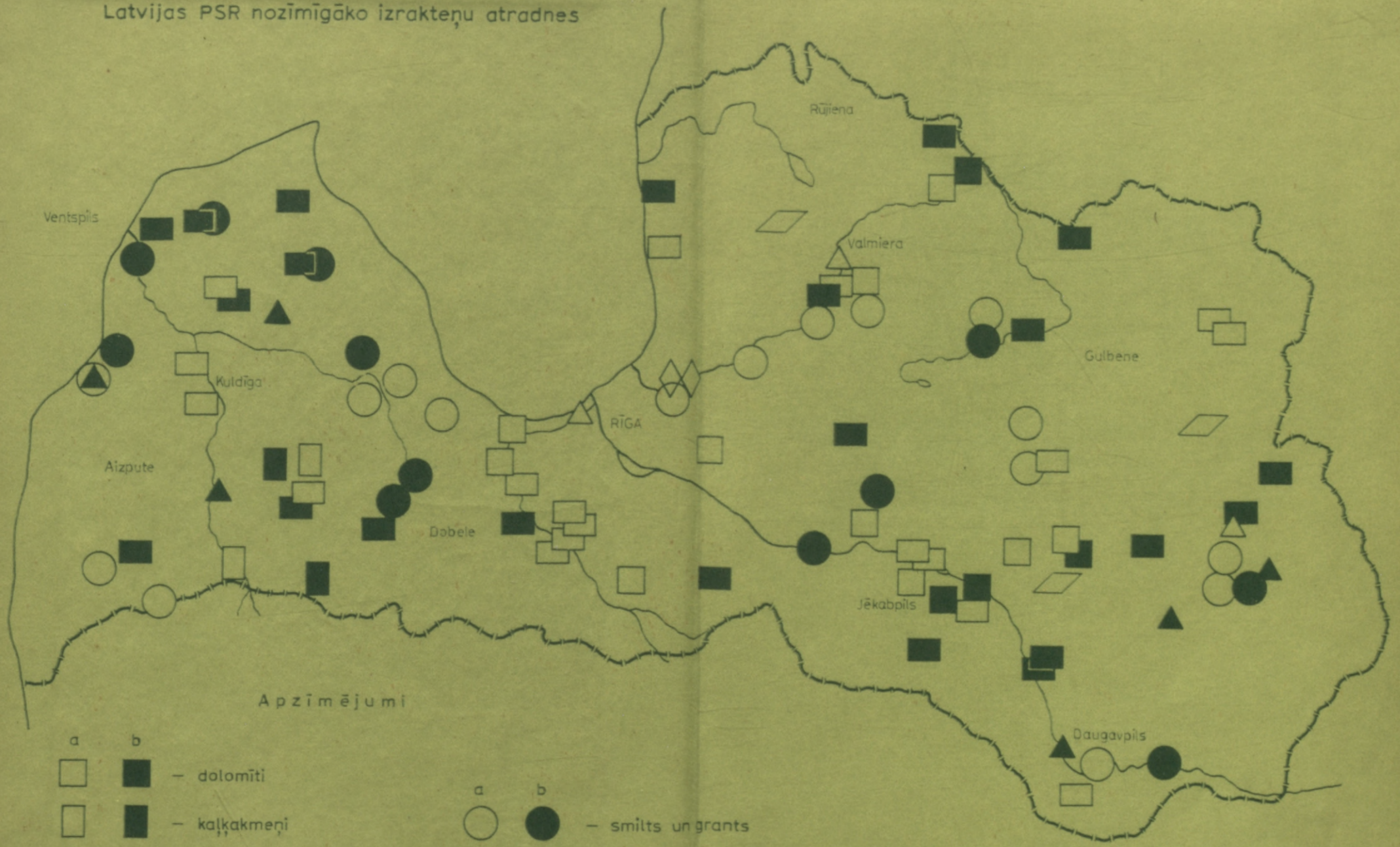
DABAS AIZSARDZĪBA

DABAS AIZSARDZIBA

Latvijas PSR nozīmīgāko izrakteņu atradnes



Apzīmējumi

a b
- dolomīti
- kaļķakmeņi
- ģipšakmeņi
- māli

a b
- smilts un grants
- smilts
- kūdra

a – ekspluatējamās atradnes , b – atradnes, kas pašreiz netiek ekspluatētas

DABAS AIZSARDZĪBA

I. DANILĀNA REDAKCIJĀ

LATVIJAS PSR AUGSTĀKĀS UN VIDĒJĀS SPECIĀLĀS IZGLĪTĪBAS MINISTRĪJA ATĻĀVUSI LIETOT PAR MĀCĪBU LĪDZEKLI LATVIJAS PSR AUGSTSKOLU STUDENTIEM

RĪGA «ZVAIGZNE» 1980

ОХРАНА ПРИРОДЫ

Под редакцией И. Даниланса

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования Латвийской ССР в качестве учебного пособия для студентов вузов Латвийской ССР.

Издательство «Звайгзне» 1980

На латышском языке

В книге дается характеристика основных природных ресурсов и важнейших компонентов природной среды. Излагаются основы рационального использования природных богатств, методы наиболее эффективного их освоения и возобнавления. Указано на источники загрязнения воды и атмосферы и мероприятия по предупреждению их загрязнения. Рассматриваются основные законодательные акты по охране природы.

Книга является учебным пособием по курсу «Охрана природы» для студентов высших учебных заведений.

Recenzenti bioloģijas zin. kandidāts *H. Mihelsons* un *L. Linkaitis*

Krāsaino attēlu autori: E. Vimba, V. Klimpiņš, J. Vīksne

I. Danilāna redakcijā

Dabas aizsardzība

Vāku zīm. I. Skrīvele. Redaktore B. Ose. Māksl. redaktore A. Meiere. Tehn. redaktore A. Bardinska. Korektore Z. Seņkova.

ИБ № 1257

Nodota salikšanai 15.03.80. Parakstīta iespiešanai 10.12.80. JT 16283. Formāts 60×90/16. Tipogr. papīrs № 1. Literatūras garnitūra. Augstspiedums. 18,5 uzsk. iespiedl., 20,0 izdevn. l. Metiens 7000 eks. Pasūt. Nr. 756. Cena 1 rbl., 10 kap. Izdevniecība «Zvaigzne», 226013, Rīgā, Gorkija ielā 105. Izdevn. Nr. 5376/D-107. Iespiesta Latvijas PSR Valsts izdevniecību, poligrāfijas un grāmatu tirdzniecības lietu komitejas Rīgas Paraugtipogrāfijā, 226004, Rīgā, Vienības gatvē 11.

D $\frac{21002-245}{М802(11)-80}$ 77.80.1603000000

PRIEKŠVĀRDS

Mūsu dienās dabas resursu izmantošanas apjoms un cilvēka darbības ietekme uz dabu ir sasnieguši milzīgus apmērus. Tas izvirza tādu visai komplicēta problēmu kompleksa neatliekamu risinājumu, kuram jānodrošina gan maksimāli racionāla un taupīga dabas resursu izmantošana, gan arī noteiktu dabas apstākļu saglabāšana, jo tie ir neaizstājams cilvēka dzīves un saimnieciskās darbības un visu dzīvo būtņu eksistences priekšnoteikums.

Pēdējos gados šo jautājumu nozīmīgums vairākkārt spilgti akcentēts PSKP XXIV un XXV kongresu dokumentos, PSRS Augstākās Padomes, PSKP CK un PSRS Ministru Padomes lēmumos. PSRS Augstākās Padomes devītā sasaukuma trešās sesijas 1975. g. 9. jūlija lēmumā norādīts: «Dabas aizsardzība, tās resursu racionāla izmantošana — viena no mūsdienu aktuālākajām problēmām, no kuras pareiza atrisinājuma daudzējādā ziņā atkarīga sekmīga ekonomikas attīstība, kā arī pašreizējās un nākamo paaudžu labklājība.» Šis problēmas nozīmīgums ir radis atspoguļojumu arī PSRS Konstitūcijā, kuras 18. pantā teikts: «Tagadējās un nākamo paaudžu interesēs Padomju Sociālistisko Republiku Savienība veic nepieciešamos pasākumus zemes un tās dziļu, ūdens resursu, augu un dzīvnieku valsts aizsardzībai un zinātniski pamatotai, racionālai izmantošanai, gaisa un ūdens tīrības saglabāšanai un cilvēka apkārtējās vides uzlabošanai.» Konkrētie uzdevumi, kas šajā jomā veicami attiecīgām ministrijām, tautas deputātu padomēm, plānošanas orgāniem, jau norādīti vairākos partijas un valdības lēmumos. Visai plaša darbu programma ietverta arī pēdējā šiem jautājumiem veltītajā PSKP CK un PSRS Ministru Padomes 1978. g. 1. decembra lēmumā Nr. 984 «Par papildpasākumiem dabas aizsardzības pastiprināšanai un dabas resursu labākai izmantošanai», kurā paredzēta daudzu tādu tehnoloģisko procesu un iekārtu pilnveidošana un izstrādāšana, kuru ieviešana ievērojami samazinātu vides piesārņošanu, kā arī nosprausti jauni uzdevumi dažādu dabas resursu veidu izmantošanas uzlabošanai.

Tāpēc ir visai svarīgi, lai dabas resursu racionālas izmantošanas un dabas aizsardzības pamatprasības zinātu, izprastu un stingri ievērotu savā ikdienas darbā katrs mūsu sabiedrības loceklis. Šajā ziņā liela nozīme ir «Dabas aizsardzības» kursa ieviešanai augstskolu mācību programmās. Šajā kursā ietverto jautājumu dziļāku apgūšanu līdz šim apgrūtināja nepieciešamās literatūras trūkums, it īpaši tādas literatūras, kurā būtu atspoguļotas republikas konkrēto dabas resursu racionālas izmantošanas un dabas aizsardzības problēmas. Dabas aizsardzības problēmu loks ir visai daudz-

plākšņains, tas skar ļoti daudzus dabaszinātņu, rūpnieciskās un lauksaimnieciskās ražošanas, juridiskos un vairākus citus aspektus, tāpēc dabas aizsardzībai veltītie darbi var ievērojami atšķirties ne tikai aplūkojamo problēmu atlases un izklāsta detalitātes ziņā, bet arī ievirzes un uzbūves ziņā.

Grāmatai «Dabas aizsardzība» raksturīga resursoloģiska ievirze, izvērsti to varētu nosaukt «Latvijas dabas resursi, to racionālas izmantošanas un dabas aizsardzības pamati». Tajā ietverts visu nozīmīgāko dabas resursu veidu un to izmantošanas problēmu secīgs un pietiekami aptverošs apskats. Tā kā dabas resursu racionāla izmantošana ir zinātniski pamatotas dabassaimniecības pamatelements, šāda grāmatas ievirze ir pilnīgi likumsakarīga. Līdz ar to darbā ietverts samērā plašs materiāls, kas raksturo Latvijas PSR dabas resursus, to izmantošanas veidus un apjomus, kā arī ar to apgūšanu saistītās problēmas. Šāds dabas resursu un izmantošanas jautājumu izvērtējums kalpo par pamatu attiecīgo dabas aizsardzības problēmu aplūkojumam. Republikas dabas bagātību apskats, kas šobrīd vienkopus nekur nav atrodams, it īpaši nepieciešams, ņemot vērā, ka grāmatu izmantos arī tādu specialitāšu studenti, kuriem netiek lasīti mācību kursi, kuros ietverta informācija par mūsu dabas resursiem un to izmantošanu.

Piesārņojuma problēmas apskatītas attiecīgo dabas resursu veidu izvērtējumam un izmantošanai paredzētajās nodaļās. Tā, piemēram, ūdens piesārņojuma problēma aplūkota nodaļā par ūdens resursiem. Tas līdz ar nepieciešamību izvairīties no atkārtojumiem diemžēl ierobežojis iespējas sniegt šīs problēmas kopnovērtējumu, kā arī aptveroši un pilnā mērā apskatīt tos jautājumus, kas saistās ar viena resursu veida izmantošanas seku ietekmi uz citiem dabas resursu veidiem. Neraugoties uz to, pamattēze par kompleksās pieejas nepieciešamību gan vispārēju formulējumu veidā, gan arī atsevišķu dabas aizsardzības problēmu apskatā grāmatā atspoguļota pietiekami skaidri. Visai īsi un dažkārt pat tikai daļēji grāmatas apjoma dēļ skarti vairāki specifiskāka rakstura dabas aizsardzības aspekti, piemēram, aspekti, kas saistīti ar pilsētbūvniecību, ainavu veidošanu, piesārņojuma ietekmi uz dzīvo organismu fizioloģiskām funkcijām, trokšņu problēmu un daži citi. Mācību līdzekļa «Dabas aizsardzība» galvenais uzdevums ir sniegt ieskatu par Latvijas dabas resursiem, to izmantošanu, dabas aizsardzības problēmām republikā un uzdevumiem, kas šajā ziņā veicami.

Grāmatas izdošanas iniciatore ir Latvijas Dabas un pieminekļu aizsardzības biedrība. Šāda darba izdošana paredzēta kompleksajā programmā «Latvijas PSR dabas aizsardzība un dabas resursu racionāla izmantošana 1976.—1980. g.». Grāmatas sagatavošanā iesaistīts plašs republikas augstāko mācību iestāžu pasniedzēju un zinātnisko iestāžu darbinieku kolektīvs: autoru kolektīva vadītājs un darba zinātniskais redaktors ģeol. un miner. zin. doktors I. Danilāns (Vissavienības Jūras ģeoloģijas un ģeofizikas zinātniskās pētniecības institūts), ģeogr. zin. kand. doc. G. Eberhards, A. Kalniņa

(Latvijas Valsts universitāte), med. zin. doktore prof. Z. Lindberga (Rīgas Medicīnas institūts), ģeogr. zin. kand. A. Melluma, lauks. zin. kand. D. Pirāgs (Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūts), R. Pope (Vissavienības Zinātniskās pētniecības institūts polimēru materiālu pielietošanai meliorācijā un ūdenssaimniecībā), biol. zin. kand. J. Rimšs (Baltijas Zivsaimniecības zinātniskās pētniecības institūts), lauks. zin. kand. R. Stalbovs (Latvijas Zemkopības un lauksaimniecības ekonomikas zinātniskās pētniecības institūts), jur. zin. doktors, prof. J. Strautmanis (Latvijas Valsts universitāte), lauks. zin. kand. Z. Sūna (Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūts), biol. zin. kand. doc. E. Vimba (Latvijas Valsts universitāte), biol. zin. kand. J. Viksna, biol. zin. kand. L. Tabaka (ZA Bioloģijas institūts), biol. zin. kand. doc. E. Tauriņš (Latvijas Lauksaimniecības akadēmija).

Grāmatas veidošanu tās manuskripta pēdējās koriģēšanas laikā sekmējuši recenzenti L. Linkaitis un biol. zin. kand. H. Mihelsons. Viņu lietderīgie ierosinājumi iespēju robežās veicināja vairāku nodaļu pilnveidošanu.

1. DABA UN SABIEDRĪBA

1.1. DABA KĀ ATSEVIŠĶU KOMPONENTU KOMPLEKSS

Cilvēks dabu izmanto jau tūkstošiem gadu, taču dabas procesus un to savstarpējās sakarības nav spējis atklāt un izzināt gadsimtiem ilgi. Tikai XIX gs. beigās sakarā ar ražošanas spēku straujo attīstību un sasniegumiem atsevišķās zinātņu nozarēs radās iespēja un nepieciešamība izpētīt un noskaidrot sakarības starp atsevišķiem dabas komponentiem, radīt jaunu, kompleksu zinātni par vidi.

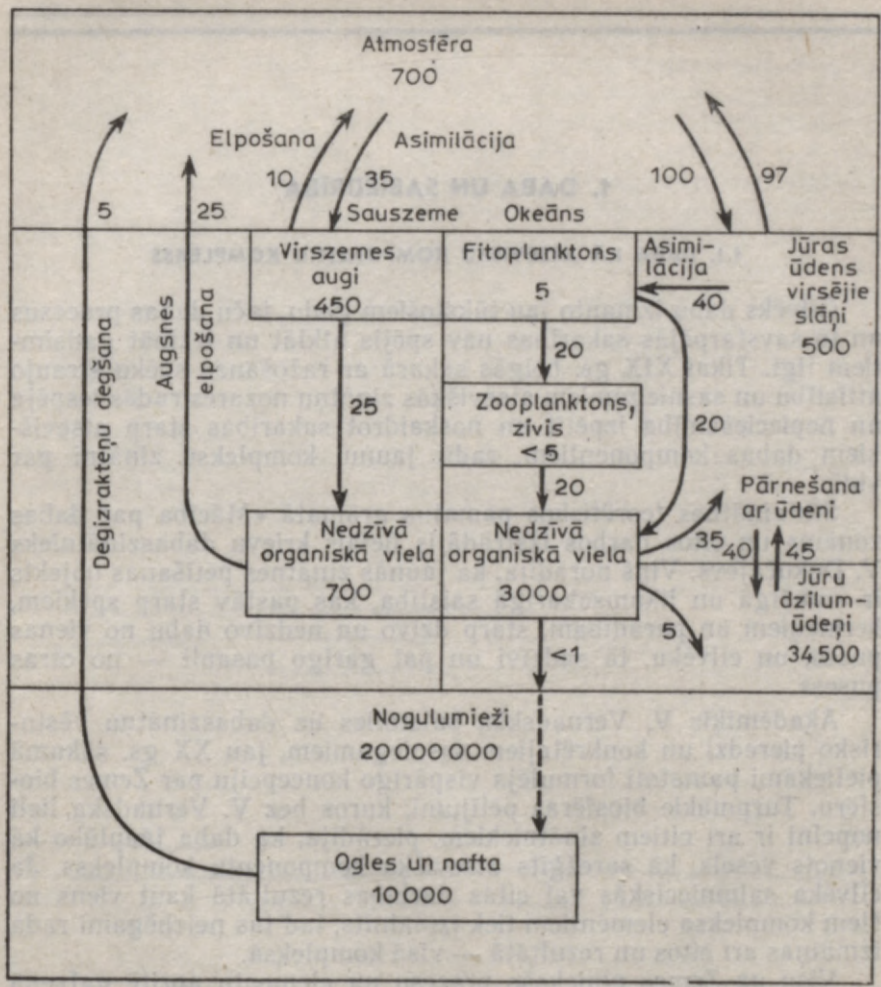
Šīs zinātnes teorētiskos pamatus grāmatā «Mācība par dabas zonām» un citos darbos izstrādājis lielais krievu dabaszinātnieks V. Dokučajevs. Viņš norādīja, ka jaunās zinātnes pētīšanas objekts ir «mūžīgā un likumsakarīgā saistība, kas pastāv starp spēkiem, ķermeņiem un parādībām, starp dzīvo un nedzīvo dabu no vienas puses, un cilvēku, tā sadzīvi un pat garīgo pasauli — no otras puses».

Akadēmiķis V. Vernadskis, balstoties uz dabaszinātņu vēsturisko pieredzi un konkrētajiem sasniegumiem, jau XX gs. sākumā pietiekami pamatoti formulēja vispārīgo koncepciju par Zemes biosfēru. Turpmākie biosfēras pētījumi, kuros bez V. Vernadska lieli nopelni ir arī citiem zinātniekiem, pierādīja, ka daba jāaplūko kā vienots vesels, kā sarežģīts atsevišķu komponentu komplekss. Ja cilvēka saimnieciskās vai citas darbības rezultātā kaut viens no šiem kompleksa elementiem tiek izmainīts, tad tas neizbēgami rada izmaiņas arī citos un rezultātā — visā kompleksā.

Visu uz Zemes notiekošo procesu un elementu apritē galvenā nozīme ir diviem enerģijas avotiem: Saules un Kosmosa enerģijai un Zemes iekšējai enerģijai. No Zemes dzīlēm ik gadus tās virspusi sasniedz $3 \cdot 10^{17}$ kcal siltuma enerģijas, kas rodas, radioaktīvajiem elementiem sabrūkot. Taču pats galvenais enerģijas avots ir Saule, no kuras Zemes virsa gadā saņem ap $55 \cdot 10^{13}$ kcal (K. Markovs u. c., 1973). Tas apmēram 4700 reizes pārsniedz no Zemes dzīlēm saņemto enerģiju.

Saules enerģiju fotosintēzes procesā akumulē zaļie augi. Saules siltums, ko saņem hidrosfēra un litosfēra, tālāk nonāk atmosfērā.

Ķīmisko elementu migrācijā liela nozīme ir vielu apritei starp dzīvajiem organismiem un to apdzīvojamo vidi. Šajā migrācijā tiek aktīvi iesaistīti atmosfērā un litosfērā sastopamie ķīmiskie elementi un savienojumi. Dzīvo organismu darbība veicina iežu



1. att. Oglekļa dioksīda pilna aprite biosfērā (miljardos pēc B. Bolina, 1970.)

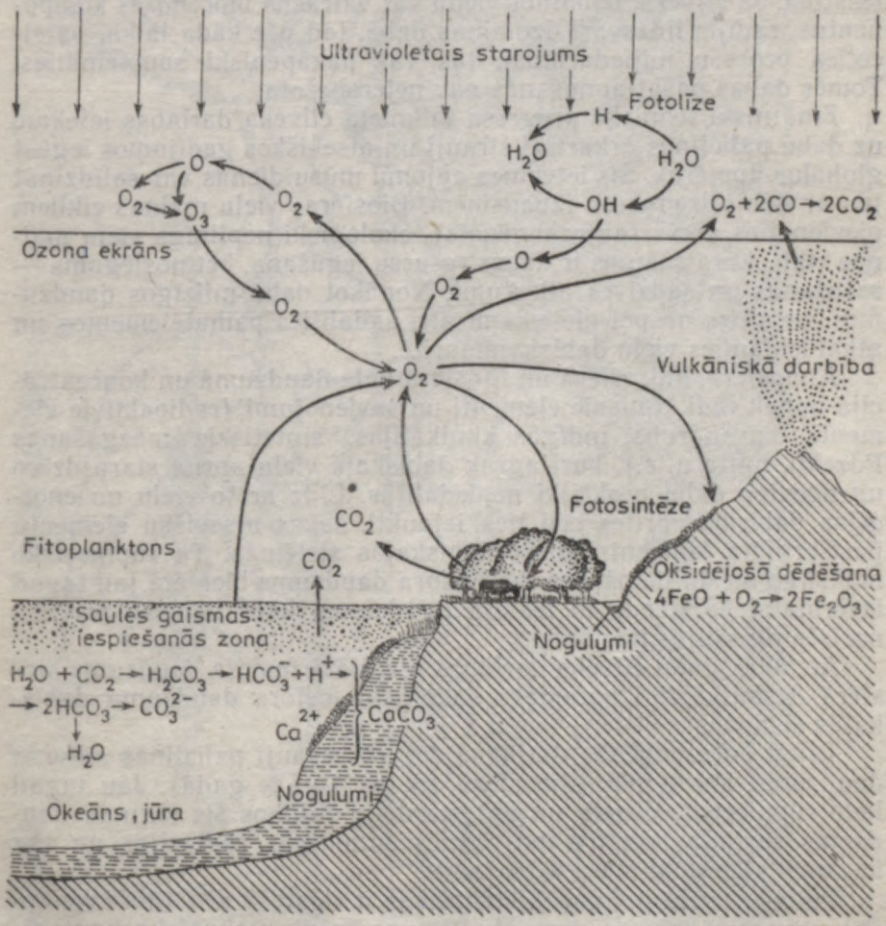
dēdēšanu, tā ietekmē arī augsnes īpašības, pazemes un virszemes ūdeņu, kā arī atmosfēras sastāvu.

Ķīmisko elementu migrāciju dabā nosaka galvenokārt divi pretēji procesi: dzīvās vielas veidošanās no apkārtējās vides elementiem Saules enerģijas ietekmē un organisko vielu noārdīšanās, kuras rezultātā sarežģītie organiskie savienojumi sadalās elementārās sastāvdaļās. No augsnes augi saņem ūdeni un minerālvielas, bet no atmosfēras (un hidrosfēras augšējiem, Saules apgaismotajiem slāņiem) asimilē oglekļa dioksīdu (ap $3{,}8 \cdot 10^{11}$ t gadā)

(1. att.), izdalot atmosfērā un hidrosfērā ap $2{,}8 \cdot 10^{11}$ t skābekļa (2. att.). Tādējādi viss atmosfēras skābeklis atjaunojas ik pēc 5800 gadiem, bet oglekļa dioksīds — ik pēc 7 gadiem.

Liela nozīme vielu un gāzu aprites sistēmā ir ūdens apritei starp sauszemi, atmosfēru un okeānu. Visātrāk ūdens pilnīgi atjaunojas upēs apmēram $^1/_{30}$ gada laikā un atmosfērā — $^1/_{40}$ gada laikā. Turpretim visu augsnes ūdeņu pilnīga atjaunošanās iespējama viena gada laikā, visu ezeru ūdens krājumu — 300—400 gados, bet visas hidrosfēras — 3000 gados.

Ne mazāk intensīva ūdens aprite notiek, augiem uzņemot to no augsnes un pēc tam transpirējot. Tādā veidā sauszemes augi



2. att. Skābekļa aprite uz Zemes (vienkāršota shēma pēc P. E. Klauda un A. Dži-bora, 1970.)

bioloģiskajā apritē ik gadus saista līdz 10^9 tonnām minerālsāļu. Aptuveni tikpat daudz to nonāk atpakaļ augsnē, augiem ejot bojā.

Vielu aprite, kas saistīta ar dzīvo organismu darbību, nav pilnīgi noslēgts process, jo daļa elementu pāriet nogulumos, no kuriem veidojas jauni ieži (kaļķakmeņi, kūdra u. c.). Tādējādi kāda šajā apritē iesaistīto elementu daļa no tā uz ilgu laiku tiek izslēgta.

Savstarpēji saistīti ir ne vien atsevišķās biocenozēs, bet arī veselās ekoloģiskās sistēmās un visā biosfērā notiekošie procesi.

To, ka elementu aprite dabā ir vienota sistēma, uzskatāmi parāda biosfēras komponentu savstarpējās saistības un dinamikas vispārinātā shēma (3. att.).

Galvenais faktors, kas nosaka biosfēras stabilitāti, tās pretestību antropogēnai iedarbībai, ir dabas procesu un parādību savstarpējā saistība. Ja cilvēks, izmainot vienu vai vairākus biocenozes komponentus, radījis līdzsvara izmaiņas dabā, tad pēc kāda laika, pateicoties procesu mijiedarbībai, tās var pakāpeniski samazināties. Tomēr dabas pašatjaunošanās nav neierobežota.

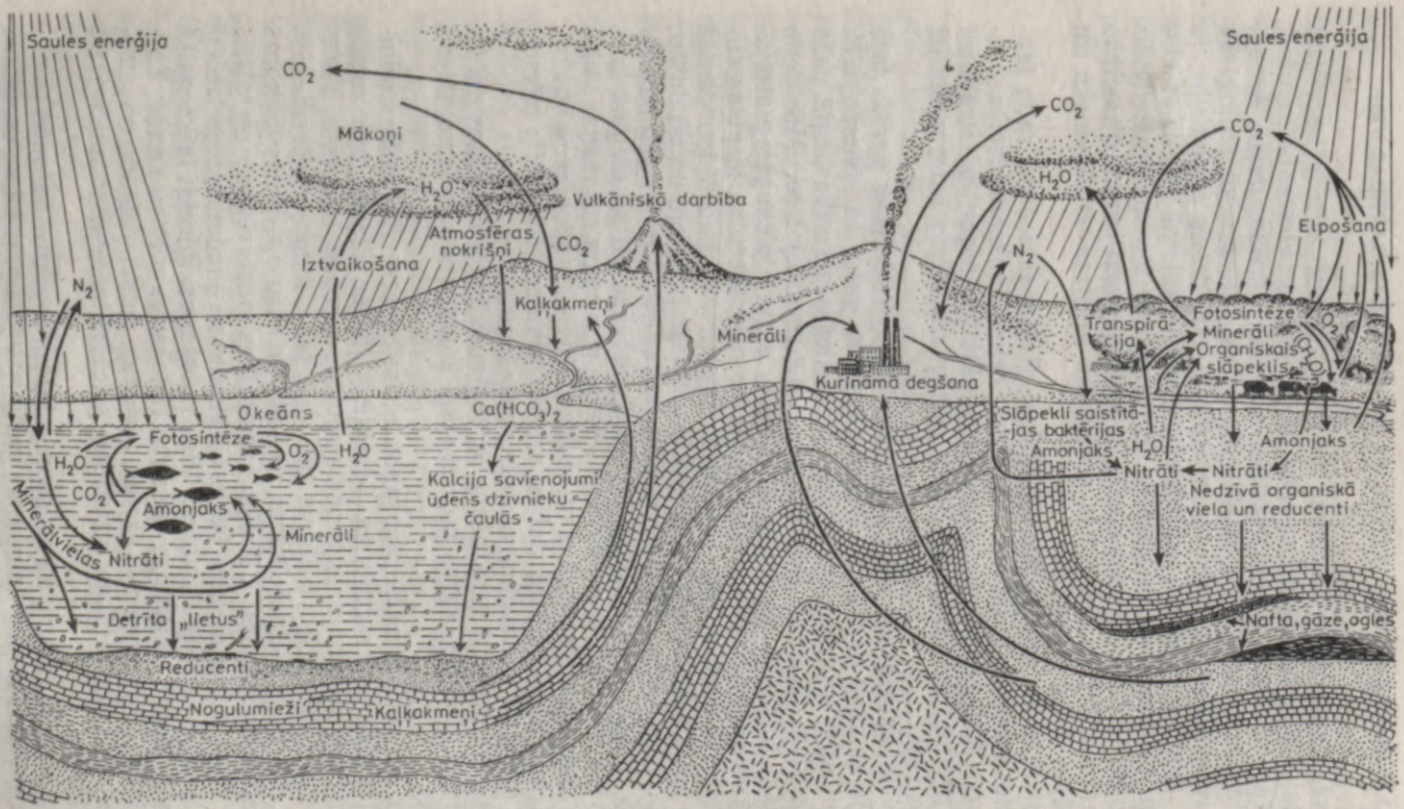
Zinātniski tehniskā progresa laikmetā cilvēka darbības ietekme uz dabu palielinās ārkārtīgi strauji un atsevišķos gadījumos iegūst globālus apmērus. Šīs ietekmes apjomu mūsu dienās var salīdzināt jau ar dabisko procesu izpausmēm. Biosfēras vielu maiņas cikliem pievienojies svešs (antropogēnais), ekoloģiski nepilnīgs vielu maiņas cikls, kura sākums ir dabas resursu iegūšana, bet noslēgums — ražošanas un sadzīves atkritumi. Nonākot dabā milzīgos daudzumos, tie vairs nespēj pietiekami ātri sadalīties pamatelementos un atkal iekļauties vielu dabiskajā apritē.

