu saglabājies līdz mūsdienām.

Pozitīvo atgriezenisko saiti uzskatāmi ilustrē kokaudzes sadarbība ar meliorācijas grāvjiem. Tūlīt pēc grāvju izrakšanas augsnē aktivizējas ūdens plūsma, uzlabojas augsnes aerācija, un krasi palielinās gan stumbru koksnes pieaugums, gan skuju masa koku vainagos. Ikvienu koka transpirācijas iespējas ir tieši proporcionālas tā skuju vai lapu masai (virsmai). Tādējādi kokaudze pēc meliorācijas sistemātiski palielina savu transpirācijas potenciālu un līdz ar to pastiprina meliorācijas grāvju ietekmi uz augsnes aerāciju un meža ražību.



Egļu damaksnis

Biosfēras stabilizēšanai izšķiroša loma iederas tādām ekosistēmām, kurās uzkrājas iespējami lielāka saules enerģija. Šajā aspektā īpaša nozīme ir augstražīgām meža ekosistēmām. Erudīti ekologi [9, 19] ekosistēmu lomas salīdzināšanai izmanto enerģijas aprites laiku, ko aprēķina kā sistēmā uzkrātās biomasas ($g\ m^{-2}$) attiecību pret tās tekošo pieaugumu ($g\ m^{-2}\ gadā$). Mēreno joslu un boreālajos mežos šis rādītājs ir 25 gadi; salīdzinājumam – purvos tas ir 6 gadi, stepē – 3 gadi. Šie rādītāji ir viens no apliecinājumiem, ka biosfēras mērogā mežu pārpurvošanās nepārprotami uzskatāma kā mūsu vidi degradējoša norise. Un otrādi – purvu transformēšana par mežu vai arī mežā uzkrātās koksnes daudzuma palielināšana hidrotehniskās meliorācijas rezultātā vērtējama kā visnotaļ progresīvi pasākumi.

MEŽA ĀRĒJĀS VIDES DAUDZVEIDĪBA LATVIJĀ

Kaut arī Latvijas mežos valdaudzi veidojošo koku sugu skaits nav liels – tas nepārsniedz 10 sugas – mežu daudzveidība ir ļoti plaša. Atšķirīgs ir gan sugu sastāvs, gan vienas un tās pašas sugas ražība atšķirīgos nogabalos, gan kokaudzes biežība. Cik lielā mērā un kādā secībā šīs atšķirības izraisa pieci ekosistēmas ieejas elementi: radiācija, ogļskābā gāze, ūdens, skābeklis un minerālvielas?

Meža izdzīvošana un kokaudzes augšana nav strikti saistāma ar izsenis pazīstamo Lībiha “minimuma faktoru” – ūdens līmenis toverī būs tik augsts, cik augstu sniedzas īsākais tovera dēlītis [8]. Faktoru ietekme, to ranžēšana konkrētajā klimatiskajā joslā veicama, īpaši ievērojot gan analizējamo faktoru savstarpējo saistību, gan faktoru pašreizējās vērtības novirzes no to ilglaicīgās vidējās vērtības, ko varam uzskatīt arī par optimālo vērtību (normu).

Ekosistēmu struktūras un tur notiekošo procesu izpratnes teorētiskais priekšnosacījums ir jau par aksiomu uzskatāmais Šelforda atzinums [15], kas papildina Lībiha “minimuma faktoru” ar tolerances intervālu. Tolerances intervālu veido faktora vērtību ekoloģiskā valence, t.i., sugas (populācijas) izdzīvošanai nepieciešamo abiotisko elementu (temperatūra, mitrums, biogēnās minerālvielas u.c.) lielumi, kas iezīmējas kā trīs kardinālie punkti: minimālie, optimālie un maksimālie. Ārpus šīs zonas suga pastāvēt nevar, un, ja faktoru lielumi sāk svārstīties, pārsniedzot zonas (minimālie – maksimālie lielumi) robežas, suga izzūd, tādējādi izmaiņot biocenozes struktūru. Izzudušās sugas vietā parādās cita, jaunajiem

apstākļiem adaptēties spējīga, suga.

Optimumā esošā faktora ietekme neizpaužas ne kokaudzes struktūrā, ne arī fizioloģiskajās norisēs meža ekosistēmā. Arī cilvēka labsajūtu neietekmē ne sirds, ne aknas, ne zobi, ja vien tie ir veseli – tātad atrodas optimumā. Tādās reizēs mēs pat nedomājam par to klātbūtni. Toties, sākoties kaut viena orgāna saslimšanai, tas kā dominējošais pēkšņi iezīmējas mūsu organismā un sāk reglamentēt mūsu izskatu un uzvešanos. Tas, protams, nebūt nenozīmē, ka mēs spējam iztikt bez tiem orgāniem, kuru klātbūtni mēs pašlaik nejūtam.

Sistēmas svarīgākais priekšnosacījums, kas saistošs mežkopim un meža tipologam, ir – sistēma ir noturīgāka par atsevišķo elementu izturību, un sistēma saglabājas arī tad, ja pazūd kāds no elementiem. Piemēram, meža nogabalā ekosistēma novērtēta kā egļu vēris; pēc kokaudzes nociršanas ekosistēma ir traumēta, bet saglabājas kā vēris, izcirtums dabiski atjaunojas ar egli un bērza piemistrojumu – arī tas ir vēris, un kā mežaudze “egļu vēris” pastāvēs arī pēc bērzu piemistrojuma izvākšanas.

Visai vienkāršotā meža ekosistēmas shēmā (1. attēls) vienotā veselumā sasaistīti biocenoze, tās izdzīvošanai nepieciešamie abiotiskie elementi un šos elementus pārdalošie faktori. Īsumā par ikvienu no vides pieciem ieejas elementiem un to ietekmi uz mūsu mežu daudzveidību.

Summārā radiācija, kas pamatoti uzskatāma kā galvenais klimatu veidojošais aģents un enerģijas ieplūde ekosistēmā, izskaitļojama saistībā ar dienas garumu un saules augstumu virs horizonta. Saules enerģija Latvijas apstākļos mainās nelielās robežās. Piemēram, trijstūrī Ventspils, Liepāja, Rīga gada vidējie summārās radiācijas lielumi ir 369, 360 un 373 kJ [45]. Mūsu valsts teritoriju apmēram pa vidu šķērso 57. ziemeļu paralēle, un robežu atstatums no tās gan dienvidu, gan ziemeļu virzienā nepārsniedz 100 km. Attālumi pa meridiānu ir pārāk mazi, lai klimats būtiski izmainītos un tādējādi ietekmētu mūsu pieaugušo mežu sugu sastāvu. Atbilstoši Eiropas meža klasifikācijai (Brokmans-Jerošs), visi Latvijas meži vismaz pagaidām iekļaujami skuju koku formācijā [3].

Kaut arī saules enerģijas vidējā ieplūde un tās nelielās atšķirības nespēj izmainīt meža struktūru saistībā ar klimatu, nav noliedzama radiācijas nereti izšķirošā ietekme uz meža atjaunošanos vai nemeža zemju apmežošanas. Mūsu reljefa artikulācija un nogāžu ekspozīcija pret dienvidiem visai bieži ir par cēloni, ka koku dīgsti vai stādi pirmajā gadā aiziet bojā vai nu tumšās augsnes virskārtas pārkaršanas, vai arī pārmērīgas izžū-

šanas sakarā. Uzskatāmi tas izpaužas divu pretējos virzienos eksponētu nogāžu apmežojumos. Kā uz ziemeļiem, tā dienvidiem eksponētās nogāzēs pavasarī uzdīgst aptuveni vienāds koku sēklu daudzums. Taču jau jūnijā vai jūlijā, kad saules enerģijas pieplūde ir vislielākā, dīgsti izdzīvo tikai uz ziemeļiem vērstajā nogāzē, kamēr pret dienvidiem eksponētajā slīpumā gandrīz visi aiziet bojā. Ja nogāzes slīpums sasniedz vai pārsniedz 45°, tad augsnes krāsai vairs nav izšķiroša nozīme.

Līdzenākās vietās, kur meža izstrādes laikā izveidojušies tumši pelēki minerālvielu atsegumi ar lielu humusvielu piemaisījumu, pavasarī pēc sēklu gada var saskaitīt daudz spēcīgu skuju koku dīgstu kā atstāto sēklinieku vai izcirtumam pieguļošās kokaudzes pēctečus. Mežkopis tobrīd jūtas gandarīts par veiksmīgu meža atjaunošanos, it īpaši, ja to apmierina mātes koku kvalitāte. Taču rudenī, pārstaigājot izcirtumu, nākas vilties, jo augsnes atsegumos vairs neviens kociņš nav redzams. Neveiksmes cēlonis ir vidēji mērenā saules radiācija.

Augsnes virskārta ir samērā irdena un ātri izžūst, no augsnes dziļākiem slāņiem nepieplūstot kapilārajam mitrumam, kur tā ir bagātīgi daudz. Kaut arī dīgstā saknītes jau ir vairākus centimetrus garas, bezlietus periodā kociņš var nokalst. Ja arī nokalšanas briesmas ir nelielas, tumšā augsnes virskārta ir saulē pārmērīgi pārkarsusi, un mīkstie dīgsti “nocepas” līdz augsnes virsai. Tādējādi pietiek ar pāris stundu intensīva starojuma, lai iecerētais nākotnes mežs irdenā un izžuvušā augsnē iznīktu. Mazāk irdena augsne tik stipri nepārkarst, jo ūdens pieplūde un iztvaikošana to atdzēs. Daži sējeņi, kas spēja saglabāties, var izveidot vai nu retaini ar koku grupām, vai arī tur notiks meža pārveidošanās par nemeža ekosistēmu, kurā dominēs lakstaugi.

Varam secināt, ka saules radiācijas vidējo lielumu kā klimata svarīgākā elementa ietekme uz pašreizējo kokaudžu struktūru nav būtiska, taču meža struktūru nenoliedzami var ietekmēt nogabalu ekspozīcija kā ļoti svarīgs pārdalošais faktors meža atjaunošanās etapā. Ja kokaudze atjaunosies ar celma vai sakņu atvasēm, ekspozīcijas ietekme var arī neizpausties. Pieļaujam (speciāli pētījumi pagaidām nav veikti), ka, mežam atjaunojoties ar sēklām, dīgstu izdzīvošana un līdz ar to arī kokaudzes struktūra var būt atšķirīga dienvidu un ziemeļu nogāzēs.

Ogļskābā gāze (CO₂) kopā ar ūdeni un saules enerģiju ir fotosintēzes, tātad organikas ražošanas, svarīgākā sastāvdaļa. Sausa gaisa sastāvu raksturo 78 % no tilpuma slāpekļis, 21 % – skābeklis, gandrīz 1 % – argons un

tikai 0,03 % ogļskābā gāze. Savukārt koksnes celulozi veido 50 % ogleklis, 43 % skābeklis, 6 % ūdeņradis un 1 % slāpeklis, kā arī minerālvielas.

Kokaudze ar koksnes tekošo pieaugumu $12 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ gadā un sausas koksnes tilpumsvaru $0,65 \text{ t m}^{-3}$ ik gadus akumulē aptuveni 3900 kg oglekļa; lai to savāktu, nepieciešams $24,1 \text{ milj. m}^3$ gaisa. Nedaudz nosacīti varam iztēloties, ka viens hektārs augstražīga meža izmanto visu ogļskābo gāzi no 100 m bieza gaisa slāņa $24,1 \text{ ha}$ platībā. Te spilgti iezīmējas meža ražības paaugstināšanas globālā loma t.s. siltumnīcas efekta novēršanā. Jau vismaz pēdējos 15 gadus meža ražības efektīvāka paaugstināšana kā mežsaimniecības uzdevums tiek īstenota tikai daļēji, jo Latvijas mežos neturpinās sistemātiska meža hidrotehniskā meliorācija kā kokaudzes ražību veicinošs darbs.

Kaut arī CO_2 atmosfērā nonāk elpošanas, trūdēšanas vai biopolimēru sadalīšanās rezultātā un nebūt ne vienādā daudzumā visos apvidos, gāze tomēr tiek izkļiedēta un tās koncentrācija gaisā visur ir puslīdz vienāda.



Ošu gārša

Mežā CO₂ saturs atmosfēras gaisā 2 m augstumā vidēji ir 0,0329 %, ārpus meža – 0,0318 %. Arī meža iekšienē CO₂ koncentrācija gaisā ir samērā vienāda: pie augsnes 0,2 m augstumā – 0,033 %, 3,0 m augstumā – 0,031 % un 9,0 m augstumā – 0,029 %. No tā it kā izriet secinājums, ka CO₂ nav tas faktors, nav tas ieejas elements meža ekosistēmā, kas izraisa mūsu mežu daudzveidību. Šāds pieņēmums tomēr ir kļūdains.

Savos priekšstatos veidojot meža attēlu, esam pieraduši rēķināties tikai ar meža ekosistēmas virszemes daļu, piemirstot, ka visai būtisks meža ekosistēmas komponents ir augsne. Ekoloģiskajā aspektā augsnes slānis ir tik biezs, cik dziļi sniedzas augu dzīvās saknes. Zemāk seko grunts, kas savukārt var būt gan minerāla, gan kūdra. Ikdienas sarunās vārdu savienojums “kūdras grunts” šķiet samākslots, taču ekologu vērtējumā kūdras nogulumi zem sakņu aizņemtā augsnes slāņa ir līdzīgi minerālaugšņu aprakstos iekļautajam cilmieža slānim, kura nosaukšana par grunti neizraisa izbrīnu.

Sakņu aizņemtajā augsnē norisinās intensīvi dzīvības procesi, kuru rezultātā izdalās arī CO₂. Diezgan trāpīgi ir teikts, ka augsne elpo. Tas nozīmē, ka ogļskābo gāzi no augsnes nepieciešams aizvākt projām, lai tās vietā ieplūstu skābeklis. Pārmitrajos mežos, kur augsnes sīkākās poras gandrīz vienmēr un lielās poras diezgan bieži aizpildītas ar ūdeni, augsnes ventilācija ir stipri apgrūtināta vai pat nenotiek. Tā rezultātā augsnes gaisā ogļskābās gāzes koncentrācija palielinās desmit- un nereti arī simtkārt, salīdzinot ar tās koncentrāciju atmosfēras gaisā. Tā ir visu dzīvo smacējoša koncentrācija, kurai ietilgstot, atmirst arī koku fizioloģiski aktīvās sīksaknes, un līdz ar to sabrūk visas meža ekosistēmai raksturīgās dzīvības norises.

Augsnes pašā virsslānī, kam raksturīgs lielāks rupjo poru īpatsvars, augsnes aerācija, t.i., gaisa apmaiņa, ir labāk nodrošināta nekā nedaudz dziļākos slāņos, kur pārsvarā ir sīkporas. Tāpēc pārmitros mežos apmierinoša vielmaiņa iespējama tikai šaurā slānīti augsnes pašā virspusē, un bieži vien jau 20 cm dziļumā izveidojas ogļskābās gāzes barjera, zem kuras iedibinās anaerobi apstākļi, kas saglabājas arī sausās vasarās, kad grunts-ūdens līmenis atrodas dziļi un vairs neizraisa augsnes pārmitrinājumu. Ogļskābā gāze ir smagāka par gaisu, un difūzijas ceļā augsnes gaisa un atmosfēras izlīdzināšanās nav iespējama. Augsnes elpošanu daļēji nodrošina atmosfēras spiediena izmaiņas, taču ogļskābās gāzes barjeras noārdīšanai izšķirošā loma ir ūdens plūsmai.

Skābeklis (O_2) ir zemes garozā visizplatītākais elements – aptuveni 50 % no masas. Taču brīvā veidā tas sastopams vienīgi atmosfēras gaisā. Atmosfēras gaisā skābeklis aizņem 21 % no tilpuma, taču skābekļa deficīts dzīvības procesos jūtams tad, kad tas gaisā samazinās līdz 14 %, bet dzīvības procesi ir apdraudēti, ja skābekļa daudzums noslīd līdz 6–9 %.

Pētījumi par hidrotehniskās meliorācijas ietekmi uz kokaudžu ražību liecina, ka skābekļa daudzums augsnes gaisā ir svarīgākais augstas ražības priekšnosacījums. Skābekļa nokļūšana augsnē un augsnes gaisa bagātināšanās ar skābekli cieši saistās ar ogļskābās gāzes aizplūšanu no augsnes porām, t.i., ar augsnes aerāciju. Mazkustīgs un vēl jo vairāk stāvošs ūdens, kas aizpilda arī lielās poras augsnē un pārtrauc tās ventilāciju, ir meža lielākais ienaidnieks. Rosināt un aktivizēt augsnes gruntsūdens plūsmu ir meža hidrotehniskās meliorācijas galvenais uzdevums. Izbeidzoties ierastai, kaut arī vājai, ūdens plūsmai pārmitro mežu augsnē, kas visbiežāk notiek, izbūvējot ceļu bez caurtekām vai ierīkojot brauktuvi grāvim nepareizā pusē (pret nogāzes slīpumu), ceļa vai grāvja tuvumā nokalst visi koki, nereti pat visā starpgrāvju platībā. Bieži vien šādos gadījumos grāvis ir sauss.

Augsnes aerācijas un skābekļa pieplūdes svarīgumam meža augsnēs spilgts apliecinājums ir gravas. Visbiežāk tās veidojas ūdens ietekmes rezultātā. Tā ir izveidojusies plaši pazīstamā varenā Gaujas senleja pie Siguldas, kā arī daudzas mazākas gravas, pa kurām tagad plūst nelieli strautiņi. Nav grūti iztēloties, kādas izskatījās gravas to veidošanās laikā un vēl brītiņu pēc tam. Gravu nogāzes pastiprināti izskalojās, visi viegli apmaināmie biogēnie elementi aizplūda, un gravu nogāzēs atsedzās barības vielām nabadzīgs substrāts. Laika gaitā tur ieviesās lakstaugi, kā arī vājas bērzu vai priežu saaudzes, tādējādi nostiprinot nogāzes un novēršot to tālāku izskalošanos. Sāka veidoties augsne, ko veiksmīgi aerēja pa gravas nogāzēm raiti plūstošais gruntsūdens. Gadu simtos vai pat tūkstošos labās aerācijas rezultātā uz sākotnēji nabadzīgā substrāta bāzes izveidojās meža ekosistēmas ar eitrofām augsnēm un ozolu, ošu, kļavu un citām auglīgām vietām raksturīgām kokaudzēm. Tālāk no gravām mazāk drenētajās augsnēs joprojām aug priedes.

Par galvenajiem augu minerālās barošanās elementiem (makroelementiem) uzskata slāpekli, fosforu, kāliju, kalciju, magniju, nereti arī sēru, tāpēc, ka augi tos visvairāk patērē barošanās procesā, un tie lielākā apjomā nekā citi biogēnie elementi sastopami meža biocenozē.

Fizioloģisko procesu normālai norisei nepieciešami arī mikroelementi, kas organismos uzkrājas nelielos daudzumos. Kā svarīgākos mikroelementus parasti uzskata dzelzi, mangānu, cinku, varu un boru.

Atšķirīgu organismu uzbūvē un tajos notiekošajos dzīvības procesos biogēno elementu saturs var būt visai atšķirīgs, to uzņemšana selektīva, taču to klātbūtne meža ekosistēmā ir nepieciešama. Biogēno minerālvielu aprite ekosistēmas iekšienē ir grūti atšifrējama, attēlojama un novērtējama. Tas attiecas ne tikai uz mikroelementiem, bet arī uz makroelementiem. Joprojām visai neskaidra un neizdibināma izrādās galvenā biogēnā elementa – slāpekļa – aprite mežā. Mēs nespējam novērtēt kokaudzes nodrošinājumu ar slāpekli, apzinoties, ka slāpekļis migrē ne tikai sistēmā atmosfēra–augšne, bet arī visas meža biocenozes ietvaros – flora, fauna, mikropasaule.

Mežu ražība nenoliedzami visupirms ir atkarīga no biogēno minerālvielu daudzuma augsnē. Augsnes auglības novērtēšanā diemžēl visai maz palīdz augsnes agroķīmiskās analīzes, izmērot pašreizējo minerālvielu daudzumu augsnes paraugos. Par klasisku piemēru var uzskatīt aktīvā fosfora daudzumu augsnē saistībā ar priežu mežu ražību meliorētajos mežos. Grāvju tuvumā, kur priedes aug vislabāk, fosfora daudzums augsnē ir vismazākais salīdzinājumā ar fosfora daudzumu vidū starp meliorācijas grāvjiem, kur savukārt priedes aug vissliktāk. Mērījumu rezultātu biometriskā analīze apstiprina, ka šī sakarība nav nejauša – kur augsnē vairāk fosfora, priede aug sliktāk. Nespeciālistam viegli pasludināt fosforu par nevēlamu vai pat kaitīgu meža biogēno elementu.

Šis piemērs pieminams arī tādēļ, ka, veicot biometriskos aprēķinus, mēs nereti aizmirstam, ka korelatīvās sakarības, arī signifikantas augstā ticamības līmenī, tomēr ne vienmēr ir cēloņsakarības. Mūsu aprakstītajā gadījumā priede pie grāvja neaug labāk tādēļ, ka tur augsnē mazāk fosfora, bet gan pie grāvja augsnē ir mazāk fosfora tādēļ, ka tur priede aug labāk un to vairāk patērē. Tajā pašā laikā daudzos mežos priede aug slikti arī vietās, kur augsnē nav daudz fosfora; tā ir tikpat, cik meliorētos mežos grāvju tuvumā. Taču šajās audzēs fosfora nekad nav bijis pietiekošā daudzumā, un tā trūkums augsnē novēršams ar papildus mēslojumu. Turpretī grāvmalās augošo audžu mēslošana ar fosforu meža ražību nepaaugstinās.

Ūdens (H_2O) kā meža ekosistēmas ieejas elementa loma šķiet visvieglāk novērtējama, un tā ietekme uz mežu daudzveidību ir acīmredzama. Jau pirms simt gadiem Otockis rakstīja, ka fiziskajā ģeogrāfijā nav neviena jautājuma, kuram būtu veltīta lielāka uzmanība kā ūdenim [40]. Laika gaitā

šis jautājums izvirzās priekšplānā jo prasīgāk.

Paraugoties uz mūsu planētu no attāluma, skaidri redzamas joslas, kur ekvatoram tuvās platībās dominē mazproduktīvās tuksneša ekosistēmas. No pieciem nepieciešamajiem ieejas elementiem trūkst tikai ūdens. Veicot laistīšanu vai arī piegādājot ūdeni citādāk, ekosistēmas ražība krasi palielinās, un mazproduktīvo zemju vietā izveidojami ziedoši dārzi un ražīgi meži. Planētas mērogā ūdens ietekme nav noliedzama. Jautājums par to, cik lielā mērā Latvijas mežu daudzveidība atkarīga no ūdens kā augsnes elementa, prasa detālāku izpratni.

Ūdens meža ekosistēmā nonāk kā atmosfēras nokrišņi – vai nu kā lietus, vai kā sniegs. Katram no šiem diviem veidiem ir atšķirīga hidroloģiskā un ekoloģiskā nozīme. Ūdens ekoloģiskā ietekme tāpat kā biogēno minerālieviu ietekme nereti ir tik sarežģīta, ka to grūti pat pārstāstīt vārdos, nemaz nerunājot par ūdens aprites un ietekmes izklāstu matemātisko vienādojumu veidā. Piemēram, līdzīgos augšanas apstākļos nokrišņu palielināšanās atšķirīgos gadalaikos var izraisīt gan meža ražības palielināšanos, gan samazināšanos.

Populārs ir pieņēmums, ka sausās vasarās kokiem veidojas šaurākas gadskārtas. Pētījumi par nokrišņu ietekmi uz gadskārtu platumu veikti dažādos platuma grādos un atšķirīgos augšanas apstākļos. Visos gadījumos korelācijas koeficients starp gadskārtu platumu un nokrišņu daudzumu nepārsniedz 0,4. Šāda korelācija apstiprina, ka sakarība pastāv, taču tikai 16 % no gadskārtu platuma svārstībām var izskaidrot ar nokrišņu apjoma svārstībām pa gadiem. To apstiprina arī mūsu pētījumi par kokaudzes ražību ekstrēmi sausās vasarās. Ja augsnes izžūšana ietekmē koksnes veidošanos, tad šai ietekmei vispirms jāparādās sausās vasarās, vēl jo vairāk tad, ja šādas vasaras pēc kārtas atkātojas, kā tas bija 1975. un 1976. gados [21].

Meža pētīšanas stacijas Kalsnavas mežu novadā Vesetnieku stacionāra mežos 18 gadu laikā (1965.-1982.) nokrišņu vidējais apjoms veģetācijas periodā (V–X) bija 480 mm. 1975. gada vasarā nolija 169 mm, 1976. gada vasarā – 251 mm. Četrdesmit gadu laikā pēc varbūtību sadalījuma likumiem (normētās novirzes t funkcija) 169 mm nokrišņu varbūtība ir 0,51, bet 251 mm – 2,64. Vēl mazāk (0,47) ir varbūtība, ka divas tik sausas vasaras sekos viena otrai.

Ekstrēmi sausajās vasarās arī augsnes gruntsūdens līmenis bija noslīdējis visai dziļi; tik zema gruntsūdens līmeņa varbūtība nav lielāka par 1,8 %. Augsnes gruntsūdens līmeņa sistemātisko mērījumu rezultāti pierāda

kokaudzes spēju adaptēties dažādiem augšanas apstākļiem. Augstražīgas priežu audzes (I–II bonitāte) sastopamas gan tur, kur gruntsūdens līmenis atrodas vidēji 54 cm dziļumā (šaurlapju kūdrenis), gan tur, kur šis līmenis ir 908 cm dziļumā (damaksnis). Augstražīgos egļu mežos vidējais gruntsūdens līmenis svārstās robežās no 81 cm (platlapju ārenis) līdz 940 cm (damaksnis); bērzu mežos – no 78 cm (platlapju kūdrenis) līdz 641 cm (damaksnis). Šie rādītāji uzskatāmi ilustrē kokaudzes ražības neatkarību no vidējā gruntsūdens līmeņa.

Koksnes tekošā pieauguma izmaiņas ekstrēmi sausu vasaru ietekmē analizētas trīs augšanas apstākļu tipos: sausieņos, āreņos un kūdreņos. Sausieņu mežos viena tipa ietvaros tika analizēti divi varianti: reljefa paaugstinājumos (pauguru virsotne) un reljefa pazeminājumos (paugura piekāje). Pieņēmām, ka paugura piekājē augsnes mitruma režīms ir vienmērīgāks, t.i., sausos periodos pagura piekājē augsne ir mitrāka nekā citur.

Gadskārtu platums izmērīts 1962.–1982. gadu periodā. Pēc tam katram kokam aprēķināts atsevišķu gadskārtu šķērslaukums. Koksnes veidošanās intensitāte pēc sausajām vasarām novērtēta uz koksnes pieauguma fona retroperiodā pirms sausajām vasarām (1962.–1974. g.). Vienas gadskārtas vidējais šķērslaukums retroperiodā pieņemts par 100 %, un novirze no šī rādītāja nākošajos gados raksturo koksnes pieauguma palielināšanos vai samazināšanos salīdzinājumā ar retroperiodu.

Mērījumi 1975.–1978. gadu periodā ļauj novērtēt sauso vasaru ietekmi dendroklimatiskajā aspektā. Uzskatījām par lietderīgu pagarināt pārbaudāmo periodu (1975.–1982.), lai raksturotu arī mežsaimniecisko aspektu. Pieļāvām, ka pēc koksnes pieauguma iespējamās samazināšanās tūlī pēc sausajām vasarām nākamajos gados atkal var palielināties koksnes pieaugums un tādējādi kompensēt iepriekšējo gadu koksnes zudumus.

Priede. Visnozīmīgākajā periodā – divas sausās vasaras un divas nākamās – nevienā meža tipā, salīdzinot ar iepriekšējo periodu, koksnes pieaugums nav samazinājies. Gluži otrādi – visur vērojama ražības pieauguma tendence. Turpretī nākamajos gados koksnes veidošanās intensitāte samazinās. Pieauguma samazināšanās sākās ar 1979. gadu, un nav pamata to tieši saistīt ar sausajām vasarām. Ražības samazināšanos, visticamāk, izraisīja skuju koku dzinuma vēzis *Ranula abietena* Lagerb. Slimības ārējās pazīmes spilgti parādījās 1980. gadā, tātad koku inficēšanās notikusi ne vēlāk kā 1979. gadā. Jautājums par to, cik lielā mērā sausās vasaras

stimulēja slimības izplatību, paliek neatbildēts.

Egle. Pēc sausajām vasarām egļu mežos bija vērojama koksnes pieauguma palielināšanās. Visā periodā (1975.–1982. g.) koksnes pieaugums egļu mežos bija 112 %, salīdzinot ar retroperiodu. Izņēmums ir platlapju kūdrenis (Kp), kur koksnes pieaugums kritās par 10 %. Šajā meža tipā augsne ir ap 80 % labi sadalījušās kūdras piemaisījums, kam raksturīga niecīga (tikai līdz 25 cm) ūdens kapilārā pacelšanās, un sausajās vasarās egle izjuta ūdens trūkumu. Mums šis izskaidrojums šķiet vispareizākais.

Bērzs. Visos pētītajos objektos bērza koksnes veidošanās intensitāte pēc sausajām vasarām bija tāda pati vai arī nedaudz augstāka nekā retroperiodā.

Meža botāniķi un fitosociologi dzīvās zemsedzes augus mēdz grupēt kserofītos, mezofītos, higrifītos un hidrofītos. Kserofīti it kā raksturo pārāk sausus augšanas apstākļus, higrifīti – pārmitros, bet hidrofīti – pat



Priežu sils

ūdeņainas vietas. Pieņēmumu, ka kserofīti norāda pārlieku sausas vietas, nākas krietni vien koriģēt un precizēt, jo pāris desmit metru rādiusā, piemēram, it kā pārāk sausas kāpas ziemeļu pusē varam redzēt mezofītu un higrofitu fitocenozes. Nav pamata apšaubīt, ka lietus abās vietās nolīst vienādā daudzumā. Kserofītu klātbūtne dienvidu pusē galvenokārt raksturo radiācijas pieplūdi un augsnes fizikālās īpašības – lielo porozitāti un kapilāru caurmēru, nevis ūdens pieplūdes apjomu. Pārdalošo faktoru (augšnes struktūra, vietas ekspozīcija) ietekmē ekosistēmā nonākušais ūdens ļoti īsā laikā neatgriezeniski aizplūst ārpus ekosistēmas robežām.

Vidējais nokrišņu daudzums gadā vismazākais ir Lielupes baseina mežos (600 mm), vislielākais (950 mm) – Limbažu un Bārtas novados. Ne meža struktūras, ne zemsedzes fitocenotisko pētījumu rezultāti neliecina par to, ka Jelgavas apkārtnes meži un to dzīvā zemsedze būtu kserofītāki nekā Bārtas pusē.

Apvienojot vienā kopā veģetācijas perioda (V–X) nokrišņu mērījumu rezultātus 30 gadu periodā (1951.–1980. g.) 10 meteostacijās, kas samērā vienmērīgi izvietotas pa teritoriju (Stende, Rucava, Dobeles, Rīga, Rūjiena, Priekule, Gureļi, Sērene, Alūksne un Rēzekne), iegūta datu kopa, kurā mērījumi svārstās robežās no 121 mm līdz 779 mm. Datu izkliedi tik plašās robežās izraisa gan meteostaciju teritoriālais izvietojums, gan nokrišņu apjoma atšķirības sausajos un slapjajos gados. Veicot datu biometrisku analīzi, noskaidrojās, ka teritoriālā izvietojuma ietekme nav statistiski noliedzama, taču tā nav liela – tikai 15 %. Datu izkliedi vairākkārt spēcīgāk (par 85 %) ietekmē nokrišņu svārstības pa gadiem. Tātad gadskārtējie nokrišņi, mijoties sausām un slapjām vasarām, ikvienas teritorijas ūdens režīmu ietekmē daudz lielākā mērā nekā šīs teritorijas atrašanās, teiksim, Kurzemē vai Latgalē.

Šis vienkāršais piemērs liecina, ka ekstremāli sausas un arī pārmērīgi slapjas vasaras iespējamās visos mūsu zemes nostūros, neatkarīgi no ilggadīgā vidējā nokrišņu apjoma. Meža ekosistēmas ir adaptējušās pie šāda nokrišņu apjoma svārstībām pa gadiem, tām nevajag mainīt savu struktūru un “uzvedību” atbilstoši meteoroloģisko apstākļu ikgadējām novirzēm no vidējiem rādītājiem. Skaidrs, ka purvi nerodas lietainās un nepazūd sausās vasarās.

Planētas mērogā izvērtējot augsnes mitruma reglamentējošo ietekmi uz biocenozes struktūru, viss it kā skaidrs: mežs aizņem tam vispiemērotāko mitruma zonu; pārlieku mitros apstākļos mežs pārpurvojas, bet, mitru-

mam pārmērīgi samazinoties, izveidojas stepe un tuksnesis. Turpretī Latvijas mežos augsnes mitruma ietekme uz biocenozes struktūru izpaužas stipri asimetriski: mitrumam palielinoties, kokaudzes ražība krasi sarūk, bet nokrišņu daudzumam un augsnes mitrumam samazinoties, kokaudzes ražība nemainās. Izvirzās jautājums, vai Latvijas mežos iepriekš pieminētā Šelforda aksioma par dzīvo būtņu tolerances intervālu nav spēkā? Kāpēc meža ražības (dzīvīguma) un augsnes mitruma sakarā nevaram fiksēt klasiskos trīs kardinālos punktus – minimālais, optimālais un maksimālais mitrums? Nav taču noliedzams, ka apmēram puse no Latvijas mežiem “cieš” no pārlieta mitruma. Kas tas ir – pārliets mitrums?

Šajā sakarībā lietderīgi atcerēties, ka pazīstams ir arī tāds augu audzēšanas paņēmieni kā hidroponika – augsnes te nav, substrāts ir tikai ūdens, kurā izaug lieliski tomāti, gurķi un citi dārzeņi. Saprotams, ka tas iespējams vienīgi tad, ja augiem apmierinošā daudzumā tiek pievadīti visi savstarpēji neaizvietojamie ieejas elementi: enerģija, skābeklis, biogēnās minerālvielas un ogļskābā gāze; ūdens pietiekamība neizraisa šaubas.

Šeit pieminēto faktu un loģisko apsvērumu rezultātā varam secināt, ka ūdens kā meža ekosistēmas ieejas elements ir optimālā daudzumā un līdz ar to tieši neietekmē Latvijas mežu daudzveidību. Sagrupējot mūsu meža augšanas apstākļus atbilstoši to mitrumam, nepieciešams atcerēties, ka ūdeni mēs šeit izmantojam tikai kā viegli uztveramu indikatoru, kas uzskatāmi ilustrē augsnes aerētību Latvijas mežos. Pie samērā nelieliem zemes virsmas slīpumiem ūdens horizontālās plūsmas ātrums augsnē ir niecīgs, kas apgrūtina vai pat izslēdz ogļskābās gāzes aizvadīšanu un skābekļa pieplūdi augsnes porās. Daudzviet pārpurvotās platībās arī ūdens vertikālā plūsma lietus laikā ir mazefektīva, ja augsnes gruntsūdens līmenis ir sekls, kas lietus laikā paaugstinās vēl vairāk, tādējādi vēl papildus apgrūtinot jau tā niecīgo gāzu difūziju augsnē. Ūdens plūsmas aktivizēšana un augsnes aerācijas uzlabošana ir hidrotehniskās meliorācijas galvenais uzdevums [43].

Veicot eksperimentus un ilglaicīgus novērojumus dabā, paveras iespēja sarindot konkrētos piecus ieejas elementus pēc to ietekmes uz meža biocenozes struktūru un meža ražību. 76 % no Latvijas valsts meža kopplatības (sausieņu meži, āreņi un kūdreņi) rangu tabulā neapstrīdami augstāko vietu ieņem minerālās barības vielas, tām seko skābeklis, ogļskābā gāze, radiācija un, visbeidzot, ūdens. Pārmitrajos nemeliorētajos mežos (slapjaini un purvaini), kas aizņem 24 % no mežu kopplatības, augsnes aerācija ir apgrūtināta stāvoša vai vāji plūstoša augsnes gruntsūdens ietekmē. Šajos

mežos tieši skābekļa trūkums un ogļskābās gāzes pārpilnība augsnē ir galvenie meža ekosistēmu degradējošie faktori. Rangu tabulā aiz šiem rādītājiem izvietojas minerālās barības vielas, enerģija un ūdens.

Pildot dabas virsuzdevumu un kaut nedaudz aktivizējot ūdens plūsmu pārmitros nemeliorētos mežos, kokaudzes sastāvā sastopams bērzs. Bērza kā izcila ūdens transpirētāja klātbūtne skuju koku audzēs ir meža izdzīvošanas priekšnoteikums. Tāpēc bērzu izciršana kopšanas cirtēs nemeliorētajos pārmitros mežos, veidojot skuju koku tīraudzes, nav lietderīga. Līdz ar meliorācijas grāvju izrakšanu un ūdens plūsmas aktivizēšanu radikāli uzlabojas arī augsnes aerācija, un sākas krass skuju koku augšanas gaitas kāpinājums. Optimizējoties augsnes aerācijai, mainās arī kokaudzes struktūra. Visbiežāk tas izpaužas kā egles agresīva ieviešanās kokaudzes sastāvā. Līdz ar to tiek apliecināta meža auglības nemitīga paaugstināšanās hidrotehniskās meliorācijas rezultātā. Bērza piemistrojums tagad ir kļuvis par traucēkli skuju koku ražīgai augšanai.

Latvijas mežos ir izdalīti ap 3 milj. meža nogabalu – meža ekosistēmas. Nogabalu izdalīšanas priekšraksti ir līdzīgi atsevišķu biotopu izdalīšanas parastajiem principiem. Starp šiem izdalītajiem nogabaliem nav divu pilnīgi vienādu nogabalu, taču pavisam nereāli ir apsaimniekot ikvienu no tiem ar tikai viņam vien vislabāk piemērotiem paņēmieniem. Pārdomājot mežsaimniecisko pasākumu arsenālu, redzam, ka tas ir ierobežots – ierobežots ir audzējamo koku sugu skaits, praksē lietojam tikai nedaudzus augsnes sagatavošanas paņēmienus, arī izaudzētās koksnes krāja pa nogabaliem nesvārstās neaptveramās robežās. Nepieciešama ir meža ekosistēmu klasificēšana.

MEŽA TIPOLOĢIJAS VĒSTURE

Vēstures materiālos 18. g.s. Valsts ģenerāluzmērīšanā (1784. g.) parādās Latgales mežu grupējums divās daļās, kas, visticamāk, ilustrē meža dalījumu arī citos reģionos, proti – būvkoku meži 25 % un malkas koku meži 75 % [11]. Pēc astoņdesmit gadiem (1864. g.) Krievijas ģenerālā štāba materiālos Kurzemes guberņā atrodamas septiņas meža grupas: sils, mētrājs, pārpurvotie priežu meži, egļu sausieņu meži, egļu-ozolu audzes, ozolu audzes, mistrotas lapu koku audzes. Uzmanību saista Kurzemes guberņas shēmā iezīmētā pārpurvoto (palieņu) priežu mežu atrašanās vieta Olaines–Jelgavas teritorijā. Šajos Rīgas pilsētas mežos par mežsaimniecības vadītāju strādāja Friče, kurš uz savu roku organizēja grāvju rakšanu mežos, un 1851. gadā tika izrakts 11 km garš kanāls toreizējā Cenas apgabalā līdz Babītes ezeram. Tikai pēc vairākiem gadiem nepārprotami bija redzami koku pieaugumi, un nīkulīgie priežu brikšņi krasi izmainījās. To novērtēja Ostvalds [12], un 1878. gadā viņš publicēja pasaulē pirmo zinātnisko darbu par hidrotehniskās meliorācijas ietekmi uz koku augšanu.

Tautā pieņemtos meža tipus ārpus Latvijas pirmo reizi meža ierīcībā sāka lietot 1889. gadā, ierīkojot Belovežas pušču. Latvijā sargrupēt dabā sastopamās un apsaimniekojamās mežaudzes ar līdzīgu struktūru pirms vairāk nekā simts gadiem (1908. g.) pirmais mēģināja meža revidents Gutorovičs [2]. Viņš Cēsu apkārtnē izdalīja 20 meža augtenes tipus un nosauca tos tautas folklorā lietotos vārdos: sils, eglājs, gārša etc. Šis ainaviskais mežaudžu grupējums tomēr mežsaimniecības praksē plašāk neieviesās.

Pirmsākumos kā tipoloģijas aksiomu jēdzienu “meža tips” ieviesa Morozovs (1903. g.), pievēršot uzmanību kompleksai meža sabiedrības un vides attiecību izpētei, īpaši akcentējot augsnes un grunts nosacījumus.

Meža tipu mācība cēlusies Eiropas ziemeļos – Krievijā un Somijā. Lai ka gaitā meža klasifikācija radās pēc tam, kad botāniķi ieviesa jēdzienu par augu asociāciju, un zemes zinātne skaidroja meža organisma svarīgāko daļu – augsni. Latvijā meža tipoloģiju popularizēja Morozova sekotājs Melderis [11], Somijā – Kajanders [4], kurš priekšroku deva veģetācijas sabiedrībai neatkarīgi no Morozova uzskatiem.

Melderis savā darbā “Kurzemes mežu tipoloģiskā klasifikācija” (1909., 1911. g.g.), to konkretizējot (1939. g.), izšķīra trīs dabiskajos apstākļos stabilākās meža pamattipu grupas: A – tipi ar valdošo sugu priedi – viršu

sils, priedājs, upesleju priede, riests, purvu priede, niedrājs; B – tipi ar valdošo sugu egli – eglājs, purveglājs, gārša; C – tipi, kuros ilgstoši aug lapu koki – mistrājs, melnalksnājs, ozolājs. Par cilvēka izveidotajiem īslaicīgajiem pagaidu tiptiem Melderis uzskatīja grīni, augtenes apstākļiem nepiemērotus pseidogļājus un pseidopriedājus, kā arī bērzu, apšu un baltalkšņu radušos tipus nocirsto skuju koku audžu vietā. Meža pamattipu iedalījums divās skuju koku formācijās bija konsekventi pamatots ar novērojumiem par meža atjaunošanās gaitu (sukcesijām) pēc kokaudžu novākšanas vai nopostīšanas.

Sākot ar 1923. gadu, Latvijas mežus ierīkoja atbilstoši Meža departamenta izdotai instrukcijai [18]. Pāris gados prakse pierādīja, ka meža klasificēšanā ir nepieciešamas korekcijas. Meldera ieteiktās pazīmes papildināja Kiršteins [6], uzsverot augu asociāciju pastāvīgo un īslaicīgo lomu meža tipu atšķiršanā. Par lietderīgu uzskatīja ieviest 11 pastāvīgos meža tipus: priežu mežaudžu 5 tipus – sils, grīnis, priedājs, priedulājs un purva priede; egļu audžu 3 tipus – eglājs, purva egle un gārša; lapu koku audžu 3 tipus – ogulājs, melnalksnājs un mistrājs. Pagaidu vai pārejošiem tiptiem bērzu mežos piesaistīja trīs tipus (birze, bērzājs, bērzulājs), divus apšu tipus (apsājs, apsulājs), divus skuju koku mežaudžu tipus (pseudogļājs un pseudosils) un trīs krūmāju tipus (baltalksnājs, lazdājs, kadiķājs).

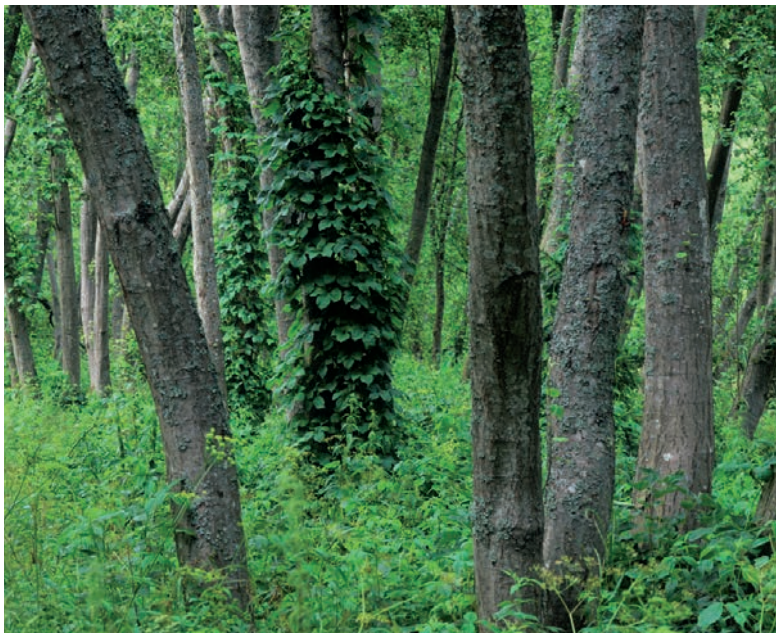
Abu autoru mežaudžu klasifikācija pamatojas uz kokaudžu grupēšanu, kas atspoguļojas latviskos tipu nosaukumos.