Atmosfērā, hidrosfērā un litosfērā lielā daudzumā un koncentrācijā nonāk tādi ķīmiskie elementi un savienojumi (radioaktīvie elementi, dzīvsudrabs, indīgās ķīmikālijas, sintētiskie mazgāšanas līdzekļi, nafta u. c.), kuri agrāk dabiskajā vielu apritē starp dzīvo un nedzīvo dabu praktiski nepiedalījās. Līdz ar to vielu un enerģijas dabiskie aprites ceļi tiek izjaukti, sākas atsevišķu elementu pastiprināta koncentrēšanās dabiskajās sistēmās. Tā rūpniecisko mākslīgo mēslu lietošanas dēļ fosfora daudzums biosfērā jau tagad ievērojami pārsniedz to fosfora daudzumu, kāds dabisko procesu norisēs piedalījās līdz šim.

Ap 2000. gadu cilvēka darbības rezultātā fosfora daudzums biosfērā desmitkārtīgi pārsniegs sākotnējo fosfora daudzumu dabiskajās sistēmās.

Tāpat antropogēnās darbības dēļ ļoti strauji palielinās siltuma daudzums, kas nonāk atmosfērā (ik pa 4—5% gadā). Jau tagad lielo rūpniecisko centru un aglomerāciju rajonos šis siltuma daudzums sastāda līdz 5% no Saules summārās radiācijas un var ietekmēt vietējā klimata veidošanos.

Paturot prātā, ka dabas komplekss ir ilgstošā attīstībā izveidojies, organiski saistīts elementu kopums (nevis mehāniska summa), pareiza dabas resursu izmantošana izvirza problēmu maksimāli kompleksu risinājumu un ekoloģisku domāšanu.



3. att. Vielu aprite biosfērā (pēc D. Hatčinsona, 1970.)

1.2. DABA KĀ CILVĒKA DZĪVES UN SAIMNIECISKĀS DARBĪBAS VIDE

Cilvēku sabiedrība kā dabas daļa var pastāvēt, vienīgi saprātīgi izmantojot šo ļoti sarežģīto parādību, procesu un elementu kopumu. Visu, kas cilvēkam nepieciešams, — ūdeni, pārtiku, gaisu, kā arī izejvielas ražošanai viņš iegūst no dabas. Cilvēks kā bioloģiska būtne iedarbojas uz dabu ne vairāk kā citi dzīvie organismi, jo kopējā cilvēku biomasa uz planētas salīdzinājumā ar dzīvnieku un augu biomasu ir visai niecīga. Taču grandiozos apmēros cilvēks iedarbojas uz dabu ar savu darbu, izveidojot gluži jaunas attiecības starp sabiedrību un dabu, kas principiāli atšķiras no dzīvnieku un apkārtējās vides attiecībām.

Sabiedriskās ražošanas apstākļos cilvēku sabiedrība rada jaunus priekšmetus (mašīnas, rūpnīcas, ceļus, lauksaimniecības zemes u. c.), kādu dabā nav. Jaunie produkti, kas iegūti, pārstrādājot dabas produktus, paver cilvēkam milzīgas iespējas iedarboties uz dabisko vidi.

Cilvēku sabiedrības kā dabas daļas lielākā specifika pastāv tajā apstāklī, ka sava darba un tālākās attīstības gaitā tā arvien vairāk šķietami atbrīvojas no apkārtējās vides tiešās atkarības, tajā pašā laikā arvien jūtamāk iedarbojoties un pārveidojot to. Mūsdienu zinātniski tehniskā progresa apstākļos, strauji pieaugot materiālajai ražošanai, tehnikas attīstība paver neierobežotas iespējas cilvēka materiālo un garīgo vajadzību apmierināšanai. Mūsu dienās cilvēks patērē desmitiem reižu vairāk dabisko izejvielu un produktu, kurus no tām iegūst, nekā pirms 50—70 gadiem. Un, lai gan cilvēka darbība jau tālu pārsniegusi biosfēras robežas un sasniegusi kosmosu, viņa neatkarība no dabas — savas dzīves un ražošanas vides ir tikai šķietama. Ražošanas un iedzīvotāju straujais pieaugums arvien straujāk intensificē dabas un tās resursu, it sevišķi zemes, ūdeņu, augu un dzīvnieku valsts izmantošanu.

Konkrēta materiālā ražošana iespējama vienīgi noteiktos dabiskās vides apstākļos, kuras nozīmīgākie komponenti ir zeme, ūdens un gaiss.

Līdz ar sabiedriskās ražošanas attīstību atsevišķi dabas komponenti kļūst par ražošanas līdzekļiem. Mūsu dienās bez zemes un ūdens nav iedomājams gandrīz neviens ražošanas process. Tādējādi zeme (daba) ir vienīgais un tajā pašā laikā universālākais cilvēka dzīves priekšnoteikums, unikāls un visu aptverošs jebkuras viņa darbības faktors. Cilvēku sabiedrības pastāvēšana un attīstība ne tikai mūsu dienās, bet arī nākotnē nav iedomājama izolēti no apkārtējās dabiskās vides. Visi ražošanas līdzekļi laika gaitā fiziski vai morāli nolietojas un savu lietošanas vērtību zaudē. Turpretī dabas komponenti (zeme, ūdens, gaiss) kā darba procesa rašanās un tālākas attīstības priekšnoteikumi ir mūžīgi un neaizstājami.

Zemes, mežu, ūdeņu kā ražošanas līdzekļu pilnveidošanās to apsaimniekošanas un izmantošanas gaitā nav jāsaprot kā automātisks

pašattīstības process. Vienīgi pareiza racionāla izmantošana sekmē to atjaunošanos un produktivitātes palielināšanos, kvalitatīvo īpašību saglabāšanos.

Milzīga, nenovērtējama nozīme ir dabai kā cilvēku dzīves videi atpūtas organizēšanā, veselības nostiprināšanā, estētisko un mākslas priekšmetu radīšanā. Jo tālāk attīstās un pilnveidojas ražošana, jo mazāk izpaužas cilvēka tiešā atkarība no dabas, jo straujāk palielinās viņa interese par dabu, vēlēšanās maksimāli savu brīvo laiku pavadīt dabā. To apliecina straujais rekreācijas vajadzību pieaugums un tūrisma attīstība visā pasaulē.

1.3. CILVĒKA IEDARBĪBA UZ DABU

Cilvēce un daba pastāv un attīstās nesaraujamā dialektiskā vienotībā, kaut arī cilvēku sabiedrība attīstās pēc saviem patstāvīgiem likumiem. Šīs vienotības pamats ir daba — nepieciešama cilvēka dzīves vide, vienīgais izejvielu, iztikas un enerģijas avots. Pielāgošanās dabai, pasīva atkarība, nespēja izvairīties no dabas katastrofām raksturo pirmatnējo cilvēku tūkstošiem gadu ilgajā attīstības posmā. Uzskata, ka jau pirms desmit — piecpadsmit tūkstošiem gadu cilvēks apdzīvoja vai varēja apdzīvot tādus zemeslodes rajonus, kur tas dzīvo tagad. Tas bija iespējams tādēļ, ka bija radusies jauna — daudz augstāka pirmatnējās sabiedrības organizācija. Cilvēks bija ieguvis uguni, iemācījies šūt apģērbu un celt mājokļus. Līdz ar to vēlā paleolīta cilvēks daļēji bija iemācījies izvairīties no nelabvēlīgiem dabas apstākļiem, un tas deva iespēju apdzīvot pat planētas zemeļu rajonus.

Pirmās cilvēku iedarbības pazīmes uz dabu parādījās jau pirmatnējā sabiedrībā. Medījot dzīvniekus, tika izmainīts atsevišķu indivīdu skaits dzīvnieku sugās. Daži zinātnieki pat pieļauj domu, ka leduslaikmetam raksturīgo lielo dzīvnieku, piemēram, mamutu, izmiršana nav bijis dabisks process (izņemot tagadējos subarktiskos apgabalus), bet tās cēlonis lielā mērā bijis cilvēks — mednieks.

Neolītā (4.—3. tūkst. g. pr. m. ē.) iezīmējās kvalitatīvi jauns pagrieziens cilvēku pirmatnējās sabiedrības attīstībā, jo no pirmatnējiem medniekiem un augu vācējiem izdalījās ciltis, kas sāka nodarboties ar zemkopību un lopkopību. Šo procesu reizēm sauc par «neolītisko revolūciju», jo cilvēks nevis vienkārši pielāgojās videi, bet sāka to pārveidot. Vissenākās zemkopības zonas, kas izveidojās jau ap 6000. g. pr. m. ē., aptvēra Mazāziju un Mezopotāmiju (t. i., subtropu joslu), bet ap 4500. g. pr. m. ē. jau ievērojami plašākus apgabalus subtropu un mērenajā joslā. Šā ilgstošā attīstības posma sākumā cilvēka ietekmi uz dabu būtiski ierobežoja divi faktori: niecīgais apdzīvotības blīvums un ierobežotais darba un medību rīku arsenāls.

Kā atzīst Ž. Dorsts, bioloģiskais līdzsvars starp cilvēku un dabu izzuda jau ļoti sen — kad pirmatnējais cilvēks — mednieks — kļuva

par lopkopi. Būtībā lopkopība bija pirmā apzinātā cilvēka iejaukšanās dabas resursu dabiskās pašatjaunošanās gaitā. Lopkopības attīstība ievērojami palielināja cilvēka ietekmi uz vietējo ainavu. Šī ietekme izpaudās galvenokārt sistemātiskā meža un krūmāju izdedzināšanā, kuras rezultātā samazinājās dabiskās meža platības un palielinājās atklāto laukumu (savannu, stepju) platības. Tādā veidā ap Vidusjūru un Tuvo Austrumu lielākajā daļā meži tika iznīcināti jau sirmā senatnē, bet subekvatoriālajā Āfrikā tas notiek vēl mūsu dienās.

Līdz ar lopkopības attīstību plašās teritorijās veidojās jaunas, pārveidotas ainavas, ganīšana krasi pastiprināja augšņu eroziju un gravu veidošanos, kas līdz tam dabiskos apstākļos bija ierobežota. Tas viss nereti izraisīja tuksnešu un pustuksnešu teritoriju ievērojamu paplašināšanos. Tāpēc visai pamatoti un trāpīgi ir V. Reifenberga vārdi, kurš Tuvo Austrumu klejotājus lopkopjus iesaka saukt nevis par tuksnešu dēliem, bet gan par tuksnešu tēviem.

Mežu platību vēl tālāku samazināšanos izraisīja zemkopības attīstība. Primitīvā zemkopības sistēma radīja labvēlīgus apstākļus augšņu erozijai, izraisīja augšņu strauju noplicināšanos un krasu auglības pazeminināšanos. Apūdeņojamās zemkopības attīstība tuksnešu un pustuksnešu rajonos nereti bija par iemeslu augšņu sasāļošanai. Kaut arī senās civilizācijas rajonos — Vidusjūras baseinā, Dienvidaustrumāzijā un Vidusamerikā — šo teritoriju pirmatnējā dabā ievērojamas izmaiņas radās jau sen, līdz XIV—XV gs. lielāko planētas sauszemes daļu cilvēka darbības ietekme praktiski nebija skārusi. Tam par iemeslu bija nelielais apdzīvotības blīvums. Tā, pēc M. Betisa aprēķiniem, mūsu ēras sākumā planētu apdzīvoja tikai 100—300 milj. cilvēku, bet ap 1600. gadu — jau vairāk nekā 1 miljards cilvēku.

Viduslaikos cilvēka radītās izmaiņas saistījās galvenokārt ar zemkopības paplašināšanos mērenās joslas meža un mežastepju zonās. Te dabiskās mežastepes un stepes ainavas nomainīja aramzemes. Mazāk tika pārveidotas stepes un pustuksneši, kuras tāpat kā agrāk izmantoja ekstensīvā lopkopībā. Turpretī kvalitatīvi jaunas izmaiņas sākuma stadiju dabiskajā vidē iezīmēja pilsētu rašanās un veidošanās.

Amerikas atklāšana ievadīja Spānijas un vēlāk citu Eiropas feodālo valstu iekarošanas un kolonizācijas laikmetu. Jaunu zemju atklāšana iezīmēja pāreju no dabas bagātību ierobežotas izmantošanas uz masveidīgu to izšķērdēšanu. Iekarotāju kolonizatoru radītais šķietamais priekšstats par pasakainajām jauno kontinentu dzīvās un nedzīvās dabas bagātībām izpaudās kā tieša, nežēlīga to izlaupīšana. Eiropiešu ekspansijas rezultātā vispirmām kārtām cieta Ziemeļamerikas, mazākā mērā Austrālijas, Āfrikas un Dienvidamerikas daba. Pretstatā Eiropai un Āzijai, kur pirmatnējās dabas ainavas tika izmainītas pakāpeniski, gadsimtiem ilgi, Ziemeļamerikā un daudzos Pasaules okeāna salu arhipelāgos šim pro-

cesam bija «sprādziena» raksturs. Tā Ziemeļamerikas kolonizācijas izraisītā dabas atsevišķu komponentu, it īpaši lielo dzīvnieku iznīcināšana ilga ap 100 gadu, bet okeāna salās tikai nedaudz gadu desmitus vai pat dažus gadus.

Kapitālistiskā ražošanas veida vēsture aptver samērā īsu periodu, bet pēdējie divi gadsimti cilvēku iedarbības apjomu ziņā pielīdzināmi iepriekšējās cilvēces vēstures attīstības gadu tūkstošiem. Kapitālismam raksturīga strauji augoša ražošana, arvien jaunu dabas bagātību, it īpaši minerālo un enerģētisko resursu apgūšana, kurus agrāk izmantoja niecīgos daudzumos. Tā, pēc V. Vernadska datiem, XX gs. sākumā izmantoto ķīmisko elementu skaits salīdzinājumā ar seniem laikiem ir trīskāršojies. Tā laikā no XVI—XVIII gs. dzelzs patēriņš pasaulē pieauga 16 reizes, bet XIX—XX gs. — 5000 reizes. Strauji palielinājās arī mežu un lauksaimniecībā izmantojamo zemju apgūšana. Milzīgas mežu platības, galvenokārt biezi apdzīvotajos rajonos (Eiropā, Ziemeļamerikā), izcirstas celulozes un papīra rūpniecības vajadzībām. Tika apgūtas lielas neskarto zemju platības. Sevišķi straujos tempos lauksaimniecībā izmantojamās platības palielinājās ASV un pēc 1861. gada arī Krievijā, kad tika uzartas Lejasvolgas, Donas un Dņepras stepes, izcirsti salveida meži. Kapitālistiskā lauksaimniecība nereti izraisīja augšņu strauju eroziju un gravu veidošanos, kā arī vēja deflācijas procesu attīstību. Šo negatīvo cilvēka izraisīto procesu likvidēšanai dabā vēl mūsu dienās nepieciešami milzīgi līdzekļi.

Kapitālisma pāraugšana imperiālismā ievērojami pastiprināja daudzu zemeslodes rajonu dabas resursu plēsonīgu izmantošanu. Sevišķi spilgti tas iezīmējās XIX gs. pirmajā ceturksnī un XX gs. sākumā, kad izvērtās plaša koloniālo īpašumu pārdalīšana. Rūpniecības un lauksaimniecības straujā attīstība un koncentrācija radīja agrāk gandrīz nepazīstamas problēmas — upju un ezeru piesārņošanu ar rūpniecības atkritumiem, notekūdeņiem, ķīmikālijām, gaisa piesārņošanu ar dūmgāzēm, kvēpiem un citiem rūpniecībā un komunālajā saimniecībā neizmantojamiem atkritumiem. Atsevišķās kapitālistiskajās valstīs parādās dabas resursu izsīkšanas pazīmes, tīra ūdens un gaisa problēma.

Mūsu dienās cilvēka ietekme uz dabu jau pāraugusi atsevišķo valstu nacionālos ietvarus un ieguvusi globālu raksturu. XX gs. otrajā pusē uz zemeslodes praktiski vairs nav sastopams neviens nostūris, kuru tieši vai netieši nebūtu skārusi cilvēka darbība. Pat Antarktīdā, tās šķietami pirmatnējā dabiskajā vidē konstatēti radioaktīvie nokrišņi, DDT, degšanas produkti un citi vidi piesārņojoši elementi.

Atmosfēras gaisa, augšņu, virszemes un pazemes saldūdens baseinu un Pasaules okeāna ūdeņu piesārņojumu veido vairāk nekā 600 000 dažādu ķīmisku vielu un savienojumu. To ietekme izraisa līdz šim nepieredzētas izmaiņas dabā, tās dabiskajos bioķīmiskajos un enerģētiskajos ciklos.

Kamēr cilvēka saimnieciskā iedarbība uz apkārtējo vidi bija neliela, dabā saglabājās līdzsvars, jo elastīgā biosfēras sistēma varēja utilizēt ražošanas un citus atkritumus, atjaunot biomasu, skābekli un tīru ūdeni. Pēdējos gadu desmitos šai relatīvi stabilajai biosfēras sistēmai dots jūtams trieciens, tā vairs nav spējīga likvidēt pieaugošos piesārņojuma apjomus un nodrošināt dabisko sistēmu normālu darbību. Tādējādi cilvēks savā darbībā nonācis asā konfliktā ar dabisko vidi, no kuras pats izaudzis un attīstījies.

Negatīvās globāla rakstura apkārtējās vides stāvokļa izmaiņas kapitālistiskajās valstīs dēvē par tuvojošos ekoloģisko jeb vides krīzi, kas apdraud pašas cilvēces pastāvēšanu. Taču apkārtējās vides piesārņošana un dabas resursu izsmelšana nebūt nav uzskatāma par vispārējā tehniskā progresa un pieaugošās materiālās ražošanas nenovēršamām sekām. Sevišķi plašas dabiskās vides saglabāšanas un dabas resursu maksimālas izmantošanas iespējas paveras sociālistiskajā sabiedrībā. Kapitālistiskā ražošanas veida un attiecību likvidēšana, dabas bagātību pārvēršana par visas sabiedrības īpašumu dod iespēju optimāli un plānveidīgi risināt gan pašas sabiedrības attīstību, gan arī sabiedrības un dabas attiecību regulēšanu un pilnveidošanu.

2. DABAS RESURSU RACIONĀLAS IZMANTOŠANAS UN DABAS AIZSARDZĪBAS PAMATPRINCIPI

2.1. DABAS RESURSU JĒDZIENS UN VEIDI

Dabas apstākļi ir ļoti plašs jēdziens, kas ietver kādas teritorijas visu dabas elementu, parādību un īpašību kopumu. Ar terminu «dabas resursi» (franču *ressources* — līdzekļi, krājumi) apzīmē to dabas kompleksa daļu, kuru tieši izmanto cilvēka vajadzību apmierināšanai un eksistences nodrošināšanai. Tādi ir, piemēram, augsnes, ūdeņi, derīgie izrakteņi, meži un visas augu, kā arī dzīvnieku valsts bagātības un klimatiskās īpatnības. Ar dabas resursiem šaurākā nozīmē saprot dabas ķermeņus, kuri atbilstošā ražošanas spēku attīstības līmenī ir pietiekami izpētīti un var tikt izmantoti sabiedrības materiālo vajadzību apmierināšanai. Mūsu dienās pie dabas resursiem pieskaita ne tikai dabas ķermeņus un procesus, bet arī atsevišķas dabas kompleksa īpašības (piemēram, dabas skaistumu), kuras var tikt izmantotas sabiedrības prasību apmierināšanā.

Dabas apstākļu kopumu, kas veido sabiedrības eksistences dabiskos apstākļus, apzīmē ar jēdzienu apkārtējā (dabiskā) vide.

Izstrādāti dažādi dabas resursu klasifikāciju veidi. Visbiežāk lieto resursu dabaszinātnisko iedalījumu, pēc kura atsevišķie to veidi atbilst attiecīgiem dabas kompleksa komponentiem. Pēc šīs klasifikācijas tiek izdalītas šādas galvenās resursu grupas: 1) derīgie izrakteņi jeb minerālie resursi, 2) klimatiskie resursi, 3) augsnes (zemju) resursi, 4) ūdens resursi, 5) augu valsts un 6) dzīvnieku valsts resursi. Bez tam dažkārt izdala vēl atomāros, kā arī planetāros un kosmiskos resursus.

Dabaszinātniski ekonomiskās klasifikācijas pamatā (A. Mincs, 1968) ir resursu iedalījums divās lielās grupās pēc to izmantošanas materiālās ražošanas jomā vai arī t. s. neražojošā sfērā. Pie ražošanas resursiem pieskaita enerģētiskos resursus, dažādas izejvielas un lauksaimniecības resursus, augsnes u. c., ar kuru palīdzību var iegūt lauksaimniecisko produkciju, kā arī tieši izmantojamos savvaļas augus un dzīvniekus. Pie neražojošās sfēras resursiem, izņemot tieši patērējamo ūdeni, atsevišķus augus un dzīvniekus, pieder tikai netieši izmantojamās vai lietojamās dabas bagātības. Šī resursu grupa aptver tos dabas kompleksa elementus, kas apmierina cilvēka prasības pēc atpūtas, sporta, dabas estētiskā baudījuma, bet tieši izmantoti netiek. Šos netieši izmantojamos resursus

visbiežāk apzīmē kā rekreācijas resursus. Pēc šīs klasifikācijas daži dabas resursu veidi (piemēram, ūdens) vienlaicīgi ietilpst gan ražošanas resursu grupā, gan arī neražojošās sfēras resursu grupā.

Dažkārt visus daudzveidīgos dabas komponentus, kurus cilvēks tieši nepatērē, bet bez kuriem nav iedomājama viņa darba spēju, labas pašsajūtas un dzīvesprieka saglabāšana, atpūta un veselības uzlabošana, sauc vēl par vides resursiem (tīrs gaiss, komfortablas temperatūras, saules gaisma ar normālu ultravioleto staru koncentrāciju, klusums, dabas skaistums un daudzveidība, fitoncīdi gaisā u. c.). Literatūrā reizēm lieto arī jēdzienu «estētiskie dabas resursi», t. i., tāds dabas komponentu un īpašību kopums, kas iedarbojas uz cilvēka estētisko uztveri (dabas skaistums un varenība, smaržas, dabas krāsu un skaņu harmonija).

III Ņemot vērā izmantošanas iespējas, dabas resursus var iedalīt reālajos un potenciālajos resursos. Reālie dabas resursi ir tie resursi, kuri tiek izmantoti vai var tikt apgūti atbilstoši pašreizējam sabiedrības ražošanas spēku attīstības līmenim. Ar potenciāliem resursiem turpretim saprot tos, kuru izmantošana tehnisku, tehnoloģisku vai arī ekonomisku iemeslu dēļ vēl nav iespējama vai nav izdevīga. Krasi nodalīt reālos un potenciālos resursus ir grūti, jo robeža starp tiem ir relatīva un līdz ar zinātnes un tehnikas attīstību, kā arī ar sabiedrības materiālo vajadzību pieaugumu nemitīgi mainās. Potenciālie resursi pāriet reālo, izmantojamo resursu kategorijā, bet dažkārt, pārejot uz jaunu resursu veidu izmantošanu, reālie resursi (piemēram, purva rūda) pāriet potenciālo resursu grupā.

IV Plaši pazīstams ir dabas resursu iedalījums izsmeļamos un neizsmeļamos resursos.

Par neizsmeļamiem dabas resursiem uzskata saules radiāciju, vēja, ģeotermālo, paisuma un bēguma enerģiju, planētas ūdeņu kopējos krājumus.

Izsmeļamie dabas resursi sastāv no neatjaunojamiem un relatīvi atjaunojamiem resursiem. Pie neatjaunojamiem dabas resursiem pieder minerālo izejvielu resursi, bet pie atjaunojamiem — augu un dzīvnieku valsts resursi (arī minerālsāļi, kas dažviet veidojas, iztvaikojot jūras ūdenim). Izmantojot šos resursus, jāraugās, lai to apgūšanas apjomi nepārsniegtu atsevišķo resursu veidu dabiskās atjaunošanās masu, pretējā gadījumā tie var izsīkt vai pilnīgi izzust, kā tas ir noticis ar vairāk nekā 120 mūsu planētas zīdītāju un 150 putnu sugām.

Par relatīvi atjaunojamiem dabas resursiem uzskata tādus resursus, kuru atjaunošanās notiek ļoti lēni. Tā, piemēram, lai noskaloto vai vēja nopūsto augšņu vietā uz cilmiežiem dabiskā ceļā no jauna izveidotos augsnes, kādas attiecīgajā teritorijā bija iepriekš, ir nepieciešami apmēram 100 līdz 200 gadi. Tāpat tas ir ar dižkokiem un izcilākām mežu audzēm.

2.2. DABAS RESURSU RACIONĀLAS IZMANTOŠANAS PAMATPRINCIPI

Ar dabas racionālu izmantošanu saprot tādu pasākumu sistēmu, kas ietver ne tikai taupīgu un pilnīgu dabas resursu izmantošanu, bet arī to aizsardzību, atjaunošanu un bagātināšanu. Vairums dabas objektu vienlaicīgi izmantojami daudziem nolūkiem. Tā, piemēram, ezerus izmanto ūdens apgādes, atpūtas, zivsaimniecības, kuģniecības un citām vajadzībām. Tāpēc viens no dabas resursu racionālas izmantošanas pamatprincipiem ir panākt, lai ikviens no dabas komponentiem tiktu izmantots tā, lai nezustu iespēja to izmantot arī citām vajadzībām. Šis princips ir visu to PSRS un savienoto republiku likumdošanas aktu un valdības lēmumu pamatā, kuru uzdevums ir nodrošināt dažādu dabas resursu veidu racionālu izmantošanu.

Dabas izmantošanai jābūt zinātniski pamatotai. Tas nozīmē, ka visiem nozīmīgākajiem projektiem un pasākumiem, kas tiek plānoti sakarā ar dabas resursu apgūšanu vai saistās ar vides izmaiņām, stingri jābalstās uz dabā pastāvošajām likumsakarībām, uz dabas kompleksiem pētījumiem, paredzot šo projektu un pasākumu radītās izmaiņas. Lai varētu pareizi novērtēt cilvēka darbības ietekmi uz dabu, liela nozīme ir nepārveidotu dabas etalonu saglabāšanai un izpētei. Pie neaizskarama dabas fonda pieskaitāmas visas dzīvnieku un augu sugas, kā arī dažādi dabiskās ainavas tipi. Šo zinātniski nozīmīgo uzdevumu risināšanai kalpo dažādu kategoriju aizsargājamie dabas objekti (rezervāti, liegumi u. c.).

Ir svarīgi, lai visi sabiedrības locekļi zinātu dabas bagātību racionālas izmantošanas pamatprasības, kā arī būtu informēti par realizējamo projektu nepieciešamību un ar to īstenošanu saistītām izmaiņām dabā, lai viņi pareizi izprastu šo pasākumu nozīmi un pat tieši sekmētu tos. Šajā jomā liela nozīme ir masu informācijas līdzekļiem (presei, radio, televīzijai), Dabas un pieminekļu aizsardzības biedrības darbam un Dabas aizsardzības universitātēm. Sevišķi nozīmīga ir dabas aizsardzības un dabas bagātību racionālas izmantošanas jautājumu ietveršana mācību programmās. Dabas izmantošanu var uzskatīt par racionālu tikai tad, ja cilvēka darbība balstās uz dabas likumu ievērošanu, ja tā notiek visas sabiedrības interesēs un ja dabas bagātību apgūšana organiski saistās ar dabas aizsardzības pasākumiem.

Ir nepieciešama dabas izmantošanas zinātnisko pamatu un praktiskās programmas izstrādāšana. Šis uzdevums ir sarežģīts, un tā risināšana jāsāk ar dabas resursu uzskaiti un to izmantošanas apjoma noteikšanu, kā arī ar vērtējumu par dažādu tautas saimniecības nozaru nodrošinājumu ar attiecīgiem resursu veidiem. Šādu novērtējumu sastādot, jāievēro zinātnes un tehnikas progresa tendences. Jābūt izstrādātiem arī resursu aprites cikliem, kas ietver resursu izpētes, ieguves, pārstrādāšanas, izlietošanas un vairumā gadījumu arī to atjaunošanās posmus. Galvenais dabas racionālas saimniecības princips ir panākt, lai sabiedrības iedarbība uz dabu nebūtu

postoša, turklāt, lai tā dotu vislielāko efektu, lai dabas bagātību apgūšana būtu kompleksa un zinātniski pamatota. Dabas izmantošanas optimizācijas problēmas sekmīga risināšana ir cieši saistīta ar vairākām citām, pakārtotām problēmām. To skaitā jāmin tautas saimniecības nozaru visizdevīgākais teritoriālais izvietojums, dabas resursu ekonomiskais novērtējums, dabas resursus izmantojošo ražošanas nozaru darbības pareiza koordinācija. Viens no nozīmīgākajiem pasākumiem, kas sekmē dabas optimālu izmantošanu, ir teritorijas kompleksa plānošana (reģionālā plānošana). Ņemot par pamatu teritoriju funkcionālo iedalījumu aizsargājamās, rekreācijas, mežsaimniecības, lauksaimniecības, urbanizētās un rūpniecības teritorijās, jānovērtē to izvietojuma optimalitātes pakāpe, kā arī jāizstrādā priekšlikumi par šo teritoriju funkcionālo veidu struktūras pilnveidošanu.

Taču teritorijas labi pamatotas funkcionālas struktūras izstrādāšanai nepieciešama šis teritorijas vispusīga, detalizēta izpēte, atsevišķu resursu veidu un dabas komponentu precīza uzskaite un vispusīgs vērtējums. Otra ļoti nozīmīga problēma, kas saistās ar dabas izmantošanas optimizāciju, ir dabas resursu ekonomiskā novērtēšana naudas izteiksmē. Tā nepieciešama, lai augstākā līmenī organizētu saimnieciskā aprēķina attiecības gan atsevišķas nozares ietvaros, gan arī starp citām tautas saimniecības nozarēm. Bez šāda resursu vērtējuma nevar panākt sociālistiskā uzņēmuma maksimālu ieinteresētību dabas racionālā izmantošanā. Apmaksas sistēmas izveidošana dabas un tās resursu izmantošanā ir jāapskata kā dabas izmantošanas optimizācijas sistēmas pilnveidošanas turpmākais posms. Turpmākie uzdevumi, kas saistās ar dabas izmantošanas optimizāciju, nosaka nepieciešamību izdalīt dabas resursu atražošanu kā patstāvīgu tautas saimniecības nozaru kompleksu, kurš darbotos uz pilnīga saimnieciskā aprēķina pamatiem. Dabas racionāla izmantošana kā problēma, kas ietver ļoti plašu un sarežģītu jautājumu loku, nosaka, ka tās sekmīgai atrisināšanai ir nepieciešami kompleksi, labi koordinēti daudzu zinātņu nozaru pētījumi.