Līdzīga ievirze raksturīga soma Kajandera meža klasificēšanā [4]. Meža tipi tika izdalīti atbilstoši augu sabiedrībām, ko aprakstīja ar zemeszemes augiem, kuri, pēc viņa domām, atrodas tiešā saistībā ar veģētācijas faktoriem. Autors balstījās uz augu sabiedrību kopiespaidu, kas nodrošina sabiedrības esamību, nemeklējot, kādā ceļā, caur kādu citu faktoru ietekmi konkrētā augu sabiedrība izveidota.

Pagājušā gadsimta pirmajās dekādēs meža tipologu skaits nebija liels. Ikviens tipoloģijas autors publicēja savu skatījumu uz mežu. Latvijā meža tipu izdalīšanā dominēja kokaudzes apraksti. Mūsdienu meža tipoloģijas dibinātājs Morozovs nepaļāvās tikai uz augu sabiedrību, kas tomēr var būt tīri nejausa. Viņš galveno uzmanību pievērsa augsnei kā vienīgajam drošajam tipoloģijas pamatam. Ievērojamais Latvijas meža zinātnieks Markus 1929. gadā atzina, ka diemžēl augsne ar savu sarežģīto fizikālo un ķīmisko uzbūvi ir lielais nezināmais, no kura grūti, pat neiespējami, ir izvilināt tā noslēpumus [10]. Populāra ir frāze, ka veikt mežierīcību, nezinot

tipus, esot tikpat kā lasīt grāmatu un to nesaprast. To akcentēja arī Orlovs, pasludinot, ka tipologs monopolizē spēju saprast mežu kā organismu [10]. Pietiek būt tipologam, atzīt vienīgi tipus, un viss kļūst skaidrs.

Pārdomājot jāatzīmē, ka toreiz mūsu tipoloģija praksē izvērtusies par kokaudžu klasifikāciju, kas jau ir katras mežierīcības nepieciešama sastāvdaļa. Nevar noliegt, ka tipoloģiskās vienības veicināja meža izpratni. Piemēram, jēdziens “egļājs” kā meža tips ir dziļāks, un tas dod plašāku ainu nekā vienkārši egle I jeb II bonitāte. Mežierīcības normatīvos toreiz tips bija audzes apraksta papildinājums blakus bonitātei, un Markus secināja, ka tips mežierīcībai ir nevajadzīgs. Tas tāpēc, ka mūsu mežierīcība pamatojās uz bonitātēm.



Baltalkšņu gārša

Somijā bonitātes tika atmestas, un to vietā stājās Kajandera tipi. Jāatzīst, ka Somijā bonitāti uzskatīja kā mākslīgas klasifikācijas vienību, kas saistīta ar vienu vai otru koku sugu. Tādēļ tipam kā dabiska iedalījuma vienībai saglabājās priekšrocība pret bonitāti. Pagājušajā gadsimtā pirmajās desmitgadēs ar tiem saistīja daudzu mežsaimniecības uzdevumu izpildi – kokaudzes atjaunošanās veida izvēli, koksnes kvalitātes, kokaudzes sastāva vērtējumu u.c.

Meža zinībās tipoloģija nenoliedzami iekļāvās, taču nejaudāja izveidoties un nostiprināties. Kokaudzi, zemsedzi un augsnī visi Latvijas meža tipoloģijas speciālisti akceptēja kā īpaši autonomus meža komponentus. Zemes zinātne nedeva atbildi uz jautājumu – kāpēc mežaudzes uz vienādām augsnēm ir atšķirīgas? Vajadzēja rēķināties ar to, ka gadījumā, ja augsnis ir vienādas, daba spēlē savu varbūtīgo lomu un mežkopim dod vairākas rīcības iespējas.

Latvijas meža tipologi mācījās no Krievijas zinātniekiem. Meža būtības izpratne brieda Morozova mācībā, Krīdenera izpildījumā un nostiprinājās Sukačeva meža sistēmas apzināšanā. Tajā liela vērtība pievērsta kokaudzes un pārējo audzes komponentu raksturošanai. Sukačevs orientējās uz meža izpratni, ar to apzīmējot zinātniski pamatotu meža tipu saistībā ar augsnis, hidroloģiskajiem un klimatiskajiem apstākļiem, ieskaitot arī faunas un mikroorganismu ietekmi.

Pagājušā gadsimta pirmās puses meža tipoloģija bija tikai aprakstoša, bez konkrētiem mērījumiem. Tas tomēr pavēra iespēju kartēt līdzīgu mežu teritoriālo izplatību un novērtēt to sastopamību. 1923. gadā audžu grupēšana pa meža tiem tika iedibināta mežu ierīcībā [18], un kopš tā laika meža tips kļuva par mežsaimnieciskās darbības galveno orientieri. Latvijas Meža departamenta toreizējā instrukcijā, piemēram, norādīts, ka priede kā valdošā suga vērtējama 7 meža tipos: priedājs (Pd), priedulājs (Pr), sils (Sl), grānis (Gs), riests (Rs), purvājs (Pv) un priedeglājs (Ed). Audžu ražība ikviena tipa ietvaros tomēr bija tikai papildus rādītājs, un silā, kā arī priedulājā, auga II–IV bonitātes, priedeglājā – I–III bonitātes audzes. Tādējādi, paraugoties atpakaļ ar mūsdienu redzējumu, iznāca nedaudz acgārnī: vispirms tika aprakstīts tips, bet pašai klasifikācijai, t.i., audžu grupēšanai pa tiem vēl nemaz nebija objektīvu indikatoru. Neskatoties uz to, visi meža zinātnieki un mežsaimniecības vadošie speciālisti apzinājās, ka meža klasifikācija un tipoloģija ir meža dziļākas izpratnes pamats un ekonomiski pareizas meža apsaimniekošanas priekšnosacījums.

Pagājušā gadsimta vidū Latvijas meža tipologiem bija jāpiedalās Vissavienības meža tipologu forumos, iekļaujoties vienotas meža tipoloģijas izstrādē visai Savienībai no saksaulu mežiem pie dienvidu robežām līdz ziemeļu taigai. Šinī sakarā, sākot ar 1950. gadu, parādījās jauna meža klasifikācijas pamatvienība – augšanas apstākļu tips. Ar to vajadzēja rēķināties. Mūsdienu skatījumā meža tipa nomaina ar augšanas apstākļu tipu nebija pareiza. Taču toreiz meža kā ekosistēmas vērtējums vēl nebija pilnīgi noformulēts, un ekosistēmas modeļa izmantošana meža izpratnē vēl nebija populāra. Mūsdienās termins “augšanas apstākļi” nenoliedzami saistās ar meža lokalizāciju, nogāzes slīpumu, reljefa ekspozīciju, antropogēno slodzi etc. Šie faktori nereti visai radikāli izmaina ekosistēmas ieejas galveno elementu (radiācijas, oglekļa dioksīda, skābekļa, ūdens un minerālo barības vielu) skaitliskās vērtības, taču ekosistēma ar tiem tieši “nebarojas”.

Pagājušā gadsimta vidū Latvijas mežsaimniecībā turpinājās 1938. gadā izstrādāto tipoloģijas shēmu izmantošana, pakāpeniski vācot materiālus tās pārveidošanai. Kad bija uzkrājušies pētījumu dati un praktiskā pieredze, 1954. gadā Sarma publicēja jaunu tipoloģiskās klasifikācijas shēmu [14]. Tur izdalīti 20 meža augšanas apstākļu tipi, kas nereti aptvēra vairākus meža tipus. Ietekmējoties no Ukrainas skolas tipologa Pogrebņaka, Latvijas tipi tika iezīmēti “ekoloģiskajos attēlos”. Visi meža tipi bija iekļauti četrās pamatgrupās atkarībā no augsnes veida un mitruma apstākļiem: I grupa – minerālās augsnes normālos mitruma apstākļos; II grupa – minerālās augsnes ar mitruma pārpilnību; III grupa – nosusinātas kūdrainas augsnes; IV grupa – slapjas nenosusinātas kūdrainas augsnes.

Latvijā izveidotais edafiskais tīkls bija divvirzienu shēma, kur burti A, B, C, D horizontālā virzienā izsaka pieaugošu augsnes auglību, bet cipari 0, 1, 2, 3, 4, 5 vertikālā virzienā – pieaugošu augsnes mitrumu. Piemēram, sila vietu edafiskajā tīklā var izteikt ar A1-2, dumbrāja – ar C5. Dažos gadījumos atšķirīgiem meža augšanas apstākļu tiptiem bija viens un tas pats edafiskā tīkla apzīmējums, piemēram, B3 mētrājam (I pamatgrupa) un nosusinātam riestam (III pamatgrupa).

Meža augšanas apstākļu tipu grupējums edafiskā tīklā (P. Sarma)

	A	B	C	D
0 ļoti sauss				
1 sauss	Sils			
2 valgs	Sils	Mētrājs	Damaksnis Vēris	Mistrājs
3 mits	Nosusinātais grīnis Nosusinātais purvājs	Mētrājs Nosusinātais riests	Damaksnis Vēris Nosusinātais niedrājs	Mistrājs Gārša Nosusinātais dumbrājs
4 slapjš	Grīnis Riests	Slapjais mētrājs	Slapjais damaksnis Slapjais vēris	Gārša
5 ļoti slapjš (purvs)	Purvājs	Niedrājs	Dumbrājs	Liekņa

Mehāniski tika pieņemts, ka šie tipi ir līdzvērtīgi. Edafiski savienojas arī citādi nesavienojami tipu nosaukumi C3 – damaksnis, vēris, nosusinātais niedrājs.

Akcentējam, ka Latvijas meža augšanas apstākļu tipu un meža tipu nosaukumos neiekļaujās ne koku, ne dzīvajā zemsedzē dominējošās lakstaugu vai sūnu sugas nosaukumi. Izņēmums ir niedrājs, kurā tomēr niedrēm ir iespējama gadījuma klātbūtne. Lai Latvijas mežkopji varētu saprasties ar ārvalstu speciālistiem, tipu nosaukumos saglabājas zemsedzes sugas nosaukums, piemēram, vēris – *кисличник*, *Oxalidos*. Sakārtojot meža tipu nosaukumus, izmantotas tautas valodas bagātības, un izmainīti daži līdzšinējie meža tipu nosaukumi: mētrājs (agrāk priedulājs), damaksnis (agrāk priedeglājs), vēris (agrāk eglājs), liekņa (agrāk melnalksnājs).

Padomju Savienības plašumi, kuros iekļāvās arī Latvija, ietvēra atšķirīgus mežus, dažādas mežzinātnes skolas un meža apsaimniekošanas prakses. Ikvienu reģiona ietvaros izveidojās un nostiprinājās savdabīgi priekšstati par meža struktūru un apsaimniekošanu, pastāvēja arī dažādi uzskati par meža tiptiem. Kopsaucējs nepastāvēja, kādēļ mežzinību koncepciju saskaņošanā iekļāvās arī Latvijas meža zinātnieki. Analizējot mūsu mežu tipoloģiju, vajadzēja rēķināties ar citiem Vissavienības tipologu

secinājumiem. Tāpēc šajā grāmatā konspektīvi papildus iekļauti daži krievu mežzinātnieka Koļesņikova meža tipoloģijas vērtējumi.

Vissavienības sanāksmē (1975) par meža tipoloģiju tika atzīmēts [34], ka PSRS mežu klasifikācijas problemātikas risinājumam pakāpeniski tuvinās teorētiskās, programmu un metodiskās pieejas. Visi meža tipologi bija vienprātīgi, ka visu mežu klasifikācijas zinātnisko skolu galvenā nostādne ir meža tips. Meža tips uzskatāms kā ekoloģiska (bioģeocentotiska) sistēma, kas iekļaujas atbilstošā meža augšanas apstākļu tipā. Pamatvienība tika formulēta atšķirīgi (meža bioģeocenozes tips, meža asociācija, meža tips, mežaudzes tips), bet tās būtība ir identiska, tas ir – kibernetiskas sistēmas jēdziens.

Meža tipologi bija uzkrājuši plašu faktu materiālu, kas iegūti klasiskajos maršrutu aprakstos, stacionāros un īslaicīgajos pētījumos [35]. Meža tipoloģijas problēmas kļuva salīdzināmas un dažādās PSRS daļās izveidojās reģionālās meža tipu klasifikācijas. Izstrādātās klasifikācijas pamazām ieviesās mežsaimniecībā, veicot meža fonda inventarizāciju vai meža ierīcību. Ekonomiski attīstītajos rajonos meža tipi reglamentēja meža apsaimniekošanu atbilstoši vietējai meža klasifikatoru izstrādei (Latvijā un citās Baltijas republikās).

Tolaik PSRS meža zinātniekiem joprojām saglabājās uzskatu atšķirības par terminiem “meža tipi” un “meža augšanas apstākļu tipi”. Neskaidrs palika meža klasifikācijas mazākās apakšvienības nosaukums, lai vienotos par terminoloģiju, meža nogabalu piederības diagnosticēšanu un aprakstīšanu. To izraisīja gan meža objektu reģionālā specifika, gan mežu vēstures atšķirības. Atšķirību esamība apgrūtināja vienotas PSRS meža tipoloģijas attīstību un ierobežoja fundamentālas mežzinības izveidošanos. Koļesņikovs uzskatīja, ka sadarbība starp zinātniskajām skolām visveiksmīgāk uzlabosies, ja koordinēsies teorētiskie priekšstati, atsakoties no novecojušiem iepriekšējo paaudžu ieskatiem. Pārejot no ekstensīvās uz intensīvo mežsaimniecību, meža tipoloģija nekļūdīgi ieviesās mežkopībā. To nevarēja sasniegt bez izpratnes par klasifikācijas rangu, tipoloģijas vienības sastāvu un robežām.

Savos pirmsākumos par meža tipoloģijas aksiomu kļuva etalons “meža tips” (mežaudzes tips), kas atspoguļoja meža struktūru saistībā ar ģeogrāfisko un mežkopības reģionālo raksturu. Tas bija izdevīgi, lai novērtētu meža resursus tehnoloģisko un ekonomisko uzdevumu izpildē. Jaunā, ekonomiski iecerētā, zinātne – bioekonomika – kā mežsaimnieciskais termins nebija

vajadzīgs, jo “meža tipu” mežkopji vienmēr uzskatīja kā bioekonomisku.

Mežsaimniecības ekstensīvo formu dominēšana, noliedzot meža tipa aksiomātisko lomu, rosināja aktīvu bonitātes kā galvenā meža apraksta jēdziena aizstāvju diskusiju. Meža fonda uzskaitē beži tika veikta kā 19. g.s., strukturējot pēc “galvenās sugas”, vecumklases un bonitātes. Meža izmantošanas aprēķini balstījās uz mehāniskiem pieņēmumiem par “normālo mežu”, augšanas gaitas tabulām, vienotiem bonitēšanas norādījumiem, atražojot galveno sugu stumbru koksni. Meža tips mežsaimniecībā diemžēl tika pieļauts tikai kā mazsvarīgs papildinājums informācijai par mežu. Netika ne rosināta, ne atbalstīta meža fonda tipoloģiskā analīze.

Intensīvas mežsaimniecības etapā meža teorētiskajā izpratnē bija nepieciešama kvalitatīva ievirze. PSRS Valsts mežsaimniecības komiteja norādīja par meža izmantošanas racionālu saskaņošanu ar dabas aizsardzību, meža ražības paaugstināšanu, reglamentējot meža kompleksa ilglaicību.

Lai realizētu šo programmu, tika iepļānota meža kompleksa apgūšana, atsakoties no “mežkopības šablona”, uzsverot nepieciešamību pa ģeogrāfiskajām zonām nodrošināt mežsaimniecības pasākumus saistībā ar meža tipiem. Tikai meža tipu un meža augšanas apstākļu ekonomiskais raksturs ļautu novērtēt meža tautsaimniecisko lietderību.

PSRS mežsaimniecības attīstības jaunais etaps izraisīja meža ekonomistu diskusiju par principiem un metodiku, novērtējot meža vērtību [35]. Aktīvi tika iztirzātas iespējas objektīvi prognozēt mežsaimniecības pasākumu rezultātus un mežsaimniecības efektivitāti. Visos gadījumos, vērtējot mežus, to vērtību un mežsaimniecības prognozes, bija nepieciešams rēķināties tikai ar bioekonomiska rakstura rādītājiem, kas atspoguļotu meža ekonomiskās (ražošanas), vides aizsardzības un sociālās funkcijas. No tā izrietēja meža ekonomistu izpratne par biogeocenoloģiju un meža tipoloģiju. Tika secināts, ka intensīva mežsaimniecība PSRS mērogā jāsakārto atbilstoši dabiskajām ekoloģiskajām un vēsturiskajām prasībām, vienojoties, kāds ir lietderīgākais rangs klasifikācijas vienībām, kādām jābūt diagnostiskām pazīmēm sadalījumā pa meža telpiskām robežām.

Padomju meža tipologi par šiem jautājumiem nebija vienprātīgi. Visām meža tipoloģiskajām skolām bija neskaidra klasifikācijas vienība, kas apvieno vienvēidīgus meža nogabalu morfoloģiskos un funkciju aprakstus. Tika uzskatīts, ka jāievēro paraugkopu vienvēidība saistībā ar daudzām pazīmēm, taču joprojām netika norādītas vai pieminētas šo pazīmju

vērtības un to varbūtības apraksti. Tas attiecās arī uz atsevišķu meža nogabalu svarīgākajiem komponentiem, nenorādot to skaitliskos rādītājus. Tipoloģiskajām skolām izveidojās subjektīvs salīdzinājums zemāko taksonu klasifikācijā, t.i., subjektīvi klasificējot meža nogabalus un tiem sekojošos augstākos līmeņus.

Mežrūpniecības pārstāvji vairākus gadus akcentēja, ka meža tipoloģija nav efektīva un nespēj atbalstīt mūslaiku mežsaimniecību, jo dominē tipoloģiskais subjektīvisms. Tas nozīmēja, ka meža tipologiem jāvienojas par klasifikācijas taksonu saturu un apjomu, meža tipu izpratni un diagnosticēšanu, konsolidējot zinātniskās skolas. To neievērojot, tipoloģija riskēja tikt izslēgta no mežsaimniecības kompleksa, kas empīriski varēja attīstīties saistībā ar samākslotiem jaunradītiem jēdzieniem, piemēram, “meža nepārtrauktā atražošana”. Tiem tika pakārtota attieksme pret dabiskajiem meža tipiēm. Bīstama bija meža tipoloģijas sadalīšanās divos virzienos – “zinātniskajā” (meža biogeocenožu sistemātika) un saimnieciskās “praktiskajā”. Tāda iespēja pastāvētu, ja meža tipologi atgrieztos pie izsenas diskusijas starp Morozovu un Orlovu par meža tipu lomu mežsaimniecības praksē [35]. Nozīmīga kļūtu Orlova atziņa par nepieciešamību izdalīt “zinātniskās” un “saimnieciskās” meža klasifikācijas, attīstot tās paralēli un nošķirti. Tāda ievirze nebija pieļaujama mežzinātnes izaugsmei, jo zināšanas bija kļuvušas par sabiedrības radošu spēku. Konsolidāciju starp tipoloģiskām skolām par meža tipoloģijas teorijas un prakses jautājumiem bija reāli panākt. Atšķirības izrietēja no meža masīvu reģionālām īpatnībām, ko veidoja meža izcelšanās savdabības, antropogēnā un tehnogēnā transformācija. Visu apstākļu steidzīga konsolidācija Vissavienības līmenī varētu izraisīt bezmērķīgu saskaņošanu, ko Koļesņikovs [35] vērtēja kā bezcerīgu ievirzi.

Koļesņikovs minējis dažus fundamentālus pamatojumus, kas nodrošinātu problēmu risināšanu; starp tiem svarīgi un neapšaubāmi bija divi: 1. princips ir meža ģeogrāfiskums – meža klasifikācijai jābūt reģionālai, atspoguļojot ģeogrāfiskās zonas un saimnieciskās ekonomikas apstākļus; 2. princips ir mežsaimniecība, no kā izriet, ka zemākā elementārā vienība ir meža nogabalu kopa, ietverot reljefu, ekoloģiskos apstākļus, kokaudzes sastāvu un struktūru, ekotopa indikatorus, nosakot vielu un enerģijas apriti, kā arī ekonomisko svarīgumu.

Abi principi pieļautu pārliecinoši izdalīt divus meža tipoloģijas klasifikācijas taksonus:

- > viens no augstākiem rangiem – meža reģions (mežsaimniecība), kas apvieno meža masīvus, ko nosaka ārējās ģeogrāfiskās vides, antropogēnās un tehnogēnās ietekmes pakāpe;
- > zemākais rangs – meža nogabala tips, kurš ir visatbilstošākais meža biocenozes tipam pēc Sukačeva un citām meža tipoloģiskajām sistēmām.

Pielietojot šos abus taksonus kā etalonus, pavērtos iespēja sakārtot “augšējās” (mežaudzes reģions) un “zemākās” (meža nogabala tips = meža biogeocenozes tips) meža klasifikācijas sistēmas.

Uzmanība bija pievēršama zemākās vienības aprakstam (biogeocenozes meža tips, meža nogabala meža tips, mežaudzes tips, meža asociācija), lai izveidotos pamatojums savstarpēji salīdzināt reģionālās klasifikācijas. Uzsākot meža klasifikāciju, jāvienojas par sākotnējo informāciju – jāapraksta ikviens meža nogabals, tos apvienojot pēc tādām morfoloģiskām un funkcionālām līdzībām, kas piekrīt arī blakus esošam nogabalam. Jāatceras, ka meža savrupieņu struktūru ietekmē intensīva antropogēnā iedarbība (tādas savrupienes dominē), meža tipoloģijas sadaļām ir pārejošs diskrēts raksturs, bet grūti fiksējamas to robežas.

Uzdevums nebija vienkāršs, un, visticamāk, bija jāsāk ar diagnostisko pazīmju saraksta reglamentēšanu ikvienā meža nogabalā (biogeocenozē), kas, aprakstot mežu, obligāti jāievēro [26]. Bija jāizmanto jau esošo meža nogabalu apraksti augšanas apstākļu ietvaros, lai izveidotu jaunu vai precizētu jau pastāvošo meža tipa klasifikāciju. Pazīmēm bija jābūt informatīvām un jāraksturo visu apakšsistēmu īpatnības, kas veido ikvienu meža nogabala (biogeocenozes) sistēmu. Koļesņikovs ieteica standartizēt parametru izmērus un norādīt skaitlisko rādītāju pieļaujamo variāciju. Īpaši svarīga ir nozīmīgo elementu unifikācija. Piemēram, kokaudzes sastāvu var raksturot ar koksnes krājas sadalījumu pa sugām, bet dažos gadījumos svarīgi novērtēt stumbru skaitu vai vainagu slēgumu un virszemes fitomasu. Dažkārt par pazīmēm var uzskatīt to, vai kokaudze ir valdaudze vai paauga, daži tipologi kā pazīmes ieteica koku vecumu (2–5 gadu intervālu), bet citi – augstuma pieaugumu (ar 0,1 m precizitāti).

Koļesņikovs uzskatīja, ka, pētot meža tipoloģiju un uzlabojot meža tipu klasifikāciju, pētniekam sevišķi svarīgi ir prast rīkoties ar mežam raksturīgiem sistēmas elementiem, raksturojot tos ar diagnostisko pazīmju lielu daudzumu un apvienojot tos atšķirīgās grupās. Buša un Direnkova izstrādātajā projektā maršrutu pētījumos kā minimums uzskaitīti 44 parametri, t.sk. 25 – mežierīcības lauku darbos [28]. Atbilstoši meža

tipoloģijas mērķiem, piemēram, izveidojot ģenētisko (dinamisko) meža tipu klasifikāciju saistībā ar meža tipu tehnoloģisko un meža ekonomisko saturu, parametru kopskaits pārsniegtu 50 vai pat 100.

Neviens ar pieredzi bagāts meža tipologs nevarētu objektīvi noteikt ikviena parametra īpatsvaru lielajās paraugkopās, ko iecerēts analizēt. Informācija par meža tipi pārsniegtu meža tipologa fiziskās un garīgās iespējas uzdevuma risināšanai. Līdzīgi būtu arī mežkopim, kam jāpārzina meža tipi kā mērvienība intensīvas mežsaimniecības apstākļos. Mežā ievāktā informācija nevar kļūt mazvērtīga. Datu jūklī neizbēgami izpaustos meža tipologa subjektīvisms, pret ko savukārt iebilstu mežsaimniecības praktiķi, nespējot tipus izmantot meža nogabala apsaimniekošanas pasākumos.

Matemātisko metožu izmantošana meža tipoloģijā bija jauns un svarīgs uzdevums. Tā būtu sarežģīta, ja meža tipologi neizmantotu pielietojamās matemātikas metodes, nepielietotu tās simbolus, terminus un jēdzienus. Meža sistēmu un īpaši sarežģīto daudzo elementu klasifikācijā bija nepieciešams apgūt pielietojamās matemātikas standartus. Matematizācija bija meža tipoloģijas progresīva ievirze, tās neatliekams uzdevums.



Priežu purvājs

Šī uzdevuma risinājums meža tipoloģijā nozīmēja:

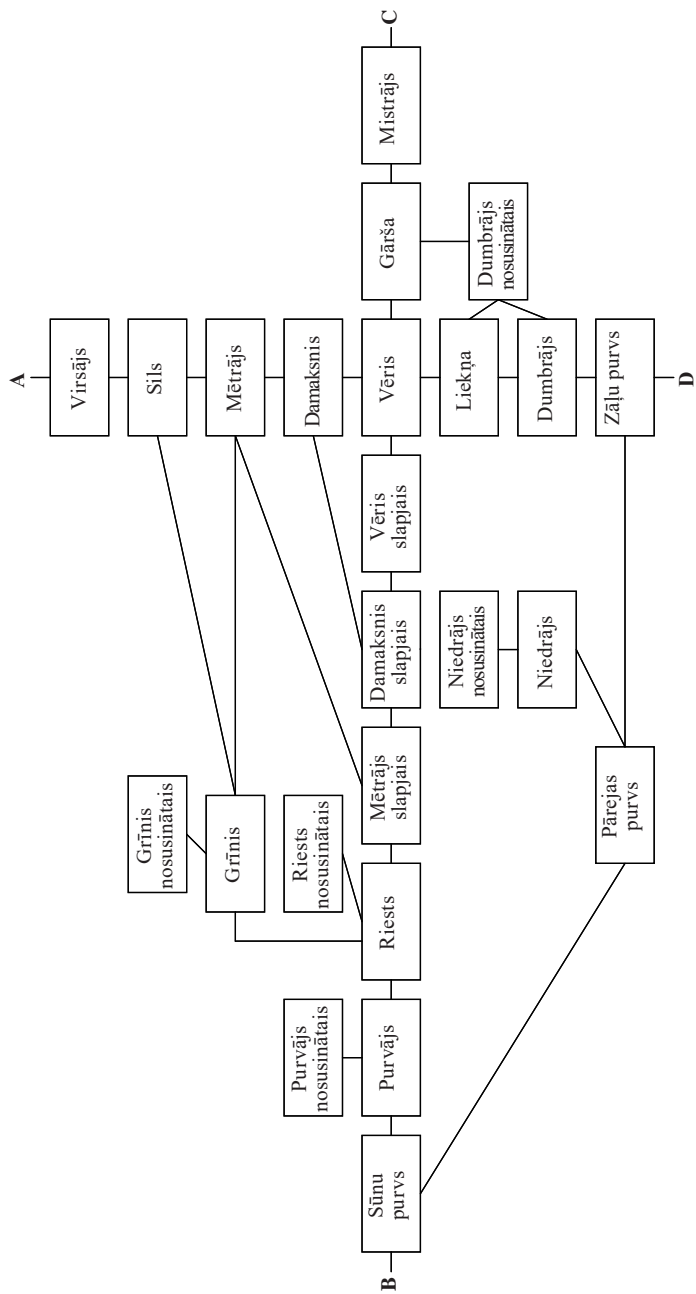
- a) paplašināt meža nogabala diagnostisko pazīmju loku un pilnvērtīgi izmantot informāciju;
- b) konkretizēt klasifikācijas, izsakot tās ar standartizētiem un unificētiem parametriem, aprakstot ar skaitliskiem un alternatīviem vērtējumiem;
- c) sadarboties ar radnieciskām zinātnes disciplīnām, kurās matematisācija ir iesakņojusies;
- d) iekļaut tipoloģisko informāciju meža resursu un meža informatīvajā plūsmā, kas tiek analizēta vadības automātiskajā sistēmā.

Meža tipoloģijas aprakstošā vai konstatējošā stadija bija jāpārkaroto uz izskaidrojošo un analītisko etapu, lai meža tipoloģijā pavērtos iespēja risināt klasifikācijas problēmu PSRS un izprastu mežsaimniecības procesa likumsakarības, tostarp, radītu iespēju to modelēt un prognozēt.

Meža augšanas apstākļi un meža tipi Latvijā detāli aprakstīti 1960. gada Zviedra un Matuzāņa brošūrā par meža tiptiem [25]. Tajā tipu skaits saglabāts kā 1954. gada Sarmas publikācijā (2. attēls). Autori par lietderīgu uzskata vēra augšanas apstākļu tipu izvērst ar trim variantiem – līdzenumu, pauguraiņu un sandru vēri. Meža augšanas apstākļu tipi tiek sadalīti meža tipos pēc valdošās koku sugas, nešķirojot pamata un pagaidu tipus. Rodas maldīgs iespaids, ka, piemēram, bērzu vai apšu audzes Latvijā it kā tiek uzskatītas kā stabila meža pazīme, kas radusies pēc skuju koku audzes novākšanas.

Paplašinoties pētījumiem un uzkrājoties faktiem, izvirzījās nepieciešamība radikāli korigēt meža tipoloģiju. To sekmīgi veica Kaspars Bušs. Strādādams mežu ierīcībā un daudzus gadus pētīdams hidrotehniskās meliorācijas ietekmi uz kokaudzes ražību, viņš redzēja, ka toreiz pastāvošā meža tipoloģija nenodrošina uzticamu bāzi ne meliorācijas sistēmu projektēšanai, ne kokaudžu ražības prognozēšanai. Piemēram, nīdrāja ietvaros vajadzēja izdalīt vismaz trīs variantus – oligotrofo, oligo-mezotrofo un mezotrofo variantu, lai tādējādi iegūtu ticamus un savstarpēji salīdzināmus rezultātus.

Varam teikt, ka meža tipoloģija strādāja vāji: viena tipa ietvaros bija sastopamas pārmērīgi lielas atšķirības gan mežaudzes struktūrā, gan kok-



2. attēls. Meža augšanas apstākļu tipu ģenētiskā shēma. A – samazinās barības vielas un mitrums augsnē; B – palielinās mitrums augsnē, uzkrājas barības vielas; C – palielinās stāvošo ūdeņu daudzums, pastiprinās pārpurvošanās; D – pieaug barības vielas augsnē, labi mineralizējas augu atliekas (Sarma, 1954).

audzes ražībā, un otrādi – nevarēja noformulēt pazīmes, lai divus meža tipus, piemēram, purvāju un riestu, varētu atšķirt vienu no otra.

Meža kā ekosistēmas formulējums bija galvenā pamatnostādne meža klasifikācijas jaunās metodoloģijas izstrādē. Mērķis bija sasaistīt meža ekoloģiskās zināšanas ar mežsaimniecisko praksi, lai meža apsaimniekošana ritētu atbilstoši dabas “diktētajiem spēles noteikumiem”.

Empīriskās meža tipoloģijas metodes vairs nevarēja apmierināt zinātnes un prakses prasības, tādēļ 1973. gadā meža tipoloģijas konference Krasnojarskā uzdeva Bušam un Direnkovam izstrādāt priekšlikumus par matemātisko metožu un ESM izmantošanu tipoloģijā. Paveikto darbu 1975. gadā Koļesņikova vadībā sanāksme iztīrāja un atzinīgi novērtēja. Turpmākajos gados meža tipoloģijas padziļināšana un koriģēšana vairs nenotika. Ja pagājušā gadsimta pirmajā pusē ik pēc desmit gadiem parādījās jauna tipoloģija, tad no sešdesmitajiem gadiem jauni meža tipologi Bušam joprojām neseko, un pieļaujam, ka tipoloģijas matematizācija uzskatāma kā optimums. Nekas labāks nav izdomāts, un mūsu aprakstā paveiktais darbs konspektīvi izstāstīts.

Meža tipoloģijas vēsture liecina, ka visgrūtāk ir klasificēt meža nogabalus. Vissvarīgākais ceļš meža tipoloģijas uzlabošanai ir sistēmiskās pieejas metodika. Dabā nepastāv matērijas haotiski veidojumi, bet likumsakarīgi ir sakārtotas dažāda rakstura sistēmas, rangi un izmēri. Neapstrīdami sistēmas metodoloģiju par meža biogeocenožu komponentu un vides izpēti sastāda Sukačeva mācība.

Īpaša uzmanība veltīta metodēm, lai objektīvi aprakstītu un izprastu atšķirīgās sistēmas. Tipoloģijā neizmanto vispārīgo sistēmu teoriju, bet pielieto sistēmu pieejas to daļu, kas nepieciešama ekoloģiskajos pētījumos. Metodoloģijai ir īpaša loma meža tipoloģijā, jo ikvienas klasifikācijas prezumpcija ir neapstrīdams objektu formulējums. Sistēmas koncepcija un sistēmiskās pieejas metodoloģija visizdevīgāk nodrošina meža tipoloģijas piederību zinātnei. Matemātiskais termins “sistēma” ir piemērojama abstrakcija, kas atvieglo un disciplinē tipoloģijas analīzi.



II PRIEKŠSTATS PAR DABAS SISTĒMĀM UN TO GRUPĒŠANU

Izmantotie sistēmas komponenti raksturojas ar salīdzināmām pazīmēm. Komponentu (objektu) kopskaitu sistēmā **S** var aprakstīt kā elementu kopskaitu $\mathbf{A} = \{\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \dots, \mathbf{a}_n\}$. Skaitā var iekļaut arī papildus elementu \mathbf{a}_0 , kas raksturo vides ietekmi. Savstarpējās sakarības un ietekmi starp jebkuriem elementiem \mathbf{a}_i un \mathbf{a}_j apraksta \mathbf{r}_{ij} (ja $\mathbf{r}_{ij} = 0$, tas nozīmē, ka \mathbf{a}_i neietekmē \mathbf{a}_j). Visu \mathbf{r}_{ij} ($i, j = 0, 1, \dots, n$) kopskaitu apzīmē ar **R**. Sistēmas noformējums tādā gadījumā apstiprina, ka ikviena kopa $\mathbf{S} = \{\mathbf{A}, \mathbf{R}\}$ ir sistēma. Tādā sistēmu noformējumā iekļaujas 1) elementu kopums; 2) attiecību kopums starp komponentu pazīmēm; 3) attiecību kopums starp komponentu pazīmēm un vidi. Tas apmierina dabisko sistēmu izvirzītās prasības.

Jāatšķir jēdzieni “sistēmas komponents” un “sistēmas elements”. Sistēmu analīzes redzējumā elements ir sākotnējais termins, kas apzīmē mainīgo lielumu, ar ko izmēra komponenta (objekta) pazīmes. Dažkārt komponentu pazīmes vai sistēmas stāvokli raksturo ar parametriem. Šo terminu izmanto, aprakstot termodinamiskās sistēmas, kuru izpēte ir nepieciešama dzīvo procesu izpētei mežā. Mežzinātnē termins “elements” tiek dažādi izmantots un, lai saprastos, mēs pielietojam terminu “parametrs”, akcentējot pazīmju mērīšanas nepieciešamību pētāmajos objektos.

Aprakstot jebkuru sistēmu matemātiskajā valodā, jāveic parametru izmērīšana un jānosaka to attiecība ar vidi. Klasificējot dabas sistēmas un tajās pētot norises, jāatsakās no vārdiskā apraksta vai skaidrojuma teksta, neveicot pazīmju mērījumus. Subjektīvie izklāsti paaugstina neprecizitāti. Norādot, ka objekta pazīmes nav izmērāmas, nozīmē, ka objekts paliek nenoteikts.

Sistēmas struktūru un kārtību varam izpētīt tikai tad, kad noteiktas tās robežas. Matemātiski robežu nosaka parametri, kas pieder sistēmai (sistēmas iekšējie parametri) un videi (sistēmas ārējie parametri).

Bioloģisko sistēmu integrācijas un norobežošanas principus analizējuši daudzi autori. Mežzinātnē īpaša uzmanība veltāma organizācijas līmenim, nosakot ranga (sakārtotību) dzīvām un kompleksām sistēmām:

→ **organisms** → **populācija** → **ekosistēma** → **biosfēra**
(**biocenoze**)
↑
abiotiskās apakšsistēmas

Ikvienā no iepriekš pieminētajām sistēmām katra iepriekšējā sistēma veido apakšsistēmu (sistēmas komponents), augstāk stāvošās sistēmas – vidi, kas nodrošina sistēmas pastāvēšanu. Tādējādi jēdziens “vide” raksturo sistēmas līmeni un, pētot mežu, tā saturs mainās atkarībā no iekļauto komponentu norobežošanas līmeņa.

Dabas sistēmās robežu noteikšana bieži ir apgrūtināta. Vienkāršojot iekšējo un ārējo parametru norobežošanu, lietderīgi izmantot formulējumu: izzūdot sistēmai, visi iekšējie parametri zaudē savu jēgu jeb to vērtība ir nulle; ārējie parametri saglabā savu jēgu un to vērtība nav nulle [13].

Prezumpciju par bioloģiskām sistēmām paplašina termodinamikas likumi un noteikumi. Robežu starp sistēmu un vidi reglamentē trīs savstarpējo attiecību elementāri rādītāji:

- 1) siltuma apmaiņa ar vidi;
- 2) sistēma veic darbu attiecībā ar vidi vai otrādi;
- 3) sistēmas daļa turpmāk izslēdzas no procesa un pāriet vidē vai otrādi – daļa no vides iekļaujas sistēmā.

Atbilstoši termodinamikas otrajam pamatlikumam dzīvā sistēma nevar būt izolēta (abstrakcija – nepastāv starpattieksme ar vidi) vai slēgta (nepastāv iepriekšminētais trešais rādītājs par starpattiecību ar vidi). Tas attiecināms arī uz kompleksām sistēmām, kurās ietilpst dzīvie komponenti. Sistēmas var pastāvēt, ja sistēmā ieplūst enerģija un matērija, un no

tās izplūst saražotie produkti. Nav pieļaujama bioloģisko sistēmu formāla norobežošana un izolēšana, lai atvieglotu to analīzi.

Īsumā pakāvēsimies pie dažkārt paustām atziņām, ka bioģeocenoze nav uzskatāma par sistēmu. Lai šādu uzskatu pamatotu, ir jānoraida vismaz viens no trīs sistēmai raksturīgiem priekšnosacījumiem:

- 1) bioģeocenozē neietilpst liels elementu daudzums, vai
- 2) starp bioģeocenozes elementiem nepastāv savstarpēja sakarība (tas atbilst haosam), vai
- 3) bioģeocenozei nav nekādas saistības ar vidi.

Visas uzskaitītās antitēzes noraida dabas zinātņu pamatlikumus. Bioģeocenozi lietderīgi uzskatīt par sistēmu ne tikai vārdiski, bet mērķtiecīgi ir rēķināties ar “sistēmas” jēgu, lai atvieglotu bioģeocenozes izpratni, tās struktūru un procesus.

Populāros rakstos nereti izmanto metaforu – ekosistēmu apraksta kā piemēru par organismu, vāji orientējoties sistēmas būtībā. Ja līdzīgas metaforas tiek burtiski izmantotas, sašķobās priekšstati par sistēmas uzbūvi, īpašībām un funkcionēšanu.

Apstrīdot bioģeocenozes uzbūvi, tas nozīmē, ka parasti nemēdz atdalīt iekšējos un ārējos parametrus, t.i., pēc būtības noliedz bioģeocenozes reālo pastāvēšanu. Nevajadzētu lieki diskutēt par līdzīgiem apgalvojumiem, lai kādu pārliecinātu par triviālo patiesību, ka organisms un bioģeocenoze atbilst dažādiem rangiem un savdabībām.

Atkārtoti uzmanība pievēršama atšķirībām, kas izpaužas, lietojot divus terminus “ekosistēma” un “bioģeocenoze”.

Ekosistēma – tā ir funkcionāla sistēma, kas apvieno noteiktā vietā sastopamus dzīvus organismus un to eksistencei nepieciešamo nedzīvo vidi. Kā jau pieminēts, “sistēmas” sastāvā ietilpst daudzi elementi un to sakarības ar vidi. Runājot par ekosistēmu, to atgādināt nav nepieciešams. Ekosistēma, kā visas sistēmas ar dzīviem komponentiem, ir aksiomātiski atvērtas ar pašregulācijas un adaptācijas īpašībām. Sistēmas apraksts iegūst konkrētu saturu, ja ir noteikti tās parametri. Šajā sakarā sistēmu neierobežo stingri priekšnosacījumi, un tās lielums var būt dažāds. Objektu dažādība atkarīga no parametru vērtībām.

Tā kā termins “bioģeocenoze” ietver gan dzīvus, gan abiotiskos komponentus, tas uzskatāms kā sinonīms vārdam “ekosistēma”. Tomēr mežzinātnē Sukačeva izstrādātie nosacījumi bioģeocenozei sevī ietver vairākus ierobežojumus, kas norāda, ka bioģeocenoze ir speciāls ekosistēmas

gadījums. “Biogēocenoze” saprotama kā sauszemes (ģeo) vidēja lieluma ekosistēma, kas saistās ar norādītu nosacīto platību. Empīriski nosakāmais parādības izplatības apgabals vai noteiktais minimālais areāls ir matemātiski grūti aprakstāmi, un biogēocenoze vienkāršojama kā mērena lieluma ekosistēma vai vidēja izmēra meža nogabals. Meža biogēocenoze galvenais ražotājs ir kokaudze, kurai sabrūkot, īslaicīgi veidojas citas augu sabiedrības stadijas.

Daži autori [46] uzskata, ka jēdzieni “ekosistēma” un “biogēocenoze” nozīmē pilnīgi atšķirīgas parādības: “ekosistēma” – sugu ekoloģiskās sakarības gan savā starpā, gan ar abiotiskiem vides komponentiem, bet “biogēocenoze” – biohoroģisks skaidrojums, t.i., ar noteiktām telpas robežām noteikts matērijas objekts, kas sastāv no īpaši neapstrīdamiem dzīvīem un nedzīvīem komponentiem.

Nepiekrītam šādiem spriedumiem. Nekavējoties pie frāzes “īpaši neapstrīdams”, lietderīgi iebilst pret minētajiem skaidrojumiem. Visas reāli esošās sistēmas aprakstāmas laikā un telpā. Ekosistēmas, kā arī biogēocenozes zinātniskais apraksts (abi jēdzieni apzīmē reālus dabas objektus) uztverami kā nosacīta abstrakcija, kas vairāk vai mazāk atspoguļo to būtību. Aprakstā nav īpašas jēgas pasvītrot tikai sakarības starp sistēmas elementiem (**R**), kā īpaši piederīgas ekosistēmai, vai elementu kopumu (**A**), kas raksturo biogēocenozi. Kā viena vai otra noteiktība ir pārāk vienkāršota un sašķoba sistēmiskās pieejas jēgu. Analizējot ekosistēmu, ne vienmēr galvenā vērība ir tikai tās funkcionēšanai, bet pētot biogēocenozes – struktūrai. Pie intensīvas mežsaimniecības, meliorējot vai mēslojot mežu, kā arī izzinot meža bojājumu sekas, biogēocenozes funkcija izvirzās priekšplānā.

Tātad, matemātiski aprakstot biogēocenotiskās (ekoloģiskās) sistēmas, nav svarīgi ievērot to lielumu vai raksturu, bet gan analizējamo savstarpēji saistīto elementu kopumu un vidi. Detālāks apraksts notiek vairākos etapos:

- 1) sistēmas komponentu precizēšana un izpēte;
- 2) kopsakarību izpēte starp atsevišķiem elementiem; vissvarīgākais ir sakarību esamība organikas ražošanas jomā;
- 3) sistēmu uzbūves un darbības modelēšana, sistēmas izmaiņu interpretācija un pārbaude.

Vērība pievēršama mehānisma izzināšanai, kas nosaka sistēmas pārmaiņas.

Dabas sistēmām nav raksturīga apzinīga tiekšanās uz noteiktu mērķi – tās evolucionē atbilstoši savai struktūrai un vides īpašībām. Situācija izmainās, analizējot mežsaimniecisko pasākumu lomu. Antropogēnās sistēmās lietderīgi novērtēt cilvēka rīcību, t.i., noteikt cilvēku darbības mērķus. Antropogēnā sistēma ir apakšsistēmu vai savstarpēji saistītu komponentu komplekss, kas apvienoti vairāku mērķu sasniegšanai [30, 39].