Viena no galvenajām dabas bagātību racionālas izmantošanas pasākumu sistēmas sastāvdaļām ir dabas resursu bagātināšana un atjaunošana. Dabas resursu atjaunošanās dabiskos apstākļos bieži vien ir ilgstoša un daudzos gadījumos nevar nodrošināt ne sabiedrības tiešās prasības pēc dabas produktiem, ne arī sabiedrisko ražošanu ar izejvielām un materiāliem. Tāpēc ir nepieciešama cilvēka mērķtiecīga iejaukšanās dabas procesos, paātrinot to norisi. Mūsu dienās tā ir parasta parādība gan mežsaimniecībā (mežu stādīšana, mēslošana, meliorācija) un lauksaimniecībā (mēslojuma pielietošana, meliorācija, apūdeņošana, augstražīgāku kultūru un agrotehnikas izmantošana), gan zivsaimniecībā (dīķsaimniecība, zivju mazuļu audzēšana zivju audzētavās). Līdz ar to šāda pastiprināta un paplašināta dabas resursu atjaunošana kļūst par nozīmīgu sa-

biedriskās atražošanas procesu, kuru zināmā mērā var uzskatīt par paplašinātu atražošanu.

Ekonomiskā ziņā par atražojamiem tiek uzskatīti gandrīz visi dabas resursi, to skaitā neizsmeļamie resursi (ūdens, gaiss). Var runāt arī par tīra gaisa un ūdens atražošanu, jo ar katru gadu plašākos apmēros tiek veikti pasākumi gaisa un ūdens piesārņojuma novēršanai, kā arī realizēti daudzi projekti upju noteces teritoriālā pārdalīšanā, kuru rezultātā ražošanas un tiešā patēriņa vajadzībām tiek ieslēgti jauni dabas resursu apjomi.

Dabas resursu atražošana prasa ievērojamu valsts ekonomiskā potenciāla daļu. Raksturīgi, ka izdevumi dabas resursu atražošanai palielinās straujāk nekā kopējie kapitālieguldījumi un nacionālais ieguldījums. Tā laikā no 1960. līdz 1970. gadam dabas resursu atražošanai PSRS izlietotie līdzekļi pieauguši vairāk nekā 2,5 reizes. Dabas resursu atražošanā mūsu zemē tagad ieskaita pasākumus, kas saistās ar ūdenssaimniecības celtniecību, mākslīgā mēslojuma pielietošanu lauksaimniecībā, ģeoloģiskās izpētes darbiem, meža audzēšanu, apkārtējās vides aizsardzību u. c. PSRS valsts budžetā 1975. gadā dabas aizsardzībai tika atvēlēti 1,8 miljardi rubļu kapitālieguldījumu. Kā redzams no iepriekšminētā, mūsu dienās dabas resursu atražošana ir svarīga, specifiska sabiedriskās ražošanas sfēra, kuras nozīme tautas saimniecībā joprojām palielinās.

Viena no dabas izmantošanas formām ir t. s. dabas pārveidošana. Līdz šim nav jēdziena «dabas pārveidošana» pietiekami pilnīgā un precīza formulējuma, kā arī šī termina vienveidīgas izpratnes. Literatūrā visbiežāk sastopami priekšstati un izteikumi, ka jebkura dabas spēku izmantošanas forma jāuzskata par dabas pārveidošanas aktu jeb ģeogrāfiskās vides pārveidošanu. Tādēļ jēdziens «dabas pārveidošana» nereti tiek identificēts ar jēdzienu «dabas izmantošana» un «dabas izmainīšana». Šī iemesla dēļ ir lietderīgi ar jēdzienu «dabas pārveidošana» apzīmēt tikai tādas izmaiņas apkārtējā vidē, kuru mērķis ir cilvēka dzīves un darba apstākļu uzlabošana, dabas resursu atražošanas uzlabošana, palielinot biosfēras produktivitāti, labvēlīgu sabiedriskās ražošanas priekšnoteikumu radīšana atsevišķu dabas resursu teritoriālās pārdalīšanas rezultātā (saldūdens krājumu pārvadīšana ar hidrotehnisko būvju palīdzību, ūdens pārpalikuma novadīšana no pārmitrajiem rajoniem u. c.), dabas procesu nelabvēlīgās ietekmes samazināšana vai pilnīga novēršana. Dabas pārveidošanas pasākumi jārisina ciešā saistībā ar dabas aizsardzības prasībām, ņemot vērā arī to, kā šie pasākumi ietekmēs nākamo paaudžu vajadzības un intereses.

Pirms uzsākt nozīmīgākus pārveidojumus dabā, nepieciešami plaši zinātniski eksperimenti ar dabas sistēmu modeļiem, izmantojot kibernētiskās sistēmas. Cilvēka tehnisko iespēju pieaugums zinātniski tehniskā progresa laikmetā nereti rada ilūzijas par viņa visvarenību un neierobežoto varu pār dabu, par iespēju nerēķināties

ar dabas likumiem. Tomēr galvenais faktors, kas dod iespēju cilvēkam mērķtiecīgi iedarboties uz dabu, ir dabas likumu izzināšana. Bez tā nav iespējama dabas racionāla pārveidošana, kas kalpotu sabiedrības vajadzību apmierināšanai. Līdz šim dabas pārveidošanas pasākumu pamatā dažkārt bijuši tikai šauri ekonomiski apsvērumi. Šādu pārveidojumu nelabvēlīgo seku novēršanai pēc visai īslaicīga pozitīvā efekta nereti bijuši nepieciešami milzīgi līdzekļu un materiālu ieguldījumi.

Sevišķi plašas dabas racionālu pārveidošanas pasākumu realizācijas iespējas raksturīgas sociālisma sistēmas valstīm. To nodrošina valsts īpašums uz visiem dabas resursiem, ražošanas līdzekļiem, kā arī tautas saimniecības sociālistiskā plānošanas sistēma. Daudz kas šajā jomā paveikts PSRS, tai skaitā arī mūsu republikā. Sevišķi vērienīgi ir zemju apūdeņošanas un nosusināšanas darbi, kā arī hidrotehniskās būvniecības pasākumi, kas realizēti sakarā ar hidroelektrostaciju celtniecību, iekšējās kuģniecības ceļu izveidošanu, mākslīgo ūdenskrātuvju radīšanu.

Pastāv vesela virkne grandiozu dabas pārveidošanas problēmu, kuras vēriena un iespējamo dziļo dabas apstākļu izmaiņu ziņā uzskatāmas par unikālām. Šādu projektu izstrādāšanai un realizācijai nepieciešami plaši zinātniski pētījumi. Nozīmīgākie no šādiem projektiem ir Volgas—Kaspijas ūdens nodrošinājuma, Vidusāzijas un Kazahijas zemju apūdeņošanas, Rietumsibīrijas dabas pārveidošanas un PSRS ziemeļu rajona siltuma meliorācijas projekti.

2.3. DABAS RESURSU UZSKAITE UN VĒRTĒŠANA

Viens no nozīmīgākajiem sabiedriskās ražošanas plānveidīgas attīstības priekšnoteikumiem, pastiprināti iesaistot tajā dabas resursus, ir noteikta, sistemātiska un precīza daudzveidīgo dabas komponentu uzskaite. Šāds sistematizēts ziņu (faktu) kopsavilkums jeb kadastrs nepieciešams par katru resursu veidu. To periodiski sastāda un precizē vai arī nepārtraukti papildina. Uzskaite ietver ne tikai pārskatu par dažādo dabas resursu tipiem un klasēm, bet, kas ir sevišķi nozīmīgi, arī datus par to daudzumu, kvalitāti un teritoriālo izvietojumu valstī (republikā). Ik pēc zināma perioda (no 1 līdz 10 gadiem) notiek atkārtota mežu, augšņu (zemju), ūdeņu, derīgo izrakteņu, avotu un citu resursu uzskaite. Tas dod iespēju precīzāk regulēt vienu no sarežģītākajām tautas saimniecības problēmām — dažādu nozaru interešu saskaņošanu noteiktu dabas resursu veidu izmantošanā. Turklāt dabas resursus nedrīkst apskatīt atsevišķi, nedrīkst plānot viena resursa izmantošanu, neapsverot, kā tās apjomi ietekmē citu resursu ekspluatācijas un apgūšanas iespējas.

Cilvēks savā darbībā nepārtraukti saskaras ar nepieciešamību no daudziem objektiem izvēlēties tādus, kas vislabāk atbilst konkrētām prasībām. Tāpēc viņam tie ir jāizvērtē, jānosaka vispiemē-

rotākais objekts. Vērtēšana vienmēr ir saistīta ar rezultātu prognozēšanu. Tāpēc, lai pareizi varētu projektēt un plānot jebkura tipa teritoriālo sistēmu, nepieciešama visu dabas apstākļu, to skaitā arī atsevišķu dabas resursu veidu iepriekšējā vērtēšana, nosakot to noderīguma pakāpi noteiktiem nolūkiem. Dabas resursu un dabas kompleksu vērtēšanas praksē visplašāk lieto tehnoloģisko un ekonomisko vērtēšanu (Muhina, 1972). Ar tehnoloģisko vērtēšanu parasti saprot noteiktu dabas objektu vērtēšanu pēc to noderīguma pakāpes noteiktam to apgūšanas veidam. Tehnoloģisko vērtēšanu izmanto plānošanā un projektēšanā, tā kalpo par sākotnējo materiālu lēmuma variantu izvēlei, tā noder arī par ekonomiskās vērtēšanas pamatu. Jebkura dabas objekta ekonomiskā vērtēšana nebūs pamatota bez iepriekšējas šo objektu vai kompleksu tehnoloģiskās novērtēšanas. Ne visiem dabas objektiem ekonomiskā vērtēšana var būt pietiekami pamatota un noteikta. Nav iespējams, piemēram, naudas izteiksmē precīzi pamatot un noteikt Baltijas dižākā koka — Kaives dižozola vērtību. Tāpat naudas izteiksmē grūti precīzi novērtēt to, kurš no vairākiem salīdzināmiem PSRS dabas rajoniem ir vispiemērotākais, piemēram, no cilvēku dzīves apstākļu viedokļa, pēc ūdens vai gaisa tīrības pakāpes vai arī pēc teritorijas atbilstības rekreācijas vajadzībām. Lai šādus uzdevumus atrisinātu, noderīgākas ir speciālās tehnoloģiskās (to skaitā higiēniskās un citas) vērtēšanas metodes.

Tehnoloģiskās vērtēšanas pirmajā posmā, ņemot vērā konkrēto uzdevumu, tiek izdalīti vērtējamie dabas komponenti vai to īpašības. Otrajā posmā tiek izstrādāta vērtēšanas skala, bieži vien katrai vērtējamā objekta īpašībai atsevišķi (daļējā jeb diferenciālā skala), kā arī kopējā skala, pēc kuras vērtē visu dabas objektu vai kompleksu kopumā (vispārīgā jeb integrālā skala). Praksē vislabāk šādu vērtēšanu veikt vienlaicīgi, jo kopvērtējums bieži vien pietiekami neparāda attiecīgo objektu atsevišķo īpašību nozīmīgumu, bet diferenciālais vērtējums vēl nedod priekšstatu par objekta novērtējumu kopumā. Dabas objekti un kompleksi, kuru summārais vērtējums ir vienāds pēc to atsevišķo elementu vai īpašību kvalitatīvajiem rādītājiem, var būt ļoti atšķirīgi.

Dabas objektu un to īpašību tehnoloģiskais vērtējums visbiežāk tiek izteikts ballēs. Vērtēšanas sistēmai ballēs ir vairākas priekšrocības — ar tās palīdzību var ātri salīdzināt pētāmos objektus, it īpaši, ja to ir daudz. Atsevišķo rādītāju (īpašību) vērtēšanā visbiežāk lieto trīspakāpju vai piecpakāpju skalas. Pašās vērtēšanas skalās ballu skaits ir nosacīts. Vissvarīgākais faktors ir pareizi noteikt vērtēšanas skalu pakāpju skaitu, nevis ballu skaitu. Tā, piemēram, 40 ballu skalā var būt pavisam 5 pakāpes ar ballu vērtību 0, 10, 20, 30, 40 utt. Augšņu bonitēšanas[1] skalā, kas sastādīta pēc lauksaimniecības kultūru ražības (ar visaugstāko ballu

[1] *Bonitēšana* — dabas resursu novērtēšana ballēs, lai salīdzinātu ienākumus, ko var dot dažādas teritorijas, tās vienādi ekspluatējot.

skaitu — 100 novērtēta visaugstākā ražība), izdala 10 pakāpes (klases).

Dažus resursu veidus vēl klasificē un vērtē pēc to izpētes detalitātes pakāpes, kas liecina par iegūto datu precizitātes līmeni. Sevišķi plaši šādu dalījumu praktizē geoloģiskajā dienestā, kurā jebkuri pētītie un aprēķinātie derīgo izrakteņu krājumi pēc to izpētes detalitātes tiek obligāti ieskaitīti noteiktā derīgo izrakteņu krājumu kategorijā. Izšķir trīs derīgo izrakteņu krājumu pamatkategorijas — A, B, C, no kurām A un C tiek iedalītas vēl sīkāk.

Bez tādām vērtēšanas metodēm kā lauksaimniecības zemju bonitēšana, mežu un ūdeņu saimnieciskā vērtēšana, celtniecības ģeoloģisko apstākļu novērtējums daudzveidīgo dabas apstākļu vērtēšanā lieto arī sociālās, medicīniskās, bioloģiskās, ģeogrāfiskās un estētiskās vērtēšanas metodes.

Dabas resursu ekonomiskās vērtēšanas jēdziena saturs dažādos literatūras avotos bieži vien ir visai atšķirīgs. Tas ir tāpēc, ka līdz šim dabas resursu ekonomiskās vērtēšanas saturu izprot dažādi, to vērtēšanā ir dažādas pieejas. Izšķir gan atsevišķu dabas resursu avotu vai atsevišķu ražošanas dabisko faktoru ekonomisko vērtēšanu (t. s. elementāro vērtēšanu), gan arī dabas resursu teritoriālā kopojuma ekonomisko vērtēšanu. Par īpašu vērtēšanas veidu var uzskatīt iedzīvotāju dzīves apstākļu ekonomisko vērtēšanu. Visu šo vērtēšanas veidu pamatā ir ekonomiskās efektivitātes salīdzināšana. Pēdējos gados arvien lielāku vērību gūst tādas ekonomiskās dabas resursu vērtēšanas metodes, kuru rezultāts ir to vērtības noteikšana naudas izteiksmē. Šāds dabas resursu vērtējums īpaši nepieciešams lielu rūpniecisko un citu objektu projektēšanas un plānošanas stadijās. Šīs vērtēšanas metodoloģisko pamatu izstrādāšana sākusies 70. gados. Kā atzīst daudzi speciālisti, dabas izmantošanas ekonomiskā mehānisma pilnveidošanas neatņemams priekšnoteikums ir nepieciešamība paredzēt samaksu par dabas bagātību izmantošanu.

2.4. DABAS AIZSARDZĪBA KĀ DABAS RACIONĀLAS IZMANTOŠANAS BŪTISKA SASTĀVDAĻA

Visbiežāk ar jēdzienu «dabas aizsardzība» saprot izcilu dabas objektu un teritoriju, kā arī reto augu un dzīvnieku sugu aizsardzību, t. i., izprot dabas aizsardzību tās sākotnējā nozīmē, kura praktiski izpaužas galvenokārt īpašas aizsargājamo teritoriju un dabas pieminekļu sistēmas veidošanā un uzturēšanā.

Mūsu dienās jēdzienu «dabas aizsardzība» nereti lieto arī daudz plašākā nozīmē, ietverot tajā jautājumus, kas saistīti ar resursu racionālu izmantošanu, kā arī to atjaunošanas un bagātināšanas pilnveidošanu. Līdz ar to dabas aizsardzības jēdziens plašākā nozīmē ietver pasākumu kompleksu, kuru realizē valsts, starptautiskās un sabiedriskās iestādes un organizācijas, kuru mērķis ir sekmēt

dabas racionālu izmantošanu, bagātināšanu, tās atjaunošanās spēju saglabāšanu, cilvēka saimniecisko, kulturālo un estētisko prasību apmierināšanu, ievērojot nākotnes vajadzības un tās izmaiņas dabā, kas norisinās dabiski vai cilvēka darbības rezultātā.

Ievērojama daļa dabaszinātnieku tomēr uzskata, ka jēdzienu «dabas aizsardzība» lietderīgi lietot tikai tā sākotnējā, šaurākajā nozīmē, bet šī jēdziena plašākās izpratnes apzīmēšanai lietot terminu — «dabassaimniecība» (природопользование).

Dabas aizsardzība ir būtiska dabas racionālas izmantošanas sistēmas sastāvdaļa, it īpaši, ņemot vērā, ka aizsargājamo dabu nevar krasi nodalīt no intensīvi izmantojamās dabas. PSRS nav īpaša resora, kas risinātu vai koordinētu visa dabas kompleksa izmantošanu kopumā. Atsevišķi dabas resursu veidi, atsevišķi dabas elementi ir dažādu resoru pārziņā. Šādu dabas aizsardzības sistēmu, kuras pamatā ir praktisko pasākumu plāni, kas tiek izstrādāti atsevišķu tautas saimniecības nozaru ietvaros un kuru mērķis ir sekmēt katrai nozarei nepieciešamo dabas resursu racionālu izmantošanu, atjaunošanu un aizsardzību, dažkārt sauc par diferencēto dabas aizsardzību. Diferencētā dabas aizsardzība var nodrošināt mērķtiecīgāku atsevišķu dabas aizsardzības pasākumu plānošanu un izpildi. Šīs sistēmas tālāku pilnveidošanu paredz PSKP XXIV kongresa dokumenti, PSKP CK un PSRS Ministru Padomes lēmumi, bet it sevišķi 1972. gadā pieņemtais PSKP CK un PSRS Ministru Padomes lēmums «Par pasākumiem dabas aizsardzības un dabas resursu racionālas izmantošanas tālākā uzlabošanā», kā arī PSKP CK un PSRS Ministru Padomes 1978. g. lēmums «Par papildpasākumiem dabas aizsardzības pastiprināšanai un dabas resursu labākai izmantošanai».

Tajā pašā laikā arvien biežāk tiek uzsvērts, ka dabas aizsardzība ir kompleksa problēma, un pretstatā iepriekš minētajai diferencētajai pieejai tiek izvirzīta dabas kompleksās aizsardzības sistēmas lietderība. To pašreiz vēl izprot atšķirīgi: gan kā vienotu, vispārēju un tiešu visu dabas komponentu aizsardzību, gan arī kā visu to dabas aizsardzības pasākumu koordinēšanu, kas nodrošina dažādu tautas saimniecības nozaru interešu saskaņošanu dabas resursu izmantošanā un reizē cilvēka visdažādāko prasību pret dabu apmierināšanu.

Zināms solis dabas aizsardzības pasākumu kompleksēšanā ir dabas resursu racionālas izmantošanas un dabas aizsardzības un dabas komplekso programmu izstrādāšana laika posmam no 1976. līdz 1980. gadam. Šāda programma pirmo reizi PSRS izstrādāta mūsu republikā, un 1976. g. 2. jūlijā to apstiprināja Latvijas PSR Ministru Padome.

Dabas kompleksā aizsardzība tomēr nevar pilnīgi aizstāt diferencēto aizsardzību, bet gan papildina to, paaugstina tās efektivitāti. Īpaša nozīme kompleksajai pieejai ir teritoriālo dabas aizsardzības sistēmu veidošanā.

3. ZEMES DZĪĻU IZMANTOŠANA UN AIZSARDZĪBA

Zemes dzīles ir minerālo izejvielu avots, mūsdienu industrijas attīstības materiālais pamats. Liela Zemes dzīļu bagātība ir pazemes ūdeņi. Vērā ņemama praktiska nozīme mūsu dienās ir arī vairākiem citiem Zemes dzīļu izmantošanas veidiem, it īpaši Zemes iekšējā siltuma ieguvei un dažāda tipa pazemes krātuvju ierīkošanai. Zemes garozas ģeoloģiskās uzbūves, reljefa un ģeoloģisko procesu īpatnības nereti būtiski ietekmē dažādu būvniecības objektu izvietojumu un izmaksu. Virspusē iegulošo iežu sastāvs, reljefa apstākļi un gruntsūdeņu dziļums nosaka nozīmīgas augšņu, kā arī attiecīgas lauksaimnieciskās ražošanas un mežsaimniecības īpatnības.

Derīgo izrakteņu izvietojumu Zemes garozā, dzīļu izmantošanas praktiskā pielietojuma perspektīvas, kā arī dažādo ģeoloģisko procesu izpausmes intensitāti nosaka attiecīgo rajonu ģeoloģiskās uzbūves un šo teritoriju ģeoloģiskās attīstības vēstures īpatnības. Zemes dzīļu bagātību izzināšana, to racionāla izmantošana un aizsardzība tāpēc nav iedomājama bez konkrētās teritorijas kompleksiem ģeoloģiskiem pētījumiem. Ģeoloģiskām likumsakarībām, pat pašām vispārīgākajām, parasti ir raksturīgas daudzas specifiskas reģionālas iezīmes.

Zemes dzīļu un tās bagātību izmantošana, it īpaši mūsu dienās, strauji palielinās, tāpēc visai aktuālas kļūst ar izmantošanas racionalitāti un kompleksumu, kā arī ar Zemes dzīļu aizsardzības uzdevumu risināšanu saistītās problēmas. Šo uzdevumu pamatvirzieni noteikti PSRS un savienoto republiku Zemes dzīļu likumdošanas pamatos, Latvijas PSR zemes dzīļu kodeksā, kā arī dažos citos PSRS un Latvijas PSR likumdošanas un normatīvos aktos.

3.1. MINERĀLO IZEJVIELU RESURSI

Minerālus un iežus, kas veido Zemes garozu, cilvēks savām vajadzībām izmantojis jau kopš vissenākiem laikiem. Raksturīgi, ka pat cilvēces attīstības vēstures posmu dalījums un to nosaukumi (agrais, vidējais un vēlais akmenslaikmets, bronzas un dzelzs laikmets) ir tieši saistīti ar noteiktiem minerālo bagātību izmantošanas un apgūšanas posmiem.

Mūsu dienās minerālo izejvielu resursi ir tautas saimniecības attīstības nepieciešams priekšnoteikums. Tā, piemēram, bez rūdu krājumiem nav iespējama melnās un krāsainās metalurģijas izaug-

sme, kura ir mašīnbūves un vairāku citu rūpniecības nozaru attīstības pamats. Naftas, gāzes, ogļu un dažu citu minerālā kurināmā veidu izmantošana savukārt ir mūsdienu enerģētikas pamats, jo šo enerģijas avotu daļa elektroenerģijas izstrādē pārsniedz 80%. Nenovērtējama ir minerālo izejvielu nozīme būvmateriālu ražošanā un ķīmiskajā rūpniecībā.

Minerālie resursi tātad ir ļoti nozīmīga dabas resursu kompleksa daļa. Atšķirībā no daudziem citiem dabas bagātību veidiem minerālo izejvielu resursi visumā jāuzskata par praktiski neatjaunojamiem, jo derīgo izrakteņu veidošanās procesi parasti noris ļoti lēni.

Mūsu dienās līdzās t. s. tradicionālo derīgo izrakteņu ieguvei sakarā ar atomrūpniecības, elektronikas, kosmisko aparātu būves un citu jaunu nozaru attīstību radusies vajadzība pēc daudzām agrāk neizmantotām minerālām izejvielām, it īpaši tām, kuras nepieciešamas dažādu reto metālu un radioaktīvo elementu ieguvei.

PSRS teritorija ir visai bagāta ar dažādiem derīgiem izrakteņiem. Pēc izpētītajiem ogļu, dabasgāzes, dzelzs un mangāna rūdu un dažu citu minerālo izejvielu veidu krājumiem tā ir pirmajā vietā pasaulē. Tajā atrodas arī ļoti lieli naftas, boksītu, fosforītu, kālijsāļu un daudzu citu derīgo izrakteņu krājumi.

Ievērojami minerālo izejvielu resursi atrodami arī kapitālistiskajās un jaunattīstības zemēs. Aplēses par šo zemju nodrošinātību ar dažādiem derīgajiem izrakteņiem ir nedaudz atšķirīgas. Tā pēc vienas aplēses, saglabājoties pašreizējiem ieguves apjomiem, kapitālistiskajās un jaunattīstības zemēs izpētīto akmeņogļu krājumu pietiek 480 gadiem, fosfātu — 265 gadiem, dzelzs rūdas — 125 gadiem, boksītu — 75 gadiem, naftas un vara — 35 gadiem, cinka — 25 gadiem, alvas — 10 gadiem. Taču, ja pašreizējie minerālo izejvielu ieguves pieauguma tempi saglabāsies, naftas krājumi tiks izsmelti 18 gados, gāzes krājumi — 20, zelta — 7, cinka — 16, vara — 19, dzelzs — 91, bet akmeņogļu krājumi — 109 gados (1976. g. aprēķini). Protams, jāņem vērā, ka šobrīd vēl nav izpētīti visi iespējamie minerālo izejvielu krājumi.

Atsevišķu zemju nodrošinātība ar derīgajiem izrakteņiem ir visai dažāda, taču pat ar resursiem visbagātākās zemes, piemēram, ASV daudzas minerālās izejvielas ir spiestas iepirkt ārzemēs. Lai gan ASV iegūst ap 25% no visas pasaules kalnrūpniecības produkcijas, tām nav praktiski nozīmīgu alvas, mangāna, niķeļa, niobija, tantala un vairāku citu derīgo izrakteņu resursu. ASV ieved 100% tām nepieciešamo hromītu, 99% vizlas, 98% dimantu, 94% mangāna, 91% azbesta, 86% niķeļa un ilmenīta koncentrāta, 85% boksītu. Vēl vairāk no minerālo izejvielu ievedumiem ir atkarīga Japānas, VFR, Anglijas un citu attīstītāko kapitālistisko valstu rūpniecība.

Zināmas minerālo izejvielu resursu paplašināšanas perspektīvas saistās ar Pasaules okeāna izpēti un apgūšanu. Okeāni un jūras

klāj gandrīz $^3/_4$ no mūsu planētas virsmas, taču vērā ņemama praktiska nozīme ir tikai naftas un daļēji arī gāzes ieguvei. Tā okeānos un jūrās jau iegūst vairāk nekā 20% no kopējā iegūstamā naftas apjoma un paredzams, ka 80. gadu sākumā tas var sasniegt 30%. Ieguves apjoma palielināšanās ir cieši saistīta ar jūras urbšanas tehnisko iespēju izaugsmi. Tā 60. gadu vidū naftas ieguve bija iespējama tikai krasta seklūdens zonā, kur ūdens dziļums nepārsniedz 15 m, bet tagad naftas urbumu vietās jūras dziļums sasniedz 150—200 m.

Krasta zemūdens nogāzē vai tās tiešā tuvumā vietumis uzsākta arī vairāku citu derīgo izrakteņu ieguve. Tā pie Transvālas krastiem iegūst dimantus, pie Malajas un Aļaskas — alvas kliedņus, pie Austrālijas krastiem — cirkona kliedņus, Japānas krastu tuvumā — smiltis ar augstu magnetīta saturu, bet pie Kalifornijas krastiem — fosfātus. Taču ieguves apjomi nav lieli, un tiem daļēji vēl ir eksperimentāls raksturs.

Par perspektīvu tuvākajā nākotnē tiek uzskatīta dzelzs un mangāna konkrēciju ieguve. Daļa konkrēciju, it īpaši tās, kas atrodas okeāna dziļūdens ieplakās, diezgan ievērojamā daudzumā satur arī niķeli, varu un kobaltu.

3.2. REPUBLIKAS DERĪGIE IZRAKTEŅI UN TO IZMANTOŠANA

Latvijas zemes dzīles ir bagātas ar vairākiem tautas saimniecībā visai nepieciešamiem derīgiem izrakteņiem, ar kuru ieguvi un pārstrādāšanu nodarbojas vairāk nekā 30 uzņēmumu. Daļa uzņēmumu, kuri atrodas republikas lielākajās pilsētās, it īpaši Rīgā, pārstrādā no lielāka vai mazāka attāluma pievestās minerālās izejvielas. Rūpniecībai, kas balstās uz vietējo derīgo izrakteņu pārstrādāšanu, ievērojams īpatsvars ir Jēkabpilī un Pļaviņās, kā arī Jelgavas, Saldus un Valmieras rajonos. Ar derīgo izrakteņu ieguvi un pārstrādāšanu cieši saistīta vairāku republikas apdzīvoto vietu (Brocēnu, Kalnciema, Vangažu, Sedas un Zilākalna pilsētciematu, Lodes, Kupravas, Rīvas un Sauriešu ciematu) izveidošanās un attīstība.

Republikā iegūto derīgo izrakteņu kopējais apjoms ir apmēram 20 milj. m³ jeb ap 50 milj. t gadā. To pamatmasu sastāda dažādas būvmateriālu rūpniecības izejvielas un dabiskie celtniecības materiāli. Nozīmīgākie no Latvijas derīgiem izrakteņiem ir dolomīti, kaļķakmeņi, ģipšakmeņi, māls, smilts un grants, kūdra (skat. priekšlapu).

Dolomīti. Dolomīti veido vairākas devona nogulumu svītas, tie sastopami arī dažās citās šīs sistēmas griezuma atsevišķās daļās, dažkārt arī karbona un perma sistēmu nogulumu griezumos. Vissenākais dolomītu pielietojuma veids bija to izmantošana par būvak-

meni. Dolomīti izmantoti vissenāko Latvijas mūra ēku būvniecībā, no kurām vecākā ir Ikšķiles baznīca (XII gs.). Mūsu dienās dolomīti galvenokārt tiek izmantoti šķembu ražošanai, kas nepieciešamas dažādu dzelzsbetona izstrādājumu izgatavošanai, kā arī ceļu būvei un citām celtniecības vajadzībām. Daļa no iegūtā dolomīta tiek samalta t. s. dolomīta miltos, kas ir galvenais mūsu skābo augšņu kaļķošanas materiāls. Nelielos daudzumos dolomītu joprojām izmanto arī būvkaļķu ražošanā, par dabisku būvakmeni, kā arī apdares plātņu izgatavošanai.

Dolomīti izplatīti apmēram ⅔ republikas teritorijas, taču, ņemot vērā, ka tie lielākoties iegul samērā dziļi, kā arī produktīvo slāņu biezums ne visur atbilst rūpnieciskās ieguves prasībām, dolomītu perspektīvās ieguves platības ir diezgan ierobežotas. Bez tam dolomīti sastāva, struktūras un īpašību ziņā nav vienveidīgi un konkrētām vajadzībām vienlīdz labi piemēroti.

Tiek izdalīti 3 litoloģiski rūpnieciskie dolomītu tipi. Pirmajam tipam atbilst vairāk vai mazāk mālaini, galvenokārt gaišpelēki zemjaini dolomīti ar vāju vai vidēju mehānisko izturību, kuru spiedes pretestība ir 300—600, vidēji — 397 kg/cm². Otrā tipa dolomīti pārsvarā ir tumši pelēki ar nelielu māla daļiņu piejaukumu, to spiedes pretestība — 500—900, vidēji — 749 kg/cm². Trešā tipa dolomītiem raksturīga augsta mehāniskā izturība (spiedes pretestība — 700—1300, vidēji — 1093 kg/cm²), tie ir kvarcītveidīgi ar niecīgu māla daļiņu piejaukumu. Atsevišķu paraugu spiedes pretestība var sasniegt līdz 2500 kg/cm² (V. Melnalksnis, 1955), t. i., nav mazāka kā granīta iežiem. Tā kā galvenais dolomītu izmantošanas veids ir šķembu ražošana, visvairāk nepieciešami tieši trešā tipa dolomīti, kuri visbiežāk sastopami augšdevona Daugavas un Pļaviņu svītu nogulumos, izņemot Rietumlatviju, kur šo nogulumu griezumos ievērojami palielinās mālaino dolomītu un dolomītmerģeļu daudzums. Par perspektīvāko teritoriju izturīgo dolomītu ieguvei tāpēc jāuzskata Daugavas un Pļaviņu svītu izplatības laukumi Austrumlatvijā un Viduslatvijā, it īpaši tās austrumu daļā, kur jau izpētītas un tiek izmantotas vairākas dolomītu atradnes, piemēram, Brodu, Rīteru, Aiviekstes, Mednieku, Saulkalnes un dažas citas atradnes. Par perspektīviem it sevišķi apdares plātņu iegūšanai uzskatāmi arī vairāki Bauskas svītas dolomītu izplatības laukumi.

1975. gadā no dolomītiem tika ražots vairāk nekā 2,5 milj. m³ šķembu, iegūts 14 tūkst. m³ būvakmeņu, bet būvkaļķu un kaļķošanas materiālu ražošanai iegūti ap 1 milj. m³ dolomītu. Visintensīvāk tiek izmantota Brodu atradne pie Jēkabpils, kur gadā iegūst ap 1,5 milj. m³ dolomītu. Izpētītie dolomītu krājumi republikā sastāda ap 200 milj. m³. Tas nozīmē, ka, pastāvot līdzšinējiem ieguves apjomiem (nerēķinot zudumus karjeros), šo krājumu pietiek apmēram 50 gadu patēriņam. Taču jāņem vērā dolomītu ieguves apjoma tālāka palielināšanās, kā arī tas, ka atlikušie krājumi vairākās atradnēs ir samērā nelieli. Tā, piemēram, Brodu, Rīteru, Kalnciema,

Kranciema un Saulkalnes krājumi var nodrošināt attiecīgo uzņēmumu darbu tikai 5—10 gadu ilgam laika periodam. Tāpēc nepieciešams atklāt un izpētīt jaunas dolomītu atradnes.

Kaļķakmeņi. Tā kā ordovika un silūra nogulumi, kuri sastāv no biezām kaļķakmeņu slāņkopām, iegul vismaz vairākus simtus metru dziļi, praktiska nozīme Latvijā ir tikai perma sistēmas kaļķakmeņiem, kas sastopami republikas dienvidrietumos (Dobeles, Saldus un Liepājas rajonos).

Kaļķakmeņi visplašāk tiek izmantoti cementa ražošanai. Bez tam kaļķakmeņus izmanto arī baltkaļķu ieguvei, kas republikas rūpnieciskās produkcijas nomenklatūrā tiek saukti par tehnoloģiskiem kaļķiem, jo galvenokārt tiek izmantoti par saistvielu silikātķieģeļu un gāzbetona izstrādājumu ražošanā. Daļu iegūto kaļķakmeņu samal kaļķakmeņu miltos, ko izmanto skābo augšņu kaļķošanai. Latvijas kaļķakmeņi noderīgi arī cukurrūpniecības vajadzībām. Kaļķakmeņu ieguves apjoms ir 1,7 milj. t. gadā. Lielāko daļu no tiem iegūst Sātiņu-Sesiles atradnē, nelielos apmēros arī Nīgrandes atradnē. Tā kā Sātiņu-Sesiles atradnē atlikušie kaļķakmeņu krājumi tiks pilnīgi izmantoti nepilnu desmit gadu laikā, Saldus rajonā izpētīta jauna kaļķakmeņu atradne — Kūmas, kuras krājumi pietiek Brocēnu un Rīgas cementfabriku vajadzībām vairāk nekā 40 gadu ilgam laika posmam. Taču, ņemot vērā, ka tālākajā perspektīvā republikā lietderīga jaunas cementa rūpnīcas celtniecība, nesen pabeigti pētījumi, lai noskaidrotu kaļķakmeņu krājumu palielināšanas iespējas un perspektīvākās to ieguves platības. Šo pētījumu rezultātā izdalīti 8 perspektīvie laukumi, no kuriem 5 atrodas Saldus rajonā, bet 3 — Auces apkārtnē.

Ģipšakmeņi. Atsevišķu nelielu starpkārtu un lēcu veidā ģipšakmeņi sastopami vairākās devona sistēmas svītās, taču rūpnieciskas nozīmes ģipšakmeņu iegulas saistītas tikai ar augšdevona Salaspils svītas lagunārajiem nogulumiem.

Ģipšakmens tiek izmantots galvenokārt būvniecības ģipša ražošanai, turklāt ievērojama saražotā ģipša daļa tiek patērēta dažādu būvizstrādājumu rūpnieciskai izgatavošanai (sausā apmetuma un akustiskās plātnes, paneļi, santehniskās kabīnes). Ģipšakmens vajadzīgs arī cementa rūpnīcām kā nepieciešama cementa šihtas sastāvdaļa. Ir bijuši mēģinājumi izmantot ģipšakmeni par apdares materiālu, tas noderīgs arī medicīniskā ģipša izgatavošanai, augšņu ielabošanai un vairākām citām vajadzībām. Ģipšakmens ir vienīgais Latvijas derīgais izraktenis, kas nelielā apjomā tiek eksportēts uz ārzemēm. Republikas teritorijā ģipšakmeni iegūst jau gandrīz 100 gadus, tāpēc vairākas tā atradnes (Nāves salas, Slokas, Doles salas un dažas citas) ir jau izmantotas. Pašreiz ģipšakmens ieguves bāze ir Sauriešu atradne, turpmāk iespējams apgūt neapbūvēto Salaspils atradnes daļu. Perspektīvā ģipšakmens ieguve acīmredzot izvērsīsies Skaistkalnes apkārtnē. 1975. gadā ģipšakmens ieguve bija 0,45 milj. t.

Māli. Māli sastopami visu sistēmu nogulumu griezumos, tomēr praktiska nozīme ir tikai dažu devona svītu un kvartāra sistēmas augšējā pleistocēna māliem.

Latvijas māli noderīgi būvmateriālu ražošanai, saistvielu rūpniecībā (kā viena no cementa ražošanas izejvielām), dažādu keramikas izstrādājumu izgatavošanai, kā arī keramzīta ieguvei, kas nepieciešams vieglbetona konstrukciju izgatavošanai, kā arī kā siltumizolācijas materiāls. Senatnē māli bija galvenokārt tikai podniecības izejmateriāls, bet vēlāk, it īpaši pagājušā gadsimta otrajā un mūsu gadsimta pirmajā pusē, izvērsās intensīva to izmantošana ķieģeļrūpniecības vajadzībām. Mūsu dienās, kad celtniecībā galvenā nozīme ir betona izstrādājumiem un plašu vērienu gūst meliorācijas darbi, māli tiek izmantoti galvenokārt drenu cauruļu un keramzīta grants ražošanai, kaut arī ievērojama daļa mālu tiek izmantota ķieģeļrūpniecībā un citu keramikas materiālu ieguvē (apdares un grīdu plāksnes, plaša patēriņa un lietišķās mākslas keramikas izstrādājumi).

Neraugoties uz to, ka mālu nogulumi republikas teritorijā sastopami visai bieži, rūpnieciski nozīmīgi šo izejvielu resursi koncentrēti galvenokārt atsevišķos apvidos. Tā devona sistēmas Burtnieku un Gaujas svītu māli ieguvei piemērotos apstākļos atrodas tikai Ziemeļrietumvidzemē un Ziemeļkurzemē, turklāt tajos šo rajonu apvidos, kuros šīs svītas iegulē zem plānas kvartāra nogulumu segas. Vidzemē šādi apvidi ir Gaujas ielejas apkārtne, kur atrodas tādas pazīstamas mālu atradnes kā Gāršas, Glūda, Liepa, Mūrleja, kā arī Salacas un Burtnieku ezera apkaimes un Vidzemes piekrastes josla, kur jau ilgus gadus tiek izmantota Tūjas atradne. Devona sistēmas Ogres svītas māli tuvu zemes virspusei iegulē galvenokārt Latvijas ziemeļaustrumu nostūrī (Kupravas un Mednieku atradnēs), vietumis arī Rīgas un Ogres rajonos (Doles un Kastrānes atradnēs). Kvartāra māli, kuri galvenokārt ir leduslaikmeta beigu posma veidojums, visplašāk izplatīti zemienēs. Tie sedimentējušies pieledāja baseinos, tāpēc parasti tiem raksturīgs slokšņveida kārtojums (slokšņu māli). Visintensīvāk jau daudzus gadsimtus tiek izmantoti Viduslatvijas (Jelgavas) baseina māli, kur šobrīd lielākās ekspluatējamās atradnēs ir Progress, Rosība, Sarkanais māls, Spartaks, Mežotne. Kalnciema atradnē bez slokšņu māliem izmanto arī virs tiem iegulušos Baltijas ledus ezera mālus. Austrumlatvijas baseina slokšņu mālus iegūst Krustpils, Līvānu un dažās citās atradnēs. Ventas—Usmas pieledāja baseina māli tiek izmantoti Usmas, Ugāles, Kaltiņu un Padures atradnēs. Ievērojami slokšņu mālu perspektīvie krājumi saistās arī ar vairāku citu pieledāja baseinu nogulumiem (Latvijas teritorijā ietilpstošo Polockas baseina daļu, Vidusgaujas, Tebras un dažiem citiem platības ziņā mazākiem baseiniem). Bez tam republikas augstienēs diezgan plaši sastopami t. s. iekšledāja baseinu māli. Sakarā ar mālu ieguves un pārstrādāšanas koncentrēšanos lielākos uzņēmumos šī tipa mālu atradnes pašreiz neizmanto.

Pēc sava sastāva un tehnoloģiskām īpašībām Latvijas māli ir diezgan atšķirīgi. Tā, piemēram, izšķir trīs devona mālu galvenos paveidus (tipus). Pirmajā tipā ietilpst visplašāk izplatītie raibkrāsainie liesie (daļiņu, kas <0,005 mm, tajos ir tikai 30—40%) hidrovizlu māli ar paaugstinātu dzelzs savienojumu piejaukumu (Fe_2O_3 5—7%), kuru lielākā daļa ir brīvā plēvīšu veidā, kas nosaka no šiem māliem izgatavoto keramikas izstrādājumu koši sarkanbrūno krāsu. Devona gaišie māli — otrs devona mālu paveids — sastopami tikai retumis atsevišķu lēcu veidā Liepas un Gāršu atradnēs, kur pārsvarā ir iepriekš minētie pirmā tipa māli. Gaišie dolomīta māli ir ļoti trekni (daļiņu, kas <0,005 mm, ir 60—80% un pat vairāk), tajos tāpat dominē hidrovizlu tipa mālu minerāli, taču vērā ņemamu daļu (ap 20%) sastāda arī kaolinīts. Šī iemesla dēļ gaišie māli ir grūtāk kūstoši. Keramikas izstrādājumi no šiem māliem ir oranži dzeltenīgā krāsā, un tiem raksturīga blīva drumstala. Trešo devona mālu tipu veido treknie raibkrāsainie māli, kas vietumis sastopami republikas zieme|austrumu daļā. Frakcija <0,005 mm tajos sastāda 45—70%, praktiski tie sastāv tikai no hidrovizlām. No pirmā tipa māliem tie atšķiras ar to, ka keramikas izstrādājumu iegūšanai nepieciešama nedaudz augstāka apdedzināšanas temperatūra. Bez tam šī tipa devona māli atšķirībā no pārējiem māliem samērā labi uzpūšas.

Visai savdabīgi ir triasa, kā arī juras sistēmu māli, taču ierobežoto krājumu un sarežģīto ieguves apstākļu dēļ šo mālu praktiskā nozīme ir neliela.

Kvartāla māli pieder pie viegli kūstošo hidrovizlu mālu grupas, izstrādājumi no tiem sarkanbrūnā un dzeltenīgi brūnā krāsā. Kvartāra māliem raksturīgs augsts karbonātu saturs (visbiežāk 15—20%), it sevišķi aleirītu frakcijās, tāpēc tie parasti nav noderīgi keramzīta ražošanai. Tā kā karbonāti koncentrējas galvenokārt aleirītu frakcijās, mazāk karbonātiski ir treknākie kvartāra māli, kas izplatīti Kurzemē, it īpaši tie, kas veidojušies Ventas—Usmas pieledāja baseinā. Mazkarbonātiski, keramzīta ražošanai piemēroti ir izskalotie un pārgulsnētie (deluviāla rakstura) kvartāra māli, taču šādu mālu krājumi ir nelieli.

Izpētītie mālu krājumi republikā (kategorijas $A+B+C_1$) 1975. g. sastādīja 86,47 miljonus m^3, ieguve — ap 1,2 miljoni m^3 gadā.

Smilts un grants. Latvijā sastopami galvenokārt devona un kvartāra sistēmu smilšainie nogulumi, Kurzemē nelielā rajonā arī juras sistēmas smiltis.

Palielinoties būvniecības darbu apjomam, kā arī pārejot uz saliekamo dzelzsbetona konstrukciju plašu pielietošanu celtniecībā, pieprasījums pēc smilts un grants materiāliem un to ieguves apmēri laika posmā no 1960. līdz 1975. gadam pieauga apmēram trīskārt un pašreiz sastāda vairāk nekā 12 milj. m^3. Galvenie šo materiālu patērētāji ir ceļu būves organizācijas un būvmateriālu rūpniecības uzņēmumi.

Devona kvarca smiltis, kuru ievērojami krājumi izpētīti Bāles un Bērziņu atradnēs, kā arī konstatēti vairākās citās Zieme|vidzemes vietās, noderīgas veidņu izgatavošanai un stikla ražošanai un šiem nolūkiem agrāk arī diezgan plaši izmantotas. Tomēr nedaudz paaugstinātais mālu daļiņu piejaukums un Fe_2O_3 saturs mūsu devona smiltīs nedod iespēju tās izmantot visvairāk nepieciešamo veidņu smilšu marku iegūšanai, kā arī augstvērtīga stikla ražošanai. Nepieciešama šo smilšu bagātināšana. Nedaudz kvalitatīvākas pēc sava satura ir juras sistēmas kvarca smiltis, taču to krājumi nav lieli.

Praktiski republikā tiek plaši izmantoti vienīgi kvartāra sistēmas smilts un grants nogulumi, no kuriem lielākā daļa ir ledāja kušanas ūdeņu veidojumi. Izmantoti tiek arī kvartāra aluviālie nogulumi, jūras krasta zonas smilšaini gršainie veidojumi, kā arī eolās smiltis. Pēdējās izmanto silikātu ķieģeļu ražošanai Bolderājā un Daugavpilī, agrāk arī Liepājā. Rēzeknes silikātu ķieģeļu rūpnīca ilgus gadus izmantoja Ančupānu kēmu masīva limnoglaciālās smiltis. Atradnēs, kas saistās ar pārējiem kvartāra nogulumu ģenētiskiem tipiem, bez smiltīm iegūst arī granti, oļus un dažviet arī laukakmeņus. Daļiņas, kas rupjākas par 5 mm, šajos nogulumos parasti sastāda 30—35%, bet dažkārt pat līdz 45%. Republikas kvartāra smilts un grants nogulumi lielākoties noderīgi betona izstrādājumu izgatavošanai, kuru marka nepārsniedz 300. Jāpiezīmē, ka līdz šim smilts un grants materiāli lielā mērā tiek izmantoti dabīgā veidā, nereti visai nepilnīga ir pat nepieciešamā materiāla frakcionēšana, bet skalotās grants daudzums sastāda tikai nedaudz vairāk kā 1% no iegūstamās grants un smilts materiālu masas.

Republikā pētītas 370 smilts un grants materiālu atradnes, taču lielākā daļa no tām ir sīkas. Rūpnieciski nozīmīgi krājumi ir tikai 35 atradnēs, vislielākā no tām ir Kurzemes atradne, kas atrodas dienvidos no Talsiem. Šīs atradnes izmantošana tiks uzsākta 80. gados. Derīgo izrakteņu bilancē uz 1976. gadu bija ieslēgtas 28 atradnes, kuru kopējie krājumi pēc rūpnieciskām kategorijām $A+B+C_1$ sastādīja 212 milj. m^3, bet pēc kategorijas C_2 vēl 186 milj. m^3. Izmanto 18 atradnes, 2 sagatavo apgūšanai, 8 rezervē. Ņemot vērā, ka laika posmā no 1976. līdz 1990. gadam grants un smilts materiālu patēriņš sastādīs vairāk kā 200 milj. m^3, visai aktuāla ir jaunu šo materiālu atradņu izpēte.

Kūdra. Kūdras nogulumi veidojušies kvartāra periodā, pie tam visas praktiski kaut cik nozīmīgās to iegulas veidojušās šī perioda pašā pēdējā laika posmā — holocenā (pēcleduslaikmetā). Kūdras veidošanās turpinās arī mūsdienās. Lielākie kūdras krājumi koncentrēti Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastē, Viduslatvijas nolaidenumā, Austrumlatvijas līdzenumā un Vidusgaujas ieplakā.

Agrāk kūdra tika izmantota gandrīz vienīgi kā kurināmais. Pēdējā laikā dedzināmās kūdras (frēzkūdras un kūdras brikešu) īpatsvars sastāda tikai 20—25% no kūdras ieguves kopapjoma (ap 8 milj. t gadā). Arvien lielāka iegūtās kūdras daļa tiek izmantota

kūdras-amonjaka mēslojuma un pakaišu kūdras ražošanai, kā arī kompostiem, siltumnīcām, lecektīm, augsnes nosegšanai. Ievērojamos daudzumos celtniecības vajadzībām tiek izgatavotas kūdras siltumizolācijas plātnes.

Latvijā reģistrētas 5789 kūdras iegulas, kas lielākas par 1 ha, bet kopumā tās aizņem 8,7% no republikas teritorijas. Rūpnieciskie kūdras krājumi novērtēti 11,3 miljardi m^3 apjomā, no kuriem $^2/_3$ sastāda sūnu kūdra.

Kā liecina jaunākie pētījumi, kūdru ķīmiski pārstrādājot, iespējams iegūt daudzus vērtīgus produktus. Ņemot vērā kūdras resursu kā ķīmiskās rūpniecības izejvielas potenciālo nozīmi, kā arī purvu nozīmi upju hidroloģiskā režīma regulēšanā un daudzu faunas un floras elementu saglabāšanā, kūdras bagātību izmantošana un purvu apgūšana jāveic ļoti pārdomāti.

Pārējie derīgie izrakteņi. Bez apskatītajiem Latvijas teritorijā sastopami arī vairāki citi derīgie izrakteņi. Daži no tiem, piemēram, limonīti (purva rūda), podzola smiltis, saldūdens kaļķi savu saimniecisko nozīmi daļēji vai pilnīgi zaudējuši. Tādi Latvijas derīgie izrakteņi kā nafta, brūnogles, grūti kūstošie melnie juras māli ir praktiski maznozīmīgi galvenokārt savu nelielo krājumu dēļ. Vairāki citi derīgie izrakteņi (dolomītmerģeļi, dziedniecības dūņas, minerālūdeņi) tiek izmantoti ļoti ierobežoti, un ievērojams to ieguves pieaugums tuvākajā laikā nav sagaidāms. Ir arī tādi izrakteņi, kuru izmantošanas perspektīvas vēl jāskaidro. Pie tādiem var pieskaitīt vairākus vērtīgus elementus saturošos sālījumus (t. s. rūpnieciskos ūdeņus), kā arī titānu un citus smagos minerālus saturošās smiltis (smago minerālu kliedņus). Tālākā perspektīvā zināma nozīme var būt arī iespējamām rūdu iegulām pamatklintājā. Kā ievērojama mūsu zemes dziļu bagātība vērtējami sapropeļi, kuri, lai gan praktiski tikpat kā netiek izmantoti, var gūt plašu pielietojumu vairākās tautas saimniecības nozarēs. Sapropeļi ir pēcledus laikmetā ezeros uzkrājušās organiskās dūņas, kuru kopējos krājumus orientējoši vērtē 2—3 miljardi m^3 apjomā. Sapropeļi noderīgi daudzu vērtīgu ķīmisko produktu iegūšanai, augsnes mēslošanai un vairākām citām vajadzībām. Ne mazāka saimnieciskā nozīme ir zemes dzīlēs iegūstamajam dzeramajam ūdenim (sk. nodaļu «Ūdens resursi»).

3.3. DAŽI CITI PERSPEKTĪVIE ZEMES DZĪĻU IZMANTOŠANAS VEIDI

Līdztekus derīgo izrakteņu ieguvei tautsaimnieciska nozīme ir vai arī tuvākajā perspektīvā var būt arī vairākiem citiem Zemes dziļu izmantošanas veidiem.

3.3.1. ZEMES DZĪLES KĀ PAZEMES KRĀTUVES

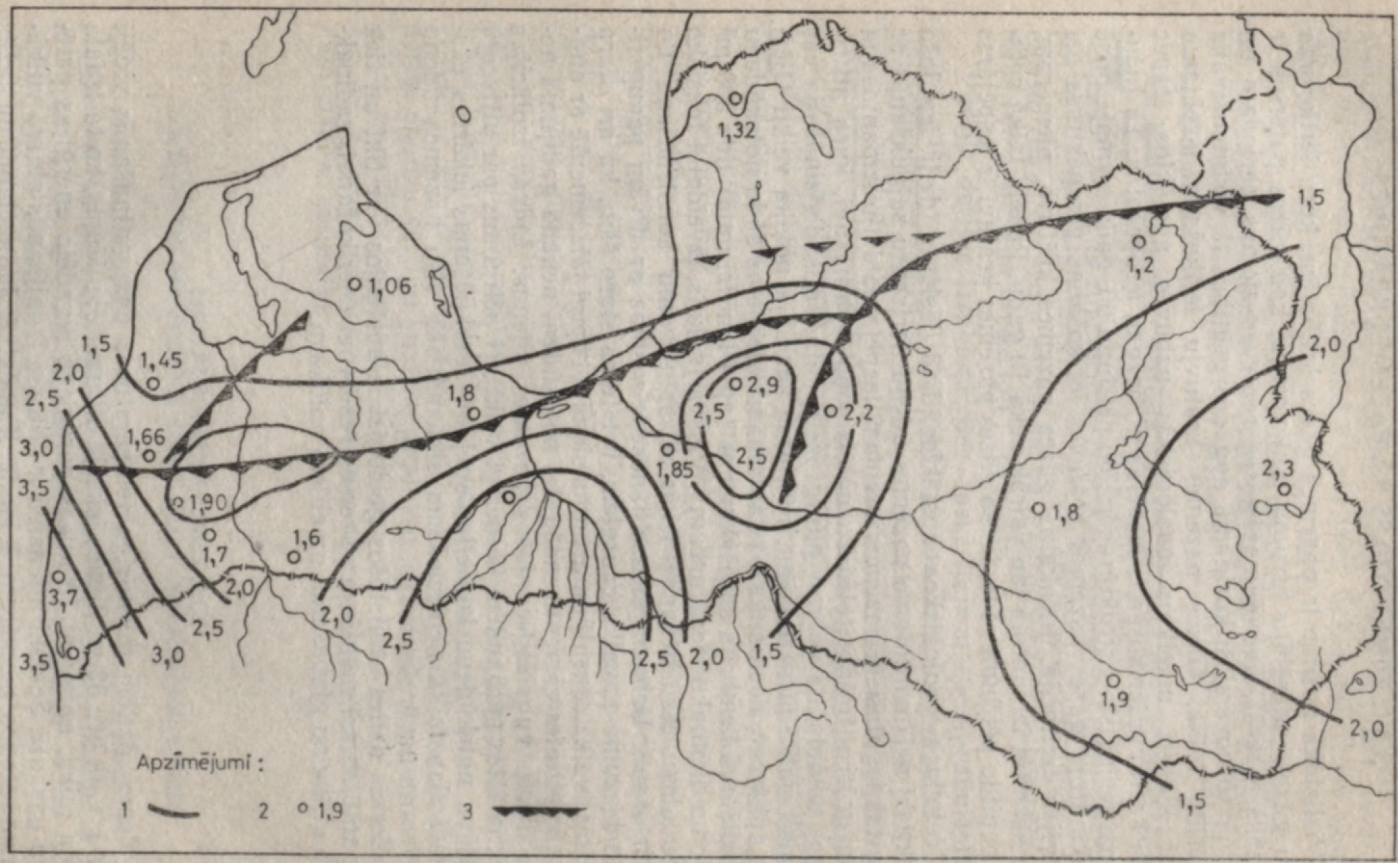
Vislielākā nozīme ir pazemes gāzes krātuvēm, kuru ierīkošana lielu gāzes patērētāju tuvumā ļauj vasarā, kad gāzes patēriņš ir mazāks, uzkrāt ievērojamas gāzes rezerves ziemas periodam un līdz ar to novērst šī kurināmā apgādes grūtības tā visintensīvākā patēriņa laikā. Gāzes pazemes krātuvju ierīkošana iespējama tikai stingri noteiktos ģeoloģiskās uzbūves apstākļos, tāpēc šādu krātuvju ierīkošanas iespējas ir diezgan ierobežotas. Tā Inčukalna ģeoloģiskās struktūras sīkāki pētījumi 60. gadu pirmajā pusē noskaidroja gāzes pazemes krātuves ierīkošanas perspektīvas arī Latvijas teritorijā. Inčukalna gāzes pazemes krātuve, piemēram, tiek sekmīgi izmantota jau vairāk nekā 10 gadu. Pēdējā laikā veiktie papildu pētījumi rāda, ka šo gāzes pazemes krātuvi ir iespējams paplašināt.

Noteiktos ģeoloģiskos apstākļos, kad izslēgta dziļi iegulošo praktiski neizmantojamo pazemes ūdeņu horizontu sajaukšanās ar augstāk iegulošiem pazemes ūdeņiem, iespējama dziļu izmantošana tādu grūti attīrāmu toksisku notekūdeņu ievadīšanai, kuru attīrīšanas tehnoloģija vēl nav pilnīgi izstrādāta, bet sadedzināšana var izraisīt gaisa piesārņošanu. Pētījumi, kas šajā nolūkā veikti Olaines apkārtnē, liecina, ka pastāv zināmas iespējas šādu notekūdeņu ievadīšanai kembrija smilšakmeņos (ap 1 km dziļumā) līdz 500 m³ apjomā diennaktī vienā urbumā. Vissvarīgākais, izveidojot toksisko notekūdeņu iesūknēšanas iekārtas, ir urbumu konstruēšana un iekārtošana. Urbumu sienas jānosedz vismaz ar divām paaugstināta biezuma apvalka caurulēm, bet telpa starp tām, kā arī starp ārējo apvalka cauruli un urbuma sienām rūpīgi jāizcementē ar augstas kvalitātes cementa masu, lai notekūdeņi nekādā gadījumā nepiesārņotu augstāk iegulošos pazemes ūdeņus. Līdzās izolācijas efektivitātes pārbaudēm lietderīgi veikt arī pētījumus par attiecīgā sastāva notekūdeņu korozijas spējām. Iesūknēšanas iekārtas ekspluatācijas laikā nepieciešama sistemātiska visu pazemes ūdeņu horizontu novērošana.

Zemes dzīles atbilstošos ģeoloģiskos apstākļos var tikt un tiek izmantotas arī mākslīgu pazemes rezervuāru ierīkošanai, radioaktīvo atlikumu glabāšanai un citiem nolūkiem.

3.3.2. ZEMES IEKŠĒJAIS SILTUMS

Zemes dzīlēm raksturīga temperatūras paaugstināšanās vidēji par 1 °C ik pēc 33 m. Zemes iekšējā siltuma daudzums, ko tā izdala gada laikā, aptuveni 10 reizes pārsniedz ikgadējo enerģijas patēriņu pasaulē. Sevišķi intensīva ir siltuma izdalīšanās aktīvā vulkānisma rajonos, piemēram, Islandē, Kamčatkā, Jaunzēlandē un dažās



4. att. Latvijas PSR ģeotermisko gradientu kartoshēma (pēc A. Freimaņa, 1973.):
1 — ģeotermisko gradientu izolinijas, *2* — urbumi un tajos noteiktie ģeometriskie gradienti, *3* — garozas lauzumu zonas.

citās vietās, kur tā izmantošana jau ieguvusi praktisku nozīmi. Zemes dziļu karstie ūdeņi apsilda dzīvojamos namus un siltumnīcas, bet vietās, kur tie izplūst tvaika veidā, tiek būvētas elektrostacijas.

Par perspektīviem rajoniem Zemes iekšējā siltuma izmantošanai tiek uzskatīti tie, kuru ģeotermiskais gradients nav mazāks par vidējo (3°/100 m), termālo pazemes ūdeņu debiti pārsniedz 5 *l*/s un to līmeņi urbumos atrodas tuvu zemes virsai vai fontanē. Liela nozīme ir arī šo ūdeņu mineralizācijas pakāpei, jo stipri mineralizēti ūdeņi korodē cauruļvadus un, temperatūrai pazeminoties, veido tajos bagātīgas sāļu nogulsnes, kas ievērojami apgrūtina vai pat izslēdz šo ūdeņu izmantošanu siltuma ieguvei.