Iekļaut cilvēku kā konsumentu bioģeocenoze (ekosistēmā), kas dažkārt tiek praktizēts, nav mērķtiecīgi no sistēmu metodoloģijas viedokļa, jo atšķirīgu sistēmu raksturs nevajadzīgi apgrūtina analīzi. Bez tam mūsdienu sabiedrība lieto dažādus enerģijas un materiālu avotus un nepakļaujas dabiskās bioloģiskās sistēmās esošiem likumiem. Tāpat jānoraida arī jebkuru ekonomisko elementu iekļaušana meža tipoloģijā. Atsevišķi atdalot attiecības starp meža un antropogēnām sistēmām, tomēr jācenšas piesātināt meža tipus ar informāciju, kas nepieciešama meža apsaimniekošanā.



Melnalkšņu niedrājs

Cilvēka ietekmi uz meža biogeocenozi var raksturot četros aspektos:

- 1) mērķtiecīgi ietekmēta vielu un enerģijas ievade biogeocenozē vai tās apakšsistēmās, lai uzlabotu koksnes produkcijas skaitliskos un kvalitatīvos rādītājus, nodrošinātu biogeocenozes noturību;
- 2) tiek ražota produkcija tautsaimniecībai – biogeocenozes apakšsistēmu izplūde parādās kā ievade saimnieciskajās sistēmās;
- 3) izmantojot mežu atpūtai vai līdzīgiem mērķiem, atsevišķas biogeocenozes apakšsistēmas noslogojas nevienmērīgi vai pat stihiski;
- 4) saimniecisko blakus sistēmu (enerģētika, lauksaimniecība, derīgie izrakteņi) izveidošana nenovēršami ietekmē meža biogeocenozes, parasti to dabiskos procesus traucējot.

Visai sarežģītās un daudzpusīgās kopsakarības starp mežu un citām dabas sistēmām, kā arī sabiedriskajām un saimnieciskajām sistēmām lietderīgi analizēt uz meža tipu bāzes. Tas palīdz strādāt ar lielākām paraugkopām, izvairoties no atsevišķu objektu piemēriem. Izveidojot meža tipoloģisko klasifikāciju, veidojas priekšnoteikumi samērā precīzi raksturot grupējamus objektus – meža biogeocenozes.

Lietderīgi atcerēties, ka meža tipoloģijas vienībās apvienojas nevis meža nogabali, bet gan to apraksti, kas sastādīti pēc parauglaukumu datiem.

Sistēmu aprakstīšanai pastāv divi galvenie paņēmieni:

- 1) iekšējie vai klasiskie – aprakstot lielu daudzumu sistēmas parametru, kas uzskatāmi par mainīgiem rādītājiem;
- 2) ārējie apraksti – uzmanību pievēršot matemātiskām funkcijām, kas saista sistēmas ievadi un izplūdi, tos attēlojot blokshēmu vai diagrammu veidā.

Meža biogeocenozes iekšējie apraksti sistēmā kvalitatīvi ietver parametrus, t.i., pazīmes vērtības x_1, x_2, \dots, x_n , kas apmierina biogeocenozes uzbūvi aprakstītajā laikā. To pašu parametru atkārtota pārmērīšana atspoguļo biogeocenozes izmaiņas, ko ilustrē grafiskie attēli vai vienādojumi: $x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)$, kur t – laiks, kas apraksta periodu pēc uzdotā sākuma – meža nociršana, kokaudzes atjaunošanās, meliorācijas norise u.c. Biogeocenozes parametru vērtības nevar mainīties bezgalīgās robežās, bet tās veido sadalījuma līkni. Meža tipoloģijai jāatbild uz jautājumiem par biogeocenozes parametru izmaiņām laikā.

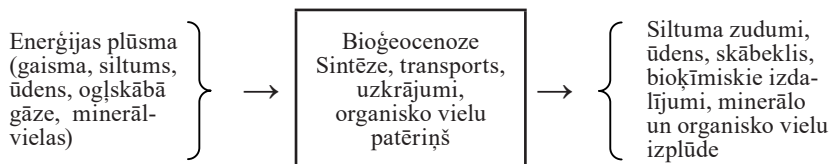
Sistēma uzskatāma kā determinēta, ja patlaban parametru skaitliskās vērtības ļauj sistēmas uzbūvi prognozēt turpmākajā nākotnē vai arī to

aprakstīt iepriekšējā laikā. Ja mainīgās vērtības pieļauj šo vērtību sadalījumu, sistēma ir varbūtīga vai stohastiska. Determinācijas loma meža dzīvī ir pārspīlēta. Biogēocenozes izturēšanos nav iespējams precīzi prognozēt, jo tā pieder stohastiskām sistēmām, kurām ir raksturīga situācijas izvēle. Tāpēc, risinot meža tipoloģijas jautājumus, ir priekšrocības, ja tiek grupētas relatīvi stabilas biogēocenozes, ko nosaka zināmas augu sabiedrības. Tādā gadījumā, salīdzinot biogēocenozes, izmantojami vairāk vai mazāk laika skalā fiksētie rādītāji. Iekļaujot tipoloģiskajā analīzē dažādas biogēocenožu sukcesijas vai kokaudžu vecumu, iegūstam pārāk lielu parametru rādītāju izkliedi, un iegūtajos datos iekļaujas grūti novēršamais “informācijas troksnis”. Īpašos gadījumos (plašā teritorijā nav pieaugušu mežu) varam hipotētiski rekonstruēt noteiktas biogēocenozes aprakstus, matemātiski prognozējot kokaudzes parametrus vai atbilstošas augu sabiedrības pazīmes, augsni utt. Tādu datu apstrādāšana vēl vairāk paplašina to izkliedi uz laika ass.

Dažādu sukcesiju skaitliskos aprakstus, kas ievākti meža biogēocenozēs, varam izvērtēt retrospektīvi, analizējot ievāktos datus eksperimentālos parauglaukumos, kas ierīkoti jau noteiktā tipoloģiskajā grupējumā. Visu šo etapu analīzes noslēgumā paveras iespēja grupēt ietekmētās biogēocenozes pa meža tipoloģijas apakšgrupām, un noskaidrot saimniecisko pasākumu visticamāko ietekmi.

Lietderīgi atzīmēt, ka matemātiskās metodes vienā paņēmienā nenodrošina iespēju paredzēt meža biogēocenožu līdzību, ievērojot to uzbūvi, izcelšanos un augšanas gaitu.

Priekšstati par tipoloģiskās analīzes veidiem un biocenotisko procesu raksturu paplašina biogēocenozes ārējie apraksti, kas akcentē tās funkcionēšanu (3. attēls).



3. attēls. Biogēocenozes funkcionēšanas vienkāršotā shēma.

Galvenie ieejas elementi biogeocenozē, kas nepieciešami tās pastāvēšanai, ir enerģijas plūsma (gaisma, siltums), ūdens, ogļskābā gāze un minerālvielas. Biogeocenozes ietvaros notiekošie procesi vispārīgā veidā raksturojas kā sintēze, transports, bioloģiskās transformācijas dažādos līmeņos, organisko vielu patērēšana un uzkrāšana. Izplūdi veido vielas un enerģijas elementi, kas pēc biogeocenozes struktūras vairs tālāk nepiedalās sistēmās darbībā. Siltuma, ūdens, skābekļa, kas izdalās augu dzīvīguma procesos, minerālo un konservēto organisko vielu izplūde ir zudumi. Starpība starp ieplūdi un izplūdi biogeocenozē raksturo potenciālo enerģijas uzkrājumu kokaudzes krājā. Stabīlās biogeocenozēs izpaužas enerģijas patēriņa minimizācija pret saražoto augu biomasu, un biogeocenozes struktūra nemainās.

Meža augšanas apstākļus (nevis meža tipus) var deduktīvi ordinēt pēc Aleksējeva-Pogrebnaka (ukraiņu) shēmas, ko veido augsnes auglība un mitrums [14]. Noteiktā teritorijā gaismas un ūdens režīmus var aprakstīt ar daudzgadīgo mērījumu rezultātā iegūtām skaitliskām vērtībām, bet ogļskābās gāzes daudzums uzskatāms kā vietai atbilstoša konstante. No faktoru rādītājiem izveidotas ekotopiskas (edafiskas) meža klasifikācijas shēmas, kas pēc savas būtības pārstāv determinēto sistēmu tipoloģiju, kas atbilst tās ārējo faktoru aprakstam. Ukraiņu meža tipologi, kuri ar Latvijas mežiem iepazīs, braucot vilcienā, Kasparam Bušam izteica savu viedokli, ka ir tikai trīs meža tipi. Pieņēmums par mežu kā determinētu sistēmu loģiski izraisa to vienkāršošanos atbilstoši vides faktoriem (ieejas elementi). Šāda hipotēze neapstiprinās par augu sukcesijas iepriekš noteiktu fatālu noslēgumu – tāda varbūtība ir niecīga. Praktiski tiek pētītas nosacīti stabīlas augu sabiedrības.

Lai izstrādātu edafiskās tipoloģijas matemātiskās metodes, pagaidām nepārvarams kavējums ir tādu parametru trūkums, kas raksturo augsnes auglību (parastās ķīmiskās analīzes ir nepiemērotas) un mitruma režīmu. Šo faktoru komplekss meža ekosistēmās piedalās dažādās kombinācijās. To ietekme pagaidām tiek subjektīvi novērtēta, izmantojot citas pazīmes, aprakstot augu sabiedrības uzbūvi un augšanu.

Vispārīgajā skalā nevar norādīt koku sugu savdabīgās prasības pēc ūdens un minerālvielu pieejamības, bet augsnes bonitēšana, kas iespējama lauksaimniecībā, neder mežsaimniecībā. Nevar arī noteikt atgriezeniskās saites starp fitocenozi un augsni.

Veiksmīgi savos darbos Igaunijā matemātiskās metodes meža tipo-

loģijā izmantoja Lihmuss [36], lai meža augšanas apstākļus un meža tipus plaknē attēlotu kā patvaļīgi izvēlētas vienības, kas pāriet viena otrā (kontinuuums). Koordinātu asis matemātiski raksturo zināmu svarīgu ekoloģisko faktoru kompleksu – ūdens režīms, augsnes bāziskums u.c.

Tādējādi varam norādīt atšķirības starp edafiskiem un biocenotiskiem virzieniem: edafiskais virziens balstās uz ārējo faktoru iekļaušanu sistēmā, bet biocenotiskais – pēta pašas sistēmas iekšējos parametrus, kam seko sistēmas struktūra un darbība atbilstoši ieejas parametriem un atgriezeniskām saitēm.

Šīs atšķirības nav antagoniskas. Meža nogabala iekšējie un ārējie apraksti kā funkcionālas sistēmas papildinās un pieļauj izstrādāt svarīgus un praksei noderīgus meža tipoloģijas teorētiskos risinājumus.

Viduseiropā izplatītajai fitocenotiskajai (fitosociālajai) augu valsts klasifikācijai raksturīga sistēmu rangu grupēšana. Tā balstās uz augu sabiedrības pazīmēm – uzsvērts priekšnoteikums, ka fitocenozes raksturs pietiekoši precīzi apraksta augtēnes apstākļus un augu sabiedrības evolūciju. Augu attiecības ar vidi, citām dzīvām un abiotiskām (augsnē) dabas sistēmām tiek analizētas nākošajā pētījuma etapā. Jāatzīmē, ka Rietumeiropā pamatīgi tiek veikti sinekoloģiskie pētījumi par augu valsts un vides attiecībām.

Neraugoties uz analīzes secīgo loģiku, fitocenotisko klasifikāciju izmantošana intensīvā mežsaimniecībā ir apgrūtināta. To daļēji ietekmē asociāciju norobežošanas tehnika (raksturīgo sugu krīze, diferenciālo sugu formālisms, aktuālo un potenciālo augu loma hipotētiski neskartās sistēmās), bet ir maz antropogēni neskarto bioģeocenožu. Dabā atrauti nepastāv fito- un zocenozes. Neattaisnojas arī sistēmas augsne–augi pārdalīšana vairākās daļās. Zem līdzīgām augu sabiedrībām sastopamas pavisam atšķirīgas augsnes, un ārēji līdzīgas bioģeocenozes atšķirīgi reaģē uz saimnieciskiem pasākumiem. Piemēram, uz fitocenotisko klasifikāciju balstot meža hidromeliorācijas efekta prognozes, rupju kļūdu iespējamība sasniedz 30 %, savukārt, izmantojot bioģeocenotisko tipoloģiju, tās nepārsniegs 5 %.

Norobežojot atšķirīgas meža bioģeocenozes, nepieciešams pielietot ne tikai fitocenozes pazīmes, bet iespēju robežās jāizmanto arī citu apakšsistēmu elementi.

Bioģeocenoze iekļaujas tikai tā enerģijas un vielas plūsmas daļa, kas iesaistās dzīvības procesos un uzkrājas kā organiskā viela. Bioģeocenoze,

kā vairākkārt atzīmē Sukačevs [43], neietilpst dažādi pārdalošie faktori, kas izmaina ieejošo elementu vērtību, bet paši nepiedalās bioģeocenozes darbā. Bioģeocenoze “nebarojas” ar reljefa parametriem (nogāzes slīpums un ekspozīcija, zemes virsas metri), platības koordinātēm utt., kuru ietekme uz ieejas elementiem ir milzīga. To ietekme raksturojama ar matemātisko funkciju palīdzību. Reljefa un grunts iespaidu uz ūdens režīmu veiksmīgi var izskaitļot ar analogiskām nepārtraukti strādājošām iekārtām. Pārdalošo faktoru matemātisko ietekmi uz bioģeocenozes ieejas elementiem nosaka teritorijas izvietojums un meža bioģeocenozes tipu zonalitātes zinātniskais pamatojums.

Neskatoties uz matemātisko metožu un skaitļojamās tehnikas pielietošanu, joprojām nav izdevies izstrādāt izsmeļošu “meža modeli” vai “bioģeocenozes modeli”, kas nodrošinātu visdažādāko uzdevumu teorētiskos pamatus. Izveidojas priekšstati pakāpeniskai mežzinību matemātiskās teorijas radīšanai, uzkrājot zināmus matemātiskos modeļus, uz kuru bāzes izprast sarežģītus kompleksos modeļus iecerēto jautājumu risināšanai. Matemātisko metožu lietošana meža tipoloģijā realizējama sekojošos etapos:

- a) sastādot pārskatus par svarīgākajiem iekšējiem parametriem galvenajās meža biocenozēs, tos sagrupējot pa tipoloģiskām apakšgrupām (matemātisko modeļu tipoloģija);
- b) modelējot sakarības starp meža tipi un ārējās vides galvenajiem faktoriem (parametriem), izpētot meža tipoloģijas apakšvienību teritoriālā izvietojuma likumsakarības;
- c) modelējot līdzīgu bioģeocenožu evolūciju (attīstību), ko nosaka tās struktūra, antropogēnā ietekme, kā arī vides izmaiņas (rēķinoties ar atbilstošām atgriezeniskām saitēm);
- d) tipoloģisko apakšvienību piesātinājums ar konsumentiem, barības un horoloģiskām saitēm, saišu vai apakšvienību reakcija uz saimnieciskām darbībām; svarīgāko apakšsistēmu parametru kritisko vērtību izzināšana.

Bioģeocenožu līdzību mērķtiecīgi analizēt, izmantojot lielu masīvu aprakstus, kas sakārtoti deduktīvā ceļā. Ja viena masīva aprakstā ietver jucekļīgus ieejas datus, tad neapstrīdami palielināsies analizējamo matricu daudzums un zudīs to kvalitāte. Deduktīvā sadalījuma panākumi sasniedzami, noformulējot skaidri saprotamas bioģeocenožu atšķirību pazīmes. Lielās makrosistēmās pagaidām ir pārāgri pielietot tikai vienu visus masīvus

sakārtojošo shēmu, jo pietrūkst plašas sākotnējās informācijas.

Latvijas apstākļos veiksmīgi tika izvēlētas alternatīvas pazīmes, lai izdalītu sausieņu mežus, slapjainus, purvainus, āreņus un kūdreņus [2, 14, 25]. Līdzīgu dalījumu pieņēma arī Igaunijā, ko apstiprināja matemātiskās analīzes – meža tipu rindas hidromorfo minerālo un kūdreņu augsnēs noteikti parādījās divi augšanas apstākļu tipi. Arī Vācijā atrisinātas atšķirības starp meža augšanas apstākļu tiptiem. Jāatzīmē, ka visur praktiski veiksmīgi pielietotas minētās deduktīvās metodes.

Jebkura meža augšanas apstākļu rinda raksturojas ar īpašām pazīmju un ierobežojumu izpausmēm.

Svarīgāko meža sabiedrību sadalīšana, izmantojot tikai vienu fitocenotisko pazīmi – valdošā koku suga – parasti neattaisnojas. Vienas augu sugas pielietošana kļūst nenoteikta, lai sargrupētu un analizētu augu sabiedrību sarežģītās formācijās.

Tipoloģisko apakšvienību atšķirības neapstrīdami parādās, analizējot līdzību un aprakstot meža biogeocenozes pazīmju vērtību sadalījumu. Tipoloģijas klasifikācijas objektu skaits ir atkarīgs no analīzes mēroga un klasifikācijas mērķa. Pašreizējais priekšstats par apakšvienību daudzumu iesaka, ka to skaits vienā aprakstu masīvā nevar pārsniegt 4–6.

DATU IEVĀKŠANA UN APSTRĀDE

Skaitļošanas tehnikai attīstoties, mainījās arī datu ievākšana meža tipoloģijas pētījumiem. Lauka apstākļos datus par kokaudzi, augsni, augu karti, kā arī ārējās vides svarīgākos rādītājus un tos regulējošos faktorus pierakstīja uz parastām veidlapām. Pēc ievākto datu pirmāpstrādes informāciju pārrakstīja uz magnētiskajiem datu nesējiem, veicot loģisko kontroli. Nokomplektētus un pārbaudītus informācijas masīvus izmantoja tipoloģijas apakšsistēmu aprēķinos elektronu skaitļojamās mašīnās. Līdz ar personālo datoru parādīšanos datu ievākšana, uzkrāšana un apstrāde kļuvusi ērtāka un vienkāršāka.

Jo sistēma sarežģītāka un tās organizācijas pakāpe ir zemāka, jo tās aprakstu sagatavošanai nepieciešams izmērīt lielāku parametru skaitu. Meža biogeocenožu raksturošanai izmērāmo pazīmju skaits nav ierobežots. Prioritāra ir to pazīmju mērīšana, kuras satur visvairāk informācijas par biogeocenozes uzbūvi un tās diagnostisko vērtību. Īpaši svarīgi ir dati par kokaudzes un pārējās augu valsts produktivitāti (producentu darbība),

nobiru sadalīšanās procesu un humusa īpašībām (reducentu darbība) kā arī augsnes savdabīgo abiotisko daļu, kas tiek izmantota dzīvības procesos. Lai pārmērīgi nesarežģītu meža tipu norobežošanu, konsumentu lomu meža tipoloģijas apakšsistēmās lietderīgi pētīt tālākajos etapos.

Jārēķinās arī ar to, ka dažiem zemsedzes augiem saknes kūdras slānī iesniedzas dziļāk nekā tur izvietojas koku saknes (piemēram, niedrēm). Ja meža pārpurvošanās progresē un potenciāli augošais kūdras slānis pārklājas ar sfagnu segšņiem kā oligotrofo augu segumu, var rasties aplams priekšstats, ka šādas mežaudzes nav piemērotas nosusināšanai. Pieredze liecina, ka senāk nosusinātos mežos ar biezu kūdras slāni novērojama to zemsedzes augu konverģence ar sausieņu mežu zemsedzes augu sabiedrībām. Ekosistēmas stabilizācijas etapā meliorētajos mežos ar kūdras augsnēm izveidojas zaļskābeņu un melleņu zemsedzes segums līdzīgi kā priežu vai egļu kokaudzēs sausieņos.

Unificējot datus, tur iekļaujami arī ārējie parametri, kurus izmēra meteoroloģiskajās stacijās (siltuma un radiācijas režīms, nokrišņu sadalījums u.c.). Parauglaukumos nosakāmi reljefa svarīgākie parametri. Objektīvi grūtāk raksturot ūdens režīmu augsnē. Meža bioģeocenozi nereti ietekmē ekstrēmie augsnes mitruma periodi, kurus apliecina ilggadīgie augsnes mitruma režīma mērījumi. Tikai stacionāros pētījumos iegūstami svarīgākie ūdens režīma parametru mērījumu dati, kā pF (augšnes sūcējspēks), mitruma %, augsnes gruntsūdeņu līmenis, plūsmas moduļi u.c. Īslaicīgos parauglaukumos augsnes mitruma režīmu var novērtēt pastarpināti pēc augu sabiedrības pazīmēm, bet sarežģītākās situācijās ūdens režīma modelēšanai izmantojami Darsi un Oma likumi.

Pastāv divi principi, lai iegūtu sākotnējos materiālus: 1) uzkrāt visus parauglaukumos ievāktos datus, vai 2) uzkrāt tikai tos datus, kurus nepieciešams pielietot meža tipoloģijas jomā, t.i., jau noteiktā pakāpē apstrādātu un standartizētu materiālu.

Pirmajā variantā – visu sākotnējo datu uzkrāšanai, kas ievākti meža parauglaukumos (augu visu sugu uzskaitē pa stāviem, to segums un skaits, kokaudzes stumbru sadalījums pa caurmēra pakāpēm, koku augstuma mērījumi, stumbru analīze un urbumi, augsnes apraksti un biogēno analīžu rezultāti) jāveido liela datu krātuve (banka) materiāliem, ko tālākajā darbā bez papildus pārrēķiniem tieši izmantot nevar. Vilinošais priekšstats par visa sākotnējā materiāla uzkrāšanu vienā krātuvē izrādījās smags un dārgs pasākums, un centralizētās ģeobotāniskās kartotēkas izveidošana savulaik

netika realizēta.

Otrs variants – apstrādāto un unificēto materiālu uzkrāšana – ir tehniski vieglāk realizējama un veiksmīgi organizējama darbība, iegūstot datus par bioģeocenozes iekšējo parametru mērījumiem un ārējās vides elementiem.

Klasificējot meža nogabalu aprakstus, pieļaujams izmantot mazāku informāciju nekā maksimāli plaši raksturojot tipoloģiskās apakšvienības, jo starp dažām pazīmēm nereti parādās ciešas sakarības. Unificētajā sarakstā iekļaujamas jaunas pazīmes, ja to vērtības nekorelē ar jau esošiem parametriem. Izmantoto pazīmju lielais skaits nav uzskatāms par tipoloģiskās analīzes pierādījumu, bet apgrūtina darbu kopumā. Tāpēc galvenā uzmanība pievēršama parametru daudzuma samazināšanai parauglaukumu aprakstīšanai pa masīviem (stratiem).



Priežu mētrājs

Neatkarīgi no biogēocenozes izcelšanās iemesliem matemātiskā analīze atsedz atšķirības parametru vērtībās. Mēs jau aprakstījām, kā tipoloģisko analīzi izkropļo, ja apvieno aprakstus pa dažāda vecuma biogēocenožu sukcesijām. Datu vērtību lielā amplitūda, kas radusies gadījuma faktoru ietekmē vai dažu pētnieku atšķirīgo metožu dēļ, samazina to diagnostisko nozīmi. Empīriskā pieeja, risinot meža tipoloģijas jautājumus, balstās uz zinātnieku intuīciju, kas pieļauj arī apiet trūkstošos izejas datus. Apstrādājot ieejas datus ar datoru, tāda iespēja nepastāv, un vairākkārt jāpārbauda izmantojamo datu biogēocenotiskā ticamība, ievērojot ierobežojumus parauglaukumu aprakstos. Piemēram, biogēocenozēs ar retām kokaudzēm ir savdabīgs augu segums, pamežs un humuss, un tādu parauglaukumu apraksti veido atsevišķu kopu, kas visumā var sarežģīt analīzes rezultātu interpretāciju. Tādējādi nav lietderīgi izmantot tādus nogabalus, kuros kokaudzes biežība ir mazāka par 0,7 [24].

Skuju koku mežu analīzi apgrūtina liels lapu koku piemistrojums, īpaši bērzi. Lapu koku piemistrojums kā pazīme iekļaujama īpašā apakšsistēmā, kas parasti raksturo pārejas etapu bagātās skuju koku tīraudzēs. Piemistrojums visticamāk pieļaujams līdz 20 % no kokaudzes sastāva.

Svarīgi ievērot īpašos ierobežojumus, analizējot biogēocenozes ar radikālām komponentu izmaiņām, piemēram, hidromeliorācijas ietekmi. Jau atzīmējām, ka, veidojot mežaudžu aprakstu masīvus, nepieciešami stingri ierobežojumi kokaudžu vecumam. Ja pētījumā nepieciešams iekļaut arī vidēja vecuma kokaudzes, to dati apstrādājami atsevišķos masīvos. Lai noformulētu arī citus ierobežojumus, jānoskaidro, vai tie atvieglos izziņāt tās diagnostiskās vērtības, kas raksturīgas meža biogēocenozēm to nosacītas stabilizācijas stadijā.

Pēc aprakstu deduktīvas atlases un ierobežojumu ievērošanas iespējams izveidot unificētus biogēocenozes iekšējo un ārējo, kā arī pārdalošo faktoru sarakstus. Dažkārt nogabalu aprakstos vērojama tendence parametru sarakstos iekļaut iespējami lielāku pazīmju skaitu. Ieceres bagātināt aprakstus tomēr neattaisnojas, izstrādājot tipoloģiskās klasifikācijas un diagnosticējot tipu. Uzsvēram, ka iesākumā nepieciešama sistēmu robežu noformulēšana. Pretējā gadījumā sistēma var kļūt bezgalīga abos virzienos, iekļaujot sevī zemāka līmeņa apakšsistēmas, pašai esot augstāka līmeņa apakšsistēmai.

Uzskats par biogēocenozi kā funkcionējošu sistēmu uzliek par pienākumu analizēt sfēru, kurā norisinās dzīvības procesi. Izveidojot augšnes parametru skaitlisko sarakstu, vislielākā vērtība jāpievērš slānim,

kurā koncentrējas fizioloģiski aktīvās saknes. Šī slāņa dziļums norobežojams ar 0,95–0,99 ticamību par to, ka tur ietilpst visas fizioloģiski sīkās koku saknes. Dažu dzīvo organismu nejauša pasīva klātbūtne (sporas, ziemojošie faunas pārstāvji u.c.) nav uzskatāma par argumentu, lai paplašinātu analizējamās biocenozes robežas. Ja, bioģeocenozei darbojoties, izveidojas kūdras nogulumi, ortšteina slānis vai citi komponenti, kuros nenotiek dzīvības procesi, tad tie neiekļaujas bioģeocenoze, bet pievienojas ārējai videi. Ārējai videi pieskaitāmi arī grunts dziļie slāņi, gruntsūdeņi un minerālvielu vēsturiskie krājumi. Bioģeocenotiskās rizosfēras grunts slānī netiek mehāniski veidotas mākslīgas robežas, bet norobežotas tiek funkcionāli atšķirīgas sistēmas. Tas saasina uzmanību uz organisko nobirumu sadalīšanos, humusa īpašībām un abiotisko augsnes daļu, kas ietilpst ekosistēmā. Ja mēs ignorējam sistēmas un vides sadarbības likumsakarības, bioģeocenozes vertikālais ierobežojums kļūst nenoteikts (mežs uz dziļas kūdras nogulumiem, agrāk bijušo ekosistēmu vēsturiskās atliekas). Neskaidra kļūst bioģeocenozes un vides elementu savstarpējā analīze, un tipoloģijā izmantotās pazīmes kļūst pārsātinātas ar nevajadzīgu informāciju.

Aprakstot sakņu aizņemto augsnes slāni, nav rekomendējama kustīgo minerālvielu (N, P, K) ķīmiskā analīze, kas pēc savas būtības apraksta tikai biogēno vielu atliekas, kas neiesaistās dzīvības procesos. Tāpat neattaisnojas arī ķīmisko analīžu dati par elementu kopsomas izmērīšanu, kas faktiski neparāda augiem pieejamo minerālvielu iekļaušanos barības norisēs. Jāievēro, ka bioģeocenozes sarežģītu parametru mērījumi apgrūtina diagnostisko pazīmju iekļaušanu tipoloģiskajā analīzē, un novērš uzmanību, vai tipi ir piesātināti ar mežsaimniecībai nepieciešamo informāciju.

Tātad, unificējot meža tipoloģijas sākotnējo materiālu, lietderīgi šādi etapi:

- 1) jāizveido mežaudžu aprakstu deduktīvais sadalījums pa augšanas apstākļu masīviem;
- 2) jā sastāda ierobežojumu saraksts izmantojamo mežaudžu aprakstiem, jāatlasa tālākai analīzei derīgākie apraksti, norādot parauglaukumu atrašanās vietas un datu ievākšanas laiku;
- 3) izvērtētajām bioģeocenozēm jā sastāda svarīgāko iekšējo parametru saraksts;
- 4) jā sastāda svarīgāko ārējo parametru saraksts;
- 5) jā sastāda svarīgāko pārdalošo faktoru parametru saraksts.

Lai diagnosticētu apakšsistēmas (mežaudzes), jāizmanto biogēocenozes iekšējo pazīmju mērījumu skaitļi. Ārējo parametru un pārdalošo faktoru saraksts izmantojams biogēocenozes un vides sakarību izziņai izdalītajās tipoloģijas apakšvienībās.

Piemēra veidā zemāk parādīti izmērīto pazīmju un unificēto datu saraksts. Lai vienkāršotu datu tālāko elektronisko apstrādi, pieļaujot pazīmju papildināšanu, biogēocenozes pazīmes sadalītas grupās (GR), kuru ietvaros pazīmes numurētas. Papildinot pazīmes, katras grupas noslēgumā atstāti tām izmantojamie numuri.

Saraksts sastādīts, izstrādājot Latvijas meža tipoloģiju priežu ekosistēmām.

I Deduktīvais masīvs: sausieņu mežs; priežu mežs; nosacīti vienādas kokaudzes.

II Ierobežojumi: vecuma intervāls 100–140 gadi; bieztība $> 0,65$; lapu koku piemistrojums $< 20\%$; biocenotiskie procesi nav antropogēni traucēti (īstermiņa ierobežojumi samazina “informācijas troksni”, tos var papildināt vai noņemt atkarībā no apraksta savdabībām).

III Biogēocenozes iekšējo parametru skaitlisko vērtību uzskaitē.

Gr. 1. Valdaudze.

- 1 – Valdošās sugas virsaugstums (resnākie koki 10% , H_{dom}); precizitāte 0,5 m.
- 2 – Valdošās sugas bonitāte pēc vidējā augstuma un vecuma; precizitāte 0,2 bonitātes.
- 3 – Valdaudzes sugas vidējā koka caurmēra pieaugums pēdējos 10 gados (izmērītas urbumu gadskārtas, ko iegūst ar urbi vai pieauguma āmuru); precizitāte 0,5 mm.

Stumbru šķērslaukums visām sugām ar precizitāti $0,5 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$:

- 4 – priedei, 5 – eglei, 6 – bērzam, 7 – apsei, 8 – melnalksnim, 9 – ozolam, 10 – osim, 11 – baltalksnim, 12 – ...

Gr. 2. Kokaudzes otrais stāvs.

- 1 – Otrā stāva vidējais augstums, precizitāte 0,5 m.

Stumbru šķērslaukums visām sugām ar precizitāti $0,5 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$:

- 2 – egle, 3 – ozols, 4 – liepa, 5 – ...

Gr. 3. Pamežs.

- 1 – Pameža vidējais augstums, precizitāte 0,5 m.

Projektīvā seguma laukums pa sugām ar segumu 1 % un vairāk:

2 – *Juniperus communis*, 3 – *Corylus avellana*, 4 – *Frangula alnus*,
5 – *Sorbus aucuparia*, 6 – *Lonicera xylostemum*, 7 – *Viburnum opulus*,
8 – *Euonymus verrucosa*, *E. europaea*, 9 – *Salix cinerea*, 10 – ...

Gr. 4. Lakstaugi–sīkkrūmi (dzīvā zemsedze).

Projektīvā seguma platība pa sugām ar segumu 1 % un vairāk:

1 – *Calluna vulgaris*, 2 – *Vaccinium vitis-idaea*, 3 – *Vaccinium myrtillus*,
4 – *Festuca ovina*, 5 – *Deschampsia flexuosa*, 6 – *Calamagrostis epigeios*,
7 – *Calamagrostis arundinacea*, 8 – *Maianthemum bifolium*, 9 – *Rubus saxatilis*,
10 – *Pteridium aquilinum*, 11 – *Convallaria majalis*, 12 – *Oxalis acetosella*,
13 – *Anemone nemorosa*, 14 – *Hepatica nobilis*, 15 – *Fragaria vesca*,
16 – *Mercurialis perennis*, 17 – ...

Gr. 5. Sūnu (ķērpju) stāvs.

Projektīvā seguma laukums pa sugām ar segumu 1 % un vairāk:

1 – *Cladina stellaris*, *C. mitis*, 2 – *Pleurozium schreberi*, 3 – *Dicranum polysetum*,
4 – *Hylocomium splendens*, 5 – *Ptilium crista-castrensis*,
6 – *Polytrichum commune*, 7 – *Rhytidiadelphus triquetrus*,
8 – *Eurhynchium angustirete*, 9 – *Brachythecium curtum*,
10 – *Cirriphyllum piliferum*, 11 – ...

Gr. 6. Galveno koku sugu paauga.

Paaugas skaits pa sugām tūkst. gab. ha⁻¹ ar precizitāti
0,5 tūkst. gab. ha⁻¹:

1 – priede, 2 – egle, 3 – ...

Gr. 7. Sugu piesātinājums augu sabiedrībā. Uzskaitīts skaits pa sugām.

1 – koki, 2 – krūmi, 3 – lakstaugu–sīkkrūmu stāvs, 4 – sūnu stāvs.

Gr. 8. Sakņu slānis augsnē (rizosfēra).

1 – nesadalījies meža atbiruma horizonta biezums (A₀'), precizitāte –0,5 cm; 2 – sadalījies meža atbiruma horizonta biezums (A₀'' un A₀'''), precizitāte –0,5 cm; 3 – humusa raksturs, ballēs (rupjš –1, moders –2, mulls –3); 4 – A₁ horizonta biezums, precizitāte 1 cm; 5 – A₂ horizonta biezums, precizitāte 1 cm; 6 – sakņu aizņemtā slāņa biezums (95–99 % no fizioloģiski aktīvajām sīksaknēm), precizitāte 1 cm; 7 – pH sakņu aizņemtajā slānī, precizitāte 0,1; 8 – sakņu aizņemtā augsnes minerālā sastāva mālu piemaisījums procentos, t.i., sastāvs <0,01 mm; 9 – ...

IV Bioģeocenozes ārējo pazīmju izmērījumu uzskaitē.

Gr. 1. Grunts īpašības.

- 1 – Iluviālā horizonta B augšējais slānis (cm) no zemes virsas, kas neiekļaujas sistēmas biogēno vielu apritē;
- 2 – Grunts pamatslāņa (horizonts C) augšējais dziļums, cm;
- 3 – Horizonta B mehāniskais sastāvs, fiziskā māla %;
- 4 – Grunts pamatslāņa mehāniskais sastāvs, fiziskā māla %;
- 5 – Akmeņainuma īpatsvars procentos vertikālajā platībā līdz horizontam C (klints – 100 %);
- 6 – Sālsskābes HCl saputošanās sākums, cm;
- 7 – Dziļums, kurā parādās sablīvēšanās pazīmes, cm; 8 – ...

Gr. 2. Radiācijas–siltuma režīms.

Kamerālā ceļā sastādīts saraksts par hidrometeoroloģisko staciju daudzgadīgo novērojumu datiem. Raksturots veģetācijas perioda ilgums, radiācijas plūsma un gaisa temperatūra. Vēlams izveidot mērījumu sastopamības varbūtību sadalījumu.

Gr. 3. Ūdens režīms.

Kamerālā ceļā sastādīts saraksts par daudzgadīgiem nokrišņu mērījumiem un to sadalījumu. Ja iespējams, lietderīgi izmantot augsnes gruntsūdens mērījumu datus, pazemes ūdeņu izplūdi un barošanu.

V Svarīgāko pārdalošo faktoru parametru pārskats.

Gr. 1. Reljefs un ekspozīcija.

- 1 –augstums virs jūras līmeņa, m (noapaļojums 10 m);
- 2 –slīpums ar noapaļojumu 0,5–1°, 2–5°, 5–10°, tālāk ik pa 5°;
- 3 –nogāzes garums, m (no virsotnes līdz nogabala vietai);
- 4 –ekspozīcija, ja slīpums pārsniedz 5°, azimutu ar 20° precizitāti;
- 5 – ...

Sarakstu piemērā iekļautas pazīmes, kas uzmērāmas parauglaukumos uzreiz, kā arī hidrometeoroloģisko staciju dati daudzgadīgajos novērojumos. Pētījumu fizikāli-ģeogrāfiskie apraksti iegūstami pieejamās reģionu publikācijās.

Pazīmju saraksta papildināšana nav apgrūtinājums, ja ir pārliecība, ka pazīmes ir izmērāmas un to diagnostiskā vērtība ir svarīga. Piemēram, laba pazīme ir C:N attiecība humusa slānī, bet šo elementu analīze ir sarežģīta, līdzīgi, kā pF kā augsnes sūcēj spēka mitruma rādītāja noteikšana. Īpaši jāsapatavojas augsnes mezofaunas skaitliskai raksturošanai. Sarežģīta ir arī stumbra vidusdaļā sastopamo epifītu noteikšana.

Saprotams, ka dažādos augšanas apstākļos uzmērīto pazīmju saraksts ir atšķirīgs. Piemēram, pārmitros mežos augu sarakstā pirmajā vietā ir higrofīti, īpaši dažādas sfagnu sūnas, bet sakņu aizņemtajā augsnes slānī – kūdras botāniskais sastāvs (sfagni, spilvas, grīšļi, koksne utt.) un tās sadalīšanās pakāpe.

Analizējot biogeocenožu iekšējo pazīmju sarakstu, līdzīgus parauglaukumu aprakstus varam sadalīt pa tipoloģiskām grupām. Apstākļus, kādos izveidojas noteikti meža tipi, raksturo vides parametru saraksts. Analizējot pārdalošo faktoru sarakstu, iespējams koriģēt vides ieejas elementus un secināt par to, kā dzīvo mežs aktīva reljefa apstākļos. Vēlreiz atgādinām, ka tipoloģijas izstrādes pirmajā etapā, analizējot aprakstu līdzību, izmantoti tikai iekšējie parametri, t.i., izveidots matemātiskais tipoloģijas modelis.

TIPOLOĢISKĀ ANALĪZE UN MATEMĀTISKĀ METODE

Dabā nepastāv divas vienādas biogeocenozes. Tipoloģiskās apakšvienības apvieno līdzīgas biogeocenozes. Grupējot parauglaukumus pa meža tipiem, iespējams lietot matemātiskās metodes, kuras izmanto pazīmju vērtību virkni. Šajā darbā tuvāk apskatīsim divas pieejas:

- 1) līdzīgu parauglaukumu apraksti grupējas pa tipoloģijas vienībām bez jebkādas iepriekšējas hipotēzes par veidojamo vienību (eventuāli izdalāmo meža tipu) savdabībām un atsevišķu pazīmju diagnostisko vērtību (komponentu analīzes metode);
- 2) parauglaukumu apraksti matemātiskajā analīzē tiek pieskaitīti kādai jau zināmi (iedomāti) tuvai apakšgrupai (diskriminantu analīzes metode).

Informācijas tehnoloģiju straujā attīstība Latvijas meža tipoloģijas izstrādes laikā rosināja plašu komponentu analīzes pielietojumu. Vēl nesēn daži autori neatšķīra komponentu un faktoru analīzes, kas izraisīja pārpratumus. Komponentu analīzē darbs sākas ar komponentu novērtēšanu un izvēli, cerot, ka izdosies samazināt variāciju izkļiedi un dažiem komponentiem atrast fizikālo skaidrojumu. Faktoru analīzē darbs sākas ar gadījuma modeli – ja modelis atbilst datiem, tā parametri tiek izskaitļoti.

Komponentu analīzes izmantošanas priekšrocības apstiprinājās Latvijas nosusināto mežu tipoloģiskajā analīzē. Vispārināta komponentu analīzes izmantošana meža tipoloģijas jomā raksturojama sekojoši. Katrs parauglaukums X ar kārtas numuru k ir aprakstīts ar pazīmju vērtībām

$x_1, x_2, \dots, x_i, x_j, \dots, x_n$ un aprakstīts kā \overline{X}_k n dimensiju telpā. Analizējot kovariāciju matricas struktūru, tiek atrastas trīs galvenās (moduļa vislielākās) īpašo matricu vērtības $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ un atbilstoši īpašvektori $\overline{U}_1, \overline{U}_2, \overline{U}_3$. Tādējādi tiek noteiktas plaknes, uz kurām fokusējas objekti. Metode garantē tādu plakņu izvēli, kas vispilnīgāk atspoguļo parauglaukumu atšķirības, un palīdz izdalīt parauglaukumu dažas kopas. Ja nepieciešama parauglaukumu kopas tālāka pārdalīšana, varam turpināt skaitļošanas ciklu, un daļēji atgūt to informāciju, ko zaudējam, objektus projicējot uz iepriekšējās plaknes. Analīzes gaitā izmantots ne tikai elementu kopskaits (iekšējie parametri) sistēmā $\{A\}$, bet arī to savstarpējās attiecības $\{R\}$. Pazīmju savstarpējās saistības izpaužas kovariāciju un korelāciju matricās. Komponentu analīzes matemātiskais aparāts un skaitļojamo algoritmu realizēšanas etapi [29] ir publicēti (Bušs H., 1974), tāpēc šeit īsi pakavēsimies tikai pie meža tipoloģiju interesējošiem jautājumiem par analīzes rezultātu interpretāciju.

Biologiem pierastās divas (retumis – trīs) koordinātu asis, uz kurām sameklē divas mainīgās vērtības, zaudē savu konkrētību, ja nepieciešams attēlot daudzu sarežģītu “superpazīmju” vērtības. Lai varētu izprast analīzes rezultātus, svarīgi ir noskaidrot, kādas parauglaukumu pazīmes satur augstas diagnostiskās vērtības un raksturo atšķirības starp parauglaukumiem. Svarīgāko pazīmju vērtēšanu atvieglo īpašvektoru normētās koordinātes, pēc kurām ordinēti objekti. Pieņemts, ka vislielākā koordināte ir 1,00, un citu vērtība atbilstoši reducējas. Ja augšanas apstākļu tipu aprakstos, tos deduktīvi norobežojot, izmanto biogeocenožu struktūru un funkcionēšanu, ko nosaka augsne, ūdens un gaisa režīms, tad varam sagaidīt, ka parauglaukumu aprakstos vislielākās pazīmju atšķirības saistās ar minerālvielu izmantošanu augu barošanās procesā. To apliecina noteikts īpašvektors.

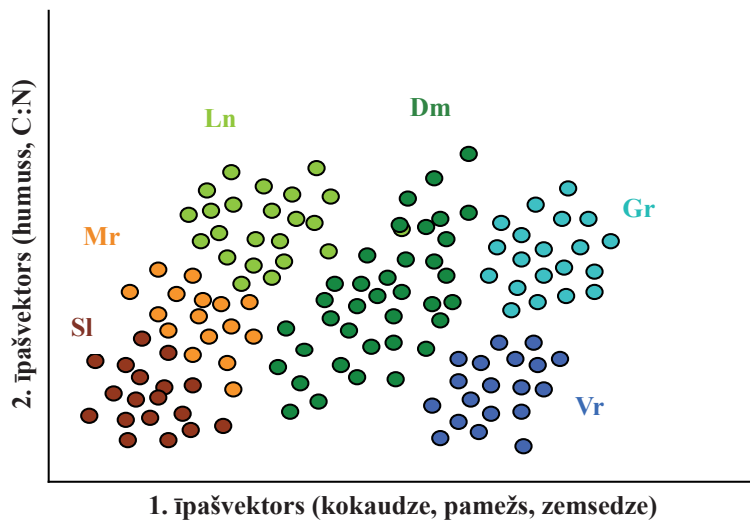
Objektu grupēšana pa tipoloģiskām apakšvienībām ir samērā sarežģīta. Klasifikācijā jāreķinās, ka biogeocenozes vai augu sabiedrības pakāpeniski pāriet viena otrā [41, 42]. Kļūmīgs ir priekšstats, ka dabā pastāv diskrētas meža biogeocenozes, ko apvieno viens meža tips. Neapstrīdami pastāv varbūtīgas struktūras ar dažādām kombinācijām, kas veidojas starp daudziem biogeocenozes elementiem un sarežģīto sakarību skaitu. Parauglaukumu apraksti uz plaknēm attēlojas kā punktu kopas, starp kurām saglabājas reālas, dabā pastāvošas pārejas. Tipoloģisko apakšvienību skaits tādā situācijā ir atkarīgs no struktūras kontinuuma un analīzes mēroga. Orientējoši grupas var norobežot grafiski, un sadalījumu var pārbaudīt ar

vairākām matemātiskām metodēm. Lietderīgi izmantot arī elektroniskās zīmēšanas ierīces, kas palīdz sekot atšķirību rezultātiem, tai skaitā, aizvācot “sliktās” un kļūdainās pazīmes, vai pat objektus ar iteratīvu aprēķinu. Nav vēlams, ka tipoloģisko apakšsistēmu skaits vienā noteiktā meža apsaimniekošanas rajonā pārsniedz 20–25. Latvijas mežos pārāk liels apakšsistēmu skaits neveicina to nodrošināšanu ar pilnvērtīgu informāciju un apgrūtina klasifikācijas praktisko pielietojumu.