Latvijas teritorijā atsevišķiem tās rajoniem raksturīgi visai atšķirīgi ģeotermiskie gradienti, kuri svārstās robežās no 1,1—3,7 °C, turklāt tās lielākajā daļā (4. att.) ģeotermiskie gradienti ir ievērojami zemāki par vidējo. Izņēmums ir republikas galējais dienvidrietumu nostūris (Bernātu un Rucavas apkārtne), kur ģeotermiskais gradients ir 3,5—3,7 °C. Šajā rajonā konstatētas Latvijā visaugstākās pazemes ūdeņu temperatūras. Tā, Jūrmalciema urbumā uz pamatklintāja virsmas 1640 m dziļumā tā sasniedz 50 °C, bet Papes urbumā, kur kristāliskais pamatklintājs atrodas 1750 m dziļumā, — pat 62,5 °C. Pazemes ūdeņu debiti šeit ir samērā lieli (līdz 500 m³ diennaktī), to līmeņi atrodas tuvu zemes virspusei (10—15 m dziļumā), taču tiem ir visai augsta mineralizācijas pakāpe (120—150 g/*l*), kas diemžēl neļauj tos praktiski izmantot siltuma ieguvei.

3.4. ĢEOLOĢISKIE PROCESI UN CILVĒKA SAIMNIECISKĀ DARBĪBA

Zemes dzīlēs nepārtraukti norisinās dažādi endogēnie procesi. Īpaši intensīva un bieža šo procesu ārējā izpausme vērojama Zemes garozas mazāk stabilajos rajonos, turpretī seno platformu apgabalos to darbība jūtama ievērojami retāk un vājāk. Liela nozīme Zemes virsas pārveidošanā ir arī eksogēniem ģeoloģiskajiem procesiem, kuri zināmos apstākļos var būt ļoti intensīvi, turklāt nereti labvēlīgus apstākļus eksogēno procesu straujai attīstībai rada cilvēka nepārdomāta saimnieciskā darbība.

Daudzu tādu ģeoloģisko procesu izpausmes, piemēram, zemestrīču, vulkānu izvirdumu, selju, lavīnu un nogruvumu katastrofālais raksturs ir vispārzināms, un cilvēkiem varbūtējos šo procesu izplatības rajonos pastāvīgi ar tiem jārēķinās. Lai novērstu vai līdz minimumam samazinātu zaudējumus, ko tautas saimniecībai var nodarīt šo ģeoloģisko procesu izraisītās dabas katastrofas, nepieciešama būvniecības objektu izvietojuma ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko apstākļu vispusīga un rūpīga izvērtēšana, seismiski izturīgu konstrukciju izstrādāšana un ieviešana, jāveic sistemātiski pētījumi

un novērojumi, kas ļauj prognozēt šo procesu aktivizācijas periodus, kā arī citi pasākumi. Tas viss prasa ievērojamus papildu līdzekļus, darba un materiālos resursus, taču ir absolūti nepieciešams, jo bez tā nav iespējams nodrošināt attiecīgo rajonu saimniecisko attīstību, kā arī iedzīvotāju dzīves apstākļus un drošību.

Ģeoloģiskie procesi, kas norisinās Zemes garozas dziļākos slāņos, Latvijas teritorijā izpaužas vāji, taču vairāki eksogēnie ģeoloģiskie procesi vietumis noris diezgan intensīvi, tāpēc to varbūtējās sekas jāņem vērā arī mūsu republikas apstākļos. Tā, piemēram, Latvijai ir ap 500 km gara jūras robeža, kur vairāk vai mazāk intensīvi norisinās krasta dinamiskā līdzsvara profila veidošanās. Krasta procesu izpausmes pamatveidi ir krasta zonas izskalošana (abrāzija) vai arī nogulumu uzkrāšanās tajā (akumulācija). Akumulācija krasta zonā izraisa ostu aizsērēšanu un līdz ar to nepieciešamību sistemātiski padziļināt kuģu ceļu. Abrāzija izraisa krasta atkāpšanos un jūras uzvirzīšanos sauszemei. Tiek noskalotas krastam piegulošās zemes platības, kā arī visas būves šajā zonā. Atsevišķu krasta posmu dinamiskās īpatnības laika gaitā var jūtami mainīties, kā tas pēdējo 15 gadu laikā visai izteikti noticis Kolkas raga rajonā un krasta posmā, kas atrodas rietumos no Daugavas ietekas (t. s. Buļļu salas rajonā). Tā, piemēram, Buļļu salas austrumu daļā krasta līnija šajā laika posmā ir vietumis atvirzījusies uz sauszemes pusi līdz 200 m. Radušies draudi Daugavas rietumu mola un vairāku citu saimnieciski nozīmīgu objektu drošībai. Pētījumi un izmeklēšana šajā rajonā acīmredzot dos racionālus ieteikumus krasta stabilizēšanai un nostiprināšanai, taču būs nepieciešami ievērojami kapitālieguldījumi.

Liels un ilgstošs darbs bija nepieciešams vēja erozijas seku novēršanai — ceļojošo kāpu nostiprināšanai Rīgas apkārtnē un dienvidos no Liepājas. Ņemot vērā to, ka ievērojami pieaugusi kāpu joslas antropogēnā slodze, sistemātiski jāveic nepieciešamie pasākumi, lai nepieļautu eolās erozijas procesu izraisīšanos. Sakarā ar plašiem meliorācijas darbiem un tīrumu masivizāciju veidojas labvēlīgi apstākļi vēja erozijas procesu attīstībai arī dažos tādos rajonos, kuros agrāk priekšnoteikumu to norisei nebija. Kā liecina novērojumi Baltkrievijā, sevišķi apdraudēti šajā ziņā ir nosusinātie lauksaimniecības zemju masīvi uz kūdrājiem un kūdrainām augsnēm.

Kaut arī salīdzinājumā ar stepes un mežastepes joslu apgabaliem apstākļi augsnes erozijas (noskalošanas) un gravu veidošanās attīstībai Latvijā nav tik labvēlīgi, nepārdomāta saimnieciskā darbība atsevišķās republikas teritorijas daļās var izraisīt ievērojamu šo procesu aktivizēšanos. Visvairāk apdraudēti šajā ziņā ir augstieņu rajoni, kā arī erozijas reljefa apvidi, it īpaši upju ielejām un senlejām piegulošās joslas. Nepieciešama erozijas apdraudēto platību precīza uzskaite, to izmantošanas stingra reglamentācija, speciāla agrotehnika, kā arī atsevišķos gadījumos konkrētu preterozijas pasākumu projektēšana un īstenošana.

Upju krastu izskalošana, kas sevišķi intensīvi norisinās pavasara palu laikā, arī dažkārt var radīt ievērojamus materiālos zaudējumus vai arī nepieciešamību veikt sarežģītus aizsardzības pasākumus. Tā, piemēram, Lielupes kreisā krasta izskalošanās posmā starp Dubultiem un Majoriem 50. gados nopietni apdraudēja dzelzceļa līnijas, kā arī citu komunikāciju un būvju drošību šajā vietā, tāpēc radās nepieciešamība pēc visai apjomīgām krasta aizsargbūvēm, kuru izmaksas sniedzās daudzos miljonos rubļu. Izveidojot vairākas lielas ūdenskrātuves, kļuvusi aktuāla arī to krastu izskalošanās intensitātes pētīšana un krastu attīstības prognozēšana.

Zināma nozīme republikā ir arī tādiem ģeoloģiskiem procesiem kā noslīdeņu veidošanās, sufozijai, krasta procesiem un dažiem citiem, kas atsevišķos gadījumos tautas saimniecībai var nodarīt vērā ņemamus materiālos zaudējumus.

3.5. ZEMES DZĪĻU IZMANTOŠANAS UN AIZSARDZĪBAS PILNVEIDOŠANAS PAMATVIRZIENI

Zemes garozas augšējā daļa, kurā norisinās vai tuvākā nākotnē iespējama cilvēku saimnieciskā darbība, var tikt uzskatīta kā apkārtējās vides īpaša sastāvdaļa — ģeoloģiskā vide. Tā sastāv no 4 komponentiem: 1) cietā (ieži un augsnes), 2) šķidrā (virsūdeņi, pazemes ūdeņi, nafta), 3) gāzveida (gāzes, kas aizpilda iežu poras un tukšumus), 4) dzīvā viela, ar kuru pēc V. Vernadska saprot dzīvo organismu kopumu augsnē un iežos. Šī komponentu sistēma atrodas dinamiska līdzsvara stāvoklī, tāpēc ģeoloģiskās vides izmaiņas vienmēr ir saistītas ar vairāk vai mazāk būtisku atsevišķu dabisko ģeoloģisko procesu aktivizēšanos vai apsīkšanu, bet dažkārt šīs izmaiņas izraisa procesus, kas dabiskajos apstākļos vispār nav sastopami.

Lai Zemes garozas resursu izmantošana būtu maksiāli racionāla un varētu zinātniski pamatoti prognozēt ģeoloģiskās vides izmaiņas, nepieciešama visu tās komponentu kompleksa izvērtēšana, kas kalpotu par vienu no svarīgākajiem optimālas teritorijas organizācijas pamatojuma elementiem. Šādi kompleksi ģeoloģiskās vides un teritorijas vispusīgas izvērtēšanas pētījumi uzskatāmi par svarīgu tuvākās nākotnes uzdevumu, par nepieciešamu dabas resursu optimālas izmantošanas un vides aizsardzības sistēmas izveidošanas priekšnoteikumu.

Vieglāk pieejamās derīgo izrakteņu atradnes arvien vairāk tiek izsmeltas, tāpēc jaunu resursu atklāšana un apgūšana kļūst arvien sarežģītāka, palielinās šim nolūkam nepieciešamo līdzekļu un darbu apjomi. Līdz šim akūtas bija vienīgi minerālo izejvielu reģionālā deficīta problēmas, taču šobrīd ne visai tālā perspektīvā

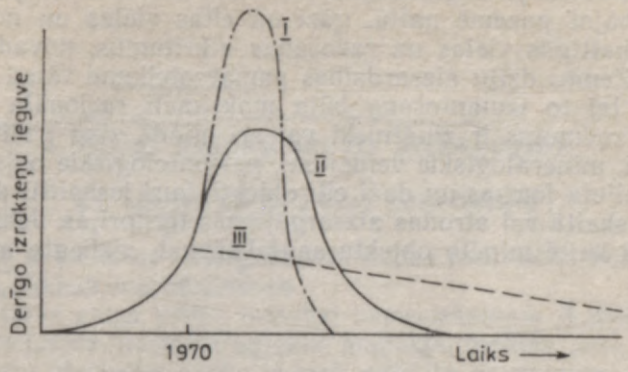
iezīmējas vairāku derīgo izrakteņu resursu izsīkums visas planētas mērogā. Dažkārt sastopamās optimistiskās prognozes, kas parasti tiek pamatotas ar gandrīz neskarto jūru un okeānu minerālo resursu apgūšanu, derīgo komponentu ziņā nabadzīgo rūdu plašu izmantošanu, diemžēl nevar uzskatīt par pietiekami reālām, kaut arī šo iespēju īstenošana ļaus paplašināt vairāku minerālo izejvielu veidu resursus un atvirzīt to izsīkšanas laiku.

Šādos apstākļos sevišķi svarīgi ir novērst vai līdz minimumam samazināt izrakteņu zudumus, kas rodas to ieguves procesā. Šādi zudumi nereti ir visai ievērojami (dažkārt sasniedzot pat 50% no iegūstamā izrakteņa kopapjoma), tāpēc viens no svarīgākiem dažāda tipa ieguves darbu tehnikas un tehnoloģijas pilnveidošanas pamatuzdevumiem ir izstrādāt pēc iespējas pilnīgākas derīgo izrakteņu krājumu bezzudumu apgūšanas sistēmas. Ne mazāka nozīme šajā ziņā ir arī derīgo izrakteņu bagātināšanas un pārstrādāšanas tehnoloģijas attīstībai, kas nodrošinātu visu derīgo komponentu pilnīgu izdalīšanu. Būtisks minerālo izejvielu racionālas izmantošanas kompleksa elements ir arī vērtīgāko izejvielu izmantošana tikai tādām vajadzībām, kurām nevar izlietot zemākas kvalitātes un plašāk pieejamās minerālās izejvielas. Tas šobrīd vēl bieži netiek ievērots. Tikai dažkārt minerālo izejvielu izmantošana ir kompleksa un, izrakteņus pārstrādājot, nereti apgūst tikai vienu vai dažus no derīgajiem komponentiem (vai arī frakcijām).

P. Klauds (1968) izstrādājis 3 alternatīvās derīgo izrakteņu krājumu izsīkšanas shēmas (5. att.). Tikai pēc trešās alternatīvas, kas paredz stingru minerālo izejvielu ekonomijas režīmu, aizstājēju plašu izmantošanu, daudzkārtīgu metālu pārstrādāšanu un citus minerālo izejvielu taupības pasākumus, ir iespējams panākt šo izejvielu resursu ilgstošu nodrošinājumu.

Derīgo izrakteņu ieguve ir saistīta ar ievērojamu zemes platību būtisku pārveidošanu. Tā, piemēram, PSRS platības, ko aizņem karjeri, šahtas un tukšo iežu kalni, aptver vairāk nekā 7 milj. ha. Tāpēc Zemes dzīļu izmantošanas pilnveidošana ne tikai nodrošina minerālo izejvielu resursu ievērojamu ekonomiju, bet arī dod iespēju saglabāt lauksaimniecības un citu nozaru vajadzībām lielas zemju platības. Derīgo izrakteņu ieguvē pārveidotās zemju platības pēc šo darbu izbeigšanas obligāti jārekultivē.

Zemes dzīļu izmantošana nereti izraisa arī citāda rakstura nevēlamas parādības. Tā sāļu ieguves apvidos parasti vērojama augsnes, kā arī virsējo un pazemes ūdeņu sasāļošanās. Dažkārt, izstrādājot derīgo izrakteņu atradnes, Zemes virspusē lielos daudzumos nokļūst ieži ar fitotoksiskām īpašībām. Tādi ir, piemēram, sulfīdus saturoši ieži, kas bieži sastopami brūnogļu iegulās un to apkārtnē. Derīgo izrakteņu ieguve parasti saistās arī ar nepieciešamību atsūknēt lielus daudzumus pazemes ūdeņu, kas izraisa to līmeņa pazemināšanos plašākā apkārtnē, kā arī ūdeņu ķīmiskā sastāva izmaiņas, bet atsūknēto ūdeņu ievadīšana upēs lielākoties rada ievērojamu šo upju ūdeņu vispārējās mineralizācijas palielinā-



5. att. Derīgo izrakteņu krājumu izsīkšanas alternatīvā shēma:

I — krājumu straujas izsīkšanas alternatīva, neievērojot ieguvē krājumu racionālas un kompleksas izmantošanas pamatprasības, II — krājumu izsīkšanas tempa shēma, ja, krājumus izmantojot, tiek ievērots taupības režīms, III — krājumu izsīkšanas alternatīva maksimāli racionālas un kompleksas minerālo izejvielu izmantošanas un pārstrādāšanas apstākļos, plaši ieviešot izrakteņu aizstājējus un otrreizējās izejvielas, kā arī veicot citus minerālo izejvielu taupības pasākumus

šanos, kā arī atsevišķu tās komponentu augstu koncentrāciju. Tā saucamo tukšo iežu kalni kalnrūpniecības rajonos stipri piesārņo atmosfēru ar putekļiem, un šis piesārņojums dažkārt jūtams ļoti lielās platībās. Šī iemesla dēļ rekultivācijas pasākumi, ņemot vērā minēto, kā arī dažādu derīgo izrakteņu ieguves rajonu atšķirīgos fiziski-ģeogrāfiskos apstākļus, nereti izvēršas par visai komplicētu problēmu. Šie pasākumi jāplāno jau atradņu detālās izpētes stadijā, taču ne vienmēr tie ir pietiekami pārdomāti, nereti netiek izpildīti laikus un kvalitatīvi.

Padomju Savienības un Latvijas PSR likumdošanas aktos par zemes dzīlēm to aizsardzības galvenās prasības paredz nodrošināt zemes dzīļu pilnīgu un kompleksu ģeoloģisko izpēti; ievērot kārtību, kāda noteikta zemes dzīļu piešķiršanai lietošanā un nepieļaut zemes dzīļu patvaļīgu lietošanu; maksimāli pilnīgi iegūt no zemes dzīlēm un racionāli izmantot galveno un citu derīgo izrakteņu krājumus, kā arī šo izrakteņu komponentus; nepieļaut, ka zemes dzīļu lietošana kaitīgi ietekmētu derīgo izrakteņu krājumu saglabāšanos; aizsargāt derīgo izrakteņu atradnes pret applūšanu, pieplūšanu, ugunsgrēkiem un citiem faktoriem, kas pazemina derīgo izrakteņu kvalitāti un atradņu rūpniecisko vērtību vai apgrūtina to izstrādāšanu; nepieļaut derīgo izrakteņu iegulu teritorijas nepamatotu un patvaļīgu apbūvi un ievērot kārtību, kāda noteikta tās izmantošanai citiem mērķiem; novērst zemes dzīļu lietošanas darbu kaitīgo ietekmi uz ekspluatējamo un iekonservēto raktuvju un urbumu, kā

arī pazemes būvju saglabāšanos; novērst zemes dzīļu piesārņošanos, glabājot pazemē naftu, gāzi un citas vielas un materiālus, aprokot kaitīgās vielas un ražošanas atkritumus, novadot notekūdeņus. Zemes dzīļu aizsardzības pamatnoteikumi tātad būtībā ir prasība, lai to izmantošana būtu maksimāli racionāla un kompleksa. Izņēmums ir zinātniski vai arī citādā ziņā nozīmīgi iežu atsegumi, mineraloģiskie veidojumi, paleontoloģiskie objekti, atsevišķas reljefa formas un daži citi objekti, kuri ieskaitīti dabas pieminekļu skaitā vai atrodas aizsargājamās teritorijās. Jebkāda darbība, kas kaitē minēto objektu saglabāšanai, aizliegta ar likumu.

4. ZEMES RESURSI UN TO AIZSARDZĪBA

4.1. AUGSNE KĀ BIOSFĒRAS KOMPONENTS

Augsne ir viens no svarīgākajiem dabas resursiem, bez tās nav iespējama sabiedrības eksistence.

Atmosfēras gaisa tīrība, dzīvībai nepieciešamais skābeklis, bioloģiski tīrs ūdens, normāla oglekļa, slāpekļa, fosfora, sēra, kalcija, joda un citu elementu aprite ir cieši saistīta ar dabisko un kultivēto augšņu saglabāšanu, to auglības palielināšanu un augsnes ekoloģiskās sistēmas augstu bioloģisko produktivitāti.

Augsnes segas nozīme biosfērā neaprobežojas tikai ar dabiskās un kultūraugu veģetācijas «apkalpošanu» fitomasas ražošanai. Sistēma «augsne—augs» kā biosfēras komponents ir planetārs atmosfēras, kā arī ūdeņu sastāva regulētājs.

Augsne ir universāls ekrāns, kas adsorbē biosfēras svarīgākos biofilos elementus un samazina to noplūdi okeānā, augsne kā bioloģisks adsorbents ir piesārņojumu attīrītāja, neitralizētāja un organisko vielu mineralizētāja. Biosfēras un planetāras bioloģiskās produkcijas normāla funkcionēšana balstās uz dzīvo organismu, augsnes, atmosfēras un hidrosfēras nostabilizētu sistēmu.

Augsne ir kvalitatīvi atšķirīgs, patstāvīgs biosfēras komponents, kas rodas, attīstās un nepārtraukti mainās telpā un laikā klimata, augu un dzīvnieku iedarbībā, kā arī pārveidojoties iežu virsējām kārtām.

Kultivētās platībās blakus dabas faktoriem augšņu attīstībā arvien lielāka nozīme ir cilvēka mērķtiecīgai saimnieciskai darbībai. Cilvēka ietekmē augšņu dabiskās veidošanās intensitāte ne vien izmainās, bet var pat novirzīties diametrāli pretējā virzienā. Piemēram, sistemātiski kaļķojot skābās augsnes, krasi palēninās vai arī pilnīgi izbeidzas podzolēšanās process, bet, nosusinot pārmitras platības, tiek kardināli izmainīta kūdras un pārpurvoto minerālaugšņu attīstība.

Neskatoties uz augšņu lielo daudzveidību, dabā to izvietojumā pastāv stingras telpiskas likumsakarības. Augsne kā ģeogrāfiskās ainavas sastāvdaļa reizē ir arī tās spogulis jeb funkcija, ko nosaka augsnes veidotāju faktoru nepārtrauktā mainība. Globālā mērogā augšņu izvietojumu nosaka zonalitātes likums, kuram augšņu izplatība pakļauta tikpat lielā mērā kā klimats, savvaļas augu un dzīvnieku valsts. Arktiskās augsnes no tuksnešu augsnēm atšķiras tikpat krasi kā šo zonu klimatiskie apstākļi, augi un dzīvnieki.

Augsnes būtiskākā īpašība ir tās auglība jeb spēja nodrošināt augus ar to attīstībai nepieciešamām barības vielām, ūdeni un skābekli. Neartajās platībās augsnes auglība ir galvenais ražu noteicošais faktors.

Apstrādātu platību raksturošanai nepieciešams plašāks jēdziens, kas ietvertu ne vien augsni, bet arī platības teritoriālos apstākļus. Šādos gadījumos jālieto termins «zeme», saprotot ar to konkrētu nogabalu, kam raksturīgi noteikti augsnes, reljefa un mitruma apstākļi, akmeņainība, konfigurācija, meliorācijas darbu apjoms utt., aptverot ārējās vides elementus kopumā.

4.2. ZEME KĀ LAUKSAIMNIECISKĀS RAŽOŠANAS PAMATLĪDZEKLIS

Mūsu dienās pārtikas produktu sintēzē sasniegti ievērojami panākumi — principā atrisināta cukuru, tauku, dažu olbaltumvielu sastāvā ietilpstošo aminoskābju, kā arī vitamīnu, hormonu un citu fizioloģiski aktīvu vielu sintēze. Neskatoties uz to, jāpieņem, ka perspektīvā galvenā pārtikas ražošanas nozare joprojām būs lauksaimniecība.

Zeme ir dabas lielākā bagātība, jo darbs ir bagātības tēvs, bet zeme — tās māte. Darba process un materiālo labumu radīšana lauksaimniecībā ir cieši saistīti ar zemi, jo pārtikas līdzekļu ražošana ir galvenais tiešo ražotāju dzīves un vispār ražošanas nosacījums.

Zeme ar tās augsnēm, augu segu un ūdeņiem ieņem dabas resursu vidū īpašu vietu, jo tā ir galvenais un sākotnējais sabiedrības bagātību avots, kas radies un pastāvējis jau pirms sabiedrības izveidošanās un neatkarīgi no tās. Darbs un zeme kopā kļūst par ražošanas līdzekli. Cilvēka darbības ietekmē augsnes auglība palielinās, tikai tā vairs nav dabiskā, bet gan mākslīgā auglība. Līdz ar to cilvēka darbs kļūst par svarīgu augsnes auglības kāpināšanas faktoru, kuram ir neierobežotas attīstības iespējas. Piemēram, mūsu republikas sociālistiskās lauksaimniecības apstākļos augsnes mākslīgā auglība bieži vien daudzkārt pārsniedz augsnes dabisko auglību.

Zemei kā galvenajam ražošanas līdzeklim lauksaimniecībā ir vairākas īpatnības. Zeme ir dabas produkts, kas tikai sabiedriskās ražošanas apstākļos kļūst par ražošanas līdzekli. Otra zemes īpatnība ir tās resursu teritoriālā ierobežotība. Bez tam pretēji citiem ražošanas līdzekļiem zemi nevar pārvietot, tā jāizmanto tur, kur tā atrodas. Tādējādi lauksaimnieciskā ražošana ir cieši saistīta ar noteiktu teritoriju un tai raksturīgo dabas apstākļu kompleksu.

Citu ražošanas līdzekļu vērtība pakāpeniski pāriet uz darba produktu, tie ražošanas procesā morāli un fiziski nolietojas un tādēļ regulāri jāatjauno. Zeme turpretī, ja to pareizi izmanto, kopj un aizsargā, lauksaimnieciskās ražošanas procesā saglabājas un uzlabojas, tās dabiskā auglība apvienojas ar ieguldīto darbu arvien pie-

augošā mākslīgās auglības līmenī. Palielinoties zinātnes un tehnikas iespējām un atbilstoši tam sociālā progresa pakāpei, zeme no dabas elementa arvien vairāk pārvēršas par darba produktu. Tātad mēs izmantojam daudzu iepriekšējo paaudžu mērķtiecīga darba augļus, tāpēc mums savukārt zeme jāizmanto tā, lai to uzlabotu varētu nodot nākamajām paaudzēm. Kaut arī zemes resursi ir ierobežoti, to produktivitātes kāpināšanas iespējas ir bezgalīgas.

4.3. ZEME KĀ RŪPNIECĪBAS, KOMUNĀLĀS SAIMNIECĪBAS OBJEKTU UN ATPŪTAS VIETU TERITORIĀLĀ BĀZE

Rūpnieciskā ražošana, transports un sakaru sistēmas nevar eksistēt bez noteiktas teritoriālas bāzes. Zināma platība zemes ir nepieciešama kā vieta, kur notiek darba process. Kaut arī tam nav sakara ar augsnes auglību, tomēr attiecībā uz teritoriju arī celtniecībai ir noteiktas prasības, jo tās vajadzībām purvainas vietas vai kalnu nogāzes ir maz piemērotas. Bez tam rūpniecība parasti koncentrējas jau izveidotos centros, lauksaimniecības rajonu tiešā tuvumā, tādēļ pilsētu vai atsevišķu rūpniecības kompleksu augšana ir nenovēršami saistīta ar lauksaimniecisko zemju vai šim nolūkam potenciāli izmantojamo zemju platību samazināšanos.

Par zemes kā teritoriālās bāzes nozīmi ražošanā liecina tas, ka ASV apbūvēta 73 milj. ha liela platība, kura ik gadus par 0,8 milj. ha vēl palielinās. Arī Padomju Savienībā, ievērojot milzīgos rūpniecības, enerģētikas un pilsētbūvniecības apjomus, rodas objektīva nepieciešamība piešķirt šīm vajadzībām arvien lielākas zemes platības. Tā, piemēram, vieglo automašīnu «Žiguļi» ražošana bija saistīta ne vien ar lieliem kapitālieguldījumiem, bet arī ar 14 000 ha zemes. 10 gados (1961.—1970. g.) PSRS rūpniecībai un celtniecībai un citām nelauksaimnieciskām vajadzībām no kolhozu un padomju saimniecību zemēm piešķirts 10 milj. ha, to skaitā 5 milj. ha lauksaimniecības zemju. Tātad ik dienas lauksaimniecība zaudē ap 1500 ha lauksaimniecībā izmantojamas zemes, t. i., ik trijās dienās gandrīz vesela kolhoza platību. Arī modernā lielpilsētā ar ļoti augstu apdzīvotības blīvumu vienam cilvēkam nepieciešama vismaz 0,1 ha liela platība. Tajā ietilpst dzīvoklis, transports, enerģijas pārvades līnijas, kā arī industriālā un komunālā apkalpošana. Mūsu dienās strauji pieaug nepieciešamība izdalīt zemi arī atpūtas vajadzībām. No tā izriet, ka zemes kā ražošanas teritoriālās bāzes nozīme no gada gadā palielinās.

4.4. PASAULES ZEMES RESURSI

Teorētiski pasaules zemes resursi atbilst visas sauszemes platībai, t. i., 13,5 miljardiem ha. No tās tīrumi un daudzgadīgie stādījumi (augļu dārzi, vīnogulāji) aizņem 1,4 miljardus ha, pļavas

1. tabula

Pasaules zemes resursu izmantošana lauksaimniecībā un mežsaimniecībā
(Лойко П. Ф., 1974)

Valsts vai kontinents	Kopējā platība (%)	Lauksaimniecībā izmantojamās zemes (%)	Tīrumi (%)	Meži (%)	Pārējā platība (%)
PSRS	100,0	27,1	10,4	40,6	32,3
Eiropa (bez PSRS)	100,0	48,7	29,8	28,4	22,9
Āzija (bez PSRS)	100,0	34,4	16,9	19,5	46,1
Ziemeļamerika un Centrālā Amerika	100,0	25,8	10,5	33,6	40,6
Dienvidamerika	100,0	25,1	4,7	50,9	24,0
Āfrika	100,0	34,1	6,1	21,1	44,8
Austrālija un Okeānija	100,0	59,9	5,5	9,5	30,6
Kopā	100,0	32,4	10,5	29,7	37,9

un ganības — 3,0 miljardus ha, bet meži — 4,0 miljardus ha. Tātad pašreiz regulāri tiek apstrādāti tikai 10,4% no sauszemes platības. Minētie skaitļi liecina, ka zemes resursi lauksaimnieciskajai ražošanai ne tuvu nav izsmelti (1. tab.). Mūsdienu tehniskās iespējas lauksaimniecībā izmantojamo zemju platību palielināšanai dažādi autori vērtē atšķirīgi. Tomēr var pieņemt, ka tīrumu platības ir iespējams dubultot, paplašinot tās galvenokārt uz subtropu un tropu joslas zemju rēķina. Lielas lauksaimniecībā izmantojamo zemju platības varētu iegūt arī tuksnešos, kas aizņem 1,8 miljardus ha un kuru platības joprojām strauji palielinās.

Sakarā ar iedzīvotāju skaita krasu pieaugumu būtu nepieciešams atbilstoši palielināt arī jaunu zemju apgūšanu, tomēr prakse rāda, ka šim procesam ir tendence palēnināties. Nav šaubu, ka zinātnes un tehnikas līmenis jau pašreiz ļauj atrisināt pārtikas jautājumu pasaulē, bet, kamēr pastāv kapitālisms, šī problēma ir saistīta pirmām kārtām ar sociālekonomisko un nevis ar tehnikas progresu.

4.5. PSRS ZEMES RESURSU RAKSTUROJUMS

PSRS ir lielākā valsts pasaulē, tās teritorija aizņem $^1/_8$ daļu no visas pasaules sauszemes kopplatības. Tomēr būtu ļoti nepareizi uzskatīt, ka mūsu rīcībā ir bezgalīgi lauksaimniecībā izmantojamo zemju resursi.

Gandrīz pusi no PSRS teritorijas aizņem ziemeļu rajoni ar bargu, lauksaimniecībai nepiemērotu klimatu. Aktīvo temperatūru summa šeit ir zem 600°, un tādēļ šajos rajonos iespējama galvenokārt tikai ekstensīva ziemeļbriežu ganību saimniecība.

2. tabula

Tīrumu platība uz vienu iedzīvotāju

Valsts	Platība ha
PSRS	0,96
ASV	1,00
Kanāda	2,50
Beļģija	0,10
Holande	0,08

Milzīgas ir kalnu masīvu un tuksnešu platības, kuru izmantošana lauksaimniecībā tikpat kā nav iespējama.

Tādējādi, ieskaitot tuksnešu un kalnu ganības, lauksaimniecībā izmantojamā zeme aizņem tikai $^1/_4$ no PSRS kopējās platības. Tās kopplatība ir 607,8 milj. ha (1976. g.), to skaitā 232,7 milj. ha tīrumu un dārzu. Lai pareizi novērtētu zemes resursu ierobežotību, labs rādītājs ir tīrumu platības daudzums uz 1 iedzīvotāju (2. tab.).

Tātad Padomju Savienībai ir mazāki tīrumu resursi nekā ASV. Tas vienmēr jāpatur vērā un jāsaprot, cik svarīgi ir pēc iespējas ātrāk atbrīvoties no nepareizā priekšstata par mūsu zemes resursu šķietamo bezgalību. Tomēr tīrumu platība vien neraksturo patieso stāvokli. Ne mazāk svarīgs ir zemes resursu melioratīvais raksturojums. Šai ziņā PSRS zemes resursi ir visai nelabvēlīgā stāvoklī, jo 60% lauksaimniecībā izmantojamo zemju atrodas pārāk sausos klimatiskos apstākļos, kas periodiski vai pastāvīgi samazina lauksaimniecības kultūru ražību, bet 20% zemju cieš no lieka mitruma.

Pēc Valsts Zemes resursu zinātniskās pētniecības institūta datiem, PSRS zemes fondam pēc augsnes un melioratīvajām īpašībām raksturīgi šādi rādītāji:

45,0 milj. ha aizņem potenciāli mazražīgas augsnes;
33,5 milj. ha augšņu ir pārmitras un tām nepieciešama nosusināšana;
87,7 milj. ha ir sasāļotas augsnes, kurām vajadzīga ķīmiskā meliorācija ar ģipšošanu;
27,0 milj. ha ir sasāļotas augsnes, kuru izmantošanai nepieciešami speciāli pasākumi;
69,9 milj. ha ir skābu augšņu, kam nepieciešama sistemātiska kaļķošana;
44,2 milj. ha platībā jānovāc akmeņi;
31,8 milj. ha platībā jānovāc apaugums;
160,0 milj. ha ir erodēto platību;
190,0 milj. ha ir erozijas potenciāli apdraudētu platību;
5,0 milj. ha platību aizņem gravas.

Šie skaitļi liecina, ka PSRS zemes fonds dabas apstākļu ziņā ir nelabvēlīgā stāvoklī un ka zemju iekultivēšanai un meliorācijai nepieciešams milzīgs darbu apjoms.

Saskaņā ar izstrādāto tautas saimniecības attīstības ģenerālo perspektīvu turpmākos 15—20 gados iespējams apgūšanai organizēt vēl papildus ap 37,7 milj. ha tīrumiem noderīgu platību. Taču to apgūšana ir saistīta ar plašu melioratīvo programmu realizēšanu, kā tas norādīts 1974. gada 3. aprīļa PSKP CK un PSRS Ministru Padomes lēmumā «Par pasākumiem lauksaimniecības tālākai attīstībai KPFSR nemelnzemes zonā», kā arī ar apūdeņojamo platību palielināšanu sausajos stepju un tuksnešu apvidos.

4.6. VALSTS ZEMES IERĪCĪBA

Valsts zemes ierīcības uzdevums ir nodrošināt zemes maksimāli efektīvu izmantošanu un aizsardzību, paaugstināt zemkopības kultūru paplašinātas sociālistiskās atražošanas interesēs.

Padomju valsts kā zemes īpašnieks nosaka zemes lietošanas kārtību, kas ir obligāta visām ministrijām, resoriem, zemes lietotājiem, tādēļ valsts zemes ierīcība aptver veselu valsts pasākumu sistēmu, kuras mērķis ir realizēt valsts orgānu lēmumus zemes izmantošanā.

Zemes ierīcība ietver plašu jautājumu loku, kas, pieaugot zemes izmantošanas intensifikācijai, arvien paplašinās. Tajā ietilpst zemes fonda sadale starp zemes lietotājiem, jaunu zemes lietojumu izveidošana, esošo zemes lietojumu robežu precizēšana un grozīšana, kā arī zemes lietošanas tiesību noformēšana.

Lauksaimniecības uzņēmumos veic saimniecību iekšējo zemes ierīcību, sastādot teritorijas organizācijas projektus, ieviešot ekonomiski pamatotas augu sekas, ierīkojot visas lauksaimnieciskās zemes un izstrādājot pasākumus augsnes aizsardzībai pret eroziju. Pie zemes ierīcības darbiem pieskaita arī zemes topogrāfiski ģeodēziskos, augsnes, ģeobotāniskos un citus apsekošanas un izpētes darbus, kā arī zemes kvantitatīvo uzskaiti, zemes kvalitatīvo un ekonomisko vērtēšanu.

4.7. LATVIJAS PSR AUGSNES

4.7.1. AUGŠŅU CILMIEŽI UN TO MEHĀNISKAIS SASTĀVS

Atbilstoši sarežģītajai kvartāra nogulumu segai mūsu republikas augsnēm raksturīga cilmiežu daudzveidība un mainība ne vien horizontālā, bet arī vertikālā plāksnē, kur dažādā sagulumā sastopami morēnu smilšmāls un mālsmilts, smilts, grants, putekļu smilšmāli un māli.

Republikas teritorijā visizplatītākais cilmiezis ir morēnu smilšmāls (sM) ar karbonātu saturu parasti 5—25%.

Otra svarīga cilmiežu grupa veidojusies, ledāju kušanas ūdeņiem pārskalojot un pārškirojot ledāju atnesto drupu materiālu. Izplatītākie šīs grupas cilmieži ir smilts (S), grants (Gr), bezakmeņu smilšmāls (sMp) un māli (M). Lielākās smilts cilmiežu vien-

3. tabula

Augšņu tipu un augšņu mehāniskā sastāva paveidu platības tīrumos pa augšņu rajoniem
(K. Brīvkalns, 1967).

Nr.	Augšņu rajoni	Tīrumu platības (%)	Augšņu tipu platību īpatsvars (%)						Augšņu mehāniskā sastāva īpatsvars (%)			
			velēnu karbonātu un kultūr-augsnes	velēnu podzolētās augsnes	velēnu glejotās un gleja augsnes	velēnu podzolētās gleja augsnes	pelēnes augsnes	kūdras (purva) augsnes	māls un smags smilšmāls	vidējs un viegls smilšmāls	mālsmilts un smilts	kūdra
1.	Piejūras zemiene	48,3	1,9	39,3	27,3	21,9	8,2	1,5	2,3	23,8	72,4	1,5
2.	Kurzemes morēnu pauguraine	62,5	4,6	63,2	22,5	9,0	0,6	0,1	8,8	63,1	28,0	0,1
3.	Zemgales līdzenums	80,0	65,3	13,5	18,7	1,8	0,6	0,1	18,0	62,7	19,2	0,1
4.	Ziemeļlatvijas morēnu līdzenums	54,4	0,9	70,4	15,1	13,0	0.3	0,3	3,3	53,5	42,9	0,3
5.	Vidzemes paugurainā augstiene	45,0	2,0	90,8	3,7	3,2	0,2	0,1	6,8	62,4	30,8	0,1
6.	Viduslatvijas līdzenums un Sēlijas pauguraine	55,5	4,1	61,7	21,2	11,3	1,2	0,5	7,2	44,4	47,9	0,5
7.	Austrumlatvijas (Lubānas) līdzenums	54,0	1,3	65,4	19,9	12,6	0,3	0,5	17,4	53,4	28,7	0,5
8.	Austrumlatvijas (Latgales) paugurainā augstiene	61,5	3,5	92,6	2,5	0,7	0,4	0,3	12,3	65,3	22,1	0,3
	Vidēji republikā	57,5	8,9	65,6	15,8	8,4	1,0	0,3	10,5	56,6	32,6	0,3

laidu platības sastopamas Gaujas un Ventas baseinā, Daugavas vidustecē, kā arī jūras piekrastē (kur plaši izplatīti dažādo Baltijas baseina attīstības stadiju smilšainie nogulumi), bet nelielas smilts platības atrodamas gandrīz katrā saimniecībā.

Viens no lielākajiem un saimnieciski svarīgākajiem bezakmeņu smilšmāla cilmieža areāliem ir Zemgales līdzenums. Smagais bezakmeņu māls ir retāk izplatīts, ar zemāku agronomisko kvalitāti: tas satur mazāk kaļķa, un blīvuma dēļ to grūti apstrādāt un nosusināt.

Sevišķi raiba cilmiežu sega vērojama mūsu augstieņu rajonos, kur vienā paugurā dažkārt sastopami gan mālu, gan grants, gan arī smilts un smilšmāla nogulumi.

Atkarībā no cilmieža un tā mehāniskā sastāva augšņu ķīmiskās un fizikālās īpašības ir stipri atšķirīgas, kas ievērojami ietekmē augsnes auglību un piemērotību noteiktu kultūru audzēšanai.

Pēc K. Brīvkalna pētījumiem, mūsu republikas vēsā un mitrā klimata apstākļos agronomiski visvērtīgākās ir karbonātiskās viegla smilšmāla augsnes. Jo vieglāks (rupjāks) vai smagāks (smalkāks) ir cilmieža mehāniskais sastāvs attiecībā pret vieglu smilšmālu, jo zemāka ir zemes kvalitāte. Agronomiskā ziņā vissliktākie cilmieži ir irdena smilts un smags māls. Tomēr mehāniskā sastāva ietekme uz zemes kvalitāti var būt atšķirīga automorfo un pushidromorfo augšņu grupā, tādēļ, augsnes raksturojot, jānorāda ne tikai augsnes veids, bet arī tās mehāniskais sastāvs, t. i., pilns augsnes nosaukums. Taču arī vienāda mehāniska sastāva augsnēm kvalitāte nav vienāda. Tā mainās atkarībā no iekultivēšanas pakāpes.

4.7.2. AUGŠŅU TIPI

Dabā sastopama liela augšņu daudzveidība. Labākas pārskatāmības dēļ augsnes grupē atkarībā no to veidošanās apstākļiem un raksturīgām īpašībām.

Mūsu republikas augsnes iedala astoņos tipos un divdesmit piecos veidos. Augsnes tips raksturo kādu noteiktu augsnes veidošanās procesu, bet tā veids — šī procesa izpausmes intensitāti. Piemēram, podzolēšanās procesam atbilst podzolaugšņu tips, kas atkarībā no podzolēšanās intensitātes tiek iedalīts vāji, vidēji un stipri podzolētās augsnes veidos. Labākai augsnes veidu izpratnei visas augsnes atkarībā no mitruma apstākļiem un novietojuma reljefā iedalītas trijās lielās grupās:

1) automorfās jeb tipiskās minerālaugsnēs, 2) pushidromorfās jeb purvainās minerālaugsnēs, 3) augsnēs ar mainīgu mitruma režīmu, 4) hidromorfās jeb kūdras (purva) augsnēs.

Automorfās augsnes veidojušās reljefa augstākajās vietās, kā arī līdzenumos ar dziļu gruntsūdeni, labiem noteces un dabiskās drenāžas apstākļiem. Šo augšņu attīstību nav ietekmējis lieks mitrums, tomēr, izmantojot tās tīrumiem, bieži vien nepieciešama to

nosusināšana. Šajā grupā ietilpst galvenokārt velēnu karbonātu augsnes un podzolētās augsnes.

Velēnu karbonātu augsnes (Vk) kopā ar kultūraugsnēm (K) aizņem tikai 4,5% no republikas augšņu kopplatības jeb 4,6% no lauksaimniecībā izmantojamo augšņu kopplatības. Kā no 3. tabulas redzams, vislielāko platību tās veido Zemgales līdzenuma augšņu rajonā, kur tās aizņem vairāk nekā pusi no šī augšņu rajona tīrumu augsnēm.

Velēnu karbonātu augsnes veidojušās uz stipri kaļķaina cilmieža, kas ir šo augšņu attīstības nepieciešams noteikums. Galvenā būtiskā šo augšņu pazīme ir ievērojams brīvo karbonātu saturs, kuri dažkārt sastopami jau trūdvielu horizontā, bet ne dziļāk par 60 cm. Tā kā šīs augsnes ir stipri kaļķainas, augsnes reakcija ir tuva neitrālai. Velēnu karbonātu augsnes pieder pie auglīgākajām mūsu republikas augsnēm, tās ilgstoši un intensīvi izmanto lauksaimniecībā un tādēļ ir labi iekultivētas un piemērotas prasīgāko kultūru audzēšanai.

Podzolētās augsnes ir mūsu republikā visizplatītākās un aizņem vairāk nekā pusi no aramzemes. Šīs augsnes sastopamas gandrīz uz visiem cilmiežiem — gan uz smaga māla, gan uz irdenas smilts. Podzolētās augsnes iedalās divos apakštipos ar krasi atšķirīgām agronomiskām īpašībām: tipiskās podzolētajās augsnēs un velēnu podzolētajās augsnēs.

Tipiskās podzolētās (P) augsnes lauksaimnieciski izmantojamās zemes aizņem niecīgu platību. Parasti tās sastopamas galvenokārt skujkoku mežos uz nabadzīga, visbiežāk smilts cilmieža.

Velēnu podzolētās augsnes (Pv) mūsu republikā ir dominējošās. Tās sastopamas aramzemē, ganībās un mežos. Šīs augsnes veidojušās podzolēšanās procesa ietekmē, kur organiskās skābes sekmē pirmējo minerālu sairšanu un to noārdīšanās produktu izskalošanos no augsnes virsējām kārtām. Atkarībā no šo procesu intensitātes un augsnes reakcijas augsnes iedala vāji, vidēji un stipri velēnu podzolētajās augsnēs.

Velēnu vāji podzolētās augsnes (Pv^1) aizņem vairāk nekā trešdaļu no republikas tīrumiem. Šo augšņu veidošanos stipri ietekmējusi ilgstoša iekultivēšana, kā rezultātā šai augšņu veidā pārgājušas agrākās vidēji podzolētās augsnes. Velēnu vāji podzolēto augšņu masīvi parasti sastopami ražošanas centru un apdzīvoto vietu tuvumā. Šo augšņu trūdkārtai ir vāji vai vidēji skāba reakcija (pH_{KCl}5,0—7,0); brīvie karbonāti parasti sastopami 60—130 cm dziļumā.

Agronomiskās īpašības velēnu vāji podzolētajām augsnēm ir labas, tāpēc tās pieskaitāmas pie labākajām mūsu republikas augsnēm. Tomēr šo augšņu kvalitāte atkarībā no mehāniskā sastāva, iekultivēšanas pakāpes un citiem faktoriem var ievērojami svārstīties.

Velēnu vidēji podzolētās augsnes (Pv^2) ir gandrīz tikpat izplatītas kā velēnu vāji podzolētās augsnes, tikai sastopamas vājāk

iekultivētos tīrumos, dabiskās ganībās un jauktu koku mežos. Zem trūdkārtas tām dažkārt redzams bālganas krāsas izskalošanās horizonts, bet augsnes reakcija ir no vidēji līdz ļoti skābai (pH_{KCl} 5,0—4,5). Izskalošanās procesi šajās augsnēs ir intensīvāki, tādēļ brīvie karbonāti parasti atrodas dziļāk par metru.

Šo augšņu agronomiskās īpašības ir ievērojami sliktākas nekā velēnu vāji podzolētajām augsnēm, un augšanas apstākļi bez augšņu ielabošanas maz piemēroti prasīgāko kultūru audzēšanai.

Velēnu stipri podzolētās augsnes (Pv^3) ir maz izplatītas, tās galvenokārt sastopamas jauktu koku mežos, kā arī neiekultivētās aramzemēs un dabiskās ganībās uz cilmiežiem, kuros maz karbonātu. Morfoloģiskās pazīmes liecina par podzolēšanās procesa pārsvaru. Trūdkārtā trūdvielu saturs zems, zem tā izteikts bālgans izskalošanās — podzola horizonts un ieskalošanās horizonts sarkanbrūnā krāsā, bieži vien ar rūsu. Augsnes reakcija stipri skāba (pH_{KCl} 3,5—4,5).

Velēnu stipri podzolēto augšņu agronomiskās īpašības ir ļoti sliktas. Bez radikālas uzlabošanas šīs augsnes lauksaimniecībā nav izmantojamas.

Visām automorfām augsnēm tiek izdalīti erodētie apakštipi, kam raksturīgas erozijas radītās morfoloģiskās, fizikālās, ķīmiskās un bioloģiskās īpašības, tām atbilstoša auglības pakāpe un līdz ar to atšķirīgi izmantošanas un aizsardzības nosacījumi.

Pushidromorfo jeb purvaino minerālaugšņu attīstība ir saistīta ar periodisku vai pastāvīgu lieku mitrumu, tās sastopamas dabiski vāji drenētos līdzenumos, kā arī ieplakās, kur sastrēgst virszemes ūdeņi vai ir augsts gruntsūdens līmenis. Atkarībā no pārmitrinājuma pakāpes tām zem trūdvielu horizonta veidojas raibs marmorēts, glejots horizonts, bet pastāvīgā ilgstošā gruntsūdeņu vai virszemes ūdeņu ietekmē rodas viendabīgs, zilganpelēks gleja horizonts. Šīs augsnes iedala divos tipos: velēnu glejotās un gleja augsnēs un podzolētās augsnēs.

Velēnu glejotās un gleja augsnes (Vg, VG) veidojušās cietu, augu barības vielām bagātu gruntsūdeņu ietekmē. Parasti tās sastopamas mitrākos tīrumos, retāk pļavās.

Velēnu gleja augsnēm (VG) raksturīgs labi izveidots trūdvielu horizonts. Trūdvielu saturs tajās svārstās no 2—5%, bet velēnu gleja trūdainām augsnēm (VGt) — 5—50%. Augsnes reakcija ir no vāji līdz vidēji skābai (pH_{KCl} 6,5—5,0). Karbonātiskos cilmiežos brīvie karbonāti sastopami gleja horizontā.

Velēnu glejoto un gleja augšņu agronomiskās īpašības ir labas, bet šo augšņu racionālas izmantošanas priekšnoteikums ir mitruma apstākļu noregulēšana.

Velēnu podzolētās gleja augsnes (PG) atrodas vidū starp velēnu gleja augsnēm un podzolētajām augsnēm. Šeit it kā mijas podzolēšanās un glejošanās procesi, atstājot redzamas izmaiņas augsnes profilā un īpašībās. Podzolētās gleja augsnes parasti izveidojas uz kaļķiem nabadzīgiem cilmiežiem skābu virszemes ūdeņu ietekmē.

Šo augšņu izplatība ir neliela, tās plašāk sastopamas tikai zemos jauktu koku mežos, sliktās pļavās un dabiskās ganībās, retāk aramzemē. Trūdvielu horizontā ir 2—5%, bet kūdrainajās podzolētajās gleja augsnēs (PGt) — 5—50% organisko vielu. Augsnes reakcija parasti ir ļoti skāba (pH<5,0).

Augšņu agronomiskās īpašības ir sliktas, tās pavājinās līdz ar organisko vielu pieaugumu. Šīs augsnes iekultivējot, nepieciešami lieli līdzekļi ne vien to nosusināšanai, bet arī kaļķošanai un pastiprinātai mēslošanai.

Palienes[1] **jeb aluviālās augsnes** (A) ir ļoti daudzveidīgas ar mainīgu mitruma režīmu. Tās veidojušās gan uz smilts (AK), gan smilšmāla (Agr) sanesumiem un bieži vien arī pārpurvojušās (At).

Šo augšņu agronomiskās īpašības atkarīgas galvenokārt no palu režīma. Labākas ir neapplūstošās mālainās palienes, kas auglības ziņā atbilst labākajām kultūraugsnēm. Sliktākas ir smilšainās, pārāk sausās, kā arī pārpurvotās palienes augsnes.

Hidromorfās jeb kūdras (purvu) augsnes no minerālaugsnēm atšķiras ar to, ka kūdras augsnēs pārsvarā ir organiskās vielas, nepilnīgi sadalījušās dažādu augu atliekas, no kurām pastāvīga lieka mitruma ietekmē izveidojas kūdras slānis, kura biezums ir vismaz 30 cm.

Kūdras (purvu) augsnes veidojas pastāvīga lieka mitruma ietekmē, bet purvi var veidoties ne vien reljefa zemākajās vietās, bet dažkārt arī lēzenos pacēlumos, pie tam svarīgākais kūdras augšņu tipa attīstības nosacījums ir pieplūstošo ūdeņu ķīmiskais sastāvs. Atkarībā no ūdeņu īpašībām izšķir zemā jeb zāļu purva, augstā jeb sūnu purva, kā arī pārejas purva kūdras augsnes, bet no kūdras slāņa biezuma — seklās (līdz 50 cm) un dziļās (virs 50 cm) kūdras (purva) augsnes.

Zāļu purva kūdras augsnes (Tz) parasti veidojas reljefa zemākajās vietās mineralizētu gruntsūdeņu ietekmē. Kūdru veido galvenokārt zālaugi — grīšļi, kā arī lapu koki. Augsnes reakcija parasti ir vāji skāba (pH_{KCl}>4,8), agronomiskās īpašības pēc nosusināšanas parasti ir ļoti labas un šie purvi ir perspektīvi meliorācijas objekti.

Sūnu purva kūdras augsnes (Ts) veidojas kā ieplakās, tā arī lēzenās ūdensšķirtnēs.[2]. Raksturīgu sūnu purva ainavu veido retas, nīkulīgas priedītes ar biezu balto sūnu paklāju. Augsnes reakcija ir ļoti skāba (pH_{KCl}<4,0, bet izņēmumu gadījumos pat<3,0). Šo augšņu agronomiskās īpašības ir ļoti sliktas, un to apgūšana pašreiz, kad rezervē ir labākas augsnes, nav rentabla, kaut gan principā

---

[1] Par palieni sauc ezera vai upes ielejas periodiski applūstošo daļu, kur uzkrājušies palu ūdeņu sanesumi. Lielākās palieņu platības ir upju ļejtecēs. Samērā daudz palieņu augšņu ir Rīgas apkārtnē, Daugavas, Lielupes un Gaujas ielejās.

[2] Kā piemēru var minēt Tīreļpurva masīvu starp Rīgu un Jelgavu uz Daugavas un Lielupes ūdensšķirtnes.

pilnīgi iespējama. Par to liecina dzērveņu plantācijas Drabiņu purvā, kā arī Igaunijas pieredze, kas rāda, ka sūnu purva kūdras augsnēs, tās kaļķojot un mēslojot, iespējams iegūt pat labas āboliņa ražas. Pašreiz sūnu purvus lauksaimniecībā lielākoties izmanto netieši — augstvērtīgu pakaišu iegūšanai.

Pārejas purva kūdras augsnes (Tp) veido pāreju starp zāļu un sūnu purva kūdras augsnēm, par to arī liecina visas to īpašības. Šo augšņu izplatība ir samērā neliela. Augsnes reakcija svārstās no skābas līdz ļoti skābai ($pH_{KCl}<5,0$). Šo augšņu agronomiskās īpašības ir ievērojami sliktākas nekā zāļu purva kūdras augsnēm. Apgūšanai piemērotākas ir pārejas purva kūdras augsnes ar labu sadalīšanās pakāpi un reakciju, ne zemāku par $pH_{KCl}4,5$.

Jāatzīmē, ka nedrīkst jaukt jēdzienus «zāļu purvs» un «zāļu purva kūdras augsnes». Saimniecību zemes lietošanas veidu plānos ar nosaukumu «zāļu purvs» apzīmē lauksaimniecībā neizmantojamu zemes platību, kas pārliecīgā mitruma dēļ neder ne pļaušanai, ne ganīšanai. Turpretī «zāļu purva kūdras augsnes» atkarībā no nosusināšanas pakāpes var iekļaut gandrīz visos zemes lietošanas veidos, it sevišķi pļavās, mežos, tīrumos u. c.

Augsnes veida jēdzienā ietilpst noteikts augsnes kvalitātes raksturojums, kurā apvienotas dabiskās un iekultivēšanas gaitā iegūtās īpašības.

4.7.3. AUGSNES IEKULTIVĒŠANA

Augsnes iekultivēšana ir mērķtiecīga augsnes īpašību pārveidošana un uzlabošana nolūkā paaugstināt augsnes auglību. Augšņu iekultivēšanas pakāpe var būt dažāda. Vāji iekultivētas ir tādas augsnes, kurās skaidri izteiktas augsnes veidošanās procesa dabiskās īpašības un maz manāma cilvēka saimnieciskās darbības ietekme. Vidēji iekultivētas augsnes ir cilvēka mērķtiecīgas darbības rezultātā daļēji pārveidotas un uzlabotas augsnes. Vidēji līdz labi iekultivētas augsnes ir tādas, kuru īpašības gan ievērojami uzlabotas, taču nav sasniegušas tādu pakāpi, lai tās varētu ieskaitīt citā augšņu veidā. Labi iekultivētas augsnes ir tik tālu pārveidotas, ka tās pēc agronomiskām īpašībām atbilst kvalitatīvi augstākam augšņu veidam. Tā, piemēram, labi iekultivētā velēnu vidēji podzolētā augsnē podzola horizonts ir zudis, uzlabojusies augsnes reakcija, un tādēļ tā pielīdzināma velēnu vāji podzolētu augšņu veidam. Katrā augšņu tipā iekultivēšanas process izpaužas atšķirīgi, bet tā kopējā iezīme ir efektīvās auglības palielināšanās.

4.7.4. DAŽĀDU AUGŠŅU IZPLATĪBA

Lai arī mūsu republika aizņem nelielu teritoriju, dabas apstākļi dažādos tās rajonos ir visai atšķirīgi. Kā piemēru var minēt Piejūras zemienes smilšainos līdzenumus un kāpas ar priežu siliem,

Zemgales līdzenuma auglīgās smilšmāla augsnes un pauguraines krāšņās ainavas. Spilgti kontrastaini dabas kompleksi bieži vien vērojami arī viena administratīvā rajona, saimniecības un pat zemes masīva ietvaros.

Vispārēju pārskatu par lauksaimniecību ietekmējošo dabas apstākļu un augšņu segas izvietojuma galvenajām likumsakarībām dod republikas dabas apstākļu jeb augšņu rajonēšanas shēma. Tīrumu īpatsvaru, kā arī dažādu augšņu tipu un to mehāniskā sastāva paveidu izplatību katrā no augšņu rajoniem atspoguļo 3. tabula.

4.8. LATVIJAS PSR ZEMES KATEGORIJAS

Atkarībā no mērķiem, kādiem zeme tiek izmantota, izšķir vairākas zemes kategorijas:

1) lauksaimnieciskās zemes, kas piešķirtas zemes lietotājiem lauksaimniecības vajadzībām. Piemēram, kolhozam piešķirta noteikta zemes platība, kur bez lauksaimniecībā izmantojamās zemes ir arī mežu, purvu un citu zemes lietošanas veidu platības. Tātad lauksaimnieciskās un lauksaimniecībā izmantojamās zemes nav sinonīmi;

2) pilsētu un pilsētciematu zemes aptver visu pilsētas administratīvās robežās iekļauto platību, un tajās var ietilpt ne vien pilsētu apbūves, bet arī koplietošanas, lauksaimniecībā izmantojamās, pilsētu, mežu un citas zemes;

3) piepilsētu un zaļās zonas zemes ir rezerve pilsētu teritorijas paplašināšanai. Šeit ietilpst arī tās zemes, kuras aizņem meži, mežaparki un citi zaļie stādījumi, kam ir sanitāri higiēniska nozīme un ko iedzīvotāji izmanto atpūtai;

4) lauku apdzīvoto vietu zemes, kas atrodas šīm apdzīvotām vietām noteiktās robežās;

5) rūpniecības, transporta, kūrvietu, rezervātu un citas nelauksaimnieciskās zemes;

6) valsts mežu fonda zemes, kas paredzētas mežsaimniecības vajadzībām;

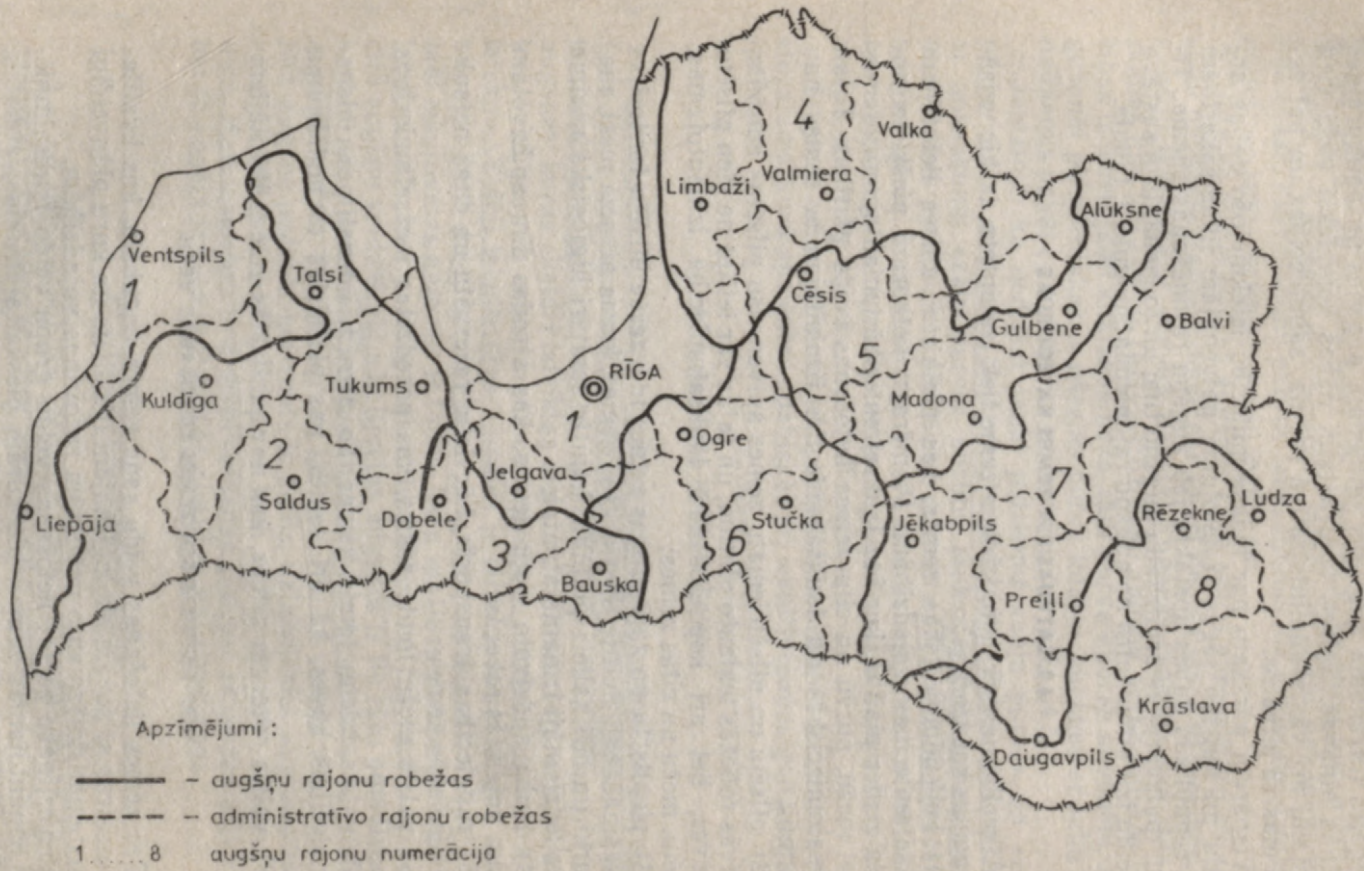
7) valsts ūdeņu fonda zemes, ko aizņem ūdenstilpes, ūdenssaimniecības būves, kā arī zemes, kas piešķirtas to nodalījumu joslām;

8) valsts rezerves zemes, kas nav piešķirtas zemes lietotājiem.