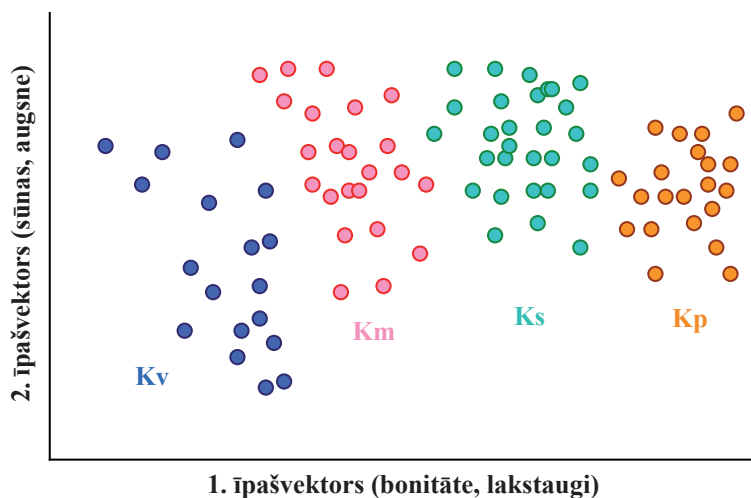
Jāatzīmē, ka, analizējot līdzīgu parauglaukumu aprakstus, jāizslēdz laika ietekme uz bioģeocenozes parametriem. Laika iekļaušana liek strādāt nevis ar pazīmju vērtībām, bet gan ar tām kā laika funkcijām, kas pārlietu sarežģī sistēmas analīzi. Tāpēc tipoloģisko analīžu rezultāti raksturo bioģeocenozes to nosacītā stabilitātes etapā. Laika izraisītās elementu atšķirības vienas sukcesijas rindā var būt svarīgākas nekā vienlaicīgā laika brīdī atšķirīgu stabilu sukcesiju apraksti. Laika izraisītās sukcesijas bieži vien izpaužas krasi, un izvirzās nepieciešamība, piemēram, izstrādāt savdabīgu izcirtuma tipoloģiju.



Bērzu mētrājs



4. attēls. Sausieņu meāa ekosistēmu aprakstu projekcijas shēma uz divu ģpašvektoru plaknes.



5. attēls. Kūdreņu meāa ekosistēmu aprakstu projekcijas shēma uz divu ģpašvektoru plaknes.

Latvijas meža tipoloģija un tajā iekļautie meža ekosistēmu apraksti ir dziļi iesakņojušies Latvijas mežkopju sabiedrībā. Šī iemesla dēļ meža tipi tiek izmantoti normatīvās bāzes izveidē, piemēram, reglamentējot atjaunojamās koku sugas. Kā minēts iepriekš, nereti tomēr robežas starp meža tipiem ir nenoteiktas (plūstošas), kas apgrūtina meža tipoloģijas izmantošanu meža apsaimniekošanas administrēšanā un normatīvo aktu ievērošanas kontrolē. Citiem vārdiem, meža tipoloģija reglamentē mežkopja domāšanu un profesionālo lēmumu pieņemšanu pēc būtības, nevis kalpo par kritēriju normatīvo aktu pārkāpēju sodīšanai.

Īpašas grūtības normatīvajos aktos izmantot atsauci uz meža tipoloģiju radās pēc tam, kas Latvijā plaši sāka pielietot meža dabiskās atjaunošanas metodes, atsakoties no antropogēnās atjaunošanas (meža stādīšana, sēšana) dominantes. Mežaudžu dabisko atjaunošanu galvenokārt izmanto privātie meža īpašnieki, un lapu koki ir to mežos visbiežāk atjaunotās koku sugas. Diskusijas nerodas vienīgi oligotrofajās (mazauglīgajās) meža ekosistēmas, kur loģiski vienīgā audzējamās koku sugas alternatīva ir priede. Oligotrofie meža tipi ir dabā viegli identificējami gan pieaugušu mežaudžu, gan izcirtumu stadijā. Pavisam pretēja situācija ir auglīgajos (eitrofajos) mežos – tajos audzējamo koku sugu izvēle ir plaša, savukārt robežas starp meža tipiem izcirtumu un jaunaudžu vecumā – nenoteiktas. Pēc meža ekosistēmas atjaunošanas fakta konstatācijas rodas vēl sarežģītāka problēma – audzējamās sugas izvēle jaunaudžu kopšanas cirtēs, lai nodrošinātu Latvijas mežsaimniecības pamata aksiomu – tīraudzes mistrotā mežā.

1995. gadā Latvijā ar meža nozares atbalstu tika uzsākts pētījums par nepabeigto, dabisku atjaunojamo lapu koku apmežojumu kopšanas modeļu izstrādi [5, 22]. Tā laika mežsaimniecības prakse meža atjaunošanas procesu un reglamentus iedalīja vairākos etapos – tehniskajā pieņemšanā, atestācijā un pārskaitīšanā ar mežu aplātās zemēs. Etapi lieliski iederējās meža antropogēnās atjaunošanas uzraudzībā, bet nepavisam nebija lietojami meža dabiskās atjaunošanas gadījumā.

Pētījuma īstenošanai Latvijas teritorijā tika izveidoti pagaidu uzskaites parauglaukumi lapu koku dabiskās atjaunošanās statikas un dinamikas pētījumiem. Pagaidu uzskaites parauglaukumus ierīkoja 8 valsts virsmežniecību teritorijā, ņemot vērā tā laika Valsts meža dienesta struktūrvienību teritoriālo iedalījumu. Tas, saskaņā ar Latvijas teritorijas administratīvo iedalījumu, kāds pastāvēja līdz 2009. gadam, atbilda Jelgavas, Ogres, Gulbenes, Jēkabpils, Daugavpils, Limbažu, Liepājas un Baus-

kas rajoniem. Pētījuma objektu izvēlei bija noteikti sekojoši ierobežojumi:

- izcirtumos (jaunaudzes) ir pieļaujama lapu koku audzēšana – tādējādi izlasē iekļauti nogabali, kas pirms kokaudzes nociršanas novērtēti kā Vr, Gr, Vrs, Grs, Lk, Ap, Kp, As meža tipi;
- apmežojumu (jaunaudžu) vecums, kuros ierīkoti parauglaukumi – 2–9 gadi;
- apmežojumos (jaunaudzēs) nekad nav ierīkoti skuju koku stādījumi un nav veiktas kopšanas cirtes.

Katrā no izvēlētajām valsts virsmežniecībām, izmantojot personisko komunikāciju mežniecībās, tika atlasīti dažāda vecuma, iepriekš aprakstītajām pazīmēm atbilstoši izcirtumi (jaunaudzes). Katrā no apsekotajiem izcirtumiem tika uzskaitīti dabiski atjaunojušies koki, kā arī veikta zemsedzes uzskaitē.

Tā kā lapu koku dabiskās atjaunošanās pētījumi tika veikti objektos ar visai atšķirīgu jaunaudzes koku skaitu un sugu sastāvu, izvirzījās jautājums – vai visi izvēlētie izcirtumi pieskaitāmi vienai ģenerālkopai? Ar atbildi uz šo jautājumu saistījās iegūto datu analīzes metodika, kā arī prognozes par jaunaudžu tālāko attīstības gaitu un lietderīgākajiem mežsaimnieciskajiem pasākumiem.

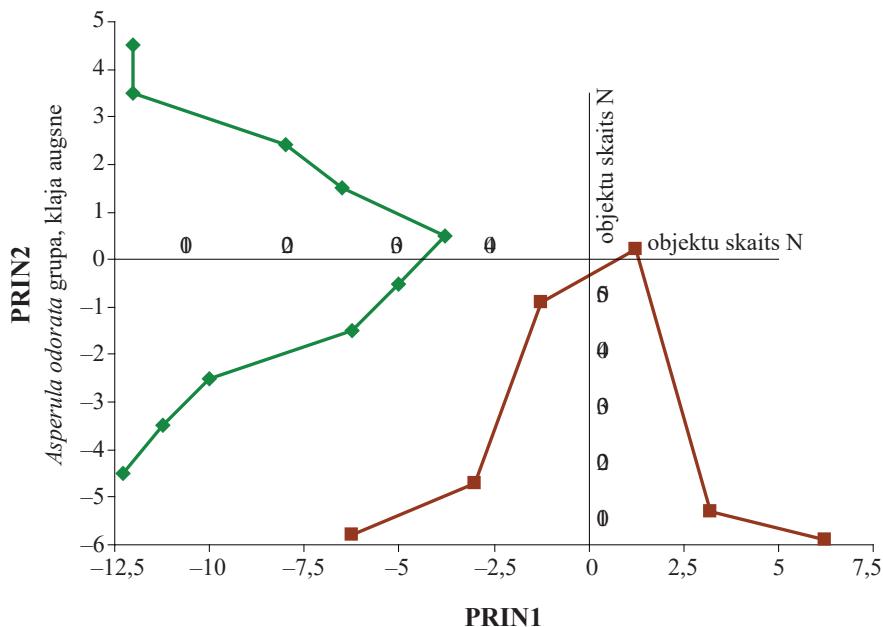
Jautājuma noskaidrošanai par izvēlēto objektu grupēšanas nepieciešamību (cik grupās? pēc kādām raksturīgām pazīmēm nosakāma ikviena objekta piederība kādai no grupām?) tika izmantota komponentu analīzes metode. Izcirtumus salīdzināja pēc dažādām meža ekosistēmai raksturīgo iekšējo parametru skaitliskajām vērtībām – izcirtuma (jaunaudzes) vecuma, zemsedzes augu grupu [27] projektīvā seguma (34 grupas), meža tipa pirms kokaudzes nociršanas, tipu skaitliski raksturojot ar meža zemes vērtību ballēs [20], kūdras slāņa biezuma, augsnes deformācijas, zemsedzes vidējā augstuma (cm), nocirstās kokaudzes sugu sastāva (koeficienti sastāva formulā), izcirtumam piegulošās vecākās kokaudzes sugu sastāva (koeficienti sastāva formulā), koku (bērzs, apse, melnalksnis, baltalksnis, ozols, osis, egle) skaits, kas īsāki par 100 cm, koku (bērzs, apse, melnalksnis, baltalksnis, ozols, osis, egle) skaits, kas garāki par 100 cm, kā arī izcirtuma platums (m).

Analizētas tika trīs pazīmju kombinācijas, kas raksturo:

1. izcirtumu, kokaudzi pirms nociršanas un izcirtumam piegulošo kokaudzi – 22 pazīmes;
2. dzīvās zemsedzes struktūru izcirtuma (jaunaudze) – 31 pazīme;

3. jaunaudzēs un dzīvās zemsēdzes struktūru – 45 pazīmes.

Projicējot izcirtumus kā atsevišķus punktus uz plaknes atbilstoši to koordinātēm, sistēmā, kuras koordinātu asis veido vispiemērotākie īpašvektori PRIN1 un PRIN2, ieveidojas samēra blīva punktu kopa (6. attēls). Jebkura punktu kopas sektorā bija sastopamas visdažādākā vecuma izcirtumu koordinātes. Punktu sablīvējums centrā bija lielāks nekā no centra attālākajās vietās. Šāda struktūra ir raksturīga izlasei, kas veidota no vienas ģenerālkopas. To apstiprina sadalījuma biežuma līknes, kas veidojas, projicējot punktus uz PRIN1 un PRIN2 koordinātu asīm – veidojas tikai viengalotņu sadalījuma līknes, kas pēc savas formas ir visai tuvas normālā sadalījuma līknēm.



Angelica sylvestris, *Arctium lappa* grupas, ošu īpatsvars nocirstajās kokaudzēs

6. attēls. Komponentu analīzes rezultāti, analizējot jaunaudzēs un dzīvās zemsēdzes struktūru.

Tas nozīmē, ka nav nepieciešama ne izcirtumu (jaunaudžu) atšķirīgu grupu noformēšana, ne tām raksturīgo diagnostisko pazīmju akcentēšana, ne īpaša izcirtumu tipoloģija. Ja izcirtuma (jaunaudzes) vecums nepārsniedz 10 gadus, visai mazsvarīgs ir arī meža tips pirms kokaudzes nociršanas. Kokaudzes nociršanas rezultātā uz laiku ir zudušas tās robežas, kas iezīmē atšķirības starp meža ekosistēmām ar pieaugošām kokaudzēm. Kokaudžu tālākās attīstības gaitā arvien spilgtāk iezīmēsies atšķirīgiem meža tipiem raksturīgās īpašības.

Izvirzījās jautājums, vai tipoloģijas matematizācija attaisnojas mežsaimniecības praksē, kur jau vismaz pusgadsimtu tiek lietoti empīriskie meža tipi. Uzkrātā pieredze Latvijā apstiprināja, ka matemātiskās metodes vienkāršo un precizē jau esošo klasifikāciju. Galvenais – matemātiskās metodes tipoloģijas apakšvienībām piešķir konkrētu saturu tipoloģijas apakšvienībām un nodrošina meža tipoloģijas nozīmību meža apsaimniekošanā.



III MEŽA TIPOLOĢIJA

Meža tipoloģija ietver sevī tipu aprakstu, diagnostisko elementu uzskaiti tipa identificēšanai dabā, svarīgāko ierobežojuma (kokaudžu sastāvs, vecums) un ekosistēmas ieejas elementus pārdalošo faktoru norādi.

Meža tipu identificēšanai dabā ikvienam tipam norādīti indikatori, to vērtības saistībā augsni, pamežu, vaskulārajiem augiem, sūnām un kokaudzi; šaubu gadījumā kokaudzes struktūrai un ražībai ir izšķiroša nozīme, jo meža ekosistēmas tiek grupētas, lai pareizāk apsaimniekotu kokaudzes kā organikas galvenās ražotājas.

Saskaņā ar Latvijas meža reģistru – ilgstoši lietotu un aktualizētu nogabalu informācijas sistēmu – sausieņu meži Latvijā aizņem 55 % no visu reģistrā esošo mežu kopplatības un 51,5 % no Latvijas valstij piederošo mežu kopplatības. Visplašāk sastopamie sausieņu meža tipi ir damaksnis un vēris – kopumā Latvijas mežos tie aizņem 41 % no mežu platības, savukārt valsts mežos – 30,4 %. Pārmitrie nemeliorētie meži aizņem 24,6 % Latvijas mežu un 27 % valstij piederošo mežu platības, savukārt pārmitrie nosusinātie meži – attiecīgi 23 % un 25,6 %. Visplašāk izplatītie meliorētie mežu tipi ir šaurlapju ārenis un šaurlapju kūdrenis, kas veidojušies pēc slapjo damakšņu, niedrāju un pārejas purvu hidrotehniskās meliorācijas – tie aizņem 11,7 % no visu mežu kopplatības un 12,5 % no valsts mežu kopplatības. Meža tips ir viena no nogabalu izdalīšanas pazīmēm saskaņā ar Latvijas likumdošanu, un tiek noteikta, pamatojoties uz pieejamo

literatūru vai saskaņā ar meža taksatora profesionālajām zināšanām – meža tipoloģija un tipu izdalīšanas pazīmes valsts likumdošanā nav aprakstītas. Sakarā ar to, ka pareizi noteikts meža ekosistēmas tips meža augšanas apstākļu ietvaros īstermiņā nemainās, visbiežāk meža inventarizācijas darbos tas tiek aktualizēts saskaņā ar iepriekšējā inventarizācijā noteikto. Līdz ar to valstij piederošo mežu tipoloģiskā struktūra 2013. gada meža valsts reģistrā datu bāzē ir tuva vai pat identiska meža tipu struktūrai, kura noteikta pagājušā gadsimta 70.–80. gados.

2004. gadā Latvijā tika uzsākta meža statistiskā inventarizācija (MSI) pēc parauglaukumu metodes. Kaut gan šīs metodes galvenais uzdevums ir koksnes resursu aprēķins un to dinamikas kalkulācija, neapšaubāmi, katram parauglaukumam tiek noteikta arī zemes kategorija (mežs, izcirtums, lauce, purvs, lauksaimniecības zeme utt.) un īpašuma piederība. Šie rādītāji tiek noteikti, ņemot vērā plašu, ārpus parauglaukuma esošu teritoriju – meža savrūpieni vai kadastra vienību. Līdzīgi ikvienam parauglaukumam, pamatojoties uz nogabala, kurā tas iekrīt, vērtējumu tiek noteikts arī meža tips. Nogabala vērtējums tipa noteikšanā ārpus parauglaukuma ir obligāta MSI metodikas prasība, jo parauglaukums ir neliels (500 m²) un teorētiski var iekrist lokālā mikroreljefa paaugstinājumā vai pazeminājumā, kas netiktu dalīts, aprakstīts un apsaimniekots kā meža nogabals (ekosistēma).

Meža statistiskās inventarizācijas I cikla rezultāti (pieejami tiešsaistē www.silava.lv) rada diskusiju par pieņemtās Latvijas mežu tipoloģiskās struktūras autentiskumu. Respektējot pēdējo divdesmit gadu laikā notikušo lauksaimniecības zemju aizaugšanu, varētu likties, ka valstī kopumā palielinās meliorēto mežu platības – liela daļa aizaugošo zemju ir bijušas iepriekš meliorētas, tātad pēc apmežošanās atbilst attiecīgajiem meža augšanas apstākļiem. Tomēr mūsu dati iezīmē citu savdabību – meža statistiskajā inventarizācijā valstij piederošajos mežos konstatētā sausieņu mežu platība ir daudz mazāka, bet āreņu platība – ievērojami lielāka. Meža augšanas apstākļu izmaiņas valstij piederošajos mežos nav šobrīd racionāli izskaidrojamas. Saskaņā ar MSI datiem, sausieņu meži no valstij piederošajiem mežiem aizņem 40,7 % jeb par 9,9 % mazāk, nekā nogabalu inventarizācijas datus, savukārt valstij piederošo āreņu platība MSI datus ir par 7,8 % lielākas, nekā meža valsts reģistrā atrodamajos un arī vēsturiski pieejamajos datus. MSI darbu laikos meža tipa, kura iekrīt parauglaukums, noteikšanā nekādi netiek izmantota meža valsts reģistra materiāli, kādēļ lielā platību atšķirība starp 2 uzskaites sistēmām, iespējams, liek pārvērtēt

līdzšinējos priekšstatus par sausieņu un meliorēto mežu kopējo platību Latvijā. MSI noteiktais šaurlapju āreņa īpatsvars ir par 8 % lielāks, nekā meža valsts reģistra datos. Savukārt šaurlapju ārenim vizuāli ļoti līdzīgo lāna un damakšņa īpatsvars valsts meža zemēs MSI mērījumos ir par 6,3 % mazāks nekā meža valsts reģistra datos.

Turpmāk šajā izdevumā meža tipu aprakstā lietosim meža valsts reģistra informāciju par to platību Latvijā kopā un atsevišķi valstij piederošajos mežos.

SAUSIEŅU MEŽA TIPI

1. Sils, Sl (*Cladinoso-callunosa*) aizņem 1,2 % Latvijas mežu un 2 % valstij piederošo mežu.

Augsne – ļoti nabadzīga piejūras vai iekšzemes kāpu kvarca smilts ar visai plānu meža atbiru slānīti.

Kokaudzi veido IV un V bonitātes skrajās priežu audzes. Koksnes krāja 100 gadus vecās audzēs parasti nepārsniedz 200 m³ ha⁻¹. Vēlamais kokaudzes sastāvs – priežu tīraudze.

Pamežā – vienīgi reti kadiķi un kroplas eglītes.

Zemsedzē – daudz viršu un ķērpju. Pēc kokaudzes nociršanas sils var pārveidoties nemeža ekosistēmā – virsējā.

Sila tipa bijušais dalījums divos variantos – viršu un baltajā (ar ķērpju zemsedzi) silā Latvijā nav īsti pamatots, jo pēc meždegām vai saimniecisko pasākumu ietekmē virši strauji izplatās visos sila nogabalos.

2. Mētrājs, Mr (*Vacciniosa*) aizņem 3,5 % Latvijas mežu un 5,5 % valstij piederošo mežu.

Mazauglīgas podzolētas smilts augsne ar plānu meža atbiru slāni.

Priežu kokaudzei III bonitāte. Egle neiesniedzas pirmajā stāvā, bet veido otro stāvu vai arī pamežu kopā ar kadiķiem. Vēlamais kokaudzes sastāvs – priežu tīraudze. Koksnes krāja 100 gadus vecās audzēs parasti nepārsniedz 250 m³ ha⁻¹.

Zemsedzē – brūklenes, aitu auzenes; sūnu stāvā – rūšaines, divzobes, stāvaines, ķērpji; virši tikai klajākās vietās.

Galvenās meža nobiru un citu organisko atlieku noārdītājas ir sēnes. Sēņojot un ogojot rūpīgi jāsaudzē plānā jēltrūdu kārtiņa, kurā norisinās mežam tik nozīmīgā sēņu micēlija darbība. Saudzējamas arī ogulāju

mētras, jo krūmiņi ir vairākus desmitus gadus veci. Pilsētu tuvumā putekļu emisijas ietekmē ogulāji zemsedzē panīkst un palielinās graudzāļu segums. Šādus nogabalus, ko apzīmēja par “zaļo silu”, atsevišķā meža tipā pašlaik neizdala.

3. Lāns, Ln (*Myrtillosa*) aizņem 6,6 % Latvijas mežu un 9,5 % valstij piederošo mežu.

Vidēji podzolēta smilts augsne ar smalko frakciju piemaisījumu, nereti ar rūsas ieskalojumu, kā arī ar māla paslāni. Augsnes virskārtā – irdens jēltrūds.

Priežu audzēm II bonitāte, egle dažkārt iesniedzas kokaudzes pirmajā stāvā; nereti sastopami arī bērzi ar sliktas kvalitātes stumbriem. Vēlamais audzes sastāvs – priežu tīraudze. Koksnes krāja 100 gadus vecās audzēs sasniedz $310 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Pamežā sastop kadiķus un pīlādžus.

Zemsedzē – mellenes, ērgļpapardes, niedru ciskas, brūklenes; sūnu stāvā – rūšaines, stāvaines, divzobes.

Iepriekš lietotajā meža tipoloģijā lānā iekļautos nogabalus pieskaitīja gan mētrāja (auglīgākais variants), gan damakšņa (nabadzīgākais variants) tipiem. Neskaidrā tipa vērtējuma ietekmē radās pārpratumi saimniecisko pasākumu plānošanā: nevietā saglabāja egļu paaugu, ierīkoja egļu stādījumus, izveidoja bērzu audzes.

4. Damaksnis, Dm (*Hylocomiosa*) aizņem 20,2 % Latvijas mežu un 17,6 % valstij piederošo mežu.

Dažāda mehāniskā sastāva labi aerētas mālsmilts augsnes ar lielu smalko frakciju un humusveida piemaisījumu; virskārtā – irdens jēltrūds.

Priežu audzēm I bonitāte. Bieži sastopamas priežu, egļu un bērzu mistraudzes. Gan priežu, gan egļu audzes ir augstražīgas, taču priežu audzes ir noturīgākas par egļu audzēm. Vēlams audzēt priežu tīraudzes, taču pieļaujamas arī egļu un bērzu tīraudzes vai egļu un priežu mistraudzes. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs sasniedz $365 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Pamežā visbiežāk aug lazdas, pīlādži un kadiķi.

Zemsedzē – mellenes, zaķskābenes, palēcītes, ērgļpapardes, žagatiņas, zemenes; sūnu stāvā – stāvaines, rūšaines, divzobes, spuraines, skrajlapes.

Damaksnis aizņem plašu augšanas apstākļu diapazonu (sk. 4. attēlu), kurā skaidri atšķiras Sarmas publikācijās aprakstītais dižsila tips. Tas raksturo reti sastopamās augstražīgās priežu audzes ar nelielu lapu koku

piemistrojumu, bet otrajā stāvā parasti sastopami lapu koki. Šie, t.s. saliktie priedāji ir plašāk izplatīti siltākā klimatā. Nelielās izplatības dēļ dižsilu kā meža tipu neizdala.

5. Vēris, Vr (*Oxalidos*) aizņem 20,9 % Latvijas mežu un 12,8 % valstij piederošo mežu.

Mālainā, labi aerētā, skābā augsne ir optimāla egļu augšanai, un tur veidojas I un I^a bonitātes kokaudzes. Iespējams izaudzēt augstražīgas un noturīgas egļu, bērzu un apšu tīraudzes. Krāja 80 gadus vecās veicsmīgās egļu audzēs sasniedz 390 m³ ha⁻¹.

Pamežā visbiežāk aug lazdas, pīlādži un blīgzņas.

Zemsedzē – zaķskābenes, mellenes, graudzāles un platlapji; sūnu sastāva – stāvaines, spuraines, skrajlapes, ūsaines. Izcirtumi intensīvi aizņē ar graudzālēm.

Ilgākā laika posmā egle izspiež lapu koku sugas un izveido tīraudzi. Arī dažāda vecuma egļu mežam līdzenumos ir raksturīgas vienkāršas vienstāva audzes. Praksē vēra apjomu bieži vien uztver pārāk plaši, iekļaujot tajā arī daļu no damakšņa vai gāršas meža tipa. Lielākās vēra platības atrodas Kurzemes augstienēs, Ziemeļvidzemes paaugstinājumā un Viduslatvijas nolaidenumā.

6. Gārša, Gr (*Aegopodiosa*) aizņem 2,7 % Latvijas mežu un 3,3 % valstij piederošo mežu, bieži vien upju vai strautu krastu nogāzēs.

Bagātām, labi aerētām mālainām vai smilts augsnēm ar ļoti lielu duļķu piejaukumu ir vājas podzolēšanās pazīmes. Cilmieži parasti ir bāzisks mergēļa māls; augsnes virskārtā ir amorfs saldaiss trūds.

Kokaudzi veido ražīgas lapu koku vai egļu audzes, nereti kā mistraudzes. Skābākās augsnēs vēlams audzēt egļu tīraudzes; kaļķainās augsnēs – ozolus. Iespējams izveidot arī augstražīgas bērzu, apšu un baltalkšņu tīraudzes. Koksnes krāja 80 gadus vecās egļu audzēs var sasniegt 395 m³ ha⁻¹.

Pamežā daudz krūmu – lazdas, krūmveida liepas, pīlādži, sausserži, irbenes.

Zemsedzē – gārsas, papardes, baltās vizbulītes, kreimenes, smaržīgie miešņi u.c. platlapji; sūnu stāvs – rets: spuraines, skrajlapes, spārnaines.

Šķietamā pretruna par to, ka tipā visur nav sastopamas visaugstražīgākās mežaudzes, izskaidrojama ar augošo koku sugu neatbilstību pārējiem ekosistēmas komponentiem. Gārša kā sistēma evolūcijas procesā ir

veidojušies kā cieto lapu koku mežs, kam pieskaņojušies citi komponenti. Ilgstošā līdumu saimniecība, klimata pasliktināšanās 15.–18. gs. radījuši neatgriezeniskas izmaiņas gāršas ekosistēmas uzbūvē un darbībā.

No gāršas tipa savulaik tika izdalīts tips “mistrājs”, kurā labi saglabājušies cieto lapu koku ekosistēmas komponenti, bet egle vispār nav audzējama. Mistrājs izveidojas karbonātiem bagātos nogulumos un sastopams galvenokārt Zemgales līdzenumā. Mistrājs ir lokāla meža ekosistēma, kas nav iekļauta praksē lietojamā tipoloģijas shēmā.

SLAPJAINU MEŽA TIPI

1. Grīnis, Gs (*Callunoso-sphagnosa*) aizņem 0,1 % Latvijas mežu un 0,2 % valstij piederošo mežu.

Augsnī veido periodiski pārmitra, atkārtotās meždegās stipri podzolēta, nabadzīga smilts ar blīvu rūsakmens slāni.

Skrajām priežu audzēm V bonitāte; pameža nav. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs – ap 100 m³ ha⁻¹. Zemsedzē – kupli virši, zilenes, vaivariņi, molīnijas; sūnu stāvā – sfagni un uz ciņiem rūsaines.

Vēsturiski grīni aprakstīja kā lokālu, Pāvilostas–Sakas rajonā sastopamu, savdabīgu priežu meža tipu. Dažkārt tajā iekļāva arī nemeža zemes – slapjos virsājus un pļavas ar kalcifīlu augu sastāvu, t.s. zaļo grīni. Šādā uztverē grīnis ir apvidus apzīmējums, bet neiederas kopīgā meža tipoloģijas shēmā. 1960. gada tipoloģijā visā Latvijā atzīmēts “pārpurvots sils”, kas iekļaujas grīņa meža tipa ietvaros.

2. Slapjais mētrājs, Mrs (*Vaccinoso-sphagnosa*) aizņem 1,5 % Latvijas mežu un 2,5 % valstij piederošo mežu.

Minerālaugsnī veido mazauglīga, skāba, vāji aerēta smilts, bieži vien ar rūsakmens slāni; augšējais 10–30 cm biezais smilšainās jēlkūdras slānis sastāv no koku, sīkkrūmu un sfagnu atliekām.

Priežu audzēm parasti IV bonitāte; bieži piemistrojumā sastopams kroplīgs purva bērzs. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs – ap 140 m³ ha⁻¹.

Zemsedzē – kupli virši, zilenes, vaivariņi, molīnijas; sūnu stāvā – sfagni un uz ciņiem rūsaines.

Barības vielu plūsma uzlabojas sausākos klimatiskos periodos. Laika periodā pirms slapjo minerālaugšņu augšanas apstākļu tipa nodalīšanas,

slapjais mētrājs klasificēts kā riests. Slapjais mētrājs parasti sastopams pārmitros smilts sanesumos kāpu ainavas ielejā Piejūras zemienē, Ventas–Usmas iepaklā.

3. Slapjais damaksnis, Dms (*Myrtilloso-sphagnosa*) aizņem 5,1 % Latvijas mežu un 5,6 % valstij piederošo mežu.

Augsnes virskārtā – 10–30 cm biezs, smilšains jēlkūdras slānis, ko veido koku, ogulāju un sfagnu atliekas. Zem tā – vidēji bagāta, glejota un podzolēta smilts vai mālsmilts minerālaugsne. Trešās bonitātes priežu audzēs parasti dominē arī bērzs; egle veido otro stāvu. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs – ap 200 m³ ha⁻¹.

Pamežā aug krūķļi un kārkli.

Zemsedzē – mellenes, purvāju ciskas, molīnijas, zilenes; sūnu stāvā – Girgensonas un meža sfagni; uz ciņiem – stāvaines, rūsaines, divzobes.

Izveidojas līdzenumos, periodiski pārmitros vidēji auglīgos smilts nogulumos, retāk – izskalošanās pamatmorēnās. Visbiežāk sastopams Viduslatvijas nolaidenumā, Austrumlatvijas zemienē.

4. Slapjais vēris, Vrs (*Myrtilloso-polytrichosa*) aizņem 3,7 % Latvijas mežu un 2,7 % valstij piederošo mežu.

Augsnes virskārtā – 10–30 cm biezs koku un ogulāju jēlkūdras slānis. Zem tā – vidēji bagāta glejota vai podzoleta mālsmilts vai arī māla augsne.

II un III bonitātes egļu kokaudzēm parasti piemestojumā bērzs. Koksnes krāja 80 gadus vecās egļu audzēs – ap 180 m³ ha⁻¹.

Pamežā – krūķļi un kārkli.

Zemsedzē – mellenes, meža kosas, grīšļi; sūnu stāvā – Girgensonas, Vulfa, piccindu sfagni, dzegužlini; uz ciņiem – stāvaines, rūsaines, divzobes.

Pārpurvošanās gaitā vēra tipā egle zaudē savas priekšrocības, un slapjais vēris pēc uzbūves stipri tuvojas slapjajam damaksnim. Dažkārt Dms un Vrs nogabalus aplūkoja vienā – dzegužlinu meža tipā. Latvijā slapjais vēris veidojas, sausieņu vērim pakāpeniski pārmitrinoties. Tas notiek līdzenās, izskalošanās pamatmorēnās, visbiežāk Ziemeļvidzemes paaugstinājumā, Austrumlatvijas zemienē un Viduslatvijas nolaidenumā.

5. Slapjā gārša, Grs (*Dryopteriosa*) aizņem 0,6 % Latvijas mežu un 0,9 % valstij piederošo mežu.

Augsnes virskārtu veido 10–30 cm biezs, vāji skābs trūds, kas sastāv

galvenokārt no lapu koku atliekām. Zem šā slāņa ir barības vielām bagāta, vāji aerēta un glejota minerālaugsne; dziļāk – nereti karbonātus saturošs cilmiezis.

Sastop II un III bonitātes egļu audzes, kuru piemistrojumā ietilpst arī oši, bērzi vai melnalkšņi, retumis – ozoli. Koksnes krāja 80 gadus vecās egļu audzēs – ap 230 m³ ha⁻¹.

Pamežā aug krūkļi, ievas, kārkli, nereti upenāji.

Zemsedzē – papardes, higrofīti, platlapji; sūnu stāvs – rets, bet tajā daudz sugu: smailzarītes, skrajlapes, kociņsūnas u.c.

Slapjās gāršas meža tips apvieno meža ekosistēmas ar periodiski pārmitrām, bet potenciāli bagātām minerālaugsnēm. Tipā iekļāvās arī slapjie mistrāja nogabali. Parasti izveidojas līdzenās, karbonātus saturošās pamatmorēnās Ziemeļvidzemes paaugstinājumā un Austrumlatvijas zemienē.

PURVAIŅU MEŽA TIPI

1. Purvājs, Pv (*Sphagnosa*) aizņem 2,1 % Latvijas mežu un 2,9 % valstij piederošo mežu.

Augsni veido mazauglīga, stipri skāba sfagnu kūdra ar priežu, spilvu un sīkkrūmu atlieku piejaukumu. Augsnes virskārtā – līdz 20 cm biezs sfagnu segšņu slānis.

Mazražīgajās V bonitātes priežu audzēs parasti neliels bērzu piemistrojums. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs – ap 110 m³ ha⁻¹.

Pamežā aug reti krūkļi un kadiķi.

Zemsedzē – virši, makstainās spilves, vaivariņi, zilenes, lācenes; sūnu stāvā – Magelāna un šaurlapu sfagni; uz ciņiem – rūšaines.

Izveidojas sūnu purva malās un nabadzīgu smilts sanesumu ieplakās. Biežāk sastopams Piejūras zemienē, Ventas–Usmas ieplakā, Austrumlatvijas līdzenumā un Viduslatvijas nolaidenumā. Turpinoties pārpurvošanās procesam, purvāji pārvēršas par sūnu purvu.

2. Niedrājs, Nd (*Caricoso-phragmitosa*) aizņem 5,1 % Latvijas mežu un 5,6 % valstij piederošo mežu.

Augsni veido vidēji auglīga koku un grīšļu kūdra. Augsnes virskārtā – līdz 10 cm biezs sfagnu segšņu slānis.

Kokaudzē parasti IV un V bonitātes priežu audzes ar bērzu piemistrojumu.

Sastopamas arī bērzu audzes, nereti ar nīkulīgu egļu otro stāvu vai paaugu. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs – ap $140 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Pamežā – krūkļi, kadiķi un zemais bērzs.

Zemsedzē – grīšļi, purvāju ciskas, niedres, puplakši, papardes; sūnu stāvā – Varnstorfa, Magelāna, šaurlapu sfagni; uz ciņiem – rūšaines, divzobes, stāvaines.

Turpinoties pārpurvošanās procesam, niedrājs pakāpeniski pārvēršas par pārejas purvu. Nosaukums “niedrājs” nav izdevies, jo rada iespaidu, ka zemsedzē pārsvarā aug niedres. Dabā niedres sastopamas visur, kur novērojamas gruntsūdens plūsmas, arī ezeros un upēs. Nosaukums saglabāts tāpēc, ka tas ir jau ilgi iesakņojies mežsaimniecības praksē.

3. Dumbrājs, Db (*Dryopterioso-caricosa*) aizņem 3,4 % Latvijas mežu un 3 % valstij piederošo mežu.

Augsni veido auglīgā grīšļu un koku kūdra, dažkārt ar niecīgu sfagnu piemaisījumu. Parasti sastop bērzu vai melnalkšņu III un IV bonitātes audzes ar egļu piemistrojumu vai egļu paaugu. Koksnes krāja 70 gadus vecās bērzu audzēs – ap $150 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Vidēji biezu pamežu veido krūkļi, kārkli un ievas.

Zemsedzē – mitraudži platlapji, papardes un grīšļi; uz ciņiem – zaķskābenes, mellenes, žagatiņas. Sūnu sastāvs rets, bet sugām bagāts – smailzarītes, kociņsūnas, skrajlapes, dumbrenes; uz ciņiem – spuraines, stāvaines, knābītes.

Augsne veidojas galvenokārt nosprostotas gruntsūdeņu promtekas ietekmē, un kokaudzes ražība ir zema. Pārpurvošanās procesam turpinoties, mežs pārvēršas zāļu purvā. Izveidojas līdzenuma pazeminājumos un palienēs. Biežāk sastopams Austrumlatvijas līdzenumā un Viduslatvijas nolaidenumā.

4. Liekņa, Lk (*Filipendulosa*) aizņem 0,3 % Latvijas mežu un 0,3 % valstij piederošo mežu.

Parasti atrodas tērčainās ieplakās ar plūstošu ūdeni. Augsnē labi sadalījusies barības vielām bagāta lapu koku kūdra.

Stabilas un augstražīgas (I un II bonitātes) audzes veido melnalksnis, bieži vien ar nelielu bērzu vai ošu piemistrojumu. Koksnes krāja 70 gadus vecās melnalkšņu audzēs – ap $180 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Pēc meliorācijas liekņa pārveidojas, un jaunajos apstākļos pēc kokaudzes nociršanas melnalksnis bieži vien nespēj konkurēt ar egli vai bērzu.

Melnalkšņa mežaudžu tipus liekņās kā unikālas un savdabīgas meža ekosistēmas nerekomendējam meliorēt.

Pamežā aug krūkli, kārkli, ievas, upenāji un irbenes.

Zemsedzē – vīgriezes, nātres, čūskogas, spriganes u.c. mitraudžu platlapji. Sūnu stāvs – rets, bet sugām bagāts: kociņsūnas, smailzarītes, skrajlapes un dumbrenes.

Liekņas izveidojas vietās ar kaļķaino pazemes ūdeņu intensīvu atslodzi, strautu ievalkos un palienēs. Intensīva ūdens plūsma augsnē liekņu atšķir no dumbrajā, kur ūdens plūsma ir niecīga.

ĀREŅU MEŽA TIPI

1. Viršu ārenis, *Av (Callunosa mel.)* aizņem 0,2 % Latvijas mežu un 0,2 % valstij piederošo mežu.

Augsnes virskārtā – 5–20 cm biezs rupja humusa slānis, zem tā stipri skāba, podzolēta minerālaugsne, bieži ar blīvu rūsas slāni. Aerācijas nodrošināšanai augsnē nepieciešams biezs grāvju tīkls.

Priežu audzēm III bonitāte, parasti ar mazvērtīga bērza piemistrojumu. Lietderīgi veidot priežu tīraudzes. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs sasniedz 220 m³ ha⁻¹.

Pamežs – visai rets, tikai atsevišķi paegļi.

Zemsedzē – virši, brūklenes, molīnijas; sūnu stāvā – rūsaines, divzobes, stāvaines, sfagni.

Rodas meliorētās nabadzīgās un ugunsgrēkos degradētās smilts augsnēs. Tips veidojas, meliorējot un uzarot viršu grīņus, kā arī degumus “pārpurvotā silā” un slapjā mētrājā.

2. Mētru ārenis, *Am (Vacciniosa mel.)* aizņem 1,5 % Latvijas mežu un 2,5 % valstij piederošo mežu.

Augsnes virskārtā – 5–20 cm biezs smilšains jēltrūdu slānis, zem tā skāba, glejota smilts, bieži vien ar rūsas slāni.

Priežu audzes, parasti ar mazvērtīga bērza piemistrojumu, sasniedz II bonitāti; egle sastopama paaugā vai otrajā stāvā. Lietderīgi veidot priežu tīraudzes. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs sasniedz 290 m³ ha⁻¹.

Pamežā aug reti kadiķi un krūkli.

Zemsedzē – mellenes, brūklenes, molīnijas, žagatiņas; sūnu stāvā – rūsaines,

stāvaines, divzobes, meža sfagni.

Tips veidojas meliorācijas rezultātā no slapjā mētrāja, kā arī apmežojot un transformējot oligotrofās molīniju pļavas.

3. Šaurlapju ārenis, *As (Myrtillosa mel.)* aizņem 6,4 % Latvijas mežu un 7,3 % valstij piederošo mežu.

Augsnes virskārtā – 5–20 cm biezs labi sadalījies, skābs jēltrūds, zem tā parasti smilts vai mālsmilts minerālaugsne.

Kokaudzi veido I bonitātes priežu audzes, parasti ar egles un bērza piemistrojumu. Egle veido otro stāvu un biezu paaugu. Ieteicams audzēt vai nu priežu tīraudzes, vai skuju koku mistraudzes. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs sasniedz $340 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Pamežu parasti nomāc egļu paaugu; pamežā sastop pīlādžus, krūkļus, irbenes un pelēko kārklu.

Zemsedzē – mellenes, zaķskābenes, brūklenes, žagatiņas, papardes; sūnu stāvā – stāvaines, rūsaines, spuraines, īsvācelītes.

Pēc meliorācijas izveidojas no slapjā damakšņa un slapjā vēra, kā arī transformējot meža zemēs dažas slapjo pļavu formācijas. Meža tips izveidojas, mēslojuma veidā pielietojot mežam trūkstošos biogēnos (kālija) elementus.

4. Platlapju ārenis, *Ap (Mercurialiosa mel.)* aizņem 4,3 % Latvijas mežu un 4,2 % valstij piederošo mežu.

Augsnes virskārtā – 5–20 cm biezs labi sadalījies saldā humusa slānis; zem tā – barības vielām bagāta minerālaugsne, kuras cilmiezis parasti satur karbonātus.

Augstražīgas kokaudzes veido egle, kā arī visas lapu koku sugas. Ieteicams ierīkot saīsinātas aprites egļu audzes, kā arī ozola, melnalkšņa, bērza vai apses stādījumus, pēdējos paredzot audzēt 40–50 gadus. Koksnes krāja 80 gadus vecās egļu audzēs var sasniegt $400 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Pamežu veido krūkļi, pīlādži, retāk irbenes un ievas.

Zemsedzē – kaņepenes, zaķskābenes, papardes, pirkstainie grīšļi; sūnu stāvā – spuraines, knābītes, stāvaines, īsvācelītes. Izcirtumos blīvu sazēlumu veido bitenes, suņuburkšķi, zirdzenes, nātres un avenes.

Platlapju āreņi meliorācijas ietekmē veidojas no slapjās gāršas nogabaliem, kā arī aerējot potenciāli auglīgās slapjā damakšņa un slapjā vēra augsnes.

KŪDREŅU MEŽA TIPI

1. Viršu kūdrenis, Kv (*Callunosa turf. mel.*) aizņem 0,7 % Latvijas mežu un 1,2 % valstij piederošo mežu.

Augsni veido stipri skāba sfagnu, priežu un spilvu kūdra.

Priežu audzēm III bonitāte, nereti ar nelielu bērza piemistojumu. Nepieciešams veidot priežu tīraudzes. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs – 220 m³ ha⁻¹.

Pamežs – nīkulīgs, ar atsevišķiem paegliem un krūkļiem. Zemsedzē – virši, brūklenes, vaivariņi, zilenes; sūnu stāvā – rūšaines, divzobes, ķērpji, sfagni.

Sekmīgai meža audzēšanai nepieciešama pastiprināti intensīva hidrotehniskā meliorācija; vēlams minerālmēslojums. Izveidojas no purvāja un sūnu purviem ar priežu apaugumu. Tipiskie nosusinātie sūnekļi meža audzēšanai nav izmantojami.

2. Mētru kūdrenis, Km (*Vacciniosa turf. mel.*) aizņem 1,1 % Latvijas mežu un 1,5 % valstij piederošo mežu.

Augsni veido koku un grīšļu skāba kūdra ar spilvu un sfagnu piemaisījumu.

Kokaudzē pārsvarā II bonitātes priežu audzes, parasti ar nelielu mazvērtīga bērza piemistojumu. Egļu paaugā, otrajā stāvā, tikai reti iesniedzas valdaudzē. Nepieciešams veidot priežu tīraudzi. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs sasniedz 290 m³ ha⁻¹.

Pamežā aug reti krūkļi, kārkli un zemais bērzs. Zemsedzē – mellenes, brūklenes, gada staipekņi, nārībuļi; sūnu stāvā – rūšaines, stāvaines, divzobes.

Izveidojas no nosusinātiem pārejas purviem, kuros sastopams priežu apaugums, kā arī no nabadzīgākiem niedrāja nogabaliem.

3. Šaurlapju kūdrenis, Ks (*Myrtillosa turf. mel.*) aizņem 5,3 % Latvijas mežu un 5,3 % valstij piederošo mežu.

Augsnē pārsvarā koku kūdra ar grīšļu un nelielu sfagnu kūdras piemaisījumu.

Ļoti ražīgas kokaudzes (I bonitāte) veido priede, kā arī egļu grāvju tuvumā; nekoptās skuju koku audzēs vienmēr piemistojumā ir bērzs. Ieteicams veidot vai nu priežu tīraudzes, vai priežu un egļu mistraudzes. Pēc kokau-

dzēs nociršanas pieļaujams veidot arī bērza audzes. Koksnes krāja 100 gadus vecās priežu audzēs sasniedz $340 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Pamežā aug krūklī, pīlādži un kadiķi. Zemsedzē – bieži mellenes, zaķskābenes, dzeloņainās ozolpapardes, ciskas; sūnu stāvā – stāvaines, rūšaines, divzobes, spuraines.

Meliorācijas ietekmē izveidojas no niedrāja, kā arī no meliorētiem palieņu zāļu purviem. Palieņu transformēšanai par mežu nepieciešams sakārtot augsnes mikrofloru, nodrošinot koku mikorizas nostiprināšanos.



Priežu mētru kūdrenis

4. Platlapju kūdrenis, Kp (*Oxalidos turf. mel.*) aizņem 3,5 % Latvijas mežu un 3,5 % valstij piederošo mežu.

Augsni veido labi sadalījusies koku kūdra ar grīšļu piemaisījumu.

Kokaudzes parasti augstražīgas (I un I^a bonitātes) egļu audzes ar bērza un melnalkšņa piemistrojumu. Tāpat augstražīgas ir melnalkšņa un bērza audzes. Lielu koksnes pieaugumu dod apse. Lietderīgi veidot lapu koku tīraudzes, kā arī egļu tīraudzes ar 40–50-gadīgu cirtes apriti. Par 50 gadiem vecākās egļu audzēs krāja palielinās nedaudz, kaut arī vecākās audzēs ievērojami vairāk ir resnu baļķu. Koksnes krāja 50–80 gadus vecās egļu audzēs ir ap 400 m³ ha⁻¹.

Pamežs – rets, ar krūklīem, pīlādžiem, pelēkajiem kārkliem un zalktenēm.

Zemsedzē – biežāk platlapji, papardes, zaķskābenes, lēdzērkstes; sūnu stāvā – īsvācelītes, stāvaines, spuraines, knābītes, ūsaines. Izcirtumi spēcīgi aizzeļ ar nātrēm, suņuburkšķiem, lēdzērkstēm, vīgriezēm un graudzālēm, kas stipri ierobežo kokaudzes dabisko atjaunošanos. Pēc kailcirtes meža ekosistēma var pāriet nemeža ekosistēmā – eitrofā zālājā ar atsevišķiem kokiem. Meža atjaunošanai lietderīgi plānot stādījumus.

Izveidojas dumbbrāja vai liekņas hidrotehniskās meliorācijas rezultātā, retumis arī no zemajiem purviem.

Meža tipu aprakstos augsnes, kokaudzes, pameža un dzīvās zemsedzes raksturīgāko pazīmju konspektīvā uzskaitē tomēr visā pilnībā neatklāj šo pazīmju diagnostisko lomu. Piemēram, koku un grīšļu kūdra, tāpat krūklī, kadiķi, mellenes, rūsaines, stāvaines, kā arī citi augi sastopami daudzos tipos. Dabas spēles noteikumi vislabāk un visuzskatāmāk atklājas tiem, kas prot novērtēt raksturīgāko zemsedzes augu projektīvo segumu, to savstarpējās attiecības, pameža un galvenās audzes sugu īpatsvaru. Interesentiem iesakām iepazīties ar Kaspara Buša grāmatu “Meža ekoloģija un tipoloģija”, kas izdota 1981. gadā [2].

Reto augu atrašanās vienā vai otrā meža ekosistēmā bieži vien vērtējama kā nejauša, tāpat tiem nav arī diagnostiskas vērtības, klasificējot mežu. Deklaratīva un formāla ir arī reto augu aizsardzība, kas parasti realizējas kā saimnieciskas darbības aizliegums. Vēl joprojām ne tuvu nav atšifrēti tie cēloņi, kāpēc kāds retais augs vai dzīvnieks ir tur, kur tas ir, un kāpēc tas nav citur. Pagaidām labākais, ko var darīt reto sugu aizsardzībā, ir apsaimniekot mežus tāpat kā līdz šim.

Augsnes apstākļus pārmitros mežos atšķirīgi novērtē divu nozaru

speciālisti – meža taksatori un meža hidrotehniskie melioratori [21]. Aptuveni 1970. gadā, apkopojot visās Latvijas mežniecībās ievāktos meža taksācijas materiālus, pārpurvoto (meliorēto un nemeliorēto) mežu kopplatība bija 807 tūkst. ha, pārmitro minerālaugšņu kopplatība – 610 tūkst. ha. Meža melioratoru noteiktais hidromeliorācijas fonds veidojās no pārpurvotām mežaudzēm 810 tūkst. ha, bet pārmitro minerālaugšņu mežu kopplatība bija 780 tūkst. ha. Visticamāk, ka pārmitro minerālaugšņu starpība – 170 tūkst. ha – radās taksatoriem, meliorētās audzēs nepamanot grāvjus, kas sausās vasarās ir bez ūdens. Melioratoriem grāvju klātbūtne ir nogabala indikators, lai to pielīdzinātu hidromeliorācijas fondam.

Pārmitro mežu izvietojums Latvijas teritorijā nav vienmērīgs, nav nejaušs [33]. Ir reģioni, kuros pārmitrie meži sastāda 75–95 % no mežu kopplatības (Dalbes, Slokas, Tīreļu meži), bet citur (Kosa, Priekule) – tikai 5–10 %. Loģiski šķiet, ka jābūt īpašiem faktoriem, kuri vai nu izraisa, vai aizkavē mežu pārpurvošanos.

Salīdzinot pārmitro mežu sastopamības un atmosfēras nokrišņu daudzumu, uzzinām, ka meža pārpurvošanos nevar izskaidrot ar klimatisko apstākļu izmaiņām. Piemēram, pārmitro mežu masīvi sedz lielas platības Rīgas–Jelgavas līdzenumā, taču atmosfēras nokrišņu apjoms šeit ir vismazākais visā Latvijā. Ir arī vēl citi pārsteidzoši fakti.

Gan bijušajā PSRS, gan vairākās Rietumeiropas zemēs plaši izplatīts ir uzskats, ka uz dziļas kūdras augsnēm (gruntīm) nav iespējams izaudzēt augstražīgu mežu. Šāds uzskats veidojies no daudziem novērojumiem dabā. Tam ir arī savs teorētiskais priekšraksts – meža ekosistēma nevar pilnvērtīgi darboties, trūkstot minerālajām barības vielām. Kūdras augsnē koku saknes nesniedzas dziļāk par 40 cm, un starp augsni un purva minerālo pamatslāni izveidojas prāvs, nereti vairākus metrus, pārrāvums. Neskatoties uz to, augstražīgi meži Latvijā sastopami arī uz dziļas kūdras gruntīm. Kā tas var būt? No kurienes meži saņem augšanai tik nepieciešamās barības vielas?

Vēl viena pieminama savdabība saistās ar ūdens noteci pa meliorācijas grāvjiem. Arī sausās vasarās (1963., 1964., 1975., 1976., 2002. g.g.) kūdreņos pa aptuveni vienu metru dziļiem grāvjiem nepārtraukti plūda ūdens, kaut arī tanī pašā laikā daudzi dabiskie strauti un upītes ar 3–4 m dziļām gultnēm bija pilnīgi sausas. Skaidrs, ka pa meža sekļajiem grāvjiem aiztecēja krietni vairāk ūdens, nekā tas nolija no gaisa. Neizbēgami izvirzās jautājums – kur rodas meža izdzīvošanai vajadzīgais ūdens?

Par meža pārpuvšanās cēloni joprojām kļūdaini uzskata apstākli, ka Latvijā nokrišņu daudzums 1,5–2,0 reizes pārsniedz iztvaikošanu. Nav zināms cilvēks, kurš pirmais izteica šādu atziņu, tomēr jau vairākas paaudzes to aplami lieto, lai izskaidrotu platību pārpuvšanās cēloņus un argumentētu hidrotehniskās meliorācijas nepieciešamību Latvijā. Ja tas tā ir, tad pārmitro mežu sastopamībai būtu pozitīvi jākorelē ar nokrišņu daudzumu, bet negatīvi – ar iztvaikošanas rādītājiem.

Dažādos Latvijas rajonos iztvaikojušais gada nokrišņu daudzums tiešām svārstās robežās no 60 % līdz 80 %. Tātad ilggadīgie vidējie nokrišņu daudzumi visur pārsniedz iztvaikošanu. Kamēr pastāv upes, pa kurām daļa nokrišņu aiztek jūrā, pretējs secinājums vispār nav iespējams.

Korelatīvā sakarība starp iztvaikojušo nokrišņu daudzumu un pārmitro mežu īpatsvaru meža teritorijās (bij. mežniecībās) ir diametrāli pretēja gaidītājai – tā ir signifikanti pozitīva: $r = +0,36$ pie $r_{0,05} = 0,12$, t.i., kur vairāk nokrišņu iztvaiko, tur vairāk pārmitro mežu. Korelatīvā sakarība tomēr nav cēloņsakarība. Pareizāks ir pretējs skaidrojums: kur vairāk pārmitro mežu, tur iztvaikošana lielāka.

Varbūt pārpuvšanās process nav tieši atkarīgs no iztvaikojušo nokrišņu relatīvā daudzuma procentos, bet gan no nokrišņiem? Datu analīze neapstiprina arī šo minējumu: pārpuvoto mežu mazāk ir tajos rajonos, kur gada nokrišņu summa lielāka nekā citur: korelācijas koeficients starp pārpuvoto mežu īpatsvaru un gada nokrišņu daudzumu ir negatīvs ($r = -0,24$ pie $r_{0,05} = 0,12$).

Latvijā vidējais nokrišņu daudzums ir 755 mm, no kuriem iztvaiko 517 mm (68 %). Tomēr lietderīgi atcerēties, ka iztvaikošanu neviens nav izmērījis – Latvijas ūdens bilancē tā aprēķināta kā starpība starp nokrišņiem un noteci. Rezultātu ticamība ir apšaubāma. To apliecina fakts, ka 1964. gadā, uzsākot meteostacijās izmērīto nokrišņu daudzumu koriģēšanu saistībā ar mērierīces samitrināšanos, nokrišņu daudzums un tikai tādēļ arī iztvaikošana dabā palielinājusies par 150 mm gadā.

Ilggadīgais vidējais nokrišņu daudzums Latvijas teritorijā svārstās robežās no 600 līdz 970 mm; vasarā (01.05.–31.10.) – robežās no 365 līdz 560 mm. Taču ne mazāka nokrišņu starpība ir vienā un tajā pašā vietā sausajās un slapjajās vasarās. Piemēram, Vesetnieku stacionārā 1975. gada vasarā nolija 169 mm, bet 1980. gada vasarā – 692 mm, tātad starpība 523 mm.

Visi šie dati viennozīmīgi apliecina, ka nokrišņu un iztvaikošanas

attiecību vai starpību būtu kļūdaini izvirzīt par teritorijas pārpurvošanas galveno priekšnoteikumu. Vēl jo vairāk tas nav pieļaujams tādēļ, ka iztvaikošana no sauszemes ekosistēmām nebūt nav tikai fizikāls process, bet gan viens no ekosistēmu pašsaglabāšanās instrumentiem. Iztvaikojošā ūdens daudzums no sauszemes ekosistēmām nav teritoriju raksturojošs konstants lielums, ko drīkstētu izmantot kā fona rādītāju.

Pazemes ūdeņu izplūde ir pati būtiskākā pārmitro mežu ūdens bilances sastāvdaļa. Pārmitrajos mežos pazemes ūdeņu pjezometriskie līmeņi daudzos rajonos ne tikai sasniedz zemes virsu, bet arī pārsniedz to pat par 30 m. Pie tāda spiediena augsnes gruntsūdeņi nepārtraukti papildinās ar



Egļu platlapju kūdrenis

spiedes ūdeņiem, un tieši pazemes spiedes ūdeņu pieplūde vērtējama kā mežu pārpurvošanās galvenais cēlonis. To apliecina arī korelāciju analīzes rezultāti: pārmitro mežu procents mežniecībās visai cieši korelē ($r = -0,59$ pie $r_{0,05} = 0,12$) ar pazemes ūdeņu pjezometriskajiem līmeņiem: proti, kur pjezometriskais līmenis tuvāk zemes virsai vai pat augstāks par to, tur vairāk slapjo mežu.

Teritorijas, kurās meži ar kūdras augsnēm veidojušies vietās, kur pazemes spiedes ūdeņu pjezometriskais līmenis sasniedz un pārsniedz zemes virsu, aizņem 86 % no Latvijas kūdraino mežu kopplatības; pārējos 14 % mežu kūdras uzkrāšanās saistās ar beznoteces ieplakām augstienēs, vai arī visai blīviem minerālās grunts slāņiem līdzienākās vietās.

Pazemes spiedes ūdeņu izplūdes apjomi purvaiņos un kūdreņos svārstās diezgan plašās robežās pa valsts teritoriju atkarībā no augsnes gruntsūdeņu un pazemes ūdeņu pjezometrisko līmeņu starpības (spiediena), ūdens filtrācijas ceļa garuma un grunts blīvuma, kā arī no tā, cik dziļi atrodas augsnes gruntsūdens līmenis zem augsnes. Izplūdes apjoms parasti ir diezgan prāvs – aptuveni 100 mm gadā, kas līdztekus lietus un sniega nokrišņiem papildina mitruma krājumus augsnē, turklāt ar barības vielām bagātākiem ūdeņiem.

Pārpurvotie meži un purvi ar spēcīgu pazemes ūdeņu spiedienu un relatīvi plānu grunts sprostslāni, kur pazemes ūdeņu izplūde $Q' > 1,0$, atrodas Latvijas ziemeļrietumos Vānes, Dūrupes, Skrundas apkārtnē, kā arī starp Lielupi un Daugavu. Austrumlatvijā intensīva pazemes ūdeņu izķīlēšanās iespējama Gaigalavas, Varakļānu, Viļānu, Atašienes un Rudzātu apvidū. Pirms ūdenssaimniecību ietekmējošo pasākumu veikšanas nopietni jāanalizē arī hidroloģiskā situācija pasākumu zonā Ziemeļvidzemes pacēlumā un Vidusdaugavas līdzenumā.

Lai noskaidrotu, vai barības vielām samērā bagāto pazemes ūdeņu izķīlēšanās intensitāte ietekmē mežu uz kūdras augsnēm (kūdreņu) auglību un tipoloģisko struktūru, 153 meža nogabalos aprēķināta šo ūdeņu izplūdes nosacīta intensitāte (**R**) Rietum- un Austrumlatvijā. Par robežu izmantota līnija Rīga–Bauska. Ikvienā nogabalā novērtēts kvartārnogulumu biezums **L**, zemes virsmas **H** un spiedes ūdeņu pjezometriskā līmeņa **h** augstumi. Pazemes ūdeņu izplūdes intensitāte aprēķināta kā $R = (h - H) / L$.

Salīdzinot vidējos izplūdes radītājus (**R**) Latvijas rietumu un austrumu reģionos, iezīmējas divas likumsakarības.

Pirmā – auglīgākajā meža tipā (**Kp**) pazemes ūdeņi izplūst apmēram

trīs reizes intensīvāk nekā nabadzīgajā tipā (Kv). Otrā – viena meža tipa ietvaros rietumu zonā **R** ir būtiski lielāks nekā austrumu zonā. Visticamāk, tas saistīts ar kvartārnogulumu struktūru: rietumu zonā pārmitrie meži aug galvenokārt uz smilts gruntīm, kas vairākkārt pārskalotas ledus laikmetu griežos. Tādi smiltāji plaši izplatīti Piejūras zemienē, Ventas–Usmas ieplakā, kā arī Rīgas smiltainajā līdzenumā. Barības vielām bagātais fons Austrumlatvijā nenoliedzami palielina pazemes ūdeņu lomu mežaudzes apgādē ar tām.

Tāpat aprakstītiem pārsteidzošajiem faktiem ir viens svarīgs, līdz šim maz apzināts kopsaucējs – hidroģeoloģiskā situācija. Kūdreņos pa grāvjiem plūst nevis mežā nolijušā lietus ūdeņi, bet gan augšējā devona dolomītā zem kvartārnogulumu vāka iesprostotie pazemes spiedes ūdeņi. Šie ūdeņi ir bagāti ar minerālām barības vielām, īpaši ar kalciju un magniju, kas, starp citu, pozitīvi ietekmē kūdras augsnes daudzus to agroķīmiskos rādītājus. Līdz ar to varam uzskatīt, ka mežos uz dziļas kūdras gruntīm koku saknēm nav nepieciešams biogēnās minerālvielas meklēt purva pamatnē – šīs vielas pazemes spiedes ūdeņi piegādā saknēm cauri biežam kūdras slānim.

Dažas Latvijas valsts mežu savdabības uzskatāmi atklājas meža tipu sakārtojuma shēmā (1. tabula).

Gandrīz visiem pārmitrajiem mežiem (slapjajiem un purvainiem) valdošās koku sugas veido mistraudzes ar lielāku vai mazāku bērza piemistrojumu. Tikpat raksturīgas ir arī nelielās koksnes krājas pārmitrajos mežos. Dažkārt izvirzās jautājums par kopšanas cirtēm pārmitrajos mežos ar mērķi izvākt bērzu, cerot, ka atstātie skuju koki tad izveidos augstvērtīgu kokaudzi. Tās ir maldīgas cerības. Pārmitrajos meža tipos skuju koku izdzīvošana lielā mērā atkarīga tieši no bērza klātbūtnes, kas ar savām izeilajām spējām uzsūkt ūdeni sagādā ciešamus apstākļus augsnē arī skuju koku saknēm. Pēc mežu meliorācijas ekonomisku un daļēji arī ekoloģisku apsvērumu sakarā mežaudzēs bērza piemistrojums nav vēlams, tas īslaicīgi saglabājams kā segaudze jaunaudzes pirmajos attīstības gados.

1. tabula

Meža tipu shematisks sakārtojums pa augšanas apstākļu tipiem ar to sastopamības, valdošo koku sugu un ražības statistiskiem rādītājiem

SAUSIENU MEŽI	2,6 %	6,5 %	10,2 %	16,7 %	12,5 %	3 %	51,4 %
	Sl P 200 m ³ ha ⁻¹	Mr P 250 m ³ ha ⁻¹	Ln P 310 m ³ ha ⁻¹	Dm P, E 365 m ³ ha ⁻¹	Vr E, Oz 390 m ³ ha ⁻¹	Gr Oz, E 395 m ³ ha ⁻¹	
SLAP- JAINI	0,3 %	3,1 %	6,3 %	2,7 %	1,0 %	13,4 %	
	Gs P 100 m ³ ha ⁻¹	Mrs P, B 140 m ³ ha ⁻¹	Dms P, B 200 m ³ ha ⁻¹	Vrs E, B 180 m ³ ha ⁻¹	Grs B 230 m ³ ha ⁻¹		
PUR- VAIŅI	1,7 %	6,1 %	3,0 %	0,4 %	11,2 %		
	Pv P 110 m ³ ha ⁻¹	Nd P, B 140 m ³ ha ⁻¹	Db B, M 150 m ³ ha ⁻¹	Lk M 180 m ³ ha ⁻¹			
ĀREŅI	0,3 %	3,0 %	6,6 %	3,9 %	13,7 %		
	Av P 220 m ³ ha ⁻¹	Am P 290 m ³ ha ⁻¹	As P, E 340 m ³ ha ⁻¹	Ap E, M 400 m ³ ha ⁻¹			
KŪD- REŅI	1,1 %	1,3 %	4,5 %	3,5 %	10,3 %		
	Kv P 220 m ³ ha ⁻¹	Km P 290 m ³ ha ⁻¹	Ks P, E 340 m ³ ha ⁻¹	Kp E, M 400 m ³ ha ⁻¹			

Meža tipu sastopamības statistiskie rādītāji liecina arī par to, ka pirms daudziem gadiem meliorēto mežu ražība pakāpeniski uzlabojas, tādējādi noliedzot nereti pausto uzskatu par meliorācijas efekta īslaicīgumu. Divi auglīgākie slapjainu un purvainu meža tipi kopā aizņem 7,1 % no Latvijas valsts mežu kopplatības. Turpretī divi auglīgākie āreņu un kūdreņu meža tipi sastāda 18,5 % no kopplatības. Jo auglīgāks nosusinātais mežs, jo biežāk tas sastopams. Ja meliorēto mežu degradēšanās laika gaitā notiktu reāli, tad nenovēršami pieaugtu nabadzīgo tipu īpatsvars.



IV MEŽA TIPU AIZSARDZĪBA UN IZPĒTE

Termins “ekoloģija” ierosināts 1866. gadā kā apzīmējums zinātnei par dzīvo organismu savstarpējām attiecībām saistībā ar apkārtējo vidi [38]. Apmēram sešdesmit gadus vēlāk, mērķtiecīgi precizējot un konkretizējot sistēmas jēdziena pielietošanas jomu, Tenslijs noformulēja vārdu “ekosistēma”, un no tā laika termins “ekoloģija” (sinekoloģija) kļuva saprotams kā “mācība par ekosistēmām”.

Par sīkāko un vienkāršāko dzīvo sistēmu tiek uzskatīta šūna. Sistēmas sarežģītības palielinājuma virzienā tai seko orgāns, pēc tā indivīds, populācija, biocenoze, un rinda vainagojas ar ekosistēmu kā pašu sarežģītāko šīs pasaules formējumu. Mūsu uztverē meža tipoloģija izpaužas kā mācība par meža ekosistēmu struktūru un elementu savstarpējām attiecībām tās ietvaros.

Zinātnieku aprindās ir populāri dzīvās dabas daudzveidību vērtēt trīs līmeņos: biotopu daudzveidība, sugu daudzveidība un iekšsugu ģenētiskā daudzveidība.

Meža biotops, kas sinonīmi pielīdzināms meža nogabalam, ir meža dzīvās daudzveidības galvenais nodrošinājums. Meža nogabali, kas redzami ģeodēziski precīzi izveidotajos mežaudžu plānos, ir uzskatāmi iekrāsoti un jau deviņdesmit gadus veiksmīgi atspoguļo Latvijas mežu struktūru.

Jo plašāka ir dzīvesvietu daudzveidība izraudzītajā teritorijā, jo lielāka ir tajā sastopamo floras un faunas sugu daudzveidība. Teritorijā, kurā

pārstāvēti daudzi meža nogabali, grūti un pat riskanti novērtēt floras, jo sevišķi faunas, sugu skaitu – tas palielinās, pieaugot sugu izpētē un uzskaitē iesaistīto profesionālo pētnieku skaitam. Savukārt sugu zušana vai iziršana teritorijā jāvērtē ļoti piesardzīgi.

Iekšsugas ģenētiskās daudzveidības vērtējums ir atzīmējams kā nākotnes uzdevums, tā attīstība norit vienlaikus ar molekulārās bioloģijas metožu attīstību, un tas joprojām ir samērā virspusīgs.

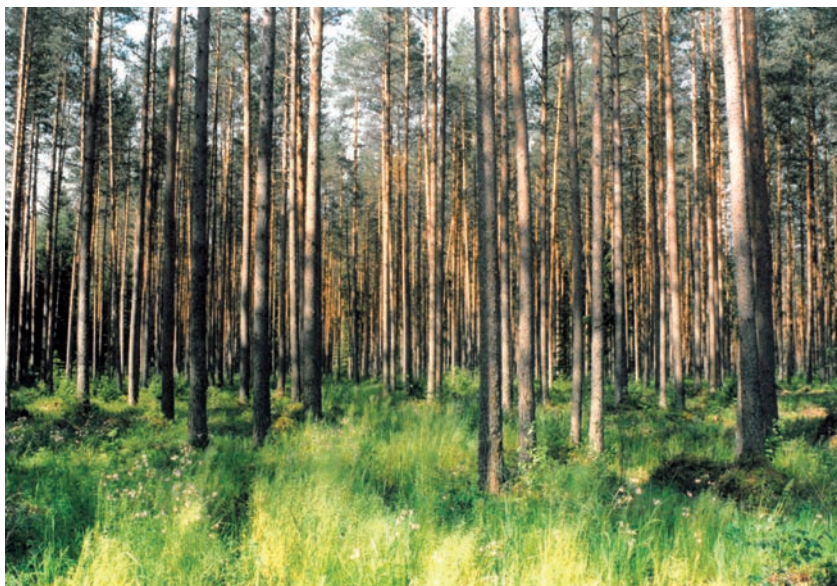
Populārās dabas aizsardzības aktivitātēs tās speciālisti aizrautīgi iestājas par augu un dzīvnieku indivīdu saglabāšanu, formulējot un ierosinot aizvien jaunus saimnieciskās darbības liegumus. Tomēr jāatceras, ka indivīdi ir daudzkārt zemāka līmeņa sistēmas komponenti, kas iekļaujas meža ekosistēmā.

Meža ekosistēmas izsenis ir sargātas pa meža tipiem, kuru saglabāšanu un dabisku, netraucētu attīstību neaizsargā neviens likums. Sākam pierast, ka pazīstami meža zvēri tiek iežogoti likumos paredzētos pinumos, izvietojot šos aplokus mežaudzēs. Tūristi apciemo un priecājas par ieslodzītajiem zvēriem, nepamanot, ka aploki ierīkoti ļoti savdabīgās meža ekosistēmās, kas zvēru parku aprakstos vispār netiek pieminētas.

Mežaudzē uzskaitāmais dzīvās zemsedzes klājiens ir atkarīgs no augsnes virskārtas apgaismojuma, atmosfēras nokrišņu un biogēno elementu nokļūšanas zemsegā, kas notiek mozaīkas veidā. Sugu izmaiņas vai to skaita samazināšanās sukcesiju rezultātā mežaudzē ir objektīva realitāte, ar ko nepieciešams rēķināties. Dabas rīcība ir izcili pārdomāta, un dabas virsuzdevums ir mežam saglabāties kā mežam. Mūsu ik pēc 17–20 gadiem atkārtoti veiktā zemsedzes sugu pārmērīšana pētījumu stacionāros ilustrē, ka trīs augšanas apstākļu tipos (sausieņu mežos, āreņos un kūdreņos) ikreiz ap 20 % no sugu kopskaita pārstāv tikai viens indivīds – apmēram viens no tūkstoš kopā uzskaitītajiem indivīdiem. Viens indivīds matemātiski ir nejaušība. Jāsaprot, ka šīs nejaušības uzskatāmas kā dārgs dabas arhīvs, un dzīvās zemsedzes daudzveidība spēj saglabāties, pat meža fitocenozei izmainoties neparedzētā virzienā.

Akcentējot bioloģiskās daudzveidības apdraudējumu, dabas un meža daudzveidību problēmu apcerējumi joprojām izceļas ar jēdzienu neskaidrību, kritēriju mērķtiecīgu, nepamatotu samudžināšanu. Mežsaimniecisko darbību traucējošajiem un individuus aizsargājošajiem liegumiem var būt pat meža bioloģiskajai daudzveidībai kaitējošas kampaņas raksturs. Meža zinātniekiem negribīgi prātā nāk Ovidija replika – *Quantum mortalia pectora caecae noctis habent!* – Cik gan liela tumsība mīt mirstīgo krūtīs!

Cilvēku sabiedrības pastāvēšanai nepieciešamas tieši mežsaimnieku sakārtotas un aizsargātas meža ekosistēmas.



Priežu mētru ārenis

Vērtējot meža daudzveidību, jāatšķir divus, nereti sinonīmu nozīmē lietotus, terminus – sarežģītība un daudzveidība. Sarežģītāka meža ekosistēma ir nogabalā ar lielāku organiku ražojošo sugu skaitu gan kokaudzē, gan dzīvajā zemsedzē. Ar to cieši korelē arī organiku patērējošo sugu skaits. Taču sarežģītība var būt arī vienveidīga. Vienveidību raksturo tas, ka lielās platībās dominē vieni un tie paši organikas ražotāji, kā tas, piemēram, ir līdzīga vecuma un vienāda sastāva mistraudzēs lielās vienlaidu platībās. “Sarežģītajā vienveidībā” lielās platībās dominē arī vieni un tie paši organikas patērētāji, kas pastiprina slimību un meža entomofaunas kaitējumu briesmas.

Ekoloģiski pareizāks ir tāds meža iekšējās daudzveidības modelis, kas līdzīga lieluma teritorijās nodrošina iespējami lielākas atšķirības organiku ražojošo un patērējošo dominanšu līmeņos. Daudzveidības modelis ir noformulēts Latvijas mežsaimniecības aksiomā – tīraudzes mistrotajā mežā.

Nogabalu vidējā platība visos augšanas apstākļu tipos Latvijā ir gandrīz vienāda: sausieņu mežos tā 1,9 ha, purvainu mežos – 2,5 ha, āreņos – 1,9 ha, kūdreņos – 2,3 ha. Jāatzīmē, ka meliorētajos mežos (āreņos un kūdreņos) nogabalu vidējā platība nav lielāka kā pārmitrajos mežos.

Latvijā mežiem raksturīga mozaīkveida struktūra – visbiežāk sastopami meža nogabali, kuru platība nepārsniedz 1,0 ha. Sausieņu mežos šādi nogabali aizņem 39 % no visiem sausieņu mežu nogabaliem, slapjainu mežos – 36 %, purvainu mežos – 39 %, āreņos – 36 %, kūdreņos – 33 % no visiem tur esošajiem nogabaliem. Nogabali, kuru platība nepārsniedz 2,0 ha, sausieņu mežos aizņem 71 % no sausieņu meža nogabalu kopskaita, slapjainu mežos – 70 %, purvainu mežos – 68 %, āreņos – 70 %, kūdreņos – 65 %. Šie dati liecina arī to, ka meža mozaīkveida struktūra nemainās meliorācijas rezultātā – nogabalu (biotopu) platības pēc meliorācijas nepalielinās.

Latvijā meža masīvi jau izsenis ar izcirstām stīgām ir sadalīti taisnstūra kvartālos, kas, starp citu, vairākās Eiropas valstīs nav izpildīts. Mūsu mežu kvartāliem vajadzētu būt par pamatu meža masīvā esošo nogabalu (biotopu) jeb meža tipu aizsardzības koordinācijai.

Saudzējamu un no saimnieciskās darbības izslēgtu meža kvartālu izdalīšana tika veikta aizgājušā gadsimta septiņdesmito gadu vidū saistībā ar milzīgajiem vējgāžu postījumiem, to seku likvidēšanu un nepieciešamību sakārtot meža ekoloģisko funkciju nodrošinājuma normatīvo bāzi.

Toreiz ikvienā no 272 mežniecībām pēc vietējo meža darbinieku ieteikuma izdalīja vienu saudzes kvartālu, kura turpmākā apsaimniekošana netika plānota. Laiviņa un Filipsona veiktā saudzes kvartālu analīze (1983) atklāja virkni nepilnību, no kurām ekoloģiski nozīmīgākā problēma bija tā, ka saudzes kvartālos (izlasē) ietverta meža nogabalu tipoloģiskā struktūra bija tieši proporcionāla visā reģionā (ģenerālkopā) pastāvošajai struktūrai [20]. Piemēram, ja reģionā sils sastopams reti, tad saudzes kvartālos tas nemaz nebija sastopams; ja reģionā damaksnis sastopams trīs reizes biežāk nekā mētrājs, tad arī saudzes kvartālos attiecība starp abu šo tipu aizņemtajām platībām bija tāda pati. Tas nozīmē, ka saudzēts tika tas, kas no ekoloģiskās daudzveidības viedokļa nemaz pēc īpašas saudzēšanas neprasiņās.

Ar Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas iniciatīvu LVMI Silava 1995. gadā atsāka saudzējamo teritoriju lomas izpēti saimnieciskajos mežos ar sekojošām pamatnostādnēm:

- 1) ikvienas virsmežniecības valsts mežu teritorijā izdalāms pa vienam tādām saudzes kvartālam, kurā vispilnīgāk pārstāvēts kāds no 23 Latvijas meža tipiem;
- 2) saudzes kvartālā dominējošā tipa ietvaros iespējami vairāk jābūt pārstāvētām pieaugušām un pāraugušām kokaudzēm.

Veicot pētījumus saudzes kvartālos, būtu iespējams dziļāk izprast meža saglabāšanās likumsakarības. Īpaši svarīgi tas būtu tādēļ, ka saudzes režīmā pārietu arī saimnieciskajos mežos retāk pārstāvētās sarežģītās meža ekosistēmas – meža tipi.

23 meža tipi, kas atpazīti ar praksē izmantojamiem diagnostikas rādītājiem, bija klasificēti datu bāzē “Latvijas meža fonds”, un LVMI Silava divu gadu laikā izstrādāja metodiku un uzsāka visu meža tipu aizsardzību, ikvienā virsmežniecībā izvēloties saudzes kvartālus un novērtējot meža iekšējo daudzveidību un bioloģisko līdzību.

Iesākto darbu pārtrauca valsts mežsaimniecības administratīvie pārkārtojumi. Virsmežniecību vietā valsts mežos izveidojās astoņas mežsaimniecības, kas teritoriāli pārsedz visu Latvijas teritoriju. Uzskatām, ka lietderīgi uzsākt diskusiju meža ekosistēmu (meža tipu) ilglaicīgas aizsargāšanas iedibināšanai mežsaimniecībās, revidējot un optimizējot tajās izveidotos meža indivīdu aizsargāšanas lokālos liegumus.

Mūsu pētījuma laikā 1995.–1997. gadā valsts virsmežniecību iedalījumā tika noformulēti un īstenoti šādi darba uzdevumi:

1. izstrādāt algoritmu un datorprogrammu datu bāzes “Latvijas meža fonds” analīzei, lai varētu izvēlēties saudzes kvartālus atbilstoši ikvienam meža tipam, kokaudzes sugu sastāvam, vecumam un biežībai;
2. aprobēt programmu, analizējot meža daudzveidību dažādos ģeomorfoloģiskajos rajonos izvietotajās 10 – Ventspils, Liepājas, Jelgavas, Bauskas, Limbažu, Ogres, Jēkabpils, Cēsaines, Gulbenes un Rēzeknes – virsmežniecībās;
3. apzināt meža ekosistēmu daudzveidību (Šenona-Vīnera indekss **H**) izvēlētajās virsmežniecībās atbilstoši 5 – sausieņu, slapjajņu, purvajņu, āreņu un kūdreņu – meža augšanas apstākļu tipiem [20];
4. katrā izvēlētajā virsmežniecībā ikvienam meža tipam izvēlēties tādu meža kvartālu (apmēram 50 ha platībā), kurā uzdotais meža tips pārstāvēts visplašāk ar daudziem meža nogabaliem, tādējādi aptverot iespējami lielāku biotopu daudzveidību ikviena meža tipa ietvaros;
5. novērtēt meža daudzveidības un ekosistēmu līdzību izmaiņas saistībā ar pārmitro nogabalu hidrotehnisko meliorāciju.

Fitocenožu salīdzināšanai izmantots Čekanovska koeficients K_c [20], kur A_i un B_i ir līdzīgu nogabalu relatīvais daudzums **A** un **B** (virsmežniecību) kopās. Iespējams, ka $0,0 < K_c < 1,0$. Ja $K_c = 1,0$, tad salīdzināmās teritorijas ir vienādas; ja $K_c = 0$, tad salīdzināmās teritorijās nav vienādu elementu.

Salīdzinot savā starpā kokaudzes atšķirīgos Latvijas administratīvajos rajonos (virsmežniecībās), iezīmējās vairākas likumsakarības.

Analizējot datus, izrādījās, ka ikviena meža augšanas apstākļu tipa ietvaros vislīdzīgākie meži ir tajās virsmežniecībās, kas teritoriāli atrodas tuvāk viena otrai, bet vismazāk līdzīgi ir meži Austrum- un Rietumlatvijā.

	<u>Vislīdzīgākie meži</u>	<u>Vismazāk līdzīgie meži</u>
Sausieņu meži	Jēkabpils – Cesvaine $K_c = 0,73$	Jēkabpils – Ventspils $K_c = 0,26$
Slapjainu meži	Rēzekne – Cesvaine $K_c = 0,71$	Rēzekne – Ventspils (Limbaži) $K_c = 0,22$
Purvaiņu meži	Jēkabpils – Gulbene $K_c = 0,78$	Limbaži – Jelgava $K_c = 0,20$
Āreņi	Gulbene – Cesvaine $K_c = 0,73$	Rēzekne – Ventspils $K_c = 0,26$
Kūdreņi	Jēkabpils – Gulbene $K_c = 0,77$	Cesvaine – Liepāja $K_c = 0,26$

Šie rezultāti, kas apliecina aprēķināto K_c vērtību ticamības loģiku, rosi-
na pievērst lielāku uzmanību gan meža tipu, gan veicamo mežsaimniecisko
pasākumu atšķirībām pa valsts reģioniem. Meža savdabība ir papil-
dus apstiprinājums tam, ka ikvienā mežsaimniecībā izvēlētajos saudzes
kvartālos jābūt pārstāvētiem visiem meža tipiem. Nav pieļaujams, ka sau-
dzes režīmam (liegumam) izvēlēti pāris nogabalu visā Latvijā, kas rakstu-
rotu, piemēram, mētrāju un vēri, vai arī kādu citu meža tipu.

Par mežsaimniecības mērķi izvirzot meža ražības paaugstināšanu, kā
arī vides degradācijas ierobežošanu, veicot meža hidrotehnisko meliorāciju,
tomēr lietderīgi atbildēt uz paredzamo jautājumu – cik daudz degradēto
mežu ir jāmeliorē, lai nesamazinātu to bioloģisko daudzveidību.

Ne noliedzami, ka meliorējot daļu no degradētajiem mežiem, to daudzveidība kopumā palielināsies, vienlaikus uzlabojoties arī meža ekoloģiskajām un tautsaimnieciskajām funkcijām. Modelēšanas rezultātā virsmežniecībās iezīmējās vairākas savdabības un arī līdzības. Visās virsmežniecībās meliorēto mežu īpatsvaram pieaugot līdz 30 %, mežu daudzveidība strauji palielinās. Daudzveidības Šenona-Vīnera indekss [20] ir vislielākais, ja meliorēti 40–70 % no visiem pārmitrajiem mežiem. Analīze liecina, ka pat tad, ja daudzveidību uzskata par galveno kritēriju, meliorētiem mežiem vajadzētu aizņemt 70 % no pārmitro mežu teritorijas. Tādējādi Latvijā, kur pašlaik meliorēti aptuveni 50 % no pārmitrajiem mežiem, mežu daudzveidība saglabāsies ļoti augsta, ja papildus meliorētajiem mežiem tiks meliorēti ap 300 tūkst. ha pārmitro mežu.

Ventspils virsmežniecībā, kurā meliorēti 45 % no pārmitrajiem mežiem, Limbažu virsmežniecībā – 38 %, bet Cēsaines virsmežniecībā – 70 %, pašreizējo pārmitro (meliorēto **A** un nemeliorēto **B**) mežu līdzību ar iesākumā pārmitriem mežiem raksturoja lieli K_c indeksi: Ventspils virsmežniecībā $K_c = 0,90$, Limbažu – $K_c = 0,94$ un Cēsaines virsmežniecībā $K_c = 0,79$. Turpretī nemeliorēto mežu līdzību Ventspils un Cēsaines virsmežniecībās raksturoja $K_c = 0,23$ un Limbažu – Cēsaines virsmežniecībās $K_c = 0,24$. Tātad dabas noteiktās ģeoklimatisko apstākļu atšķirības ietekmē mežu līdzību daudzkārt vairāk nekā cilvēka darbība, t.sk. mežu hidrotehniskā meliorācija.

Visos 5 meža augšanas apstākļu tipos ir salīdzināti un analizēti to līdzības koeficienti K_c . Visticamākās K_c vērtības augšanas apstākļu tiptipiem ir gandrīz vienādas: $K_c = 0,52$; 0,54; 0,52; 0,54 attiecīgi sausieņu, purvainu, āreņu un kūdreņu mežos. Nedaudz atšķirīgāki ir slapjainu meži ($K_c = 0,46$), un šajos mežos ar dažādas auglības minerālajām gruntīm un mainīgu augsnes aerāciju sastopamas vislielākās lokālās savdabības.

Papildinot šeit pieminētās atziņas, kuras iegūtas, veicot analīzi bijušo virsmežniecību griezumā, rodas iespēja katrā mūsdienu mežsaimniecībā izstrādāt aprakstus par ikviena meža tipa sastopamību saudzes kvartālos. Kā piemēru izmantojām dažus 1998. gadā izvēlētos saudzes kvartālu parametrus bijušajā Kuldīgas virsmežniecībā.

Kopējā mežu platība – 97842 ha, t.sk., valsts mežu kopplatība 82487 ha jeb 84 % no virsmežniecības platības. Taksācijas nogabala vidējā platība 1,7 ha (valsts mežos 1,8 ha, citos mežos 1,6 ha).

Meža tipu sastopamība valsts un citu īpašnieku mežos apliecināja, ka valsts mežos ir lielāks nabadzīgāko mežu īpatsvars: valsts mežos oligotrofo meža tipu īpatsvars ir par 8 % lielāks nekā citu īpašnieku mežos. Valsts mežos damaksnis aizņem nepilnu trešdaļu (31 %) no meža zemju kopplatības; citu īpašnieku mežos – gandrīz pusi (48 %). Kuldīgas virsmežniecības kokaudžu sastāvs vērtējams kā tipisks visai Kurzemei: 96 % no meža apklātās platības aizņēma trīs valdošās sugas – priede (61 %), egle (18 %) un bērzs (17 %).

Izvēlētajos saudzes kvartālos vērojama atšķirība starp valdošo koku sugu aizņemtajām platībām, kas izriet no meža tipu pārstāvniecības virsmežniecībā un saudzes kvartālos: saudzes kvartālos un virsmežniecībā atbilstoši meža tipiem pārstāvētas melnalkšņu (2,6 % un 1,0 %) un ošu (3,7 % un 0,2 %) audzes.

Virsmežniecības pārvaldījumā esošajos mežos starp oligotrofajām, mezotrofajām un eitrofajām meža ekosistēmām attiecības bija 13:72:15; izvēlētajos saudzes kvartālos attiecības bija izlīdzinātākas – 21:57:22, kas apliecina saudzes kvartālu lomu retāk sastopamo meža tipu saglabāšanā.

Saudzes kvartālos pārstāvēti 22 meža tipi; nav pārstāvēts vienīgi grīnis, kura platība virsmežniecībā bija tikai 161 ha jeb 0,18 % no meža zemju kopplatības, kas izklidēta 18 meža kvartālos (2. tabula).

2. tabula

*Meža tipu īpatsvars Kuldīgas virsmežniecībā un saudzes kvartālos
(1998. gada dati)*

Nr. p. k.	Meža tips	Meža tipa platība			
		virsmežniecībā		izvēlētajos saudzes kvartālos	
		ha	%	ha	%
1.	Sils	435,2	0,5	30,8	3,0
2.	Mētrājs	4961,2	5,7	69,4	6,9
3.	Lāns	15418,7	17,6	66,0	6,5
4.	Damaksnis	29609,2	33,7	193,6	19,1
5.	Vēris	9214,9	10,5	84,8	8,4
6.	Gārša	330,8	0,4	48,4	4,8
7.	Grīnis	161,2	0,2	–	–
8.	Slapjais mētrājs	4344,7	5,0	58,8	5,8

Nr. p. k.	Meža tips	Meža tipa platība			
		virsmežniecībā		izvēlētajos saudzes kvartālos	
		ha	%	ha	%
9.	Slapjais damaksnis	8692,8	9,9	116,4	11,5
10.	Slapjais vēris	953,9	1,1	8,7	0,9
11.	Slapjā gārša	53,3	0,1	10,7	1,1
12.	Purvājs	684,3	0,8	24,2	2,4
13.	Niedrājs	3043,5	3,5	91,7	9,1
14.	Dumbrājs	1159,7	1,3	28,5	2,8
15.	Liekņa	66,5	0,1	12,5	1,2
16.	Viršu ārenis	114,9	0,1	8,3	0,8
17.	Mētru ārenis	2109,3	2,4	34,4	3,4
18.	Šaurlapju ārenis	3863,9	4,4	28,7	2,8
19.	Platlapju ārenis	1106,6	1,3	13,9	1,4
20.	Viršu kūdrenis	333,6	0,4	17,0	1,7
21.	Mētru kūdrenis	344,5	0,4	19,2	1,9
22.	Šaurlapju kūdrenis	574,6	0,7	32,2	3,2
23.	Platlapju kūdrenis	268,0	0,3	14,2	1,4
	Kopā	87845,3	100,0	1012,4	100,0

Veiksmīgi realizēta retāk sastopamo meža tipu saglabāšana un meža ekosistēmu aizsardzība. Piemēram, sils virsmežniecībā aizņēma 0,5 %, saudzes kvartālos – 3,0 %; viršu ārenis un liekņa virsmežniecībā pa 0,1 %, bet saudzes kvartālos 0,8 % un 1,2 %. Turpretī damaksnis un lāns, kas virsmežniecībā kopumā pārstāvēti visai plaši (23,7 % un 17,6 %), saudzes kvartālos ietilpst tikai ar 19,1 % un 6,5 % lielām platībām.