4.9. LATVIJAS PSR ZEMES LIETOŠANAS VEIDI

Par zemes lietošanas veidu sauc zemes nogabalu, kas kvalitatīvi atšķiras ar savām ekoloģiskajām īpašībām un kuru plānveidīgi un sistemātiski izmanto noteiktām ražošanas vajadzībām.

Visvērtīgāko zemes lietošanas veidu grupu veido lauksaimniecībā izmantojamās zemes, pie kurām pieskaita tīrumus, atmatas, daudzgadīgos stādījumus, pļavas un ganības.



Apzīmējumi :

——— – augšņu rajonu robežas

– – – – – administratīvo rajonu robežas

1 ..... 8 augšņu rajonu numerācija

6. att. Latvijas PSR augšņu rajonēšanas shēma

Tīrumi ir zemes nogabali, kurus sistemātiski apstrādā un izmanto lauksaimniecības kultūru sējumiem, ieskaitot ilggadīgo zālaugu sējumus ar izmantošanas laiku, kāds paredzēts ieviestajās augu sekās un izslēdzamajos laukos, izņemot priekškultūru sējumus (uz laiku līdz 2 gadiem) pļavu un ganību uzlabošanai; pie tīrumiem pieder arī tīrās papuves.

Atmatas ir zemes nogabali, kurus agrāk izmantoja kā tīrumu un kas vairāk nekā vienu gadu, skaitot no rudens, netiek izmantoti lauksaimniecības kultūru sējumiem vai nav sagatavoti kā papuves. Atmatas ir ekstensīvi izmantojamas platības, kurām kā zemes lietošanas veidam augstas zemkopības kultūras apstākļos jāizzūd.

Daudzgadīgie stādījumi mūsu apstākļos ir augļu dārzi un ogulāji.

Pļavas ir zemes nogabali, kurus sistemātiski izmanto siena pļaušanai, un šis izmantošanas veids ir galvenais. Atkarībā no pļavas novietojuma reljefa un mitruma apstākļiem izšķir sausieņu, applūstošās un pārpurvotās pļavas. Ar kultūrtehniskiem pasākumiem pilnveidotas pļavas sauc par uzlabotām pļavām. Šis zemes lietošanas paveids ir perspektīvs un intensīvi izmantojams, jo produktivitātes ziņā parasti nav sliktāks par tīrumu platībām. Dažkārt, piemēram, Lubānas līdzenuma nosusinātās un kultivētās platībās ir diezgan grūti pēc dabas apstākļiem norobežot tīrumu platības no uzlaboto pļavu platībām.

Ganības ir zemes nogabali, kurus izmanto lopu ganīšanai, pie tam šis izmantošanas veids ir galvenais, kā arī tie zemes nogabali, kuri noderīgi lopu ganīšanai un netiek izmantoti kā pļavas un kā atmatas. Dabiskās ganības sastopamas ekstensīvi izmantojamās platībās — pauguru stāvajās nogāzēs, krūmainās, akmeņainās un citādi aizlaistās zemēs, kas parasti nav izmantojamas lielražošanā, tāpēc (atkarībā no apstākļiem) tās pēc meliorācijas transformējamas citos zemes lietošanas veidos.

Kultivētās ganības ir ganību nogabali, kuros veikts nepieciešamais pasākumu komplekss (pamatielabošana vai virspusējā ielabošana), izveidots labs zālājs un kurus sistemātiski kopj, mēslo un pareizi izmanto, kā rezultātā laistāmajām ganībām ražība salīdzinājumā ar sākotnējo ražību paaugstinājusies 3—4 un vairāk reizes, bet pārējām ganībām — 2,5—3 reizes. Kultivētās ganības, kas parasti tiek ierīkotas bijušo pļavu un tīrumu platībās, ir intensīvi izmantojams zemes lietošanas paveids, ja vien tiek nodrošināts noteikts agrotehnisko prasību minimums.

Pie lauksaimniecībā neizmantojamiem zemes lietošanas veidiem pieskaita:

1) krūmājus jeb zemes nogabalus, kas aizņemti ar daudzgadīgiem, galvenokārt zemiem augiem ar kokveida stumbriem bez krasi izteikta galvenā stumbra, ar zarojumu pie pašas zemes. Šāda mazvērtīga zemes lietošanas veida dēļ šis platības jāpārvērš par lauksaimniecībā izmantojamām zemēm vai mežiem;

2) mežus jeb zemes nogabalus, kas apauguši ar mežu, ieskaitot saslēgušās un nesaslēgušās meža kultūras, dažādus aizsardzības nozīmes mežu stādījumus, kā arī izcirtumus, izdegumus, retaines, lauces, iznīkušus stādījumus, stigas;

3) purvus vai pārlieku mitrus zemes nogabalus, kuros kūdras slāņa biezums pirms nosusināšanas ir vairāk nekā 30 cm, bet pēc nosusināšanas vairāk nekā 20 cm;

4) pārējās platības, kurās ietilpst ūdeņi, ceļi, pagalmi, smiltāji u. c.

Katram lauksaimniecības uzņēmumam izgatavoti zemes lietošanas veidu plāni, kuros tie apzīmēti ar topogrāfiskiem apzīmējumiem. Šos plānus regulāri atjauno, tos izmanto arī izmaiņu precizēšanai.

4.10. LATVIJAS PSR ZEMES BILANCE

Zemes bilance ir ikgadēja atskaite, kurā pēc vienotas formas parādīts visas valsts zemes sadalījums pēc lietošanas veidiem un lietotājiem.

LPSR zemes bilanci sastāda LPSR Lauksaimniecības ministrijas Zemes ierīcības un zemes lietošanas pārvalde, izmantojot par pamatvienību administratīvā rajona zemes bilanci.

Latvijas PSR Zemes fonda sadalījums pēc
(uz 1. XI 1976. g.

Zemes lietotāji	Zemes lietotāju skaits	Kopējā platība		Tīrumi		Ilggadīgie stādījumi	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Kolhozi un starpkolhozu organizācijas	391	2175,1	33,7	886,2	55,5	9,1	45,0
Valsts saimniecības	370	1691,5	26,2	696,4	43,6	10,2	50,5
Kopā	761	3866,6	59,9	1582,6	99,1	19,3	95,5
Valsts rezerves zemes	—	40,5	0,6	0,4	0,03	—	—
Valsts mežsaimniecības uzņēmumi	86	2169,3	33,6	9,7	0,6	—	—
Apdzīvotu vietu zemes	1246	114,2	1,8	1,3	0,1	0,3	1,5
Nelauksaimnieciskās zemes	—	268,1	4,1	2,0	0,1	0,6	3,0
Valsts ūdeņu fonda zemes	—	0,2	0,0	—	—	—	—
Kopā republikā	—	6458,9	100,0	1596,0	100,0	20,2	100,0

Zemes bilancei jāietver visas zemes lietošanas izmaiņas, kas notikušas gada laikā. Pašreizējā laika posmā, kam raksturīgas milzīgas izmaiņas laukos, tas ir visai sarežģīts un darbietilpīgs uzdevums.

Visas šīs izmaiņas jāatspoguļo plānos un atbilstoši jāparāda bilancē, kuras kopsavilkuma fragments parādīts 4. tabulā.

Gandrīz pusi no republikas teritorijas aizņem lauksaimnieciskās zemes, kuru uzskaitei tiek pievērsta īpaša uzmanība.

Ievērojama platība — 244,3 tūkst. ha — atrodas zem ūdeņiem, to skaitā 93,0 tūkst. ha aizņem ezeri, bet upes tikai 37,7 tūkst. ha. Par meliorācijas darbu plašo apjomu liecina tas, ka grāvju tīkls aizņem 92,5 tūkst. ha, kas atbilst visu ezeru kopplatībai, t. i., gandrīz 2,5 reizes pārsniedz upju un strautu kopējo platību.

Tautas saimniecības attīstība nav iedomājama bez labi izveidota ceļu tīkla, kas aizņem 161,9 tūkst. ha. Ar katru gadu pieaug celtniecības apjoms un atbilstoši tam arī apbūvētās platības, kuras pašreiz aizņem 106,1 tūkst. ha.

Pēdējā laikā īpaša uzmanība tiek pievērsta bojāto zemju inventarizācijai, lai pareizāk organizētu šo platību rekultivāciju un iekļaušanu intensīvā izmantošanā lauksaimniecības, mežsaimniecības vai citām vajadzībām.

Zemes bilance sniedz interesantus datus arī par zemes lietotājiem. Sakarā ar saimniecību apvienošanu ievērojami palielinājies

4. tabula

zemes lietotājiem un zemes lietošanas veidiem

tūkst. ha)

Pļavas		Ganības		Meži		Zem ūdeņiem		Pārējās zemes	
(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
107,6	51,0	302,9	49,6	520,5	19,1	63,0	25,8	285,8	27,1
77,8	36,9	244,1	40,0	359,5	13,2	51,9	21,2	251,6	23,8
185,4	87,9	547,0	89,6	880,0	32,3	114,9	47,0	537,4	50,9
0,9	0,4	6,8	1,1	11,5	0,4	9,2	3,8	11,7	1,1
15,9	7,5	15,5	2,5	1762,4	64,8	14,9	6,1	350,9	33,2
3,5	1,7	12,2	2,0	21,0	0,8	12,2	5,0	63,7	6,0
5,1	2,4	28,7	4,7	45,7	1,7	93,0	38,0	93,0	8,8
—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,01
210,8	100,0	610,2	100,0	2720,6	100,0	244,3	100,0	1056,8	100,0

padomju saimniecību skaits un to rīcībā nodotās zemes platības. Piemājas un dienesta zemes republikā lieto 325 917 ģimenes, kuru rīcībā ir 121,0 tūkst. ha lauksaimniecībā izmantojamo zemju.

Zemes bilance ir svarīgs valsts uzskaites dokuments, kas operatīvi ik gadus atspoguļo zemes fonda stāvokli un izmaiņas, palīdz plānot un kontrolēt zemes racionālu izmantošanu atsevišķu saimniecību, administratīvo rajonu, republikas un visas valsts ietvaros.

4.11. ZEMKOPĪBAS TEHNOLOĢISKIE APSTĀKĻI

Lauksaimnieciskā ražošana atbilstoši zinātnes un tehnikas līmenim saistīta ar noteiktu tehnoloģiju — dažādu mašīnu sistēmu lietošanu, kuras efektivitāte ir atkarīga ne vien no augsnes auglības, bet arī no visa dabas apstākļu kopuma (augsnes mitruma režīma, akmeņainības, apstrādājamās kontūras lieluma un konfigurācijas, reljefa), kas ietekmē lauksaimniecības kultūru produktivitāti.

Mitruma režīms ir viens no svarīgākajiem faktoriem, tas nosaka kā kultūraugu ražību, tā arī mehānismu pielietošanas iespējas. Mitruma režīms ir atkarīgs no nokrišņu masas, augsnes īpašībām, reljefa, gruntsūdens līmeņa, kā arī no hidromelioratīvo pasākumu apjoma un kvalitātes. Pēc aptuveniem mitruma apstākļu uzskaites datiem, periodiski vai pastāvīgi pārmitras lauksaimniecībā izmantojamās zemes sasniedz 80,5% no to kopplatības, no kuras vairāk nekā puse jau nosusināta.

Akmeņainu tīrumu mūsu republikā ir ap 150 000 ha, bet stipri akmeņainu platību samērā maz. Akmeņainības uzskaite ir visai sarežģīta, jo grūti precīzi noteikt akmeņu daudzumu augsnes virsējās kārtās. Bez tam akmeņainības noteikšana kubikmetros no hektāra ne vienmēr raksturo to novākšanai nepieciešamo darbu apjomu. Izmantojot mūsdienu tehniku, ir viegli novākt liela diametra akmeņus. Nesalīdzināmi grūtāk laukus atbrīvot no oļiem un sīkiem akmeņiem, kuru novākšanai pagaidām trūkst atbilstošu

5. tabula

Pārskats par tīrumu akmeņainību republikā
(K. Brīvkalns, 1968)

Akmeņainības pakāpe	Tīrumu platības (%)	Zemes novērtējuma pieaugums pēc akmeņu novākšanas (%)
Akmeņu nav	8	0
Maza	30	0—4
Vidēja	47	4—15
Stipra	12	15—30
Ļoti stipra	3	30—50

6. tabula

Atsevišķi apstrādājamu nogabalu raksturojums Madonas rajona Ērgļu padomju saimniecībā (1970. g.)

Nogabalu platība		Nogabalu		Nogabalu	
(ha)	(%)	garums (m)	platība (%)	platums (m)	platība (%)
zem 0,5	6,1	mazāk par 150	42,3	mazāk par 25	0,8
0,5—1,0	16,3	150—200	20,1	25—50	10,4
1,0—2,0	22,6	200—300	25,7	50—100	30,3
2,0—3,0	16,4	300—400	7,4	100—150	24,2
3,0—5,0	16,8	400—600	4,5	150—200	13,0
5,0—10,0	14,7			200—300	15,8
10,0—20,0	4,6			virs 300	5,5
virs 20,0	2,5				
Kopā	100,0		100,0		100,0

mašīnu, bet tieši šādi akmeņi traucē rotējošo darba rīku, sējmašīnu un citu agregātu izmantošanu. Tādēļ stipri akmeņainās platībās zemes novērtējums ir uz pusi zemāks nekā analoģiskās akmeņiem nepiesārņotās platībās.

Nogabalu lielums un konfigurācija ir ļoti svarīgs zemes kvalitātes rādītājs. Pat vislabāk iekultivētā augsne, ja tā atrodas atsevišķā nogabalā, kas mazāks par vienu hektāru, tiek novērtēta par 80% zemāk nekā tāda pati augsne lielā masīvā.

Svarīgs zemes platību masivizācijas rādītājs ir slejas jeb agregāta darba gājiena garums, no kā galvenokārt atkarīga ātrgaitas un plata darba tvēriena lauksaimniecības tehnikas efektīva izmantošana.

Nogabalu platības nozīme zemes un tehnikas izmantošanā ir neapšaubāma. Lauksaimniecības tehnikas attīstības tendences, pieaugošā energoietilpība, darba ātrums un darba tvēriena platums kā galveno nosacījumu šīs tehnikas izmantošanai izvirza lielus — 40—100 ha zemju masīvus, kas līdzenā un viļņotā reljefā izveidojas meliorācijas rezultātā. Daudz sarežģītāk ir veikt masivizāciju paugurainēs, par ko uzskatāmi liecina 6. tabulas dati.

Nogāžu slīpums ir svarīgs tehnoloģisks faktors, un to izsaka grādos:

0—2° līdzena platība,
2—5° viļņota platība,
5—10° lēzena nogāze,
10—15° stāva nogāze,
virs 15° ļoti stāva nogāze.

Līdzenā platībā ir vislabākie nosacījumi modernas lauksaimniecības tehnikas izmantošanai. Pirmām kārtām tas attiecināms uz drenētām platībām, jo līdzenās, nenosusinātās platībās tehnikas izmantošanu parasti apgrūtina liekais mitrums.

Viļņotā platībā labi izmantojama visu veidu lauksaimniecības tehnika, tikai nedaudz samazinās izstrāde un palielinās degvielu patēriņš. Nenosusinātās, viļņotās platībās mitruma apstākļi ir nelabvēlīgāki mikroreljefa ieplakās un apgrūtina tehnikas izmantošanu pavasaros un rudeņos.

Lēzenas nogāzes, it sevišķi, ja tās saposmotas, ir maz piemērotas kartupeļu un cukurbiešu kombainu efektīvai izmantošanai, kā arī šo kultūraugu kopšanai ar platiem agregātiem. Lēzenās nogāzēs rušināmkultūru audzēšanu iespējams mehanizēt tikai daļēji, tādēļ jāparedz roku darbs. Tehnikas izstrāde šādās platībās pazeminās ļoti strauji — no 8% intervāla sākumā līdz 29%, ja slīpums ir 12°.

Stāvās nogāzēs nelabvēlīgo tehnoloģisko apstākļu un augsnes erozijas dēļ ir ļoti ierobežota tehnikas izmantošana un ievērojami sašaurināts audzējamo kultūru sortiments. Šādās nogāzēs nepietiekamas šķērsstabilitātes dēļ darba drošības noteikumi ierobežo graudaugu kombainu un riteņtraktoru izmantošanu. Bez tam stāvās nogāzēs kombainam sānsveres dēļ ir lieli graudu zudumi. Stāvās nogāzēs tehnikas darba ražīgums samazinās vairāk nekā par 30%, bet lauka darbu izmaksas salīdzinājumā ar darbu izmaksām līdzenā platībā palielinās par 25—30%.

Ļoti stāvās nogāzes parastai lauksaimniecības tehnikai maz piemērotas. Kombainu un riteņtraktoru izmantošana šādās nogāzēs ir kategoriski aizliegta. Tehnikas izmantošanas galēji sliktos nosacījumus raksturo darba ražības samazināšanās par 25—40% un lauku darbu izmaksas pieaugums salīdzinājumā ar darbu izmaksām līdzenā platībā līdz 200%.

4.12. ZEMES KVALITATĪVAIS NOVĒRTĒJUMS

Lauksaimniecības zemju kvalitatīvā novērtēšana ir metode, ar kuru noteic nogabala noderību lauksaimnieciskajai ražošanai, izsakot to relatīvos skaitļos — ballēs. Zemes novērtējuma balle ir relatīvs skaitlis, kas pēc noslēgtas 100 ballu skalas rāda konkrēta zemes nogabala kvalitāti salīdzinājumā ar vislabāko kvalitāti republikā.

Zemes kvalitatīvās vērtēšanas teorijas un metodoloģijas izstrādāšanai veikti atbilstoši pētījumi un sastādītas vērtēšanas tabulas, pēc kurām uz lauka noteic katra zemes nogabala noderību izplatītāko kultūraugu audzēšanai, ņemot vērā ne tikai augsnes īpašības, bet arī teritorijas tehnoloģiskos apstākļus (nogāžu slīpumu, mitruma režīmu, akmeņainību, nepieciešamos preterozijas pasākumus).

Pārskatāmības dēļ zemes nogabalus dabā pēc to novērtējuma

iedala 10 klasēs, katrā klasē apvienojot izmantošanas un produktivitātes ziņā aptuveni vienveidīgas platības, kuru kvalitātes atšķirības nepārsniedz 10 balles.

Labākās aramzemes platības iedalītas 1. klasē ar novērtējumu 91—100 balles. Šādas zemes sastopamas visai reti, mazās platībās tās ir vispiemērotākās augstražīgu kultūru audzēšanai. Pie šādām zemēm pieskaitāmi plaši, labi iekultivēti tīrumi līdzenā vai viegli viļņotā (līdz 3°) reljefā ar dabiski labiem vai ar drenāžu noregulētiem mitruma apstākļiem un labām mehanizācijas izmantošanas iespējām. Šajā klasē ietvertas kultūraugsnes un labi iekultivētas velēnu karbonātu augsnes ar A_1 horizontu biezāku par 30 cm (graudainās palienes augsnēm — 50 cm), ar trūda saturu virs 3%, labu struktūru un neitrālu vai tai tuvu reakciju ($pH_{KCl} > 6,0$). Arī augsnes dziļākās kārtas trūdainas, ar slieku ejām un irdenu sakārtu.

Kā grūti iekultivējamu un mazauglīgu zemju piemēru var minēt 9. klases zemju raksturojumu, kuru novērtējums ir 11—20 balles. Šeit ieskaitāmi sausi smiltāji, beznoteku ieplakas, stāvas nogāzes (līdz 20° un vairāk) un augstie (sūnu) purvi. Atsevišķu apstrādājamu kontūru platības bieži vien ir mazas (mazākas par 1 ha). Vidēji un stipri erodētas augsnes nogāzēs aizņem vairāk par 40%. Šajā klasē ieskaita stipri akmeņainas, arī dažu neiekultivētu vai vāji iekultivētu minerālaugšņu, piemēram, stipri skeletainu velēnu karbonātu augšņu, sausas erodētas palienes augšņu platības. Bez tām šajā klasē ieskaitāmas arī platības uz purvainām augsnēm nereti ar rūsakmeni un stipri skābu reakciju un purva augsnēm ar vidēji un vāji sadalījušos kūdru, skābu reakciju un smilts pamatni, kā arī labākas augsnes niecīgās platībās, kurās mitruma noregulēšana, akmeņu novākšana un citi pasākumi ir neekonomiski. Šīs augsnes vispār ir grūti iekultivējamas un maz piemērotas aramzemei.

Zemes kvalitatīvo vērtēšanu, balstoties uz LPSR Ministru Padomes lēmumu, mūsu republikā laikā no 1959. līdz 1968. gadam veica Latvijas Valsts zemes ierīcības projektēšanas institūta «Latgiprozem» speciālisti. Vērtēšanas gaitā uz lauka tika noteiktas katra zemes nogabala ekoloģiskās un tehnoloģiskās īpašības un sastādītas augšņu, zemes novērtējuma un zemes lietošanas veidu kartes, mitruma apstākļu, augsnes reakcijas, kālija—fosfora satura kartogrammas, kā arī atbilstošas eksplikācijas un apraksts. Katras saimniecības zemes vērtēšanas materiālu komplektā ir plaša un konkrēta informācija par katru zemes nogabalu, kā arī par saimniecību kopumā, tādēļ tos plaši izmanto operatīvo un perspektīvo jautājumu risināšanai. Tie ir objektīvs pamats ražu prognozēšanā, lauksaimniecības uzņēmumu saimnieciskās darbības analizēšanai tekošo un perspektīvo ražošanas plānu sastādīšanai. Operatīvām vajadzībām zemes kvalitatīvo novērtējumu izmanto pareizai kultūru izvietošanai, meliorējamo un uzlabojamo platību izvēlei, teritorijas organizācijai, zemes aizsardzībai u. c. (7. tab.).

Kategorija	Teritorijas tehnoloģiskais raksturojums	Novērtējums ballēs	Augsnes veids
1.	Plaši līdzenumi, noregulēts mitrums, mehanizācijas iespējas ļoti labas	51 un vairāk	Labi iekultivētas velēnu kabonātu un vāji podzolētas, palienes un kultūraugsnes
2.	Līdzenas, viļņotas platības, mitruma apstākļi daļēji noregulēti, mehanizācijas iespējas labas	41—50	Tādas pašas, kā arī drenētas velēnu gleja un velēnu podzolētas gleja augsnes
3.	Līdzenas, viļņotas (līdz 5°) platības, var būt ieplakas, akmeņi, mehanizācija apgrūtināta	31—40	Velēnu vāji un vidēji podzolētas, palienes augsnes
4.	Līdzenas platības, mitruma apstākļi daļēji noregulēti, mehanizācija apgrūtināta	31—44	Mitras, velēnu glejotas un gleja augsnes
5.	Līdzenas vai viļņotas platības, mehanizācijas iespējas labas līdz ierobežotas	21—40	Velēnu podzolētas, karbonātu un glejotas augsnes uz smilts un grants
6.	Plaši līdzenumi, mitrums noregulēts ar drenāžu, mehanizācijas iespējas ļoti labas	44 un vairāk	Drenētas kūdras augsnes
7.	Pauguri, nogāzes, arī saliktas, ar mikroreljefu; apstrādājamās kontūras ar sarežģītu konfigurāciju lēzenas nogāzes (6—10°), mehanizācijas iespējas ierobežotas, nepiemērotas rušināmaugu audzēšanas kompleksaī mehanizācijai stāvas nogāzes (11—15°), mehanizācijas iespējas sliktas — nepiemērotas graudaugu kombainu un riteņtraktoru izmantošanai	31 un vairāk zem 35	Erozijas augšņu komplekss ar erodētām, erozijas apdraudētām velēnu podzolētām, karbonātu un delūvija augsnēm

7. tabula

intensitātes kategoriju raksturojums

	Piemērotākā izmantošana	Erozijas izpausme, preterozijas pasākumi
Intensīva	Visām prasīgākajām kultūrām, ja šo kategoriju platības nelielas, tās izmantojamas speciālā rušināmaugu sekā vai piefermas laukā	Nenozīmīga, rušināmaugu rindas jāizvieto šaurā leņķī pret horizontālēm
Parastajā augu sekā	Visām kultūru grupām; augsnes un tehnoloģisko apstākļu dēļ maz piemērota prasīgākajām kultūrām, piemēram, cukurbietēm	Nenozīmīga vai vāja. Viļņota un mikroreljefa pacēlumos izpaužas agrotehniskā, retāk ūdens erozija
Vienpusīga	Kultivētām ganībām vai augu sekai bez rušināmaugiem, kas šeit dod zemas, svārstīgas ražas	Nav
	Smilts augšņu kultūru augu sekai (kartupeļi, rudzi, auzas, lupīna, kukurūza, bet grantainās platībās arī amoliņš, lucerna, zirņi u. c.)	Iespējama vāja līdz stipra vēja erozija; atkarībā no apstākļiem preterozijas augu seka, joslveida sējumi, vēja aizsargstādījumi gar ceļiem, maģistrāliem grāvjiem
	Speciālai augu sekai, kur vismaz 50% zālāju; arī citām lopbarības kultūrām, ieskaitot rušināmaugus	
Vienpusīga	Augu sekām bez rušināmaugu kultūrām	Vāja vai vidēja; preterozijas augu sekas, diferencēts mēslojums, kūdrošana
	Kultivētām ganībām un zālājiem	Vidēja vai stipra; augsnes aizsardzības nozīmes zālāji, kūdrošana, laistīšana

Kategorija	Teritorijas tehnoloģiskais raksturojums	Novērtējums ballēs	Augsnes veids
	kraujas nogāzes (>15°), mehanizācijas iespējas ļoti sliktas	zem 25	
8.	Līdzenas, viļņotas platības, arī nelielas vai akmeņainas, ar nenoregulētiem mitruma apstākļiem, mehanizācijas iespējas ierobežotas	21—40	Pārmitras glejotas kūdras, kā arī pārplūstošas palienes augsnes
9.	Sīkas, akmeņainas, slapjas, daļēji apaugušas, neiekultivētas platības, mehanizācija ļoti ierobežota vai neiespējama	zem 20	Neiekultivētas, visu tipu augsnes
10.	Kraujas; ļoti akmeņainas nogāzes u. c. lauksaimniecībai nederīgas zemes	zem 20	Neiekultivētas, stipri erodētas velēnu podzolētas, karbonātu un glejotas augsnes

4.13. ZEMES EKONOMISKAIS NOVĒRTĒJUMS

Zemes ekonomiskā vērtēšana ir zemes kadastra noslēdzošais posms, un to veic, izmantojot zemes kvantitatīvās uzskaites un kvalitatīvās vērtēšanas materiālus.

Zemes kvalitatīvās vērtēšanas kritērijs ir normatīvā kultūraugu ražība, turpretī ekonomiskās vērtēšanas kritērijs ir zemes nogabala ienesīgums jeb tīrais ienākums no platības vienības. Šis ienākums veidojas gan no kultūraugu ražības, t. i., no faktoriem, kas noteikti zemes kvalitatīvās vērtēšanas gaitā, gan no ekonomiskiem faktoriem, piemēram, produkcijas pašizmaksas, saimniecības specializācijas, tās atrašanās vietas un lauksaimniecības produktu cenām.

Atbilstoši mūsu republikas apstākļiem izstrādātās zemes ekonomiskās vērtēšanas metodikai novērtējums tiek izteikts naudā 120—4000 rubļu apmērā par 1 ha. Zemes ekonomiskajam novērtējumam tiek izmantoti arī koeficienti atkarībā no saimniecības novietojuma, kas būtiski ietekmē saimniecību ekonomiku. Saimniecībām, kas atrodas Rīgas tiešā tuvumā, novērtējumu palielina 800—1600 rubļu apmērā par 1 ha, bet saimniecībām ar ļoti nelabvēlīgu novietojumu to var samazināt par 20—220 rubļiem no hektāra. Atsevišķos gadījumos koeficienti lietojami arī, vērtējot specializētas linkopības un putnkopības saimniecības.

	Piemērotākā izmantošana	Erozijas izpausme, preterozijas pasākumi
Ekstensīva	Uzlabotām ganībām, dažkārt apmežošanai	Stipra vai vidēja; augsnes aizsardzības nozīmes uzlabotas ganības, apmežošana
	Dabiskiem un kultivētiem zālājiem, arī citām lopbarības kultūrām	Nav
	Dabiskiem zālājiem; pašreizējā kultūrtehniskā stāvoklī nav lietderīgi virspusēji uzlabot	Nav
Apmežojama	Meža audzēšanai; lauksaimiecībā neizmantojamas zemes, kas derīgas apmežošanai	Stipra; apmežošana

Zemes ekonomisko vērtēšanu plaši lieto saimniecību ekonomiskai analīzei, ražības prognozēšanai, sējumu izvietojuma optimizēšanai, kā arī kompensācijas noteikšanai lauksaimniecībā izmantojamām zemēm, kas tiek nodotas rūpniecības, transporta un citām nelauksaimnieciskām vajadzībām. Uzkrājot rūpniecības un cita profila iestāžu un organizāciju kompensācijas maksājumus, kuru apjoms tiek diferencēts atkarībā no ekonomiskā novērtējuma, LPSR Lauksaimniecības ministrija izveidojusi īpašu fondu, no kura finansē jaunu zemju iekļaušanu lauksaimniecībā, mazproduktīvo zemju radikālu uzlabošanu, kā arī zemes aizsardzības pasākumus. Vidējais tīrumu kvalitatīvais novērtējums pa administratīvajiem rajoniem variē no 32 līdz 50 ballēm un vidēji pa republiku — 39 balles. Ekonomiskais novērtējums atbilstoši no 1,4 līdz 2,7 tūkstošiem rubļu par 1 ha, bet vidēji republikā — 1,9 tūkst. rbļ. par ha. Vēl lielākas ir novērtējuma svārstības saimniecību griezumā — no 24 līdz 74 ballēm un atbilstoši 800—3500 rubļiem par ha. Tik lielas zemes kvalitātes un tīrā ienākuma atšķirības tās saimniecības, kuras atrodas sliktos apstākļos, nostāda nevienlīdzīgā stāvoklī. Šeit nepieciešams šaurāk specializēt ražošanu atbilstoši konkrētiem apstākļiem saimniecībās, paplašināt melioratīvo celtniecību, kā arī veikt ekonomiskus pasākumus lauksaimnieciskās ražošanas intensifikācijai.