Saudzes kvartālu kopplatība virsmežniecībā sastādīja 1012 ha jeb 1,2 % no valsts meža kopplatības. Noformējot saudzes režīmā ikvienam meža tipam visraksturīgākos kvartālus ar 486 meža nogabaliem (biotopiem), saudzes kvartālos esošo nogabalu vidējā platība tikai nedaudz pārsniedza nogabala vidējo platību virsmežniecībā (2,1 ha un 1,8 ha), pie tam arī saudzes kvartālos viens ar otru robežojās visai atšķirīgi biotopi.

Pārliciecināmi izpaudās sākotnēji iecerētais princips – saudzes kvartālos iespējami vairāk pārstāvētas vecākas kokaudzes. Briestaudžu, pieaugušo un pāraugušo audžu īpatsvars saudzes kvartālos sasniedza 60,5 % no saudzes kvartālu kopējās platības; samērā nelielas platības (17,5 %) aizņēma izcirtumi un jaunaudzes, kā arī vidēja vecuma audzes (22,0 %).

Pievienojam viena meža tipa – mētrāja – saudzes kvartāla piemēru Kuldīgas virsmežniecībā.

Rendas mežniecība, 47. kvartāls

MĒTRĀJS (Mr)

Kvartāla kopplatība – 76,9 ha,

t.sk. meža zemes – 58,7 ha (76 %).

Mētrājs sastopams 43,9 ha platībā un iedalīts 17 nogabalos, t.sk.

izcirtumi un jaunaudzes – 5 nogabali,

14,1 ha, 32,1 %;

vidēja vecuma audzes – 6 nogabali,

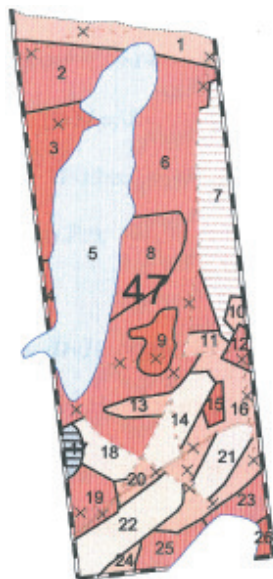
7,7 ha, 17,5 %;

briestaudzes, pieaugušas un pāraugušas audzes – 6 nogabali,

22,1 ha, 50,3 %.

Saudzes kvartāla koksnes kopkrāja 10914 m³,

sauso koku krāja – 136 m³.



1.

3,5 ha; Ln; 10P43+E ats.B43; H = 13 m; D = 15 cm;

biezība – 0,7; krāja 146 m³ ha⁻¹.

2.

3,7 ha; Mr; 10P98 ats.E98; H = 20 m; D = 26 cm;

biezība – 0,7; krāja 228 m³ ha⁻¹.

3.

3,4 ha; Ln; 9P1E103+B103; 2.st.E83; H = 25 m; D = 31 cm;

biezība – 0,7; krāja 291 m³ ha⁻¹;

pamežā E.

4.

0,4 ha; Mr; 10P193; H = 24 m; D = 37 cm;

biezība – 0,8; krāja 316 m³ ha⁻¹.

6.

**15,5 ha; Mr; 10P98+B ats.E98; 2.st.E70; H = 20 m; D = 25 cm;
biezība – 0,7; krāja 228 m³ ha⁻¹.**

7.

5,2 ha; Mr; 10P3; 2.st.B3; H = 1 m; biezība – 0,9; krāja 5 m³ ha⁻¹.

8.

3,5 ha; Ln; 10P98+E,B98; 2.st.E73; H = 22 m; D = 26 cm;
biezība – 0,7; krāja 252 m³ ha⁻¹.

9.

1,4 ha; Nd; 10P103; H = 20 m; D = 26 cm;
biezība – 0,7; krāja 228 m³ ha⁻¹.

10.

**0,4 ha; Mr; 10P47; H = 12 m; D = 14 cm;
biezība – 0,8; krāja 152 m³ ha⁻¹.**

11.

**0,6 ha; Mr; 10P48+P83; H = 14 m; D = 16 cm;
biezība – 0,7; krāja 158 m³ ha⁻¹.**

12.

**0,5 ha; Mr; 10P88; H = 19 m; D = 23 cm;
biezība – 0,7; krāja 216 m³ ha⁻¹.**

13.

**0,8 ha; Mr; 10P47+B47; H = 14 m; D = 14 cm;
biezība – 0,7; krāja 158 m³ ha⁻¹.**

14.

**2,3 ha; Mr; 10P36 ats.B36; H = 11 m; D = 11 cm;
biezība – 0,8; krāja 138 m³ ha⁻¹.**

15.

0,5 ha; Pv; 10P103+P73P123; H = 19 m; D = 26 cm;
biezība – 0,7; krāja 216 m³ ha⁻¹.

16.

**4,8 ha; Mr; 10P43+B43P68 ats.P93; H = 13 m; D = 14 cm;
biezība – 0,7; krāja 146 m³ ha⁻¹.**

17.

0,6 ha; Sūnu purvs.

18.

1,4 ha; Mr; 10P37; H = 11 m; D = 12 cm;

biezība – 0,8; krāja 138 m³ ha⁻¹.

19.

1,7 ha; Mr; 10P98; H = 20 m; D = 27 cm;

biezība – 0,7; krāja 228 m³ ha⁻¹.

20.

0,7 ha; Mr; 10P47+B47; H = 12 m; D = 14 cm;

biezība – 0,8; krāja 152 m³ ha⁻¹.

21.

1,7 ha; Mr; 10P31; H = 10 m; D = 10 cm;

biezība – 0,9; krāja 138 m³ ha⁻¹.

22.

3,5 ha; Mr; 10P38+B38; H = 11 m; D = 12 cm;

biezība – 0,8; krāja 138 m³ ha⁻¹.

23.

1,1 ha; Dms; 9P1E93+B93; 2.st.E73; H = 22 m; D = 29 cm;

biezība – 0,6; krāja 217 m³ ha⁻¹;

paaugā E.

24.

0,4 ha; Mr; 10P47; H = 13 m; D = 15 cm;

biezība – 0,7; krāja 146 m³ ha⁻¹.

25.

1,4 ha; Ln; 7P2B1E93 ats.M93; H = 23 m; D = 29 cm;

biezība – 0,7; krāja 254 m³ ha⁻¹;

10E50+E73; H = 12 m; D = 12 cm; biežība – 0,2; krāja 34 m³ ha⁻¹.

26.

0,3 ha; Mr; 10P163+P73; H = 21 m; D = 33 cm;

biezība – 0,6; krāja 205 m³ ha⁻¹.

Uzskatām, ka iepriekš aprakstīts veiksmīgs piemērs, lai katrā mūslaiku mežsaimniecībā iedibinātu pa kvartālam ikviena meža tipa aizsargāšanai. Tāpat nepieciešams būtu rosināt mežzinātniekus (ekologus, botāniķus, entomologus, fitotipologus, ornitologus, augsnes pētniekus) savus pētījumus iespējami vairāk saistīt tieši ar saudzes kvartāliem, tādējādi nodrošinot visupirms korektas informācijas un datu iegūšanu par meža sarežģītajām ekosistēmām ikvienā meža tipā. Šāda pieeja dotu iespēju bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu un attīstību loģiski plānot un novērtēt skaitliski, kā arī atteikties no daudziem liegumiem, kuros,

šķietami saudzējot atsevišķus indivīdus, nemākulīgi tiek mēģināts realizēt dabas aizsargāšanu.

Šī gadsimta sākumā, Latvijas mežsaimniecībā ieviešot dārgo un laikietilpīgo dabisko mežu biotopu izdalīšanas un aizsardzības konceptu, novērtējot indikatorsugas atsevišķos meža biotopos atrauti no to teritoriālā izvietojuma, plaši izplatīta bija apmācību un demonstrējumu semināru rīkošana tieši Latvijas PSR laikā 1975. gadā izveidotajos saudzes kvartālos (Līvberzē, Ķemeru un citviet Latvijā). Šis aspekts uzskatāmi ilustrē saudzes kvartālu koncepta nozīmīgo lomu ne tikai meža ekosistēmu saglabāšanā, bet arī sugu daudzveidības nodrošināšanā. Mēs aicinām lasītāju arvien plašāk domāt par meža ekosistēmu aizsardzību kompaktās, uzskatāmi identificējamās teritorijās, tādējādi panākot meža bioloģiskās daudzveidības palielināšanos.

Iegūtos datus būtu lietderīgi apkopot monogrāfijā ar iespējamo nosaukumu "Latvijas meža daudzveidība", kas ietvertu bagātīgi ilustrēta ikviena meža tipa aprakstu gan mežsaimniecību, gan novadu līmenī, kā arī par Latviju kopumā. Šāda monogrāfija būtu spēcīgs arguments, kas apliecinātu Latvijas atbildību par meža daudzveidības saglabāšanu. Tā noderētu kā izziņu krājums, kas viegli ļautu orientēties par meža tipa atrašanos, tos novērtējot un organizējot mērķtiecīgus un ilglaicīgus pētījumus Latvijas mežos.



V KOPSAVILKUMS

Meža kā ekosistēmas formulējums bija Kaspara Buša galvenā pamatnostādne meža klasifikācijas jaunās metodoloģijas izstrādē. Mērķis bija sasaistīt meža ekoloģiskās zināšanas ar mežsaimniecisko praksi, lai meža apsaimniekošana ritētu atbilstoši dabas “diktētajiem spēles noteikumiem”.

Visai svarīga ir klasifikācijas loģiskā secība. Meža tipu savstarpējo norobežošanu nav lietderīgi veikt, vienā ģenerālkopā apvienojot visus mežā sastopamos nogabalus. Tāpēc meža klasifikācijas **pirmais etaps** ir augšanas apstākļu sagrupēšana saistībā ar Latvijas ģeoklimatiskajām savdabībām un to izmaiņām antropogēnās darbības ietekmē. Tas izdarāms deduktīvi, zinot Latvijas mežu vēsturi, un to var paveikt, nemaz neejot mežā.

Šo apsvērumu sakarā visa teritorija, kas potenciāli piemērota meža audzēšanai, sadalāma piecos meža augšanas apstākļu tipos (sinonīms – edafiskajās rindās): līdzīgu klimatisko, hidroloģisko un edafisko faktoru kopās, kas reglamentē kokaudzju augšanu. Grupēšanas principi attiecināmi gan uz meža, gan uz pagaidām nemeža teritorijām.

1. Sausieņu meži – gruntsūdens atrodas tik dziļi, ka neietekmē augšnes aerāciju, neveidojas biezs jēltrūdu virsslānis un minerālaugšņu auglību nosaka to agroķīmiskās īpašības.
2. Slapjainu meži – meži ar pārmitrām minerālaugsnēm. Slapjās vasarās gruntsūdens appludina koku sakņu aizņemto horizontu, ierobežojot augšnes aerāciju un veicinot tās gležošanu; izveido-

jas līdz 30 cm biezs jēlkūdras vai trūdu slānis; zemsedzē ieviešas pārmitrām vietām raksturīgi augi.

3. Purvaiņu meži – meži ar pārmitrām kūdras augsnēm, kas vāji aerētas kā slapjās, tā sausās vasarās. Organiskās augsnes vai kūdras slāņa biežums pārsniedz 30 cm, dažkārt sasniedzot 5 metrus. Kokaudzes ražība saistās ar pazemes spiedes ūdeņu izplūšanas intensitāti.
4. Āreņi – meži ar meliorētām minerālaugsnēm. Augsnes aerācija apmierinoša, un to reglamentē grāvju tīkls. Jēlkūdra vai kūdras slānis var nebūt vai tā biežums nepārsniedz 20 cm. Zemsedzē saglabājas arī neliels pārmitro vietu augu segums.
5. Kūdreņi – meži vai bijušie purvi ar meliorētām kūdras augsnēm. Kūdras augsne labi aerēta; tās biežums pārsniedz 20 cm.

Nosakot augšanas apstākļu tipu, orientēšanās mežā jāšāk, noskaidrojot, vai mežs ir vai nav meliorēts, t.i., vai tajā ir vai nav grāvju tīkls. Ja grāvju nav, jānovērtē, vai mežs cieš vai necieš no pārlieta mitruma. Ja necieš – tas ir sausieņu mežs. Ja mežs cieš no pārlieta mitruma (virsūdeņi, purvu sūnas un pārmitro vietu vaskulārie augi), jāizmēra kūdras slāņa biežums. Robeždziļums ir 30 cm, kas raksturo, vai koku saknēm ir kontakts ar minerālaugsnēm. Ja kūdras slānis plānāks par 30 cm – slapjainu mežs, ja biežāks – purvaiņu mežs.

Ja ir grāvju tīkls, arī jāvērtē kūdras slāņa biežums; ja kūdras slāņa nav vai tas ir plānāks par 20 cm – āreņi, ja biežāks par 20 cm – kūdreņi.

Meža klasifikācijas **otrais etaps** – meža tipu noformulēšana un izdalīšana – ir pats svarīgākais un arī pats sarežģītākais uzdevums. To raksturo jau pats meža tipa jēdziens – meža ekosistēmu kopa ar līdzīgu uzbūvi un ražību kokaudzes klimaksa (relatīvās stabilizācijas) stadijā ar līdzīgu meža atjaunošanās gaitu pēc kokaudzes nociršanas vai nopostīšanas.

Latvijas mežos izdalīti 23 meža tipi. Lietderīgi akcentēt, ka sils, mētrājs, lāns, grīnis, liekņa etc. izdalīti, sagrupējot meža ekosistēmas iekšējos parametrus, t.i., meža biocenozes aprakstus, un dažādos reģistros un normatīvajos dokumentos nav pieļaujama nosaukuma “meža tips” aizvietošana ar “augšanas apstākļu tipa” nosaukumu, kā tas nereti turpinās joprojām. Nosaukuma “augšanas apstākļu tips” (AAT) attiecināšana, piemēram, uz silu, ir pārāk primitīva un norāda uz termina lietotāja degradējošo izpratni par mežu.

Trešajā etapā tiek izdalītas sīkākas meža ekosistēmu klasifikācijas vienības – mežaudžu tipi, kas apvieno meža ekosistēmas atbilstoši to valdošajai koku sugai viena meža tipa ietvaros: priežu sils, priežu damaksnis, egļu damaksnis, bērzu damaksnis etc.

Mežaudzes tips uzskatāms kā veiksmīgs reālās situācijas raksturotājs. Sistēmu metodoloģijā ir apstiprināta likumsakarība, ka sistēma ir noturīgāka par tās atsevišķiem elementiem. Mūsu gadījumā – meža ekosistēma ir noturīgāka, tā saglabājas, arī mainoties kokaudzes struktūrai – vēris paliek vēris, vienalga, vai tur patlaban aug egle, bērzs vai apse.



Bērzu gārša

Latvijā kā lietderīgi vērtējami apmēram 80 mežaudžu tipi, šajā skaitā iekļaujot arī izcirtumus, kuros kokaudze vēl nav atjaunojusies, jo meža izcirtums arī ir mežs (meža ekosistēma); piemēram, sila izcirtums, liekņas izcirtums etc. Mežaudzes tips ilustrē arī sistēmas stabilitāti kā valdošās koku sugas atbilstību meža tipam. Piemēram, “priežu mētrājs” liecina par stabilu, augšanas apstākļiem atbilstošu mežaudzes struktūru; turpretī “ozolu mētrājs” norāda, ka izveidojusies vai izveidota nestabila, augšanas apstākļiem visai nepiemērota biocenoze.

Jārēķinās, ka ekosistēmas (meža biogēocenozes) meža tips spēj saglabāties arī pēc tā elementu vai pat kokaudzes īslaicīgas izzušanas.

Pētot dabisko atjaunošanos, jaunaudžu izpētes parauglaukumi pēc vienotas shēmas tika ierīkoti vienā nogabalā vairākos lielos vienlaidus izcirtumos, sadalot tos vairākas mazākās daļās. Šādos lielos izcirtumos jaunaudžu sastāvs bieži ir neviendabīgs, respektīvi, atsevišķās nogabala vietās aug atšķirīgas koku biogrupas ar īpatnēju sastāvu. Jaunaudžu sugu sastāva strukturēšanās ir nozīmīga, plānojot jaunaudžu kopšanu. Atšķirībā no meža stādījumiem, kuros, lai arī tie ierīkoti dažādas platības izcirtumos, saimnieciskais rīkojums jaunaudžu kopšanas aspektā nogabala robežās parasti neatšķiras; dabisko jaunaudžu sastāvs nogabalu robežās variē, un nav viegli visam nogabalam noteikt mērķa sugu. Tādēļ lieli vienlaidus auglīgo mežu izcirtumi analizēti ar mērķi pamatot dažādu kopšanas risinājumu nepieciešamību.

Izpētes objekti tika izvēlēti Daugavpils virsmežniecības Subates mežniecībā (izcirtuma garums 1400 m, platums 160 m, platība 22,4 ha, izcirtums sadalīts 10 vienādās daļās), Jēkabpils virsmežniecības Leimaņu mežniecībā (izcirtuma garums 900 m, platums 100 m, platība 9 ha, izcirtums sadalīts 4 vienādās daļās), Bauskas virsmežniecības Bauskas mežniecībā: izcirtuma garums 600 m, platums 100 m, platība 6 ha, izcirtums sadalīts 4 vienādās daļās. Atsevišķu nogabala daļu jaunaudžu struktūras salīdzināšanai izmantota HI-kvadrāta metode. Ar šo metodi savstarpēji tika salīdzinātas visas izdalītās viena izcirtuma daļas, par pazīmēm izmantojot jaunaudžu sastāva un augstuma rādītājus (sugas koku skaits pa augstuma grupām, <1 m un >1 m).

Analīze pierādīja gan atsevišķu vienā izcirtumā izveidojušos jaunaudžu biogrupu līdzības, gan arī kā pilnīgas atšķirības. Piemēram, viena izcirtuma blakus esošās daļās bērza koku skaits atšķiras 5,5 reizes, bet cieto lapu koku skaits – 12,7 reizes. Savukārt, jo izteiktākas atšķirības pastāv starp

izcirtuma daļām, kuras neatrodas tieši blakus. Piemēram, viena izcirtuma ietvaros vienā tā galā melnalksnis nav sastopams, bet otrā galā melnalkšņu skaits sasniedz 11700 gab. ha⁻¹.

Iepriekš veiktā izcirtumu struktūras analīze ļāva secināt, ka viena auglīga izcirtuma ietvaros pastāv būtiskas atšķirības starp dažādu tā daļu jaunaudzū sugu sastāvu un augstumu. Tas liecina par izcirtumu strukturēšanos un koku biogrupu izveidošanos, kas apliecina iespēju auglīgā izcirtumā izvēlēties lietderīgākos dabisko jaunaudzū kopšanas risinājumus. Parasti agrīnās kopšanas cirtes tiek veiktas visā izcirtuma (nereti arī nogabala) platībā. Dažāda jaunaudzū struktūra pierāda, ka nepieciešama diferencēta pieeja – nedrīkst noteikt vienotu kopšanas ciršu rīkojumu un atjaunojamo sugu sastāvu visai jaunaudzes platībai. Dabiski atjaunotām jaunaudzēm jāpiemēro kopšanas metode pa sugu biogrupām, sugu sastāva izvēli neierobežojot.



VI SUMMARY

LATVIAN FOREST TYPOLOGY AND ITS ORIGIN

In the first half of the 20th century the foresters' community came to an understanding of forest as a unitary system with its constituents as tree stand, live ground cover, soil, and fauna closely interrelated. The forest sites were divided into groups called forest types.

The given book tells us how the given concept on forest developed. Initially the forest typology described individual forest types with no concrete measurement data given. In the course of time the number of forest types and their descriptions changed depending on the prevailing opinions among forestry experts. Step by step the forest science assimilated an understanding that the regularities governing forest with the tree stand as the major producer of organic matter resembled a cybernetic system.

Definition of forest as an ecosystem served as the cornerstone for developing a novel method of forest classification. The major goal was to incorporate in practical forestry the knowledge on forest ecology so as to enable forest management following the nature's ways.

In developing forest classification a definite logical sequence is of importance. When delimiting forest types it is useless to assemble in one general cluster all the site types found in woodlands. That is why the **first stage** of classifying forest involves grouping the forest growing conditions following the geo-climatic peculiarities of Latvia and the changes therein caused

by man. This can be done deductively by studying the forest history.

Over the postglacial epoch the forest cover in the territory of present-day Latvia has undergone substantial changes caused by climate changes and anthropogenic impacts. Paludification of vast plain and riparian areas was common in that period. Slash and burn system with recurrent burning of woodlands practiced for centuries in farming depleted the soils and intensified paludification apart from the hydro-geological preconditions and hydrological processes promoting it, most often seen as silting up of rivers. In bogged-up areas the forest stands degraded with the stand productivity reduced in some situations even tenfold as compared to dry site type woodlands. The foresters and forest owners interested in continuous and expanded forest cultivation tried to keep forest degradation in check, starting fairly large-scale hydrotechnical amelioration of woodlands about 150 years ago.

With due account for the above considerations the land area potentially suitable for cultivating forest is to be divided into five types of forest growing conditions (syn. edaphic rows), which determine the tree growth. The principles of grouping refer to both the forest and for the time being non-forest lands:

1. **Dry site type forests:** the groundwater table lies deep enough and has no effect on soil aeration; no formation of thick raw humus overlayer; soil agrochemical properties determine the fertility of mineral soils.
2. **Forests on wet mineral soils:** in wet summers the groundwater inundates the soil horizon containing tree roots, thus affecting soil aeration and promoting gleying; a layer of raw peat or turf up to 30 cm thick is formed; vegetation typical for wetlands appears in ground cover.
3. **Forests on wet peaty soils:** poor soil aeration in both wet and dry summers; the layer of organic soil or peat is more than 30 cm thick, occasionally reaching the thickness of 5 m; the productivity of tree stands depends on the intensity of groundwater pressure discharge.
4. **Forests on drained mineral soils:** soil aeration regulated by a network of ditches is satisfactory; no pronounced layer of raw peat or turf, or its thickness is below 20 cm; in ground cover a small proportion of wetland vegetation is preserved.
5. **Forests or former bogs on drained peaty soils:** the peaty soil is well aerated; its thickness exceeds 20 cm.

The **second stage** in developing forest classification goes with defining and delimiting individual forest types, which is the most essential and complicated task as the notion of forest type implies: a cluster of forest ecosystems having a similar structure and productivity at the climax (relative stabilization) stage of a tree stand and a similar course of regeneration after the stand is utilized or gets destroyed.

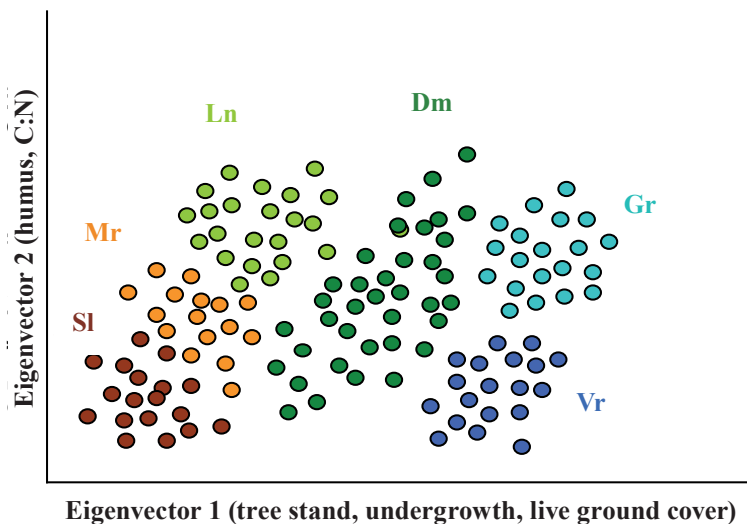
Proceeding from the forest ecosystem model and using the most advanced mathematical methods and computer hardware available in his time Kaspars Bušs (1919–1988), one of the most prominent Latvian forestry scholars, radically changed the method of identifying and delimiting individual forest types. The key preconditions strictly followed in classifying forest ecosystem descriptions were as follows:

1. Delimiting individual forest types in each of the five types of forest growing conditions;
2. Collecting stand inventory data (numerical or alternative) in mature (climax stage) tree stands;
3. Stand descriptions include the data of internal ecosystem parameters only. Considered as internal are the stand parameters that lose significance or their value becomes zero as soon as the ecosystem gets wiped out. In choosing the internal parameters preferred are those that best described the ecosystem as a functioning producer of organic matter. Described numerically are four sets of parameters following their functions in the ecosystem:
 - a) producers (woody plants and live ground cover) that synthesize and conduct organic matter;
 - b) consumers that biologically process live organic matter;
 - c) stockpiles of decaying organic matter, humus;
 - d) saprophytes that disintegrate and mineralize decaying organic matter.When the site is deforested and transformed, for instance, into farmland or water reservoir, it goes without saying that the above sets of ecosystem parameters typical for forest only would be lost and gone with a new and this time a non-forest ecosystem emerging instead. The system's external parameters like relief, exposition, ditch network, bedrock, etc., remain intact and for this reason are not included in forest ecosystem descriptions.
4. The mathematics for component analysis is used to treat the body of inventory data and group the forest ecosystems.

For all five forest growing conditions described are several hundred sample plots (k), collecting in each of them the data for n (about 90) components. In component analysis each sample plot is evaluated as a vector in n -dimension space with two major eigenvectors identified by analysing the structure of covariate matrix. The eigenvectors delimit the plane on which the components included in sample plot descriptions are projected. This method provides for such an arrangement of planes that best reflects the differences between the sample plots and allow grouping them as distinctly as possible into individual forest types (see the figure below).

The number of forest types to be identified depends on the classification goal. Kaspars Bušs had in mind a typology that would help account for nature's regularities in practical forestry. That is why the total number of forest types used in practice should be no higher than 25 as proved by the experience gained earlier. As seen in the figure, in nature there is no strict interface between different forest types.

In Latvia the forestry professionals distinguish between 23 forest types. It is to be pointed out that the forest types are identified by grouping



The projection of the description of dry site type forest ecosystems on two eigenvector plane: Sl Cladinoso-callunosa; Mr Vacciniosa; Ln Myrtillosa; Dm Hylocomiosa; Vr Oxalidosa; Gr Aegopodiosa.

forest ecosystem internal parameters (i.e. forest ecosystem biocenosis descriptions) rather than forest sites. Delimiting ecosystem diagnostic traits in identifying forest types in this way is to be considered a major breakthrough in forest typology. The material presented in the given book proves that the use of mathematical methods for identifying forest types simplify forest classification and increase its accuracy.

The **third stage** involves identification of more detailed forest ecosystem classification units like stand types whereby inside a single forest type its ecosystems are linked up with the dominant tree species, for example, *Sl* of pine, *Dm* of pine, spruce, or birch, etc.

The stand type is to be considered as a convenient descriptor of the actual situation on the given forest site. System methodology confirms a regularity that the system as a whole is steadier than its individual constituents. Referring to woodlands, it means that the forest ecosystem sustains regardless of the changes in its structure. For instance, *Vr* forest type would remain the same should at the given moment there be spruce, birch or aspen. Thus, the stand type may be treated as one of the variants of forest type.

In Latvia it is worth-while to single out about 80 stand types, including also cutovers where stand regeneration is under way as *Sl* cutover, *Lk* cutover, etc. The fact that the dominant tree species matches the respective forest type is indicative of the system's stability. For example, the *Vr* of pine testifies that the stand structure is stable and in line with the forest growing conditions while the *Vr* of oak would indicate that the given biocenosis as it exists or is created is unstable and does not match the forest growing conditions.

The authors stress the need to ensure the protection of Latvian forest ecosystems by way of selecting in every regional forest district a forest block for each of the 23 forest types, protecting at the same time also forest ecosystem individuals.

The pamphlet entitled "Three Men in Forest or the Basics of the Basics of Latvian Forestry" and once popular among the Latvian foresters' community is appended to the book. As a popular explanation of the verities of Latvian forest ecology and management practices it is believed to be a suitable addendum to the theory of forest typology.

The given book now published characterizes a special stage in the development of national forest science in Latvia.



VII PIELIKUMS

*Ja kāds domā par kvantu teorijas
problēmām bez samulsuma,
tas nozīmē, ka tur viņš neko nav sapratis.*

Nils Bors



TRĪS VĪRI MEŽĀ

Pēteris Zālītis

TRĪS VĪRI MEŽĀ
jeb

LATVIJAS MEŽSAIMNIECĪBAS
PAMATU PAMATI

1992.

Notikumā piedalījās (alfabēta kārtībā):

BIROKRĀTS – visus laikmetus veiksmīgi pārdzīvojis valsts darbinieks

Meža fakultātes STUDENTS – cilvēks ar neskaidru nākotni

Meža ZINĀTNIEKS – bezsaimnieka apstākļos nevajadzīgas profesijas pārstāvis

Gribēdami izlikties gudri, viņi ik pa brīdim lietoja pasvešus vārdus, ar tiem domādami:

Bonitāte – koku augstums noteiktā vecumā, kas ļauj novērtēt, cik labi koki jūtas tanī vietā, kur viņiem jādzīvo.

Kibernētiskā sistēma – pašregulējoša sistēma, kuras mērķis ir izdzīvošana.

Parameters – pamatrādītājs, kas labāk par citiem raksturo kādu procesu, ierīci vai sistēmu.

Termodinamika – mācība par enerģiju un tās dažādām formām.

Visai parasta meža ceļa malā uz visai parastas trupējušo baļķu grēdas šajā visai neparastajā vasarā sēdēja parasts meža Zinātnieks un strādāja viņam nepierastu darbu, proti – viņš domāja. Te, kā jau tas mežā dažkārt gadījies, pie grēdas pienāca vēl divi samērā neikdienišķi tautieši ar tukšiem groziņiem rokās: dzīvespriecīgs (atguvies tād) Birokrāts un zinātkārs meža fakultātes Students. Visi sasēdās, bet neviens nepīpēja.



BIROKRĀTS: Nav gan nekādas kārtības ne mežsaimniecībā, ne mežā!

ZINĀTNIEKS: Ā! Labdien, labdien! Par ko Jūs īsti runājat? Vai par to mežsaimniecības produktu, uz kura mēs sēžam, vai par to mežsaimniecības darba objektu, kas mums apkārt? Par baļķu kaudzi vai mežu?

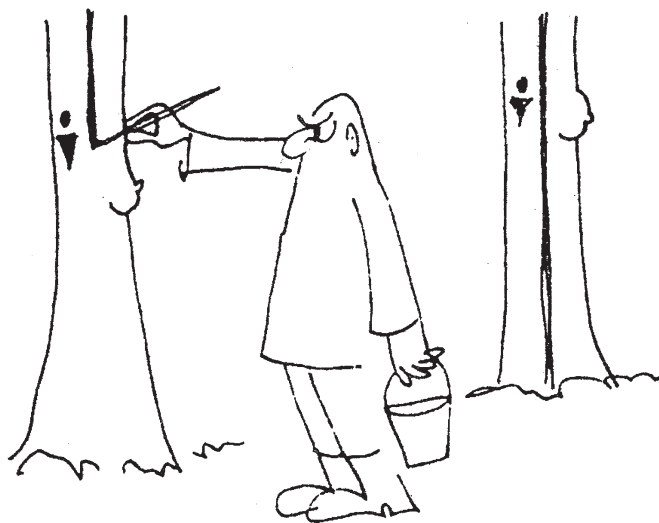
BIROKRĀTS: Viss viens! Nav tāda likuma, lai ceļmalā pūdētu baļķus, bet pavisam nesen izsitām parlamentā cauri likumu, ar kuru arī man mežā atļauts sēņot. Vai tad tā ir meža apsaimniekošana, vai tādām jābūt mežam, ka es nostaigāju pusi dienas, bet nedabūju nevienu sēni?

ZINĀTNIEKS: Kas attiecas uz sēnēm, tad ar parlamentu vien par maz. Jāpanāk atbalsts vismaz vienu stāvu augstākā instancē, šoreiz pašā debesu kancelejā. Tagad par mežu. Tautā par nemākuļiem mēdz teikt – viņš jau apmaldās pat trīs priedēs. Tātad trīs priedes vēl nav mežs, jo mežā atļauts maldīties visiem, ne tikai Ansītim un Grietiņai vai Sniegbaltītei, bet arī prinčiem un ķēniņiem. Interesanti uzzināt jūsu domas – kas tad ir mežs?

STUDENTS: O! Es zinu vairākus meža skaidrojumus, taču vislabāk man patīk šis liriskais. Mēģināšu atminēties.

“Mežs – sieviete ar tūkstoš kaislām rokām,
Kas mani apreibinot skauj,
Un cauri svētlaipei un cauri mokām,
Uz sūnu purvu rauj.”

BIROKRĀTS: Pē. Tas drīzāk ir aicinājums vīriešiem arī piedalīties kūdras izstrādē. Ja atmiņa mani neviļ, tad “mežs” ir strikti noformulēts bijušās lielvalsts standartā, un tas ir “ģeogrāfiskās ainavas elements, kas sastāv no koku, krūmu un zālaugu kopas, dzīvniekiem un mikroorganismiem, kuri savās attiecībās ir bioloģiski vienoti, ietekmē viens otru un apkārtējo vidi.”



STUDENTS: Kāda tad skaidrība no tāda teiciena? Vismaz es vienlīdz slikti izprotu gan “ģeogrāfiskās ainavas elementu”, gan sievietes, gan pagaidām arī mežu. Vai tad mežs būtu vērtējams un apšaimniekojams līdzīgi kā pamalē iespējamie sniegotie kalni vai blakus rēcošais ūdenskritums, kas abi, manuprāt, arī ir “ģeogrāfiskās ainavas elementi”?

ZINĀTNIEKS: Varu tikai nožēlot, ka mani godājamie sarunas biedri nav pazīstami ar FAO – Meža departamenta (pie ANO) formulējumu, kas visai precīzi raksturo gan mežu, gan tanī notiekošos procesus kā stingras likumsakarības. Jau pirms gada šis formulējums pa visu lappusi bija iespiests žurnālā “Latvijas Daba”. Un proti – mežs ir ekosistēma, kurā galvenais organikas producents ir kokaudze.

BIROKRĀTS: Vai “ekosistēma” ir precīzāks jēdziens nekā “ģeogrāfiskās ainavas elements”?

ZINĀTNIEKS: Tas ir pavisam precīzs un ar dziļu jēgu. Tas reglamentē mūsu domāšanu, lai mēs mērķtiecīgi varētu apzināt – analizēt, prognozēt un vadīt mežā notiekošos procesus. Sākumā tātad ir “sistēma”, ko vislabāk noformulējis Bertalanfi. Un proti – sistēma ir savstarpēji saistītu elementu kopa, kas noteiktos apstākļos darbojas kā vienots veselums. Tātad sistēma ir kaut kas augstāks nekā viņu veidojošo elementu matemātiska summa. Sprotams, ka cilvēks nav tikai roku, kāju un citu orgānu krāvums. Tāpat kā sistēmu, tikai vienu rangu augstāku, var apskatīt arī cilvēku sabiedrību. Tagad nereti jautā – kuram tad īsti Brežņeva laikā piederēja vara? Tas nozīmē, ka grib dzirdēt nosaucam vienu sistēmas elementu. Tas nav iespējams principā. Vara ir visas sabiedrības kā sistēmas darbības viena izpausme. Tāpat arī mūsdienās varu nevar viennozīmīgi personificēt ne ar parlamenta, ne ar valdības locekļu uzvārdiem un cerēt, ka pēc to aiziešanas izmainīsies vara. Vara mainīsies, mainoties sistēmai, šinī sakarā – sabiedriskai iekārtai. Arī mežā tāpat. No “meža” definējuma priekšplānā it kā izvirzās kokaudze. Tas palīdz objektīvi novilkt robežu starp mežu un citām nemeža ekosistēmām; teiksim, starp mežu un purvu. Meža galvenais biomasas producents ir kokaudze, purvā – kaut arī tur aug koki – visvairāk biomasas saražo specifiskā purva veģetācija. Pēc meliorācijas purva ekosistēma nereti pārvēršas par mežu, kaut arī mežaudze aug uz vairākus metrus bieza kūdras slāņa.

Tomēr arī mežā kokaudzei tāpat kā Godmaņa kungam valdībā ir galvenokārt indikatora nozīme. Neviens nevar noliegt, ka mežā tikpat liela

teikšana kā kokaudzei ir, piemēram, augsnes mikroflorai. Šo situāciju Vels pamācoši attēlojis savā “Pasauļu karā”.

Tagad par “ekosistēmu”. Tā ir pašregulējoša sistēma, kurā apvienojas dzīvo organismu populācijas un viņu pastāvēšanai nepieciešamā nedzīvā vide.

STUDENTS: Vai mežs arī pats apzinās, ka viņš ir ekosistēma?

ZINĀTNIEKS: Nē. Mežs apzinās, ka viņš ir mežs un rīkojas atbilstoši šai apziņai. Ekosistēmu kā dzīvas dabas izpratnes modeli izvēlējās un noformulēja cilvēks. Un ļoti veiksmīgi! Pēc šī modeļa darbojas ne tikai mežs, bet arī pļava, tuksnesis, dīķis, purvs; arī visa biosfēra kopumā. Te ir zināma līdzība ar abiem termodinamikas likumiem. Kaut arī tiem vēl joprojām nav īsta teorētiska pamatojuma, taču neviens cilvēks nešaubās, ka tie darbojas jau sen sen pirms cilvēka parādīšanās uz zemes. Arī patlaban, par sašutumu “mūžīgā dzinēja” izgudrotājiem, nekur nav manīts process, kas nepakļautos šim, kā jau teicu, cilvēka noformulētajam likumam.



STUDENTS: Kāds labums ierindas mežkopim no tā, ka mežu lietderīgi uzskatīt par ekosistēmu?

ZINĀTNIEKS: Visupirms mežkopim jāapzinās, ka mežs kā ekosistēma ir pašregulējoša sistēma. Tas nozīmē, ka meža augšana, saglabāšanās ir nosacīta ar konkrētām likumsakarībām, no kurām mēs diemžēl zinām ne visas. Tālāk. Ja notiek pašregulēšanās, tad jāieziņējas arī mērķim. Nemērķtiecīga pašregulēšanās jau nav iespējama. Lai mežkopis mežu varētu audzēt un kopt racionāli un rentabli vai, latviski runājot, saprātīgi un ekonomiski izdevīgi, viņam jāzina mežā valdošie “spēles noteikumi” (Kaspara Buša iedibināts termins) un ar tiem jāsaskaņo sava rīcība.

BIROKRĀTS: Vai tas nav pretlikumīgi vai vismaz apgrēcīgi, ka Jūs mežam piedēvējat tādas īpašības, kādu nav pat visiem cilvēkiem, es domāju – mērķtiecīgu rīcību.



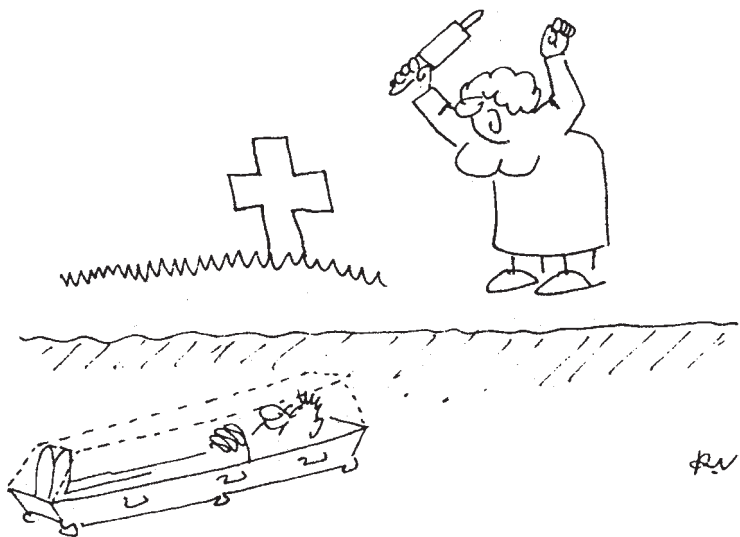
ZINĀTNIEKS: Mežam un cilvēkam tiešām ir arī vienojošs faktors – tie abi ir kibernetiskas sistēmas, kas darbojas ar atgriezenisko saišu – kā pozitīvo, tā negatīvo – palīdzību. Ja cilvēkam pustukšs pieliekamais un tukši ir arī veikali, viņš sašaurinās savu ikdienas ēdienkarti. Tāpat arī mežs – kā tikai augsnē samazinās mitrums, koki uzreiz sāk mazāk transpirēt ūdeni, kaut arī laiks ir karsts un vējains. Toties slapjās vasarās, lai mežs nenoslīktu (aizbēgt tad koki nekur nevar), viņš visu savāko saules enerģiju (un to viņš

savāc visai daudz, pateicoties milzīgajai lapu virsmai koku vainagos) izlie-to ūdens pārsūkņēšanai no augšnes atmosfērā. Tādās reizēs viņš transpirē ūdeni pat vairāk nekā ūdens iztvaiko no vaļējām ūdenskrātuvēm. Tātad mežam pietiek gan spēka daudz iztvaikot, gan netrūkst arī prāta saudzīgi un tālredzīgi apieties ar augšnes ūdenskrājumiem. Citādi jau arī mežs nebūtu izdzīvojis līdz mūsdienām. Viņam ne tikai šīs vasaras sausums ir bijis jāpārcieš! Ir bijušas arī viesuļvētras, ir bijuši ugunsgrēki. Tā rezultātā mežs ir visai trenēta ekosistēma un jācer, ka tādēļ tas spēs noturēties pretī arī cilvēka ietekmei; es domāju t.s. vides piesārņojumiem. Tātad pats galvenais ekosistēmas darbības mērķis ir pašsaglabāšanās. Un kā jau teicu, mežam priekš tā ir bagāts arsenāls ar aizsardzības līdzekļiem un drošības dienestiem. Latvijas apstākļos izcila loma iedalīta t.s. pionieru sugām.

STUDENTS: Vai tad tām ir īpaša nozīme?

ZINĀTNIEKS: Pat ļoti! Uz mirkli iedomāsimies neiespējamo – Latvijā jau pāris simtu gadus nedzīvo neviens cilvēks. Kāda tad izskatītos mūsu zemīte? Tā būtu pilnīgi klāta ar pieaugušiem mežiem, starp kuriem spīdētu ezeru spoguļi un vīdētu purvu robi. Kādas koku sugas tad veidotu meža klāju? Vismaz pusi (rēķinot visai noapaļotos skaitļos) aizņemtu priedes, apmēram 20 % – priežu un egļu mistrojums, bet 30 % – egles. Dažu procentu apmērā šur tur spurotos ozolu vai ošu audzes, un tērčainās lieknās ārpus konkurences slietos melnalkšņi. Šīs tad arī uzskatāmas par Latvijas meža pamatsugām. Mūsu pašai dziedīgās pioniersugas – baltalksnis, apse, bērzs – būtu kā atsevišķi eksemplāri, kas modri pildītu viņiem uzticēto sardzes dienestu. Kaut arī cilvēks nelīstu līdumus un negatavotu zāģbaļķus, kur mums pasēdēt, meža klājā rastos arī robi gan pēc vējgāzēm, gan ugunsgrēkiem, gan arī pēc citām nelaimēm. Un tad pioniersugas, izman-tojot savus milzīgos sēklu spietus un ātraudzību jaunībā, drosmīgi mestos aizsargāt meža tiesības uz platībām, kurās pamatsugas iznīcinātas. Un tas nekas, ka drīzi vien pēc tam, kad pioniersugu koki būs pastiepušies, zem viņiem parādīsies egļu dīgsti, kas lēnām, bet neatlaidīgi pieņemsies spēkā, izlauzīsies caur pioniersugu lapotni, un pēc kāda laika egles pašapzinīgi noraudzīsies, kā pie viņu kājām visā garumā balo meža glābēju trupējošie stumbri.

BIROKRĀTS: Tam var piekrist, kaut arī izklāsts pārāk salkans. Tad labāk pasakiet man cilvēkiem saprotamā valodā, cik tad liela ir viena meža ekosistēma?



ZINĀTNIEKŠ: Ekosistēmai nav ne teritoriālu, ne telpisku izmēru. Kā jau teicu, tā ir funkcionālas, tādā pašregulējošās sistēmas modelis. Lielumu nosaka modeļa lietotājs. Kā ekosistēmu varam izvērtēt gan vienu meža nogabalu, gan meža savrupieni, gan arī, teiksim, visu taigu, kuras dienviddaļā iekrīt arī Latvijas meži. Savstarpējas saprašanās labad tādas lielformācijas kā taiga, tundra un tml. mēdz saukt par makrosistēmām vai zonām. Vidēja lieluma ekosistēmu, tādu, kuru platība mērāma hektāros, apzīmēšanai lieto no krievu zinātnieka Sukačeva terminoloģijas pārņemto trīsstāvējo vārdu – biogeocenoze.

Tādējādi apzīmējums “ekosistēma” ir kaut kas līdzīgs tādiem Birokrāta kungam labāk saprotamiem nosaukumiem kā “bilance” vai “budžets”. Šos nosaukumus var attiecināt gan uz sevi, gan arī uz ģimeni, iestādi vai valsti kopumā, tomēr visos gadījumos tie uzskatāmi kā veiksmīgi modeļi saimnieciskās darbības raksturošanai.

BIROKRĀTS: Un tomēr! Paskatieties apkārt! Mūsu priekšā klāj izcirtums bez neviena koka, aiz tā it kā bērzu, it kā egļu jaunaudze, tai pāri rēgojas vecu egļu uzkalns, bet tam blakus melnalkšņu ieloce, acīmredzot tērcē. Jūs teicāt, ka meža saimnieka pienākums ir izzināt meža ekosistēmā

valdošos spēles noteikumus. Jūs taču nemēģināsi man apgalvot, ka visā šinī daudzveidībā visus procesus reglamentē vieni un tie paši likumi?

ZINĀTNIEKS: Gan jā, gan nē! Kā jau teicu, visas meža ekosistēmas vieno to pašsaglabāšanās mērķis. Tomēr, tāpat kā nav divu cilvēku, kas uzvestos pilnīgi vienādi, nav arī divu pilnīgi vienādu meža nogabalu. Bet mērķtiecīgi jāapsaimnieko, t.i. jāapmežo, jāaizsargā, jākopj un arī savlaicīgi jānovāc koksnes raža ir katrā nogabalā. Taču, pārcilājot savu mežsaimniecisko darbu arsenālu, izrādās, ka tas nebūt nav neierobežots. Ierobežots ir audzējamo sugu skaits, praksē lietojam tikai nedaudzus augšnes sagatavošanas paņēmienus, tāpat izaudzētās koksnes raža nebūt nesvārstās neaptveramās robežās.

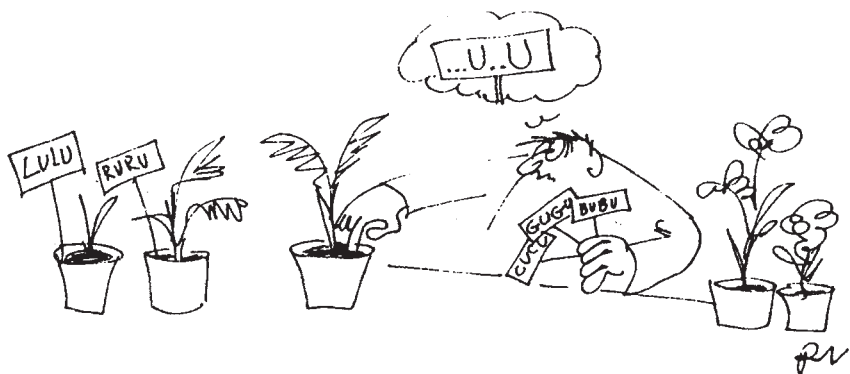
Sagrupēt meža ekosistēmas ar līdzīgiem (ne jau pilnīgi vienādiem) spēles noteikumiem tā, lai vienas grupas ietvaros būtu veicami līdzīgi saimnieciskie pasākumi, un galā ievāktu līdzīga apjoma koksnes ražu, uzņēmās tāda mežzinātnes nozare, ko sauc par meža tipoloģiju. Pateicoties Kaspara Buša plašajām zināšanām un domas skaidrībai, Latvijas meža tipoloģija, manuprāt, ir visprogresīvākā no visām man zināmajām. Vai Studenta kungam ir labi zināms šis mežzinātnieks?

STUDENTS: Dzirdēts ir, redzēts nav! Vismaz mūsu fakultātē pie dēļa viņš nav izkārtis. Tur gan izlika galvenokārt sociālistiskā darba pirmrindniekus, un Bušs acīmredzot, nav bijis viņu skaitā.

BIROKRĀTS: Un pareizi vien ir! Visās nozarēs, tai skaitā arī mežsaimniecībā visvairāk vajadzīgi pavēles pildoši ierēdņi, vai kā tautā sauc – činovnieki. Galvenais darbs jau līdz šim bija uzklaut rīkojumus no augšas, vienalga no cik augstas, un nodot pavēli lejāk. Tas ir visai humāni. Jau Šveiks apgalvoja, ka domāšana ne pie kā laba nenoved. Tad kāpēc darīt ļaudīm sliktu!? Aitām nav jāzina, ko domā viņu gans.

STUDENTS: Un tomēr, nevaru nedomāt! Pārcilāt visus meža nogabalus, lai tos salīdzinātu savā starpā pēc izskata un tad katram piešķirtu kādu no pilsonībām – tas jau labi, ja ir tikai Dieva tā Kunga spēkos.

ZINĀTNIEKS: Pilnīgi piekrītu. Bet Bušs jau arī nepārcilāja nogabalus. Visupirms viņš tos aprakstīja, pie kam ļoti svarīgi atzīmēt, aprakstīja kā ekosistēmas. Tad aprakstus sagrupēja pa meža tipiem, izmantojot mūsdienīgu matemātisku aparātu, īpaši izdalot diagnostiskās pazīmes, ar kurām var norobežot vienu meža tipu no otra.



BIROKRĀTS: Cik tipus tad var sastapt Latvijas mežos?

ZINĀTNIEKS: Jau teicu, ka dabā tipi nepastāv. Tipus izveidoja cilvēks, lai labāk orientētos meža daudzveidībā un mērķtiecīgāk tajā saimniekotu. Tātad var teikt – tipu ir tik daudz, cik vajag. Patlaban visa meža daudzveidība sagrupēta 23 meža tipos, katram no tiem dots savs nosaukums: sils, vēris, dumbrājs, šaurlapju ārenis un tml.

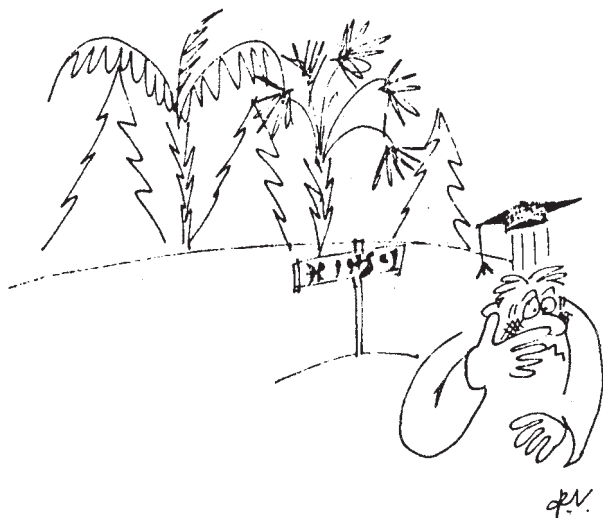
BIROKRĀTS: Tikai 23! Tas nu nevar būt! Tad pasakiet man, uz kāda likuma pamata tik maz? Tepat priekšā izcirtums bez neviena koka, tālāk tā jaunaudze, tad – egļu kalns, pa kreisi no tā – egļu līdzenums, bet pa labi no kalna – melnalkšņa tērcīte. Un tas viss, skatoties no šīs grēdas. Paejies nostāk, un atkal cits jūklis: kalns – leja, priede – egle, jauna – veca, upe – grāvis; un tikai 23?

ZINĀTNIEKS: Un tomēr. Nav nekāda jēga no viena jūkļa veidot citu jūkli. Glābiņš rodams likumā par sistēmu – šoreiz ekosistēmu – norobežošanu. Lai sistēmu norobežotu, jāizmanto tikai un vienīgi tās iekšējie parametri. Kas tad tie ir? Mēs pieturamies pie Rolova formulējuma: sistēmas iekšējie ir tie parametri, kas zaudē savu jēgu vai to vērtības ir nulle līdz ar sistēmas (mūsu gadījumā – ekosistēmas) izzušanu. Turpretī ārējie parametri nezaudē savu jēgu un vērtību arī sistēmai izzūdot. Tātad ne reljefs, ne grāvji, ne upes, ne arī gruntsūdens līmenis nav iekšējie parametri, un tie nav izmantoti sistēmas aprakstīšanai, lai to norobežotu, tātad klasificētu.

Tāpat nav lietderīgi meža ekosistēmas aprakstīt to norobežošanai pie dažādiem kokaudzes vecumiem; jaunaudžu un vidēja vecuma audžu parametri mainās visai ātri un, ar to nerēķinoties, jūklis vien iznāks. Tāpēc klasifikācijas nolūkā meža ekosistēmas aprakstītas pēc to iekšējiem parametriem relatīvi stabilajā pieaugušo audžu stadijā. Izvēloties iekšējos parametrus, priekšroka bija tiem, kas labāk atsedz ekosistēmas kā ražojošas dabas rūpnīcas darbību. Skaitliski novērtētas 4 parametru kopas:

- 1) ražotāji – kas sintezē un transportē organiskās vielas (kokaugi un dzīvā zemsedze);
- 2) patērētāji – kas bioloģiski pārstrādā dzīvās organiskās vielas;
- 3) atmirušās organiskās vielas, humuss;
- 4) saprofīti, jeb atmirušo organisko vielu noārdītāji un mineralizētāji.

Nav grūti apjaust, ka likvidējot mežu, tā vietā ierīkojot, teiksim, ūdenskrātuvi, izzudīs visas šeit pārskaitītās parametru kopas. Ar laiku meža vietā izveidosies jauna, taču jau nemeža ekosistēma.



STUDENTS: Vai izstrādājot tipoloģiju un nosakot viena vai otra nogabala meža tipu tika ievērota arī viņa pagātne, viņa izcelšanās?

ZINĀTNIEKS: Nē! Arī šinī aspektā mūsu tipoloģija atšķiras no citām, bijušajā lielvalstī esošajām. Mēs tipus nosakām, izmantojot tikai

ekosistēmas pašreizējos parametrus. Šaurlapju kūdrenis būs šaurlapju kūdrenis vienalga, vai pirms nosusināšanas viņš bija pārejas purvs (tātad nemeža ekosistēma) vai niedrājs.

BIROKRĀTS: Un tas tā izdarīts jau sešdesmitajos, septiņdesmitajos gados?! Par cilvēkiem gan toreiz sprieda galvenokārt pēc tā, kas bijuši viņa vecāki un ko dara viņa radi.

ZINĀTNIEKS: Varam teikt, ka ne patlaban ne pārredzamā nākotnē meža tips nav un nebūs pilnīgi piesātināts ar informāciju. Informācijas papildināšana ir ikviena meža zinātnieka mērķis. Kā papildus informāciju varam izmantot gan izcelšanos, gan citas īpatnības.

Tāpat, raksturojot Studenta kungu kā vīrieti ar apaļīgu seju, kas prot trīs svešvalodas, labi mācās, bet kaitina skolotājus, varam arī piebilst, ka viņa vecvecāki bijuši rados ar kņazu Odojevsku dzimtu. Taču tādēļ vien, analogi mūsu tipoloģijai, viņš netiek iecelts dižciltīgo kārtā. Dižciltība jāiegūst paša spēkiem.

STUDENTS: Līdztekus iekšējiem parametriem Jūs pieminējāt arī sistēmas ārējos parametrus. Tie tātad raksturo kaut kādu ārējo vidi. Vai tā ir tā pati apkārtējā vide?

ZINĀTNIEKS: Nē! Apkārtējā vide ir tas (parasti – ģeokomplekss), ko mēs patiešām redzam sev apkārt. Ārējā vide ir strikts sistēmu metodoloģijas termins, kas raksturo augstāka ranga sistēmu kopumu. Ja mēs kā sistēmu aplūkojam meža augsni, tad attiecībā pret augsni ārējo vidi veido gan meža ekosistēma, gan biosfēra, gan arī visa Saules sistēma.

STUDENTS: Jūs visu laiku runājat par meža tipiem. Bet pastāv taču arī vēl augšanas apstākļu tipi?

ZINĀTNIEKS: Par kāda objekta augšanas apstākļiem Jūs runājat: teliņu, niedru, kāpostu, ābeļu vai arī kāda cita?

STUDENTS: Es nešaubos, ka mēs visu laiku runājam par meža augšanu.

ZINĀTNIEKS: Vai Birokrāta kungam nav aizķēries atmiņā, ko likums saka par meža augšanas apstākļiem?

BIROKRĀTS: Kā nu nē, kā nu nē! Bijušās lielvalsts standartā skaidri noteikts, ka meža augšanas apstākļi ir klimatisko, hidroloģisko un edafisko faktoru komplekss, kas reglamentē meža augšanu.

No tā atvasināts arī “meža augšanas apstākļu tips” kā vienādu meža augšanas apstākļu kopa gan ar mežu apklātos, gan neapklātos nogabalos.

ZINĀTNIEKS: Diemžēl jāatzīst, ka jēdziens “meža augšanas apstākļu tips” izraisa nevajadzīgu jucekli citādi visai korektajā Latvijas mežu tipoloģijā. Tas radies Latvijas meža tipologiem maksājot meslus par iespējām piedalīties Vissavienības meža tipologu forumos, kuros atkārtoti tika uzsvērts nodoms izstrādāt vienotu meža tipoloģiju visai Savienībai no sak-saulu mežiem līdz ziemeļu taigai. Šī nodoma realizēšana saprotams jāsāk ar lielāka mēroga klasifikācijas vienību (makroekosistēmu) izdalīšanu. Augšanas apstākļu atšķirības iezīmējas gan virzoties pa meridiānu, gan arī, paceļoties kalnos. Klimatiskie, hidroloģiskie un edafiskie, tātad ārējās vides faktori tad arī veido izejmateriālu meža augšanas apstākļu klasificēšanai. Diemžēl šis termins ieviesies arī Latvijas meža tipoloģijā.

Pirmie Latvijas meža tipologi – Gutorovičs, Melderis, Kiršteins ļoti labi iztīka ar “meža tipiem”, bez kādiem “augšanas apstākļiem”. Taču pirmajos pēckara gados, iztopot ukraiņu tipologiem, “augšanas apstākļi” parādījās Latvijā. Tas notika jau pirms vairākiem gadu desmitiem, kad ekosistēmas modeļa izmantošana meža izpratnē vēl nebija populāra. Tagad tomēr būtu laiks apzināties, kas ir kas, un novērst pieļautās neprecizitātes.

Tātad! Strikti jāapzinās, ka Latvijas meža tipoloģijā izstrādāta, izvērtējot meža ekosistēmas iekšējos parametrus tās nosacītās stabilizācijas fāzē. No šiem aprakstiem izdalīti sils, vēris, gārša un citi tipi. Tas nozīmē, ka taksācijā lietotais “augšanas apstākļu tips” (AAT) nozīmē to pašu, ko meža tips un kompromisa labad uz to varētu raudzīties iecietīgi. Kaut arī ne “meža augšanas apstākļus”, ne “augšanas apstākļus” kā tādus līdzvērtīgi meža ekosistēmām Latvijā neviens nav klasificējis.

Jāatceras, ka ikviena sistēma sava veselumā ir noturīgāka par tās atsevišķiem elementiem, tādēļ ar kokaudzes maiņu vien meža tips kā ekosistēma nevar mainīties. Korekti būtu lietot šādu meža klasifikācijas shēmu:

I Meža augšanas apstākļu tipi (ja tādus gribam saglabāt) ir pieci un proti: sausieņu, slapjāiņu, purvāiņu meži, āreņi un kūdreņi.

BIROKRĀTS: Tas iespējami labi atbilstu arī bijušās valsts standarta prasībām.

ZINĀTNIEKS: Tieši tā. Tālāk:

II Meža tipi: sils, mētrājs, lāns utt.; pavisam 23.

III Mežaudžu tipi: priežu sils, egļu vēris, bērzu vēris, apšu gārša utt.; skaits nav ierobežots.

Šinī shēmā labi iekļaujas arī tāda līdz šim novārtā atstāta meža ekosistēmas fāze kā izcirtums. Kam gan varētu būt iebildumi pret mežaudzes tipu, teiksim, damakšņa izcirtums. Nav lietderīgi klasifikācijas pamatvienību, proti, meža tipu, nosaukumā iepīt tā īslaicīgās stadijas ar pioniersugām. Lūk, pāri pretī vēra tipa jaunaudzē aug bērzi kopā ar egli. Patlaban tas ir bērzu vēris, bet varbūt jau rīt tas kļūs par egļu vēri. Tas nekādi nesaistās kopā ar to, ko mēs zinām par ekosistēmu noturību.

STUDENTS: Un tomēr! Pastāv taču shēmas, kurās parādīts, kā visi meža tipi lieliski grupējās pa lodziņiem atbilstoši augsnes auglībai un augsnes mitrumam, kas arī raksturo “augšanas apstākļus”. Tas ir tik vienkārši! Kāpēc mēs to nedarām?

ZINĀTNIEKS: Pareizi Jūs teicāt – tās ir shēmas. Tās ilustrē, ka meža ražība, šoreiz pareizāk teikt – meža biocenozes ražība – lielā mērā ir atkarīga no Jūsu minētajiem rādītājiem – barības vielu daudzuma augsnē un augsnes mitruma. Taču tāda shēma ir nepilnīga shēma – lai ekosistēma ražotu, tai vajadzīga arī enerģija, t.i., saules radiācija, vajadzīga ogļskābā gāze un skābeklis. Neviens no šiem pieciem rādītājiem nedrīkst iztrūkt.

STUDENTS: Bet pēdējie trīs rādītāji taču Latvijā visur ir vienādi un ar tiem var nerēķināties, jeb, izsakoties zinātniski – tiem nav diagnostiskas vērtības.

ZINĀTNIEKS: Nepavisam ne tā! Kaut vai braucot pa Ventspils šoseju, kur pie Tukuma ceļš ierakts kalnā un brauktuves abās pusēs slejas prāvas nogāzes, var redzēt, ka nogāze pret ziemeļiem skaisti apaugusi ar priedītēm, bet nogāze pret dienvidiem – tikai ar zālaugiem. Tātad vienā pusē radiācija par spēcīgu, lai priedīšu dīgsti izdzīvotu. Tālāk. Gaisā ogļskābā gāze tiešām visur ir puslīdz vienādā daudzumā. Taču mitrās augsnēs gāzes bieži vien ir par daudz. Tieši ogļskābās gāzes pārmērība un skābekļa trūkums augsnē ir tie faktori, kas meža ražību nosaka daudzkārt vairāk nekā augsnes samitrinājums. Pieaugušās audzēs sausās vasarās koksnes pieaugums nesamazinās; sila smiltāji nekļūs auglīgāki, ja tos laistīsim. Bet sauszemes augi spēj dzīvot arī “tīrā” ūdenī, ja vien tas satur skābekli pietiekošā daudzumā. Ir taču dzirdēta tāda lieta kā hidroponika.

Tādēļ Studenta kunga pieminētajā vienkāršotajā shēmā būtu jāparāda

nevis meža tipu sakārtojums saistībā ar mitrumu, bet gan ar augsnes aerētību.

Taču arī šādi detalizētai faktoru izvērtēšanai ir otršķirīga nozīme pie meža tipu izdalīšanas. Mēs joprojām aizmirstam, ka meža tipi izdalīti pēc to iekšējiem parametriem, un visi pieci tikko pieminētie rādītāji nav sistēmas iekšējie parametri, bet gan ieejas elementi. No šo ieejas elementu skaitliskajām vērtībām pilnā mērā ir atkarīga gan mežaudzes struktūra, gan ražība, kas tad arī ir tie sistēmas iekšējie parametri, pēc kuru vērtībām Latvijas meži sagrupēti tipos.

Ieejas elementi meža ekosistēmā ir ārējās vides, tātad augstāka ranga sistēmas parametri, kas raksturo t.s. augšanas apstākļus.

STUDENTS: Vai tad vienkāršāk nebūtu grupēt meža ekosistēmas pēc to ieejas elementu aprakstiem? Tā kā tā mēs varētu izdalīt tikpat daudz meža tipu.

ZINĀTNIEKS: Jā varētu arī tā! Ja vien kāds to prastu, un tas būtu viegli izdarāms. Diemžēl līdz šim vēl neviens nav varējis nosaukt tādas augsnes auglības rādītājus, kurus mēs varētu izmērīt dabā, lai atšķirtu, teiksim, lānu no mētrāja vai damakšņa. Neattaisnojas cerības, ka tipu robežas varētu nospraust, izmērot slāpekļa, fosfora, kālija vai citu ķīmisko elementu daudzumu augsnē. Tādēļ arī Ukrainā, Lietuvā un citās valstīs, kur lieto Jūsu minētās augšanas apstākļu shēmas, robežas starp augšanas apstākļu tipiem mežkopji tik un tā nosprauž saistībā ar biocenozes parametriem – dzīvo zemsēdži un kokaudzi. Tādējādi arī šo valstu speciālisti, tāpat kā mēs, faktiski grupē meža ekosistēmas nevis “augšanas apstākļus”. Kad meža tipi izdalīti un aprakstīti, tad, protams, nav grūti tos sakārtot, jeb, kā zinātnieki saka – ordinēt – vai nu uz plaknes pēc divām pazīmēm (barības vielu daudzuma un mitruma), vai arī trīsdimensiju telpā, iepriekšējām divām pievienojot, teiksim, skābekļa daudzumu augsnē.

Tātad mūsu pašreizējo zināšanu līmenī augšanas apstākļu shēmas ar meža tipiem korekti var aizpildīt tikai pēc tam, kad paši meža tipi jau izdalīti un aprakstīti. Arī mūsu meža ekoloģijas klasiķis Kaspars Bušs uzskatīja, ka patreiz mežsaimniecības praksē lietotie nosaukumi – sils, mētrājs, lāns utt. raksturo mežu visā tā daudzveidībā nevis tikai meža ārējo vidi, kā to vedina domāt apzīmējums “meža augšanas apstākļi”.

STUDENTS: Vai meža tipa noteikšanai izcirtumos var izmantot augsni?

ZINĀTNIEKS: Tikai daļēji. Izcirtuma tipu parasti vai nu sameklē grāmatās, kurās ierakstīts, kāds tips bija nogabalam pirms audzes nociršanas, vai arī apskatās un novērtē meža tipu blakus esošajās mežaudzēs.

BIROKRĀTS: Bet Latvijā taču veikta arī meža augšņu klasifikācija. Vai tad augšņu tipi nesakrīt ar meža tipu?

ZINĀTNIEKS: Diemžēl nē! Viena meža tipa ietvaros var sastapt 4–5 augšņu tipus un tas pats augsnes tips var atrasties atšķirīgos meža tipos.

STUDENTS: Kādēļ tā?

ZINĀTNIEKS: Manuprāt, tādēļ, ka augsnes klasifikācija ir veikta galvenokārt pašas klasificēšanas dēļ un nav uzskatama par veiksmīgu. Augšņu pētnieki ir centušies paveikt nepaveicamo un aprakstīt visus augšņu grupējumus, kādi vien dabā ir. Jautājums – kāds labums no šādas grupēšanas? – bieži paliek neatbildēts. Meža augsne tomēr ir meža ekosistēmas apakšsistēma, un – augsnes tipam tādēļ būtu visupirms jāraksturo kokaudzes ražība. Pieļauju, ka visus daudzus augsnes tipus, ģintis, veidus un paveidus varētu nolikt arhīvā un to vietā ieviest meža augšņu klasifikāciju saistībā ar meža tipu, proti, sila augsne, damakšņa augsne, gāršas augsne, purvāja augsne utt. Tāpat kā citiem meža ekosistēmas parametriem, augsnei varētu noteikt, kādās robežās svārstās audzes ražību reglamentējošo rādītāju skaitliskās vērtības.

Lietderīgi, šķiet, izdalīt trīs rādītāju kopas, kas raksturo: 1) humusu, 2) smalko minerāldaļiņu klātbūtni, 3) augsnes aerētību. Tomēr galīgais vārds te jāatstāj augsnes speciālistiem.

STUDENTS: Ja mums būtu tādi augšņu tipu apraksti, tad taču daudz labāk es varētu prognozēt, kādas mežaudzes, tas ir – kādas koku sugas ar kādu ražību izaugs, ja man ienāks prātā apmežot patreizējo, teiksim, cukurbiešu noru.

ZINĀTNIEKS: Trāpīts desmitniekā! Nešaubos, ka visai drīz latviešu zemnieks iemanīsies no katra aramzemes hektāra ievākt daudz lielāku ražu nekā patlaban. Parādīsies “lieki” hektāri, kurus sagribēsies apmežot par prieku sev, saviem mantiniekiem un visai smokošai cilvēcei. Ikviens no zemniekiem ir tiesīgs prasīt – kāda koku suga labāk jutīsies pērnajā miezājā, kāda – zirnājā, cik daudz koksnes būs pēc trīsdesmit, pēc piecdesmit vai simts gadiem, kāda būs izaudzētās koksnes vērtība?

Pagaidām atbildes ticamība atkarīga tikai no meža speciālista personīgās pieredzes, kas uzkrājusies, vērojot kā aizauga ar kokiem pirmskara tīrumi.

BIROKRĀTS: Ar kāda meža tipa spēles noteikumiem visbiežāk jārēķinās, apsaimniekojot pārmežotus tīrumus?

ZINĀTNIEKS: Bijušajos tīrumos kokaudzes parasti aug un attīstās pēc tiem likumiem, kas raksturīgi auglīgiem meža tipiēm – damaksnim, vērim, retāk lānam.

STUDENTS: Jūs vairākkārt pieminējāt damaksnī; vai to agrāk nesauca par priedeglāju?

ZINĀTNIEKS: Sauca gan! Un nevarētu teikt, ka tipa nosaukums bija nepareizs. Šinī meža tipā vienlīdz ražīgas ir kā priežu, tā egļu audzes, arī abu sugu mistraudzes. Priedes priekšrocība ir tā, ka viņa ilgāk saglabā augstas biežības audzi. Taču pēckara gados meža terminologi gribēja meža tipu (it kā augšanas apstākļu tipu) nosaukumus atbrīvot no konkrētu koku vai lakstaugu sugu vārdiem. Valodnieciski nepieļaujami šķita teikt “apšu priedeglājs”. Tagad, paraugoties uz šo nosaukumu no sistēmu metodoloģijas aspekta, īpaši iebildumi nerodas; juceklīgais vārdu savienojums it kā tieši apstiprina to spriedzi, kas vērojama aprakstāmajā ekosistēmā – apse pagaidām gan ieņem priedes vai egles vietu, bet tas nebūt nav galīgais, stabilākais variants.

STUDENTS: Varbūt atgriezties pie vecā nosaukuma?

ZINĀTNIEKS: Nu nē! Damakšņa nosaukums ir veiksmīgs un pilnīgi pieņemts visā mežkopju sabiedrībā. Ar terminoloģiem vienmēr jācensas sadarboties, meklējot kompromisus. Piekāpjas jau arī valodnieki. Piemēram, viņi visai strikti iestājas par to, ka spalvas ir tikai putniem, pārējiem dzīvniekiem jābūt vilnai, bet tai pat laikā netiek aizliegts dziedāt – spoža spalva kumeļami.

STUDENTS: Jūs teicāt, ka damaksnī priežu audze ir noturīgāka par egļu audzi. Kas tad nodrošina augstāzīgās priežu audzes stabilitāti?

ZINĀTNIEKS: Jūsu jautājums izteikts samērā neprecīzi. Stabilitāte rāda sistēmas parametru nemainību (vai mainību) laikā. Tātad augšanas laikā, kad augstāzīgā audzē visi tās parametri – koku augstums, caurmērs, koksnes krāja laikā izmainās visai strauji, par stabilitāti kā nemainības

apliecinātāju nevarētu runāt. Nemainība ir apgriezti proporcionāla ražībai. Mežā kā ekosistēmā nemainība iestājas vienīgi t.s. pirmatnējos mežos, kad vienlīdz spēcīgi norisinās abi procesi – gan vecās kokaudzes sabrukšana, gan jaunās rašanās. Taču koksnes krāja šādos mežos ir maza, ap 120 m³ uz ha. Tā stabilu, nemainīgu mežu veidošana nekādi nevar būt par mežsaimniecības mērķi.

Taču Jūs lietojāt arī vārdu “noturība”. Tā jēga ir līdzīga vārda “elastība” jēgai fizikā; pēc ārējo spēku iedarbības izbeigšanās sistēma atkal atgriežas sākotnējā stāvoklī, ja vien ārējā iedarbība nav pārāk spēcīga un sistēmu nesagrauj.

Tomēr arī šis salīdzinājums ir nosacīts – strauji augoša kokaudze vispār nevar atgriezties savā sākotnējā stāvoklī. Tādēļ attiecībā uz meža ekosistēmu noturību piemērotāks ir teiciens – sistēmas trajektorijas noturība, jeb, šaurākā nozīmē, kokaudzes augšanas gaitas noturība.



STUDENTS: Vai ar mežsaimnieciskiem paņēmieniem ir iespējams paaugstināt to, nu kā Jūs teicāt – sistēmas trajektorijas noturību?

ZINĀTNIEKS: Ir! Un tas ir viens no mežzinātnes galvenajiem pienākumiem.

Jau 1979. gadā toreizējais meža nozares virspavēlnieks Vītola kungs parakstīja pavēli, ar kuru par Latvijas mežaudžu mērķi tika pasludinātas tīraudzes. Tas nozīmē, ka katrā nogabalā jāaudzē viena koku suga; uzsveru, jāaudzē nevis jāļauj augt. Noturību visvairāk grauj pamatsugu un pioniersugu mistrojums; par pioniersugu mistraudžu noturību nemaz nerunājos.

Meža noturību stiprinošās likumsakarības nereti formulētas visai lakoniski, un jau kļuvušas par sakāmvārdiem. Piemēram: tīraudzes mistrotā mežā; spēcīgs indivīds – spēcīga audze; rets mežs jaunībā – biezs mežs vecumā. Abi pēdējie sakāmvārdi norāda, ka mežsaimniecisko darbu smaguma centrs jāpārnes uz jaunaudžu kopšanu.



STUDENTS: Vai Latvijā bieži vērojamas tādas norises, kas izraisa esošo meža ekosistēmu sabrukumu, t.i., vienas ekosistēmas transformēšanos citā?

ZINĀTNIEKS: Dabiskā ceļā tas notiek visai reti. Vēsturiski ilgākā periodā tas ir izpaudies kā mežu pārpurvošanās. Taču cilvēka darbības ietekmē tas notiek bieži. Pirmkārt, tas notiek pēc audzes nociršanas meža t.s. perifērijā, kur kokaudze ir tikai nedaudz ražīgāka par pārējo veģetāciju. Mitrās vietās var sākties intensīvāka pārpurvošanās, bet nabadzīgos smiltajos var izveidoties specifiska nemeža ekosistēma – virsājs. Taču visparastākā sistēmu transformācija ir nosusināšana. Tās rezultātā Latvijas mežu ainava pēdējā pusgadsimtā ir izmainījies līdz nepazīšanai; paldies Dievam – uz labo pusi.

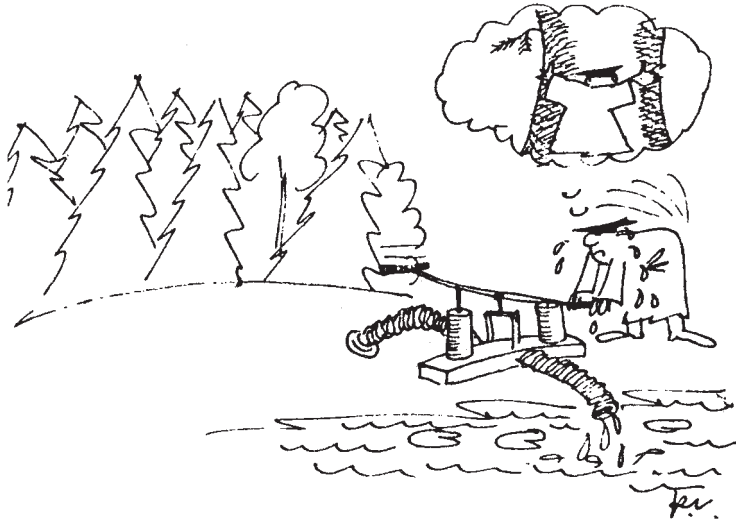
BIROKRĀTS: Plaši izvērsti nosusināšanas darbi taču izraisa ekoloģisku katastrofu!

ZINĀTNIEKS: Ne uz to pusi! Oponēšu Jums ar diviem argumentiem. Pirmkārt – mēs protam Latvijā mežus un purvus nosusināt tā, lai tas nekaitētu republikas ūdenssaimniecībai. Otrkārt – ekoloģiski visaugstvērtīgākais ir tāds mežs, kura audzē uzkrāts visvairāk koksnes; tas ir skābeklis, ko elpot, tas ir gaiss bez putekļiem, tās ir ūdeņiem bagātas upes vasarā bez plūdu briesmām pavasaros.



STUDENTS: Bet kas notiks, kad nosusinās to ieplaku pāri pretī? Vai nenokaltīs egles blakus esošajā kalniņā?

ZINĀTNIEKS: Visupirms – to šauro ieplaciņu neviens nesusinās. Viens no galvenajiem nosusināšanas ierobežojumiem ir saglabāt mežu daudzveidību. Otrkārt – mūsu pētījumu rezultāti rāda, ka pārmitro mežu nosusināšana, kas ceļ to ražību 3–4 reizes, vai nu nemaz neietekmē blakus esošo sausieņu mežu ražību, vai arī ietekmē to pozitīvi.



BIROKRĀTS: Bet es lasu avīzes, un tur neskartas dabas aizstāvji raksta pavisam ko citu.

ZINĀTNIEKS: Avīzes uzraksta, sēžot pie galda, un lasa arī parasti sēžot, kaut kur zem jumta. Pieredzējušie meža ļaudis aizvien biežāk runā par Latvijas mežu eitrofikāciju, t.i. par viņu auglības palielināšanos. Nešaubos, ka viens no tās cēloņiem ir plaši veiktie nosusināšanas darbi; kā nekā nosusināts vairāk nekā pusmiljons hektāru slapjo mežu.

STUDENTS: Nu labi! Varu Jums piekrist, ka Latvijas mežsaimniecības pamatu pamats ir ekoloģiskās likumsakarības jeb noteikumi, kuri visiem jāievēro. Bet tam līdzī nāk vesela gūzma tādu jēdzienu kā tips, pašregulācija, stabilizācija, noturība, transformācija, iekšējie un ārējie parametri utt. un t.j.pr. Vai tomēr nevar iztikt ar ko vienkāršāku, kaut vai bonitāti? Sagrupējam visus mežus teiksim piecās bonitātēs un būs pilnīgi skaidrs, kas kurā vietā notiek un ar kādu koksnes ražu var rēķināties cērtamā vecumā.

ZINĀTNIEKS: Jā, tips vai bonitāte? Jautājums izvirzīts ne vienu vien reizi. Izšķirošais laikam ir mežkopja profesionālais līmenis; zema līmeņa profesionālim, teiksim, koktirgotājam, turklāt pliksala ziemā, varbūt arī pietiktu ar bonitāti. Taču meža saimniekam, tādām saimniekam, kura labklājība ir atkarīga no viņa apsaimniekoto mežu ražības, ar bonitāti vien nevar pietikt. Bonitāte tomēr ir tikai viens, kaut arī nozīmīgs rādītājs.



Piemērs no tehnikas jomas. Ja Jums kā mašīnu speciālistam saka – vari dabūt agregātu ar 100 zirgu spēku dzinēju. Jums skaidrs, ka runa nav ne gar moto velosipēdu, ne par aviolaineri, bet tas arī gandrīz viss. Šāda informācija līdzīga tai, ko saņem mežkopis, uzzinot, ka viņu interesējošā nogabalā aug trešās bonitātes audze. Pavisam cits priekšstats par apcerēto agregātu tehnikas speciālistam radīsies uzzinot, ka viņš var saņemt GAZ-63. Ak, nē – pārāk vecmodīgi – viņš var saņemt Mercedesu! Nu lūk! No viena vārda ir skaidrs, kāds izskatās agregāts, kāda ir dzinēja jauda, kāda degviela vajadzīga, ko ar viņu var izdarīt un ko nevar izdarīt. Tāpat ir ar meža tipu. Izdzirdot “mētrājs”, mēs zinām, ka tur uz smilšainām augsnēm aug trešās bonitātes priežu audze; egle būs vai nu paaugā, vai otrajā stāvā, bet ne valdaudzē, piemistrojumā var būt tikai daži līki bērzi utt. Bez tam bonitāte ir viennozīmīgs jeb determinēts rādītājs, kas nepieļauj modifikācijas – 100 ZS vai III bonitāte – un viss! Taču nav izslēgts, ka viens žiperīgs latvietis, palauzījis galvu, noskaidro, ka Mercedesu daudz labāk nekā Volvo var pielāgot govju slaukšanai sīkfermās. Gluži kā ar meža tipu. Pilnīgi iespējams, ka līdz šim jau zināmo par tipiem Baumaņa kungs papildinās ar ieteikumu, ka mētrāja izcirtuma apmežošanā neapstrīdama priekšrocība ir vienai noteiktai priežu šķirnei, bet līdzīgas bonitātes mētru ārenī – citai. Turpretī damaksnī labi aug visas atestētās šķirnes.

BIROKRĀTS: Jūs sarunas sākumā norādījāt, ka turpat vai visas meža ekosistēmas ir nodomājušas ar laiku kļūt vai nu par priežu, vai egļu mežiem. Vai tad bērzu un apšu audzēšana ir pretlikumīga, vai vismaz muļķīga?

ZINĀTNIEKS: Ja muļķīgs meža zemes īpašnieks bērzu vai apsi iestādīs vai kā citādi mēģinās ieaudzēt silā vai mētrāja – tā tiešām būs muļķība, un muļķošanās mežā tāpat kā spēlēšanās ar uguni ir jāsoda likumā paredzētajā kārtībā. Galvenā likumīgā prasība – lai katrs meža zemju hektārs mērķtiecīgi ražotu koksni, pie tam – atbilstoši savām spējām. Tās ir visas mūsu sabiedrības intereses, un pienākumu sekot to ievērošanai sabiedrība ir uzdevusi meža ministrijai. Kādus kokmateriālus audzēt auglīgākos meža tipos – vai tie būs egļu zāgļaļķi, vai egļu papīrmalka, vai bērzu finierkluči, vai apšu sērkociņu kluči, vai bērza papīrmalka – to lielā mērā noteiks pasaules tirgus konjunktūra, kā arī republikas valdības rūpes par to, lai mūsu pašu koksnes pārstrādes uzņēmumi varētu strādāt ar pilnu jaudu.

BIROKRĀTS: Tas tā tad nebūs pretlikumīgi, ja vērī egļu vietā kāds audzēs bērzu?

ZINĀTNIEKS: Nekādā ziņā! Ja vien bērzs tiek audzēts, nevis pamests likteņa varā. Vēl vairāk. Ja pieminētajā vērī iestādīsiet eglītes, tad ar likumu tiek prasīts, lai no turienes izvāktu visus bērzus jau agrā jaunībā. Taču, ja turpat blakus tanī pat vēra tipā Jūs iestādīsiet bērzu, tad varam ieteikt tāpat agrā jaunībā no turienes izcirst visas dabiski iesējušās eglītes. Varbūt varat to arī nedarīt, jo tā īstenībā ir egļu mājvieta, taču Jums jārēķinās ar to, ka egļu klātbūtne samazinās bērzu koksnes ražu.

BIROKRĀTS: Vai Jūs nekļūdiņāties, teikdams “bērzu papīrmalka”?

ZINĀTNIEKS: Nē, nekļūdiņos! Jūsu šaubas izriet no tās situācijas, kas mūsu republikā kā lielvalsts guberņā bija līdz pat pēdējam laikam. Lielvalsts papīrrūpniecība tiešām neizmantoja bērza koksni, un vārdu savienojums “bērza papīrmalka” izklausījās tikpat jocīgi kā “godīgs blēdis” vai “strādīgs sliņķis”. Taču Rietumeiropas celulozes rūpniecībā bērzam ir zelta vērtība, un pilnīgi reāla ir bērza papīrmalkas plantāciju ierīkošana Latvijā. Bērzs jāaudzē tur, kur to var audzēt, tā – kā to vajag audzēt un tik, cik to lietderīgi audzēt. To arī nosauc par saprātīgu un ekonomiski izdevīgu mežsaimniecību. Pret tādu rīcību neiebildīs ne ministrijas, ne vides aizsardzības speciālisti, ne ekologi.

STUDENTS: Bet ekologi un ekoloģijas ir visai dažādas. Fakultātē mums stāsta par meža ekoloģiju, taču pastāv arī vēl autekoloģija, sinekoloģija, transporta ekoloģija, pat sirdsapziņas ekoloģija. Kā lai te orientējas?

ZINĀTNIEKS: Jā, te jūklis līdzīgs sarunas sākumā minētajam spriedelējumam par to, kas ir mežs. Lai diskutētu par detaļām, vispirms jāvienojas par pamatformulējumiem. Daudz kas nostājas savās vietās, ja jēdzienu “ekoloģija” mēs saprotam kā mācību par ekosistēmām. Mācību par ekosistēmām nereti sauc par sinekoloģiju, taču var arī apšaubīt ekoloģijas dalīšanas lietderību, kaut sinekoloģijā un autekoloģijā ar pēdējo saprotot organisma “saimniekošanu savā mājā”. Organisma uzvešanos mainīgos apstākļos tomēr nevar novērtēt atrautībā no ekosistēmas, kuras elements viņš ir. Gan milimetrs, gan kilometrs ir radies no metra.

Tādēļ pētot, piemēram, gaisa piesārņojuma ietekmi vai nu uz koku vai stirnu, obligāti jānofiksē, kādu vietu pētāmais indivīds ieņem populācijā (vīrišķis – sievišķis, jauns – vecs, nomākts – valdonīgs), kāda ir populācijas struktūra (blīvums, vecuma struktūra) un kādā ekosistēmā tā iekļaujas kā komponents.

Visas pārējās, t.sk. transporta un sirdsapziņas ekoloģijas, liecina par mūsu sabiedrības zemo izglītības līmeni. Visas cerības uz meža fakultātes beidzējiem.

STUDENTS: Sabiedrībā valdošais “labas dzīves” etalons diemžēl nav aizsniedzams ar izglītības palīdzību.



ZINĀTNIIEKS: Jā, pirmskapitālismā, tātad vergturu-feodālajā sabiedrībā ne zinātne, ne māksla, ne izglītība nebija valsts aprūpē. Vienīgi galmi prestiža dēļ sacentās savā starpā, piesaistot sev labākos muzikantus vai populāros zinātniekus. Taču arī galmos astrologi parasti tika vērtēti augstāk par astronomiem.



BIROKRĀTS: Kaut arī 80 % no dzīves veido ilūzijas, tātad arī man tomēr ir cerība uz vēl labāku dzīvi. Bet, iekams šķiramies, es atļausos pajautāt – par ko Jūs domājāt, sēdēdams uz baļķu grēdas un nemanīdams mūsu pienākšanu.

ZINĀTNIIEKS: Tās bija nopietnas domas, es domāju par risku mežā.

STUDENTS: Vai tas risks nav tīri emocionāla lieta? Tiesa, es noprotu gan, ka tad, kad rokā ir tikai četri trumpji, es riskēju vairāk, pieceldams uz pirmo roku nekā pieceldams uz pēdējo roku. Bet vai tas izsakāms skaitļos, un kāds tam sakars ar mežu?

ZINĀTNIIEKS: Risks tomēr ir visai konkrēta un tagad arī objektīvi aprēķināma lieta. Mēs visi ik pa brīdim pieņemam lēmumus un dažkārt tos arī realizējam. Taču lēmumu pieņemšana mežsaimniecībā ir ļoti riskanta lielās laika atstarpes dēļ no darba sākšanas līdz augļu ievākšanai. Vēl ilgi zaudējumus sagādās kādreiz pieņemtais lēmums neretināt skuju koku tīraudzes. Tāpat nezinām, cik liels ir risks, kādi iespējamie zaudējumi, ja mēs tagad, glābdamies no aļņa, priežu ekosistēmās sastādīsim egli; kāds ir risks, ja mūsu priekšā esošo izcirtumu apmežotu un aizsargātu tūlīt pēc

vecās audzes nociršanas; kāds ir risks, ja mēs pieprasām ievērot uzdotos cirtmetus, un kāds risks ir, ja mēs cirtmetus izmainām vai atsakāmies no tiem kā reglamentējošiem normatīviem?

Jau daudzus gadus pastāv un attīstās sistēmu metodoloģija, sistēmu teorija, sistēmu analīze, riska teorija, lēmumu pieņemšanas teorija; ir arī nepieciešamais matemātiskais nodrošinājums. Vajadzētu izveidot nelielu zinātnieku kopu no mežkopjiem un matemātiķiem, kas esošo matemātisko nodrošinājumu pielāgotu mežsaimniecības vajadzībām, un nozares vadība varētu pieņemt lēmumus ar minimālo risku.



BIROKRĀTS: Jūsu domāšana ietilpst iepriekš minētajā kategorijā, kas aizņem 80 % no dzīves. Tāpat kā mans nodoms šodien ražīgi pasēņot.

Uz patīkamāku saredzēšanos!



THREE MEN IN A FOREST

Pēteris Zālītis
THREE MEN IN A FOREST
or
THE BASICS OF THE BASICS
OF LATVIAN FORESTRY
AH ap eniņ ģ ņ neA ct
1992

Dramatis Personae in an alphabetic sequence:

BUREAUCRAT, a government official, has outlived different political systems

RESEARCH SCIENTIST, in a system of wasteful management representing an unwanted profession

STUDENT OF FORESTRY, a young person of uncertain future

Scene: The forest of Latvia

Time: The present

To simulate a high level of expertise and concerned with saving faces, the above persons now and again use words difficult to understand:

Site quality class (site index) – tree height at a definite age whereby one can evaluate how the tree “feels” under the given growth conditions.

Cybernetic system – a self-regulatory system striving for survival.

Parameter – an indicator describing with an exactness possible a process, device or a system.

Thermodynamics – a teaching of energy in all its different forms.

An ordinary forest in Latvia where an equally ordinary pile of logs is left to rot away at the roadside. Sitting there is a RESEARCH SCIENTIST (RS) lost in thoughts – a pursuit not so ordinary nowadays. As it normally happens when out in the forest, two a bit extraordinary looking countrymen come up to him, each carrying an empty mushroom basket. One of them is a jovial BUREAUCRET (B) showing regained self-confidence after a number of government shake-ups, the other is a young STUDENT OF FORESTRY (S), a person of uncertain future. They all sit down for a chat, none fumbling for a cigarette.

B. Awful, what a mess we have about our forests and forestry!

RS. Oh, hello everybody! I’m not sure what you are talking about! Do you mean the forest product we are sitting on or the surrounding site as an object for management? Or, to put it another way, is it the pile of logs or the forest itself?

B. It makes no difference! No law would provide for logs rotting away at the roadside. Still, at the Parliament we managed recently to push through a bill granting a free access to mushrooming even for me! May I ask, what kind of forest and forest management we have, if you can’t find a single mushroom after a half-day’s walk?

RS. No bill would make mushrooms grow. You must first find support with the most top-level authority – the Almighty himself in this case. Now, back to the woods. People usually speak of a stupid fellow as one who would get lost even in three pines. Hence, in the folk wisdom three pines alone

don't make a forest. In the fairy-tales it is not only Hansel and Gretchen and the Snow Maiden who lose their way in the woods but also the noblest kings and princes. By the way, how will you define a forest?

S. Well! I've been taught a number of definitions, yet I prefer the poetic one! In a rough translation it goes like that:

Onto its moss-covered bed of peat
The wood allures me,
As if a woman in heated passion
With her tender arms embracing me!

B. Nonsense! This reminds me an appeal to men to join a government promoted peat exploitation campaign. Within my memory, the State Standard of the one-time superpower we were a part of defined the forest as *a constituent of geographical landscape comprising biologically interrelated communities of tree, brushwood, herbaceous, animal and micro-organism species, interacting with each other and the environment.*

S. Do you think it makes any sense for me? So far I'm equally at a loss with both *the forest and the constituent of geographical landscape*, not to mention women. Am I to understand that a woodland, a roaring waterfall nearby and snow-covered mountain tops, should they be visible on the horizon, are managed alike? Any of them is a constituent of geographical landscape.

RS. Excuse me, gentlemen, but it appears that you don't know the FAO Forest Department definition, featuring with reasonable exactness the essence of forest and the strict regularities it obeys. A year ago the magazine *Latvijas Daba* (Latvian Nature) devoted a whole page to it: forest is an ecosystem where the stand of trees is the principal producer of organic matter.

B. Does it imply that the ecosystem is more accurate than the constituent of geographical landscape?

RS. Exactly! As the frame of reference for reasoning, the given term has a deep sense in it and enables us to identify, analyze and predict the processes under way in the forest. So, we have for a start, as best formulated by Bertalanfi, a system, that is a set of interrelated constituents, acting under certain conditions as an integrity. Thus, a system represents something more than its elements mathematically added up, the same as man is not

only his extremities, intestines and other organs put together. The human society, too, may be treated as a system, only by a rank higher. For example, at present we all are eager to clarify a question, who held power in Brezhnev's times. In an answer to it we are inclined to prefer a single constituent of the system identified. In principle, it is out of question. Power is one of the manifestations of the society functioning as a system. The same is true for the present-day situation: one cannot unambiguously link the names of some parliament or government members with the state power and expect changes in it as soon as the respective persons have resigned. The power will change in line with the changes in the system itself – in this case the social order. It is the same with forest. When analyzing the notion of forest, it is the tree stand that comes to the foreground and thus helps one establish an objective line of demarcation between forest and non-forest ecosystems, for instance, – between forest and bog. In forest, it is predominately the tree stand that produces organic matter; in bog, where we find trees as well, the organic matter is produced mainly by other types of vegetation, typical for a bog. Normally, after drainage, bog ecosystems change into forest, though occasionally growing on a layer of peat several meters thick.

However, in forest similarly to the Prime Minister in the Government, the role of the tree stand is essentially that of an indicator. It goes without saying that in forest the substrate microflora, for instance, is no less important than the stand. This situation is, meaningfully enough, depicted by G. H. Wells in his novel “The War of the Worlds”.

Now, let's revert to the ecosystem concept. It may be defined as a self-regulatory system integrating, in an effort of survival, the populations of living organisms with the inanimate ambient.

S. Is the forest aware that it is an ecosystem?

RS. No, it isn't. The forest is aware of being a forest and acts accordingly. The concept of ecosystem is elaborated by man as a convenient model for understanding animate nature. And successfully enough! The given model can be applied not only to forest but also to other ecosystems – meadow, desert, pond, bog – actually also to the biosphere as a whole. Here we observe a definite similarity with the two laws of thermodynamics. In spite of the gaps in the relevant theory, nobody disputes their operation already before the creation of man. Even nowadays, much to the indignation of *per-*

petuum mobile inventors, nobody denies these laws, man has only identified and formulated them, as I said earlier.

S. What good will it do to an ordinary forester if he knows that forest is an ecosystem?

RS. First of all, any forestry professional has to bear in mind that the forest as an ecosystem is a self-regulatory one. By this is meant that the growth and survival of forest is governed by definite regularities, unfortunately, a lot of them still unknown to man. Now, let's go on. Provided forest is a self regulatory system, there should be some evidence of its goal. Self-regulation without a goal in it is absurd.

In order to reasonably and viably cultivate the forest, or, in simpler terms, do it intelligently and rationally, the forester must fully master *the rules of the game* and keep within them, as Kaspars Bušs put it once.

B. Isn't it a trespass or a sin at least to attribute goal-orientation to forest, a faculty that even men are often lacking?

RS. Indeed, forest and man have some features in common – both represent a cybernetic system, responding to a feedback, both positive and negative. In case food is in short supply, both in the fridge and in the shops, man would cut down on his food allowance. Forest, similar to man, cuts down on water transpiration as soon as the substrate moisture is on the decrease, even if the weather continues to be hot and windy. Yet, in rainy summers, in order not to get drowned (the forest cannot move away), it uses up all the solar energy accumulated (quite high in amount due to the large total area of crown leaf surface) to pump the excess moisture from the substrate over to the atmosphere. In situations of excess moisture, the amount of water transpired by trees is larger than that evaporated from open water reservoirs. So the forest is strong enough to transpire large amounts of water, and wise and far-sighted enough to economize, when necessary, on substrate moisture resources, or else it wouldn't have survived till nowadays. It is not only the dry summers of the present decade that forest has lived through. There have been hurricanes and large fires, ultimately shaping a forest well adapted to different calamities. Hopefully, forest will manage to adjust itself to the human impact, too – that is the environmental pollution.

It may be said that self-preservation is the ultimate goal any ecosystem

has in view. To achieve it, as I already mentioned, forest has at its disposal a wide spectrum of protection means and it is prepared for a variety of contingencies. In this respect, under the conditions of temperate climate, the so-called pioneer species play a special role.

S. Is the role of pioneer species really a key one?

RS. Exactly so! Let's visualize a situation, though arbitrary, where people have abandoned the land area of Latvia. What would in a couple of centuries be the bird's eye view of our land? It would be a continuous tract of forest, here and there broken by lake contours shining out as well as by the gaps representing bogs. What tree species would then the forest cover comprise? Pine would take up a half of it at least (the estimates rounded off to a high degree), the remainder divided as follows: a mix of pine and spruce – 20%, pure spruce – 30% and a small share of oak and ash wedged between the dominant species, and the black alder, unrivalled, as it grows on wetlands only. For Latvia, the principal forest tree species are those just mentioned. What about the unselfish indigenous pioneer species? White alder, aspen and birch would, in this vision, be represented by separate individuals only, constantly on the watch for danger. Even though no man-made clearances would appear and no logs would be cut for us to sit on, windthrows, forest fires and other natural disasters would anyway result in gaps disrupting the continuous woodland. Then the pioneer species, thanks to their capacity of ample seed bearing and vigorous juvenile growth, would with great courage strive to re-establish forest on the sites where the principal species were destroyed. And, after the pioneer species are well established and start to go up, spruce seedlings would appear under the canopy of pioneer species' stand of and slowly but surely gain strength until they would one day break through only to look down later on with self-confidence at the fallen deadwood of their one-time rescuers, now rotting away at their feet!

B. A bit sloppy, anyway, but one can agree with it. Please, explain me in plain language, how do we measure or determine the boundaries of an individual forest ecosystem?

RS. In the conventional understanding an ecosystem has no boundaries of area or space. As I already pointed out, it is a model of a functional system, moreover, a self-regulatory one. Its boundaries are delineated by the user of the model. Both an individual forest site and an isolated tract may be

considered an ecosystem, as well as the whole geographical range of taiga for instance, with the Latvia's forests coming under its southernmost part. To be precise, the huge formations as taiga, tundra, etc. are usually called macrosystems or zones. A Russian-origin "three-letter" term *biogeocenosis*, due to A. Sukatshev, is used to denote an average-size ecosystem that can be measured in hectares.

Ecosystem may be explained with balance or budget, terms a government official, I believe, is familiar with quite well. The underlying notions may be applied to evaluate in economic terms the state of any person, a separate family, entity or the country as a whole. In any case, balance or budget should be treated as a convenient model for analyzing the economic efficiency of the respective entity.

B. And, still! Look around! An open clearing with no single tree is in front of us, over there we find a young stand, it looks like birch or spruce, then follows a hillock covered by old growth spruce abutting a hollow overgrown by black alder, surely, a marshy place. Now, to quote you, the forester's duty is to know *the rules of the game*.

Do you suggest that all the processes in this diversity of situations should follow the same rules?

RS. It's both, yes and no! As I said, self-preservation is a feature common for all forest ecosystems. On the other hand, as there are no two men completely alike, you will find no two forest sites alike, yet, every site requires a goal-oriented management: establishing the forest stand, its tending, protecting and timely logging. However, when going through the list of forestry practices applied, we find it fairly limited. Limited is the number of species cultivated, the techniques of site preparation used and the volume of timber recovered over the rotation period.

For all that, the forest typology (a branch of forest science) assumed the task of grouping forest ecosystems together following the traits they have in common so as to apply, within the limits of a single group, similar management prescriptions and, accordingly, harvest comparable yields of timber. Thanks to the vast knowledge and penetrating researcher's acumen of the late Kaspars Bušs, the Latvian forest typology is, to my mind, among the most advanced ever developed. Does this name mean anything for you, Mr. Student?

S. I've heard it mentioned, but never seen him. At least his portrait was not on the display board of the Champions of Socialist Labour we had until recently at the Faculty of Forest.

B. And quite correctly, I suppose! What all the sectors, including forestry, need, are efficient and obedient officials. So far the main thing for us, the boys up there, has been to hear out the orders coming from above or even the very top and bring them home to the rank and file. That is quite fair, I believe. Already the brave soldier Švejk in his time advocated that thinking would lead to no good. Then, why do evil? No sheep should read the mind of its shepherd!

S. As a human being I can't help reasoning! Going over all the forest sites to compare their characteristics and ascribe a certain category to each – the Almighty himself could hardly manage it!

RS. I fully agree with you. Kaspars Bušs was far from going over each individual forest site we have. At first he sketched out the principal site features and, what is important, described them in terms of the ecosystem concept. Then the site descriptions were grouped by forest type and by using an up-to-date mathematical body he singled out the diagnostic features of the sites analyzed; I mean those that would, in particular, facilitate distinction between individual forest types.

B. How many types do we actually have in Latvia?

RS. May I repeat it again, there are no forest types in real situations. The typology is elaborated by man to have a grasp of forest diversity and make possible a more purpose-oriented management. So, it may be said that the number of forest types may be as high as we would like it. In the system of forest typology currently practiced, the forest diversity of Latvia comes under 23 types, each having a name of its own, according to the ground vegetation and stand characteristics: **SI** (*sils*) (*Cladinoso-callunosa*), **Vr** (*vēris*) (*Oxalidososa*), **Db** (*dumbrājs*) (*Dryopterioso-caricosa*), **As** (*šaurlapju ārenis*) (*Myrtillosa mel.*), etc.

B. Only twenty three! Impossible! Please, name the law where it is laid down. Just look at the diversity we have here: a clear-cut, then a young stand next to a hillock overgrown by spruce gradually changing into a flat area under spruce with a growth of black alder in a hollow there between, and

all this visible from the pile we are sitting on! Walk on for a while and you'll see yet another landscape: hill-hollow, pine-spruce, young-old, brook-ditch. And twenty three types only!

RS. Still, there is no point in substituting one mess for another. The solution lies in the law of systems that helps to draw a line of demarcation between different ecosystem types. To delimit a system, nothing but its internal parameters can be used. What is meant by internal parameters? We follow the Rolov's definition: treated as internal are the parameters that cease to have sense or get reduced to zero along with the system disintegrating. In contrast, the external parameters are those that lose neither sense nor value with the system disintegrating. Thus, to delimit an ecosystem, that is to categorize it, neither the terrain, nor rivers, ditches, or even the groundwater level are appropriate as internal parameters and cannot be used to describe the system.

Similarly, it is of no use to delimit forest ecosystems following the stand age: the parameters of young and medium-age stands change fairly fast and a failure to take it into account will only result in a mess. For this reason, it is at the relatively stable age of maturity when forest stands are analyzed in terms of ecosystem internal parameters for classification needs. In making the choice, preferred are those parameters that best describe the ways of the "natures factory" we consider. 4 trophic levels were mathematically analyzed:

1. Producers – those synthesizing and transporting organic matter (woody plants and the live ground cover).
2. Consumers – those biologically processing live organic matter.
3. Decomposed organic matter (humus).
4. Saprophytes – organisms breaking down and decomposing decaying organic matter.

It is obvious, that cutting down a forest to have, for example, a water reservoir instead will result in the loss of the sets of parameters I mentioned. With the passage of time it will change into an ecosystem other than forest.

S. Is the origin of the stand and its history likewise taken into account when developing forest typology and categorizing one or another stand?

RS. No! This is yet another distinctive feature of the Latvian forest typology, as compared to other typologies known in the former Soviet Union. The forest type is determined following the ecosystem parameters existing at the moment of analysis. For example, **Ks** (*šaurlapju kūdrenis*) (*Myrtillosa turf. mel.*), will be the same irrespective of its status before drainage – either it was a transitional bog or a growth of reeds, both non-forest ecosystems, or **Nd** (*niedrājs*) (*Caricoso-phragmitosa*).

B. And all this was done during the 60s and 70s?! It was a period when a man was of no much worth unless he had the right proletarian background and no relatives abroad.

RS. It may be said that the concept of forest type neither today nor in the predictable future will fully embrace all the information potentially available. Moreover, additional data may be obtained by analyzing the stand history or its other features.

Similarly, when describing, for example, Mr. Student as a person of male sex having a roundish face and fluent in three foreign languages, very bright, but teasing his tutors, we may add that through his grandparents he is related in kinship to the Odoevskys, the Russian grand dukes. Yet, by analogy with forest typology, this fact alone is not enough to regard him as a member of aristocracy. He must prove his nobility himself.

S. Along with the system's internal parameters you mentioned the external ones. Is it to be understood that they describe some exogenous factors? It is something equivalent to the environment, isn't it?

RS. No! The environment (normally the geological complex) is something we really see around us. It is rather the external ambient – a special term used in systems methodology to describe the totality of systems of a higher order. Provided the forest substrate is analyzed as a system, then both the forest ecosystem and the biosphere, including the whole solar system, are to be treated as systems external to it.

S. So far you've been discussing forest types. However, we know of the types of growth conditions, too.

RS. The growth conditions for what? Do you mean calves, reeds, cabbage, apple trees or something else?

S. Of course, forest growth conditions! We are discussing forestry, aren't we?

RS. Does it come back to your mind what the statutory provisions say about the growth conditions, Mr. Bureaucrat?

B. Why! I do remember! The State Standard I quoted earlier declares plainly that by growth conditions we understand the totality of climatic, edaphic and hydrological conditions that regulate forest growth.

From this follows the notion *the type of forest growth conditions* (or site conditions, site type), implying a similarity between the overall growth conditions on both stocked and unstocked forest sites.

RS. Unfortunately, the notion *type of forest growth conditions* creates unnecessary confusion in the otherwise quite precise national system of forest typology. The reason for it is the tribute the Latvian typologists had once to pay for a possibility to have a say in an All-Union scheme for working out a unified forest typology for the whole empire, ranging from the saxaul groves in the Central Asia to the northern taiga. To start with, much larger classification units (macroecosystems) had to be identified. Differences in growth conditions manifested themselves both along the meridian line (south-north direction) and the vertical line (the sea level – up in the mountains). Consequently, the exogenous factors as climatic, hydrological and edaphic ones formed the basis of the classification following forest growth conditions. Unfortunately, this term has likewise gained ground in the Latvian system of forest inventory and management planning.

The pioneers of Latvian forest typology, Gutorovičs, Melderis, Kiršteins, managed quite all right without forest growth conditions and operated with forest types only. However, during the first post-war years, to please the Ukrainian typologists, the term “growth conditions” was introduced in Latvia, too. It was a number of decades ago when the ecosystem approach had not as yet established itself in practical forestry. Now, there would be time to clear away the remaining inaccuracies though.

So, we have to remember once and for all that the Latvian forest typology has been developed following the forest ecosystem internal parameters existent at the stage of its relative stability. The analysis resulted in the following principal forest types identified: **SI** (*sils*) (*Cladinoso-callunosa*),

Vr (*vēris*) (*Oxalidosa*), **Gr** (*gārša*) (*Aegopodiosa*), and others. In Latvia, the term forest growth conditions as used in forest inventory actually implies the forest type and for the sake of compromise we should put up with it, though nobody has attempted to classify either forest growth conditions or growth conditions similarly as forest ecosystems.

Let us remember that any system in its totality is more stable than its individual constituents. Hence, a substitution of the original stand alone for a new one cannot change the forest type as an ecosystem. Under Latvian conditions the pattern of forest classification looks as follows:

I The types of forest growth conditions fall into five edaphic rows (if we agree to retain the ambiguous term that has taken root in practice):

- Forests on dry mineral soils (*sausieņu meži*),
- Forests on wet, in some cases moist, mineral soils (*slapjainu meži*),
- Forests on wet peaty soils (*purvaini*),
- Forests on drained mineral soils (*āreņi*),
- Forests on drained peaty soils (*kūdreņi*).

B. It seems to fit quite well the requirements of the State Standard I mentioned earlier, doesn't it?

RS. Exactly! Let's go on:

II Forest types: **Sl** (*sils*) (*Cladinoso-callunosa*), **Mr** (*mētrājs*) (*Vacciniosa*), **Ln** (*lāns*) (*Myrtillosa*), etc., altogether 23.

III Forest stand types (crop types): **Sl**, pine; **Vr**, spruce; **Vr**, birch; **Gr**, aspen; etc., their number has no limits.

The clear-cut phase of a forest ecosystem, so far neglected in the existing systems of classification, appears to fit into this pattern quite well. Who would, for example, object to **Dm** (*Hylocomiosa*) clear-cut identified as a forest stand type? It appears unsuitable to incorporate in the basic classification unit, that is in the denomination of forest type, the short-term stage of pioneer species. Look! Over there, within the **Vr** (*Oxalidosa*) forest type we have **Vr**, birch stand type, likely to change with time into **Vr**, spruce. This transformation has nothing to do with the ecosystem stability discussed earlier.

S. Still, there exist forest typology patterns where all the forest types

agree excellently with substrate fertility and moisture conditions, or, in other words, the forest growth conditions. It seems fairly simple. Why don't we apply those?

RS. You were only too right to use the term "patterns". They really show the forest productivity (the forest biocenosis productivity, to be precise) to depend largely on the indices mentioned – the soil nutrient availability and moisture. Yet, this pattern is far from complete. To be able to produce organic matter, the ecosystem needs energy, as solar radiation, carbon dioxide and oxygen. None of these elements can be missing.

S. But the last three constituents are constant all over Latvia and may therefore be neglected, or to be scientific – they have no diagnostic value.

RS. Not at all! For example, when you drive along the Ventspils highway, in the vicinity of Tukums the road is dug into a hill. It is of interest to note that the roadside slope having a northerly exposure shows up a vigorous growth of pine seedlings while the opposite slope with a southerly exposure is overgrown by herbaceous vegetation only. The solar radiation there appears to be too strong for the pine seedlings to survive. It is the excess of carbon dioxide and the lack of oxygen rather than the soil moisture that determine forest productivity. In mature stands, a dry summer is not responsible for a decrease in the increment of wood, or similarly, watering won't improve the fertility of dry sandy sites of **SI** (*Cladinoso-callunosa*). Terrestrial plants can survive in "pure" water, providing it contains enough oxygen. I believe you've heard of hydroponics.

For this reason, the simplified pattern of forest types mentioned by Mr. Student should be arranged according to the soil aeration conditions rather than the degree of soil moisture.

When identifying a forest type, even so detailed an evaluation of different factors is of secondary importance. We still underestimate the fact that the forest types are identified following the internal parameters of the ecosystems analyzed, while the five factors mentioned fail to be the internal ones, but belong to the input constituents. Both the stand structure and productivity that are the system's internal parameters according to which the woodlands fall under different types, fully depend on the numerical values of the input constituents.

The forest ecosystem's input constituents, which describe the so-called growth conditions, thus pertain to the exogenous factors and, consequently, represent the parameters of a system of higher order.

S. Wouldn't it be more simple to group the forest ecosystems according to the description of input constituents? In this way it would be possible to have an equal number of forest types.

RS. Yes, it could be done, if it were an easy task and we could find the right person for the job. Unfortunately, so far no progress has been made towards identifying definable and practically applicable soil fertility indices to enable distinction, for instance, between **Ln** (*Myrtillosa*) and **Mr** (*Vacciniosa*) or **Dm** (*Hylocomiosa*). The attempts to delimit forest types by determining the amount of nitrogen, phosphorus, potassium, etc. in the forest substrate. In countries, where the so called forest growth condition patterns are used, for example, Ukraine, Lithuania, the professionals, nevertheless, apply biocenosis parameters in delimiting the growth conditions, namely ground vegetation and stand characteristics. Thus, the forestry specialists in these countries, similarly with Latvia, actually group together forest ecosystems rather than forest growth conditions.

Providing the forest types are identified and described, it is no problem to arrange them, or as scientists put it, ordinate, either on the plane following two characteristics (nutrient availability and moisture), or in a three-dimension space, complementing the former characteristics by, let's say, the soil oxygen availability.

Thus, with consideration for the state-of-the-art, the existing growth condition patterns may be adequately supplemented by the forest type data only after the types themselves are identified and described. Even Kaspars Bušs, the protagonist of Latvian forest typology, was of the opinion that the terms introduced to denote the forest type, as **Sl** (*Cladinoso-callunosa*), **Mr** (*Vacciniosa*), **Ln** (*Myrtillosa*), describe the given forest site in all its diversity, in contrast to the exogenous factors only, as the concept of forest growth conditions suggests it.

S. Can the soil properties provide the basis for identifying the forest type on clear-cuts?

RS. Only partly. In such a case the forest type is usually looked up in the respective site documentation or determined by evaluating the adjoining stands.

B. In Latvia, we have a classification of forest soils worked out. The soil types, as I understand, go with definite forest types, don't they?

RS. Unfortunately, not! Within a single forest type we may find 4 to 5 soil types and one and the same soil type may be found in differing forest types.

S. Why is it so?

RS. Mainly due to a failure in developing the system of soil classification, I believe. In this case the classification appears to have been an end in itself. The researchers seem to have attempted to describe indiscriminately all the soils existing. The question of the purpose of grouping remained without an answer.

Anyway, the soil represents a subsystem of the forest ecosystem and the soil type should first of all be linked with stand productivity. I believe that for the needs of forestry all the soil types, subtypes and genera could be discarded, introducing instead a forest soil classification related to the forest type, that is **Sl** soil, **Dm** soil, **Gr** soil, wet peaty soils, etc. For forest soils, similarly to other forest ecosystem parameters, we could identify the limits within which the indices responsible for stand productivity vary.

I believe that the totality of soil properties should be classified according to three parameters: a) humus; b) availability of fine mineral particles; c) soil aeration.

Of course, let the experts in soil science have their say in the matter.

S. If similar descriptions of soil types were available, it would be easier for me to decide what kind of forest stand to establish on this or that site, or what tree species to use and what timber yields to expect, should I decide to afforest, let us say, a field now under sugar beet.

RS. You've hit the mark! I'm sure that Latvian farmers will soon learn how to get much higher crops from a hectare of arable land. So, there will appear "surplus" land that could be put to other uses, for example, afforested for the pleasure of the farmer himself, his heirs and the suffocating

mankind in general. It is quite right to put a question to forestry professionals what forest crops to plant after one or another type of farm crops, what yield of timber and of what value the farmer will have in thirty, fifty or hundred years.

Unfortunately, in the present-day situation a specialist in afforestation can give answers to these questions only drawing mainly from his background and experience, in case he personally witnessed one-time arable land growing over with forest during the post-war decades.

B. Normally, what are the rules of the game when cultivating forest crops on former arable land?

RS. On former arable lands the tree stands usually follow the patterns of fertile forest types as **Dm** (*Hylocomiosa*), **Vr** (*Oxalidososa*), and, to a lesser degree, **Ln** (*Myrtillosa*).

B. You repeatedly mentioned the **Dm** (*Hylocomiosa*) forest type. Is it not the same pine-spruce grove we had in more distant times?

RS. Yes, it is. Moreover, the term was quite correct. Within this forest type, both pine and spruce stands show equal productivity, and the same is true for the two species in a mixed stand. The advantage of pine lies with its ability to maintain high stand density for a longer period of time. During the postwar years the experts developing forestry terminology tried to avoid the names of specific tree or herbaceous species in the terms denoting individual forest types (as if implying the types of forest growth conditions). For example the term *aspen-pine-spruce* grove seemed awkward from the linguistic point of view. Now, when analyzing it in terms of systems methodology, the combination aspen-pine-spruce standing for a forest type appears to provoke no objections as it implies the stress an ecosystem thus described is experiencing: the aspen occupies for a while the space the pine or spruce should have, yet this is not the situation one would consider final or sustained for the given forest type.

S. Maybe, we should have this term back?

RS. I don't think so. The term **Dm** (*Hylocomiosa*) is more convenient and has by now been fully accepted by the foresters' community. In terminology matters one should always cooperate with linguists and try to meet them half-way as they themselves often accept compromise agreements. For

example, linguists are quite strict about the birds only having feathers while the animals have hair or wool, yet, they don't insist on changing the lines of a folk-song *my steed of shining feather*.

S. You told us that in the **Dm** (*Hylocomiosa*) forest type the pine is more vital than spruce.

What are the factors that ensure a higher stability of pine?

RS. I'm sorry, but your question wasn't accurate enough. In fact, stability implies the variability or invariability (constancy, permanency) of a system over a period of time. Thus, in the course of tree growth, when a high-productivity stand exhibits quite rapid changes of such parameters as tree height, diameter, stock volume, one cannot talk of stability as something constant or unvarying. Stability as such is inversely proportional to stand productivity. For forest ecosystems, a similar state of stability is possible in the so-called virgin forests only, where the two competing processes – the dieback of the old trees and the emergence of a new growth, are held in balance. However, the standing volume in such forests is low – about 120 m³ ha⁻¹. Hence, having stands distinguished by a constant state of stability cannot be regarded as a goal in forest management.

On the other hand, you described the stand as vital. In respect to forest it is something similar to elastic in physics, that is: restoring the original state after some outer impact on the system has ceased to have effect, provided it has retained its integrity.

However, the comparison I made is conditional – a growing forest stand can never be reversed to its initial state. Thus, with regard to forest ecosystem vitality, the notion *stability of the system's trajectory*, or, in a more restricted sense, stability of the stand's growth and development appears to be more appropriate.

S. Is it possible to improve the stability of the system's trajectory, as you put it, by management practices applied?

RS. Of course, it is! And it is one of major challenges the forest science and the practical forestry are facing.

Back in 1979, the Commander-in-chief of the forestry sector of that time Mr. L. Vītols issued an order declaring pure stands as the goal in for-

est management. It implied that only single tree species could be cultivated on each individual site. To be exact – should be cultivated, not allowed to grow. Stand vitality is impaired most if we have a mix of principal and pioneer species, to say nothing of the vitality of pioneer species themselves when in a mix.

The features that distinguish a stand of high vitality are often formulated briefly and resemble popular sayings, like: *pure stands in a mixed forest; a strong individual – a strong stand; sparse at the juvenile age – dense at the cutting age*. The two last ones imply that the focus in stand tending should be on the juvenile age.

S. Is it common in Latvia that forest ecosystems collapse? I mean by it the transformation of one ecosystem into another.

RS. In a natural way it happens in rare cases. Historically, we've had paludification of forests. However, similar transformations are quite common as a result of human activities. First of all, ecosystem transformation takes place after cutting down the forest. It happens due to the productivity of the forest stand only slightly exceeding that of other types of vegetation at this moment. In wetland forests, cutting may result in more intense paludification, originally dry sites may be taken over by heathland – a specific non-forest ecosystem. Besides, drainage is the most common ecosystem transformation practiced by man. Over the past five decades it has changed Latvia's woodlands beyond recognition, and in the direction of improvement, thank God.

B. Large-scale drainage, I believe, results only in ecological disaster!

RS. Exactly the opposite! Let me advance two arguments in support of drainage. One – we have learned how to drain forest lands and bogs with no harm to the country's system of water management. The other – the forest stand that has accumulated the highest possible volume of wood is the most valuable one from the ecological viewpoint, too: it means oxygen to breathe, healthy, dust-free air, rivers full of water in dry summer weather and no danger of floods in spring, when the snow is melting away very fast.

S. But, what will happen if we drain the hollow over there? Won't the spruce on the hillock next to it dry up?

RS. Firstly, there's no point in draining the hollow. A concern for forest

diversity is one of the principal constraints in decisions on forest drainage. Secondly, the research and field data we possess show the drainage of wetland forests to result in a 3- to 4-fold increase in forest productivity and no adverse, but actually positive impact on the adjoining dry-site forests.

B. As far as the papers say, the advocates of virgin nature have a different opinion here.

RS. Paper, they say, doesn't blush. It's easy to be an advocate of something in words and hard in deeds. Experienced forestry professionals now quite often talk of forest eutrophication, that is an increase in the productivity of woodlands. I'm fully convinced that the large-scale forest drainage we have had is one of the reasons for it. After all, the total area of wetland forests drained exceeds half a million hectares.

S. OK! I agree with you that the ecological regularities, or, in fact, the rules of the game to be followed by all the actors involved, lie at the very basis of forest management. Yet, these rules at the same time entail a multitude of notions and concepts as the forest type, self-regulation, stabilization, vitality, transformation, internal and external parameters and so on. Wouldn't it be better to substitute it by something simpler, as site quality class? So, let's group all the forests into five site quality classes and it will be clear for us what processes are under way on each site and what yields of wood we can expect at the cutting age.

RS. Yes, what to take as the basis, either forest type or site quality class? The problem has been raised not only once. Perhaps, the solution lies in the level of expertise. Site quality class may suit well a dealer in timber with no special knowledge in forest cultivation and visiting it only in winter, when the land is frozen over. However, it won't suit a real forest owner whose welfare depends on the maximum productivity he can get from his holding. Anyway, site quality class is but an index, though an important one, in some aspect describing the given forest ecosystem.

For a better insight into the problem here is an example from the field of engineering. If an expert in motor vehicles is offered a 100 HP unit, it's clear for him that neither motorbike nor airplane is implied, yet it's almost the only conclusion he can draw. A forestry expert would find himself in a similar situation, if he were told of a forest coming under Site Quality Class III only. If the former were informed that the unit in mind had been the

one-time Soviet model GAZ-63 truck, he would, of course, turn it down as old fashioned and prefer *Mercedes* instead. You see! A single term, yet anybody who feels at home with motor vehicles can recognize the truck in question, its rated capacity, fuel consumption and other features. It is the same with forest type. In case **Mr** (*Vacciniosa*) is mentioned, a forester will visualize a pine stand of Site Quality Class III, growing on sandy soil and, possibly, having spruce in the second storey or understorey, but never in the dominant stand, birch represented by a few crooked stems only, and so on. Besides, the site quality class is a single-valued or determined index that excludes any modifications – 100 HP, the same as Site Quality Class III imply only one thing and nothing else. However, it doesn't exclude a resourceful Latvian to discover *Mercedes* to outperform *Volvo* as a drive for a milking installation, for instance. The same is true for forest type. I fully admit that a variety-oriented specialist in forest tree breeding, as my colleague Mr. I. Baumanis is, might one day advise to restock **Mr** (*Vacciniosa*) cut-overs by a definite variety of pine developed by him, yet preferring another one in the **Am** (*Vacciniosa mel.*) forest type of the same site quality class. The **Dm** (*Hylocomiosa*) type, however might accommodate all the tree varieties proposed by the national experts in tree breeding.

B. In the beginning of this discussion you pointed out that under the ecological conditions prevailing in Latvia almost every forest ecosystems is in its developments tending to become a forest of spruce or pine. Is in such a situation the cultivation of birch or aspen against the rules of the game, or at least nonsensical?

RS. If a nonsensical forest owner attempts to accommodate birch or aspen to the conditions of the **Sl** (*Cladinoso-callunosa*) or **Mr** (*Vacciniosa*) forest type, then it is indeed against the regulations and should be punished by authority of law, the same as the violation of fire safety rules. The only rightful demand is, that every hectare of forest land we have, should, with a specific end in view, produce wood and, besides, do it in line with the wood production capacity of the respective site. This demand meets the public interests and its practical implementation is supervised by the country's highest forest authority – the Forest Department with the Ministry of Agriculture. The situation on the international market, coupled with the Government's concern for the competitiveness of the national timber processing enterprises and the resource availability for them, will ultimate-

ly determine the goal of forest cultivation in the most fertile forest types: spruce sawlogs or spruce pulpwood, birch veneer logs or birch pulpwood, aspen matchwood, etc.

B. As it appears, it is quite legitimate to cultivate birch in the **Vr** (*Oxalidos*) forest types suitable for spruce, isn't it?

RS. Of course! Provided the birch is cultivated and not left to the mercy of fate. And, moreover, if you plant spruce on the given **Vr** (*Oxalidos*) site, the same regulations provide a complete removal of birch already at an early stage of growth. And conversely, if birch is meant as an end-use crop, the spruce appearing on the site by self-seeding should also be removed at a juvenile age. You may be tempted to leave it as the given forest type is suitable for spruce, yet its presence may reduce the yield of birchwood in final felling.

B. You mentioned birch pulpwood. Wasn't it a kind of lapse?

RS. No, it wasn't. Your reason for asking it is explained by the situation we had when Latvia was only a province of the superpower we all know of. In fact, the potential of birchwood remained unused by the Soviet-time pulp and paper industry and the collocation *birch pulpwood* was as queer as *honest swindler* or *hard-working idler*. Yet, with the West European pulp and paper industry the birch pulpwood is worth its weight in gold. So, the cultivation of birch in short rotation plantations holds promise in Latvia. Tended in the most appropriate way, birch should be grown on sites best suited for it and in the amount commercially feasible. This is the way a reasonable and economically viable forestry should be conducted. Neither authorities, nor conservationists or specialists in ecology will have anything against it.

S. But there's a great variety of ecologies and ecologists. At the Forest Faculty we've been told of forest ecology, yet we hear of autoecology, sinecology, transport ecology, even conscience ecology. How to find a way out?

RS. Yes, this is something similar we discussed earlier, when trying to arrive at a proper definition of forest. In order to discuss details, one should achieve consensus on the very basic formulations. A lot of things fall into place as soon as we agree that the notion ecology implies a teaching of ecosystems. The latter is pretty often referred to as sinecology, yet one may question, if it is feasible to divide ecology in sinecology and autoecology,

that is *the organism acting as a host of its own*. In a changing environment we cannot judge of an organism separately from the ecosystem it is a part and parcel of. Both millimeter and kilometer have their origin in meter.

For reasons given, it is necessary, when analyzing, for instance, the impact of air pollution on the tree or on the roe-deer, to start by identifying the exact place the individual studied occupies in the population (male – female, young – old, depressed – dominant) or by identifying the structure of the population (density, age structure) and the ecosystem it enters as a component.

All other ecologies, including the so called transport and conscience ones, only attest to the inadequate level of understanding of these problems by general public. In this respect we place our hopes in the graduates of the Faculty of Forest.

S. Unfortunately, in the popular opinion high living standards do not as yet go together with a high level of education.

RS. Yes, in the pre-capitalist societies, that is under the slavery and the feudal order, the state authorities didn't care for arts or education, except the courts of great rulers who for the sake of prestige used to entertain the best musicians or the most popular scientists. In fact, an astrologer was usually valued higher than an astronomer.

B. Although 80% of what we expect from life is an illusion, yet there is a hope for a better future. But, before we say good-bye to each other, may I ask, what you were thinking about when sitting on this very pile of logs so that we almost took you unawares.

RS. I was thinking serious thoughts – the risks we run with the forest.

S. Isn't the risk something exclusively emotional? Of course, I understand, if I have four trump cards only and I play them out in the beginning of the round, I run a higher risk compared to the last move when all the cards are on the table. Is it possible to evaluate risks mathematically? And what does it have to do with forest?

RS. Anyway, risk is something tangible and can be calculated quite impartially. Taking decisions is a habitual practice pursued by man and some of the decisions he even puts into effect. However, decision making in for-

etry is extremely risky because of the long period of time between the decision made and its actual effects laid bare.

For example, the effects of the one-time decision to exclude thinning in the pure stands of conifers will still be felt for quite a long time. Or, what risk we run and what the losses will be, if we, to avoid the damage inflicted by elk to the young pine, introduce spruce in the ecosystems suitable for the former. Some more examples: to what risk we expose the clear-cut right in front of us, if we restock and protect it right after felling; what risks we take, if we strictly observe the rotation periods, or change them, or give them up as a norm regulating forest management.

The science of system methodology, system theory, system analysis, risk theory with the related mathematical support are by now well known. I believe, a small working group of forestry specialists and mathematicians should be immediately set up to adapt the methods developed for system science to the needs of forest management so as to enable decision making in forestry at the lowest risk possible.

B. I'll include your ideas in those 80% of illusions life is made of. The same refers to my illusion to find at least one mushroom today. See you later! Bye-bye!

THE END

It happened so and was written on September of 1992.

Translated from Latvian by Andrejs Lasmanis on October of 1997.



VIII BIBLIOGRĀFIJA

1. Bertalanffy L. 1957. Quantitative laws in metabolism and growth. *Quast. Rev. Biol.*, p. 217–231.
2. Bušs K. 1981. Meža ekoloģija un tipoloģija. R., 66 lpp.
3. Bušs K. 1989. Meža ekosistēmas. R., 64 lpp.
4. Hoheisel A. 1929. Meža tipu mācība un kultūrmežs. *Mežs. rakstu krāj.*, 25.–31. lpp.
5. Jansons J., Zālītis P. and Actiņš A. 2011. The Structure and Thinning Requirements for Broadleaved Stands of Natural Origin in Latvia. *Baltic Forestry*, Vol. 17, No 2, p. 262–267.
6. Kiršteins K. 1926. Tipoloģiskās mežaudžu klasifikācijas izveidošanās un pielietošana praksē. *Mežs. rakstu krāj.*, 3.–16. lpp.
7. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 308 “Meža atjaunošanas, meža ieaudzēšanas un plantāciju meža noteikumi”, Rīgā, 2012. gada 2. maijā.
8. Liebig J. 1840. *Chemistry in Its Application to Agriculture and Physiology*. London, 148 p.
9. Likens G., Bormann F., Johnson N. 1969. Nitrofication: Importance to nytrient losses from a cutover forested ecosystem. *Science* 163, p. 1205–1206.

10. Markus R. 1929. Tipoloģija un viņas nozīme mežierīcībā. *Mežs. rakstu krāj.*, 16.–24. lpp.
11. Melderis K. 1939. *Mācība par mežu. R.*, 341 lpp.
12. Ostwald E. 1878. Über den Einfluss der Entwässerungen versumpfter Orte auf den Baumwuchs. *Baltische Woch. Sch.*, S 16–22.
13. Rolovs B. 1967. *Termodinamika un statistiskā fizika. R., Zvaigzne*, 210 lpp.
14. Sarma P. 1954. *Latvijas PSR meža tipi. LVI*, 44 lpp.
15. Shelford V. 1951. Fluctuation of forest animals populations in east central Illinois. *Ecol. Monogr.*, p. 183–214.
16. Strods H. 1999. Latvijas mežu politika un likumdošana (XI gs. – 1940. g.) *Kr.: Latvijas mežu vēsture. R.*, 13.–110. lpp.
17. Tansley A. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, p. 284–307.
18. Vasiļevskis A. 2007. *Latvijas valsts mežu apsaimniekošana 1918–1940. Nac. apgāds*, 433 lpp.
19. Whittaker R. 1962. Classification of natural communities. *Bot. Rev.* 238 p.
20. Zālītis P. 2006. *Mežkopības priekšnosacījumi. Rīga, izdevniecība “et cetera”*, 219 lpp.
21. Zālītis P. 2012. *Mežs un ūdens. Salaspils, LVMI Silava*, 356 lpp.
22. Zālītis P., Jansons J. 1998. The stability and transformation of forest ecosystems. *Baltic Forestry*, Vol. 4, No 2, p. 2–6.
23. Zālītis P., Jansons J. 1999. Izcirtumu pārpurvošanās priežu mežos. *Mežzinātne*, 8(41), 152.–166. lpp.
24. Zālītis P., Jansons J. 2009. *Mērķtiecīgi izveidotu kokaudzju struktūra. LVMI Silava*, 80 lpp.
25. Zviedris A., Matuzānis J. 1960. *Latvijas PSR meža tipi. R.*, 90 lpp.
26. Буш К. 1971. Анализ типов осушенных лесов Латвийской ССР. *Лесоведение*, с. 17–31.
27. Буш К., Аболинь А. 1968. Строение и изменение растительного покрова важнейших типов под влиянием осушения. В кн.: *Волросы гидрлесомелиорации. Р.*, с. 71–126.
28. Буш К., Буш Х., Дыренок С. 1975. Математические методы и ЭВМ в лесной типологии. В кн.: *Использование математических методов и ЭВМ в обл. лесн. тип. Р.*, с. 25–71.

29. Буш Х. 1974. Комплекс алгоритмов для классификации биологических объектов методом комплексного анализа. ГФ АП № П001084, М.
30. Венделин А. 1973. Процесс принятия решения. Таллин, 85 с.
31. Вернадский В. 1965. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 243 с.
32. Высоцкий Г. 1956. О гидрологическом и метеорологическом влиянии лесов. М.–Л., 112 с.
33. Залитис П. 1983. Основы рационального лесоведения в Латвийской ССР. Р., 231 с.
34. Колесников Б. 1972. Развитие и состояние лесной типологии в СССР. В кн.: Лесное х-во и лесная пр-ть СССР, с. 24–41.
35. Колесников Б. 1975. Математизация методов исследования – неотложная задача лесной типологии. В кн.: Использование математических методов и ЭВМ в обл. лесн. тип. Р., с. 9–24.
36. Лыхмус Е. 1974. Об ординации классификации лесов Эстонии. В сб.: Metsandusl.uurdimused. Таллин, с. 162–194.
37. Морозов Г. 1949. Учение о лесе. М.–Л., 455 с.
38. Одум Ю. 1975. Основы экологии. М., 742 с.
39. Оптнер С. 1969. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. М., 113 с.
40. Отоцкий П. 1906. Грунтовые воды, их происхождение, жизнь и распределение. Тр. опыт. лесничеств. 300 с.
41. Сукачев В. 1957. Общие принципы и программа изучения типов леса. В кн.: Методические указания к изуч. типов леса. М., с. 9–75.
42. Сукачев В. 1964. Основные понятия лесной биогеоценологии. В кн.: Основы лесн. биогеоц. М., с. 5–49.
43. Сукачев В. 1975. Проблемы фитоценологии. Л., 543 с.
44. Сукачев В., Дылис Н. (ред.) 1966. Программа и методика биогеоценологических исследований. М., 287 с.
45. Темникова Н. 1958. Климат Латвийской ССР. Р., 232 с.
46. Тимофеев-Ресовский Н., Яблоков А., Глотов Н. 1973. Очерк учения о популяциях. М., 117 с.