4.14. LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU TIPOLOĢIJA

Zemes kvalitatīvais raksturojums, vietējo dabas apstākļu pilnīgāka izpēte un klasifikācija palīdz lauksaimniecisko ražošanu maksimāli piemērot konkrētajiem apstākļiem. Taču lauksaimniecības darbiniekiem bez šādiem analītiskiem materiāliem, kas atspoguļo konkrēto zemju platību atsevišķus aspektus, nepieciešami arī integrēti to raksturojumi, kas apkopo un sintezē visus materiālus. Par šādu apkopojoša raksturojuma formu uzskatāma zemes tipu un zemes izmantošanas intensitātes kategoriju izdalīšana.

Zemes tips ir nogabals ar aptuveni vienādām dabiskām īpašībām un vienādu noderīgumu noteiktu kultūraugu audzēšanai. Galvenās pazīmes, pēc kurām izdala zemes tipus, ir reljefs, mitruma apstākļi, augsnes veidi, mehāniskais sastāvs un iekultivēšanas pakāpe. Katram zemes tipam speciālā tabulā noteikti piemērotākie kultūraugi. Taču zemes tipu republikā ir samērā daudz, to skaits sasniedz 65. Daudzi no tiem pēc izmantošanas un produktivitātes ir ļoti tuvi. Labākas pārskatāmības dēļ zemes tipus jeb tieši augsnes un tehnoloģiskos apstākļus vēlams apkopot lielākās, raksturīgākās grupās.

Zemes izmantošanas intensitātes kategorija ir elementāro kartēšanas vienību grupa, kuru nosaka, ņemot vērā zemes produktivitāti, zemes izmantošanas intensitātes pakāpi, ražošanu ierobežojošos apstākļus, kā arī melioratīvo pasākumu nepieciešamību un realizēšanas mērķtiecību. Zemes izmantošanas intensitātes kategoriju raksturojumu skat. 7. tabulā.

Zemes kvalitatīvās raksturošanas rādītāji ir daudzveidīgi, jo tādi ir arī zemes izmantošanas aspekti. Pieaugot kapitālieguldījumiem zemes uzlabošanai un meliorācijai, kļūst nepieciešami arvien vispusīgāki zemes raksturojuma un vērtējuma rādītāji.

4.15. LAUKSAIMNIECĪBAS INTENSIFIKĀCIJA — ZEMES RACIONĀLAS IZMANTOŠANAS PAMATS

Lauksaimniecībā izmantojamo zemju platību palielināšanai ir daudz projektu, taču ar platību palielināšanu vien nevar atrisināt pārtikas ražošanas problēmu. Kā rāda industriālo valstu pieredze, izšķirošais produktivitātes kāpināšanas faktors ir lauksaimniecības intensifikācija. Krasi paaugstinoties lauksaimniecības kultūru ražībai, dažviet novērojams tieši pretējs process — mazražīgas un mehanizācijai maz piemērotas platības no sējumiem tiek izslēgtas un izmantotas mežu audzēšanai. Grūti pat iedomāties, cik bezgalīgas ir iespējas palielināt ražošanas intensifikāciju lauksaimniecībā, pārejot uz modernu lielražošanu. Šķiet dīvaini, ka mūsdienu zinātniski tehniskā progresa apstākļos vēl joprojām vairāk nekā puse no pasaules tīrumu platībām tiek apstrādātas ar koka arkliem un kapļiem,

bet minerālmēslus saņem tikai 15% tīrumu. Aprēķini rāda, ka, mehanizējot lauksaimniecību un pārejot uz traktoru vilci, esošās tīrumu platības papildus dotu pārtikas produktus vismaz vienam miljardam cilvēku.

Pašreiz jaunattīstības valstīs noris ļoti nozīmīgs process, t. s. «zaļā revolūcija». Ar šo terminu saprot lauksaimnieciskās ražošanas intensifikāciju, kas saistīta ar pāreju uz jaunām, ražīgākām rīsa un kviešu šķirnēm. Šo šķirņu audzēšanai nepieciešams pielietot jaunu tehnoloģiju un salīdzinoši augstu agrotehniku. «Zaļā revolūcija», kas sāka izplatīties sešdesmito gadu vidū Āzijas un Latīņamerikas zemēs, radījusi nelielu, bet nozīmīgu lielsaimniecību sektoru, kas galvenokārt apūdeņojamās zemēs, pielietojot tehniku un minerālmēslojumu, audzējot līdz šim nepazīstamas augstražīgas kviešu un rīsa šķirnes, dod daudz preču labības, palīdz revolucionarizēt ne vien atpalikušo tehnoloģiju, bet arī zemniecības sociālo attiecību attīstību.

Lauksaimniecības intensifikācija ir ļoti plašs temats, kam katrā dabas zonā un konkrētos sociāli ekonomiskos apstākļos ir daudz aspektu, bet vispārējs secinājums ir tāds, ka ar papildu līdzekļu un darba ieguldījumu ir praktiski neierobežotas iespējas celt augsnes auglību, intensificēt lauksaimniecisko ražošanu un sasniegt tādu līmeni, kur taisnīgas sociālas iekārtas apstākļos visas pasaules iedzīvotāji būtu pilnīgi nodrošināti ar pārtiku.

4.16. ZEMES AIZSARDZĪBAS UN TĀS RACIONĀLAS IZMANTOŠANAS UZDEVUMI

Zemes aizsardzības būtība ir zemes kvalitātes saglabāšana, atjaunošana un uzlabošana.

Latvijas PSR Zemes kodekss nosaka, ka zemes lietotāju pienākums ir racionāli izmantot tiem piešķirtos zemes gabalus, kā arī veikt efektīvus pasākumus, lai pasargātu augsni no erozijas, nepieļautu zemju pārpurvošanos, piesārņošanos un citus procesus, kas pasliktina augsnes kvalitāti.

Uzraudzību pār zemju aizsardzību veic LPSR Lauksaimniecības ministrija, tās Zemes ierīcības un zemes lietošanas pārvalde, bet it īpaši šīs pārvaldes Augsnes un dabas aizsardzības daļa.

Aizsardzība pret nesaimniecisku izmantošanu. Ievērojot zemes resursu ierobežotību, viens no svarīgākajiem to aizsardzības uzdevumiem ir stingra taupības režīma ieviešana zemes piešķiršanai nelauksaimnieciskām vajadzībām. Mūsu republikā sistemātiski un pārāk strauji samazinās tīrumu platība uz vienu iedzīvotāju, tā ir ievērojami zemāka nekā PSRS vidēji. Tam var būt daļējs attaisnojums, ja ņem vērā iedzīvotāju skaita pieaugumu, taču ir zināms, ka dažkārt rūpniecības uzņēmumi un iestādes savās lokālās interesēs nelauksaimnieciskām vajadzībām cenšas saņemt pēc iespējas

lielākas zemju platības, tāpēc ik gadus republikā zaudē ap 1000 ha lauksaimniecībā izmantojamo zemju.

Viens no iemesliem, kāpēc nevajadzīgi tiek palielināta nelauksaimniecības vajadzībām pieprasītā zeme, ir saistīts ar to, ka celtniecības organizācijas nav materiāli ieinteresētas sadārdzināt objekta būvi, lai izvietotu to uz iespējami mazākas zemes platības.[1] Līdz 1977. gadam rūpniecības uzņēmumi par atsavināto lauksaimniecības zemi iemaksāja speciālā fondā, ko izmanto platību kompensācijai, tikai 350 rubļus par ha. Sākot ar 1977. gadu, rūpniecības uzņēmumiem par atsavināto lauksaimniecības zemi iemaksas lielums atkarībā no zemes kvalitatīvā novērtējuma palielināts no 3105 līdz 8730 rubļiem par ha.

Daudz lauksaimniecībā izmantojamo zemju agrāk tika izņemtas no apgrozības, tās appludinot sakarā ar hidroelektrostaciju būvi. Būvējot Rīgas HES, tika stingri ievērotas zemju aizsardzības intereses un speciālo aizsargdambju būvei līdz minimumam samazināta appludināmā platība, ietaupot ap 600 ha augstas kvalitātes lauksaimniecībā izmantojamās zemes.

Iespējas taupīt zemi ir katrā saimniecībā. Ceļot zemkopības kultūru, rūpīgi jāpiestrādā laukmalas, enerģiskāk jāveic kultūrtehniskie darbi platībās, kurām nav vajadzīga nosusināšana, jāieved stingrāka kārtība zemes izmantošanā ap fermām, kur ievērojamas platības tiek izmantotas nelietderīgi.

Pārdomāti jārisina jautājums par eglīšu dzīvžogu stādījumu saglabāšanu gar šosejām un lielceļiem. Savā laikā tos izveidoja, lai pasargātu ceļus no aizputināšanas. Tagad, kad sniegu regulāri tīra ar greideriem un buldozeriem, eglīšu dzīvžogs savu sākotnējo nozīmi zaudējis. Tomēr sakarā ar autotransporta pieaugumu tiem radusies jauna funkcija — pasargāt lauksaimnieciskās zemes no piesārņošanās ar indīgām gāzēm un putekļiem. Jautājums par dzīvžogu novākšanu jārisina diferencēti. Stādījumi jālikvidē tikai gar ceļiem ar nelielu izmantošanas intensitāti, bet jāsaglabā gar automaģistrālēm. Tomēr arī šajā gadījumā nevar samierināties ar pašreizējo ceļmalas joslas ekstensīvo izmantošanu. Nepieciešamie aizsargstādījumi jārekonstruē un jāpaplašina tā, lai ceļu josla tiktu izmantota intensīvi, gan garantējot satiksmes drošību, gan pastiprinot tuvāko platību aizsardzību pret piesārņošanu, un radītu jaunas patvēruma iespējas ne vien medību faunai, bet arī dzīvniekiem, kam ir nozīme kultūraugu apputeksnēšanā, kaitēkļu apkarošanā u. c.

Ievērojami saglabāt zemes platības iespējams, nomainot vaļējo grāvju tīklu ar segtiem vadiem. Tādējādi uz 1 km novadgrāvju var saglabāt gandrīz 1 ha augstvērtīgas meliorētas lauksaimnieciskās zemes. Taču vaļējo grāvju kopgarums 1975. gadā republikā sasniedza 62 000 km un joprojām palielinās.

---

[1] Piemēram, Ogres trikotāžas kombināta korpuss aizņem 10 ha, bet tas izbūvēts tikai divos stāvos.

Pauguraina reljefa apstākļos platību ekonomija, izbūvējot segtos kolektorus, ir vēl daudz lielāka.[1]

Minētie piemēri uzskatāmi liecina, cik lielas iespējas ir katrā saimniecībā taupīt zemes resursus.

Aizsardzība pret piesārņošanu. Augsne kā ģeogrāfiskās ainavas būtisks komponents attīstās nesaraujamā mijiedarbībā ar apkārtējo vidi. Šī iemesla dēļ daudzas izmaiņas, kas saistītas ar apkārtējās vides piesārņošanu, tieši vai netieši ietekmē arī augsni.

Pieaugot rūpniecības apjomam un gaisa piesārņojumam, stipri paskābinājušies lietus ūdeņi. Savukārt lietus ūdeņos izšķīdušās skābes, sistemātiski paskābinot augsnes reakciju, sekmē izskalošanās un podzolēšanās procesus, tādējādi samazinot zemes kvalitāti.

Augsni saindē ne vien atmosfērā izplūdušās rūpnīcu gāzes un putekļi, bet arī automobiļu izplūdes gāzes, kuru koncentrācija gar autoceļiem ar intensīvu kustību var sasniegt tādu līmeni, ka tur audzētā augkopības produkcija kļūst kaitīga cilvēku un mājlopu veselībai. Šādos gadījumos jāierīko speciāli ceļmalu stādījumi.

Atsevišķos gadījumos daži gaisa piesārņojuma veidi, kas kaitīgi cilvēkam un veģetācijai, augsnes attīstībai var būt labvēlīgi. Piemēram, cementa un kaļķa rūpniecības un grantētu ceļu putekļi gan piesārņo gaisu, taču sava ķīmiskā sastāva dēļ uzlabo augsnes reakciju un samazina kaļķošanas nepieciešamību.

Arī pārmērīgas un nepareizas minerālmēslu devas paskābina augsnes reakciju un nedod gaidīto ražas pieaugumu. Neizmantotais mēslojums, nokļūstot virszemes un pazemes ūdeņos, piesārņo tos. Atsevišķos gadījumos slāpekļa minerālmēsli ar gruntsūdeņiem nokļūst akās, kur ar mikroorganismu starpniecību var radīt indīgus savienojumus, kas ir par iemeslu smagai saslimšanai. Nepareiza minerālmēslu lietošana ne vien bojā augsni, bet būtiski izmaina arī augkopības produkcijas ķīmisko sastāvu, kas dažkārt var sasniegt veselībai kaitīgas novirzes.

Tomēr vissvarīgākais ir nepieļaut augsnes piesārņošanu ar indīgām ķīmikālijām, jo, neizmantojot ķīmiskos preparātus, mūsu dienās intensīva lauksaimniecība nav iedomājama. Augsnes piesārņojuma līmeni Padomju Savienībā stingri kontrolē valsts sanitāri epidemioloģiskais dienests, kam ir tiesības pielietot nepieciešamās sankcijas, to skaitā noliegt dažu ķimikāliju ražošanu un lietošanu.[2] Pētījumos noskaidrots, ka augsnēs, kurās ir daudz organisko vielu un augsts bioloģiskās aktivitātes līmenis, pesticīdi sadalās ātrāk.

---

[1] Piemēram, Madonas rajona «Ērgļu» padomju saimniecības Andulēnu objektā, apmēram 4,5 m pārrakumā iekārtotu novadgrāvi nomainot ar liela diametra dzelzsbetona 300 m garu cauruļvadu, papildus ieguva 1,2 ha laistāmu augstražīgu kultivētu platību, kurā ganību periodā iespējams uzturēt vismaz 4 govis un papildus iegūt 6000 kg piena gadā.

[2] Piemēram, kopš 1973. gada visā PSRS teritorijā aizliegta pesticīda DDT izmantošana. Tas pats attiecas uz arbocīdu-2,4 un dažām citām ķimikālijām, kuras uzkrājoties var saindēt augsni.

Tātad, pastiprināti iekultivējot maztrūdainas augsnes, aizsargājot tās no erozijas, iespējams paātrināt šo augšņu atindēšanos.

Lauksaimnieciskās ražošanas intensifikācija un koncentrācija izvirza arvien jaunas problēmas augšņu aizsardzībai. Piemēram, daudz sarežģītu tehnisku un ar higiēnu saistītu jautājumu jāatrisina, lai pareizi izmantotu un iestrādātu augsnē kūtsmēslus no lielajiem lopkopības kompleksiem. Atbilstoši sanitārām normām jāorganizē notekūdeņu izmantošana lauksaimniecības kultūru mēslošanai un laistīšanai, jo, lietojot tos sistemātiski lielās devās, tie var piesārņot augsni ne vien ar kaitīgiem ķīmiskiem savienojumiem, bet arī ar helmintiem un infekcijas slimību ierosinātājiem.

Stingrāk jākontrolē arī traktoru tehniskais stāvoklis, naftas produktu, amonjakūdens, minerālmēslu un ķimikāliju uzglabāšana, transportēšana un izmantošana, nepieļaujot augsnes piesārņošanu ar tiem.

Mūsu republikas lauksaimniecība ik gadus saņem vairāk nekā vienu miljonu tonnu minerālmēslu, kas jāuzglabā, jātransportē un jāiestrādā augsnē tā, lai iegūtu maksimālo efektu, nepieļautu zudumus un augsnes piesārņošanu. Visas saimniecības apgādātas ar agroķīmiskajām kartogrammām, kurās uzrādīta katra lauka augsnes reakcija, augiem viegli uzņemamā kālija un fosfora saturs. Izmantojot kartogrammas un tabulas, bez grūtībām var noteikt katrai kultūrai piemērotāko mēslojuma devu. Pašreiz pēc prof. P. Bārbaļa metodes, izmantojot matemātiskos modeļus, iespējams sastādīt katrai saimniecībai konkrētu mēslošanas plānu atbilstoši plānotajām ražām, esošiem minerālmēslu resursiem un augu barības vielu saturam augsnē. Šīs metodes pielietojums nodrošina mēslošanas optimālo režīmu, palīdz novērst disproporcijas un to izraisītās nevēlamās blakus parādības.

Praksē diemžēl vēl ne mazums ir gadījumu, kad minerālmēslus izmanto bez iepriekš noteikta plāna, nekvalitatīvi dozē un sajauc. Rezultātā tīrumi saņem vienpusēju, nesabalansētu mēslojuma devu, kas nenodrošina plānotās ražas iegūšanu, bet piesārņo augsni un ūdeni, samazina lauksaimniecības produkcijas kvalitāti. Piesārņojuma samazināšanai būtiski jāuzlabo minerālmēslu iestrādes tehnoloģija. Jāatsakās no minerālmēslu izsējas uz sniega, kālija došanas krājumā smiltsaugsnēs un kultivētajām ganībām. Slāpekļa mēslojums zālājiem jādod atkārtoti mazākās devās vairākas reizes sezonā. I. Bonāta pētījumi pārliecinoši pierāda šīs metodes efektivitāti arī graudaugu ražas celšanai. Slāpekļa minerālmēslu efektīvākai izmantošanai nepieciešamas uzlabotas konstrukcijas minerālmēslu sējmašīnas, jo pašreiz lietotās mašīnas nenodrošina pietiekami vienmērīgu izkliedi, nesekmē sējuma vienlaicīgu nogatavošanos, kas rada produkcijas zudumus.

Intensīva zemkopība nav iedomājama bez sistemātiskas pesticīdu un citu ķimikāliju lietošanas. Lai nepieļautu augsnes un augkopības produkcijas piesārņošanu, svarīgākais pasākums ir ieviest stingru kārtību ķimikāliju glabāšanā un dozēšanā. Šis darbs uzti-

cams tikai labākajiem mehanizatoriem, kas iepriekš rūpīgi jāapmāca un sistemātiski jākontrolē. Minerālmēslu un augu aizsardzības līdzekļu lietošanas apmēri ar katru gadu pieaug, kas uzliek lielu atbildību ar lauksaimniecības ķimizāciju saistītajiem darbiniekiem. Lai uzlabotu darbu šai nozarē, mūsu zemē izveidots vienots agroķīmiskais dienests, kas noteic augu barības vielu saturu augsnē un lopbarības kvalitāti, organizē minerālmēslu un augu aizsardzības līdzekļu pareizu saglabāšanu un lietošanu.

Aizsardzība pret piegružošanu. Pieaugot iedzīvotāju koncentrācijai pilsētās, arvien darbietilpīgāka un sarežģītāka kļūst atkritumu aizvākšana un utilizācija. Šim nolūkam atbilstoši noteiktām sanitāri higiēniskām normām tiek iekārtotas atkritumu izgāztuves. Šīs prasības, kā arī nepieciešamība ievērot pilsētu un apdzīvoto vietu teritorijas turpmāko palielināšanos liek izgāztuves atvirzīt tālāk aiz pilsētas robežām. Neapzinīgi šoferi dažkārt mēdz šo ceļu uz izgāztuvi «saīsināt», noberot būvgružus un dažādus atkritumus visnepiemērotākajās vietās, piegružojot ar tiem gan lauksaimnieciskās zemes, gan arī mežus, ūdenstilpes un atpūtas zonas. Šādi piegružotu augšņu platības piepilsētas zonās pēdējā laikā strauji pieaug, jo par to uzturēšanu kārtībā neviena organizācija nav tieši atbildīga. Arī tīri tehniski šādi piegružotu augšņu attīrīšana ir visai darbietilpīgs un sarežģīts process, jo arī pēc aprakšanas atkritumi var atstāt nelabvēlīgu ietekmi uz augsnēm un piesārņot gruntsūdeņus, traucēt tehnikas izmantošanu, mežu atjaunošanu un izstrādāšanu.

Zemi piegružo arī atpūtnieki un tūristi, aizmirstot, ka piegružotas atpūtas vietas zaudē savu vērtību un var kļūt par iemeslu nelaimes gadījumiem, kā arī sekmēt slimību izplatīšanos. Sevišķi svarīgi cīnīties ar zemes piegružošanu ir Jūrmalas kūrortu zonā, kuru sezonas laikā apmeklē simtiem tūkstošu viesu.

Vislielākās briesmas rada stikla tara, ko kūrorta sezonas laikā apmeklētāji laiskuma vai tirdzniecības organizāciju neizdarības dēļ pamet zaļajā zonā, nevis nodod atkārtotai izmantošanai. Vēl ļaunāk, ja stikla tara tiek sadauzīta vai iesviesta ūdenī. Stikla priekšmeti praktiski nesadēd un var saglabāties ļoti ilgu laiku, tāpēc ūdeņos iesviestas pudeles var ievainot ne vien mūsu bērnus, bet pat nākamās paaudzes. Šī iemesla dēļ piegružošana ar stikla lauskām ir sevišķi bīstama pludmales zonā, kā arī upju un ezeru krastos — peldvietās. Bez tam Jūrmalas priežu silā pamesta stikla pudele, fokusējot saules starus, atsevišķos gadījumos var izraisīt meža ugunsgrēku.

Joprojām pastiprinās zemes piegružošana ar konservu kārbām un plastmasas taru piepilsētas un atpūtas zonās. Arī pamesta konservu kārba pilnīgi sadēd tikai pēc daudziem gadu desmitiem. Tikpat ilgi spēj saglabāties arī plastmasas tara, tādēļ jāveic steidzami un radikāli pasākumi augsnes aizsardzībai pret piegružošanu, kura sakarā ar tūrisma strauju pieaugumu aptver aizvien jaunas teritorijas.

Aizsardzība pret podzolēšanos un pārpurvošanos. Zemes kvalitāti var pazeminināt ne vien nepareiza tās izmantošana un piesārņošana, bet arī daži dabas procesi, piemēram, augšņu podzolēšanās un pārpurvošanās. Zemes aizsardzības intereses prasa maksimāli ierobežot šo procesu izpausmes, kas pazemina zemes kvalitāti, kā arī nepieļaut meliorēto platību degradēšanos.

Mūsu republikā dominējošais augšņu veidošanās process ir podzolēšanās, kad organisko skābju ietekmē notiek strauja, sevišķi pret dēdēšanu mazāk izturīgo minerālu sairšana un to noārdīšanās produktu izskalošanās no augsnes virsējiem horizontiem. Podzolēšanās rezultātā augsnes kļūst skābas, iegūst nelabvēlīgas fizikālās īpašības, samazinās to auglība. Lai kavētu podzolēšanās procesu, vispirmām kārtām nepieciešama šo augšņu ķīmiskā meliorācija, tās sistemātiski kaļķojot. Kaļķošanas uzdevums ir normalizēt augsnes reakciju, sekmēt augu apgādi ar kalciju, uzlabot minerālmēslu izmantošanu, aktivizēt augsnes mikrofloras darbību, celt lauksaimniecības produkcijas kvalitāti.

Republikā ir ap 64% tīrumu ar skābām augsnēm, kurām nepieciešama sistemātiska kaļķošana. Pašreiz noslēdzies pirmais skābo augšņu kaļķošanas cikls, kas tiks turpināts, ik gadus nokaļķojot ap 100 000 ha lauksaimniecībā izmantojamo zemju. Skābo augšņu kaļķošana ir sistemātiski veicams pasākums, un tā nozīme, palielinoties fizioloģiski skābo minerālmēslu devām un citiem faktoriem, joprojām pieaug.

Mūsu republikā periodiska vai patstāvīga lieka mitruma apstākļos veidojies ap 80% lauksaimniecībā izmantojamo zemju platību. Šeit izpaužas augšņu pārpurvošanās, kas dažviet mijas ar podzolēšanos.

Lieks mitrums pazemina zemes kvalitāti, kavē augu attīstību un ir par cēloni zemām un svārstīgām lauksaimniecības kultūru ražām. Šī iemesla dēļ gadsimtiem ilgi tīrumiem tika izmantotas tikai dabiski drenētas platības. Pārmitro zemju meliorācija un apgūšana sākās samērā nesen. Pirmā māla cauruļu drenāža izbūvēta 1850. gadā Pūņu muižā, bet 1939. gadā bija tikai 45,6 tūkstoši ha drenētu platību. Devītajā piecgadē tika nodots ekspluatācijā miljonais drenēto zemju hektārs. Nosusinātās un iekultivētās zemes ir lauksaimniecības intensifikācijas pamats, un tādēļ to saglabāšana un aizsardzība ir katra zemes lietotāja nozīmīgākais uzdevums. Taču dažkārt nepareizas drenēto platību ekspluatācijas un nepietiekamas kopšanas dēļ drenu sistēmas tiek bojātas.[1] Lauksaimniecības zemju pārpurvošanos pieļauj arī zivsaimniecības pārvaldes saimniecības. Bieži vien drenētās platības nepietiekami mēslo, atsevišķos gadījumos tām ļauj aizaugt ar krūmiem.

Pārpurvoto zemju meliorācijā valsts ieguldījusi milzīgus līdzekļus, par ko liecina jaunapgūtie Lubānas zemienes augstražīgo

---

[1] Piemēram, Madonas rajona Barkavas padomju saimniecībā 40% drenāžas tīkla nepieciešams kapitālremonts.

zemju masīvi, plašie Zemgales lauki. Meliorēto zemju intensīvā izmantošanā ieinteresēta visa sabiedrība, un tādēļ jo neiecietīgāk jāvēršas pret katru nolaidību šo zemju aizsardzībā.

Aizsardzība pret eroziju. Kā liecina statistika, pēdējos simt gados pasaulē 15% sauszemes platībās jeb 24% lauksaimniecībā izmantojamo zemju platībās augsni iznīcinājusi paātrinātā jeb antropogēnā augsnes erozija.

Augsnes erozija ir augsnes virskārtas noārdīšanās, pārvietošanās un nogulsnēšanās procesu kopums, kam par cēloni ir nepareiza zemes izmantošana. Augsnes erozija nav stihiska nelaime, bet nepareizas zemes izmantošanas sekas, ko iespējams novērst, veicot nepieciešamo pasākumu kompleksu.

Latvijas PSR teritorija neatrodas intensīvākajā augsnes erozijas izpausmes zonā, t. i., stepju, pustuksnešu un priekškalņu zonā. Tomēr, ievērojot lauksaimniecības intensifikācijas straujo pieaugumu un meliorācijas darbu plašo vērienu, arī mūsu republikā nepieciešami speciāli augsnes aizsardzības pasākumi, lai novērstu nevēlamas pārmaiņas dabas kompleksos. Būtiski izmainot vienu no kompleksa faktoriem, piemēram, mitruma režīmu, notiek pakāpeniska un ilgstoša pārējo sistēmā ietverto faktoru ietekmes līmeņa stabilizācija. Piemēram, nepārdomāti izmantojot tīrumu augu sekā erozijas apdraudētās nogāžu platības, tajās ne vien samazinās augsnes auglība, bet erozijas produkti vienlaikus piesārņo upes un citas ūdenstilpes. Upes kļūst seklas, līkumainas, krasi palielinās to noteces nevienmērīgums, kas nodara lielus zaudējumus zivsaimniecībai, upju transportam un hidrotehniskām būvēm. Erozijas produktiem nokļūstot hidroelektrostaciju ūdenskrātuvēs, tās aizsērē, pakāpeniski samazinot staciju jaudu. Erozijas produkti intensīvi uzkrājas upju lejtecēs, tāpēc ik gadus ievērojamas summas nepieciešamas kuģu ceļu un ostu akvatoriju attīrīšanai, lai nodrošinātu to ekspluatāciju. Tādējādi erozijas apdraudētu, lauksaimnieciskai izmantošanai maz piemērotu stāvu nogāžu apgūšana gaidītā pozitīvā efekta vietā rada tautas saimniecībai lielus zaudējumus. Tātad jautājums par erodēto platību izmantošanu un aizsardzību skar visu sabiedrību, un to nevar izlemt, vadoties no atsevišķas saimniecības pašreizējām interesēm.

Mūsu republikā sekmīgi tiek ieviesta vienota preterozijas pasākumu sistēma, kuras pamatā ir pauguraināem atbilstoša ražošanas specializācija, teritorijas organizācija un augu sekas ar attiecīgu agrotehniku. Bez tam plašāk jāizvērš pauguraiņu kompleksā meliorācija, ietverot vienā sistēmā reljefa kapitālu planēšanu, erodēto platību rekultivāciju, ieviešot melioratīvo kūdrošanu, veicot nosusināšanu, ūdenstilpju sistēmas izbūvi noteces regulēšanai un laistīšanai, kā arī augsnes aizsardzības nolūkā ierīkojot nogāzēs zālājus, kas pilnīgi pārveido pauguraini. Sadrumstalotu, kontrastainu un mazproduktīvu zemju kompleksa vietā tiek veidoti plaši masīvi ar produktīvām tehnogēnām augsnēm, izteiksmīgu kultūrainavu, kurā

nodrošināta dabas resursu efektīva aizsardzība un racionāla izmantošana.

Republikā izplatītākās erozijas izpausmes ir šādas.

Ūdens erozija:

1) plakniskā jeb areālā erozija,
2) gravu jeb lineārā erozija,
3) irigācijas erozija,
4) krastu erozija.

Vēja erozija:

1) putekļu vētras erozija,
2) vietumējā erozija.

Tehniskā jeb tehnogēnā erozija:

1) agrotehniskā erozija,
2) kara erozija,
3) karjeru erozija.

Ūdens erozija ir izplatīts augsnes erozijas veids, kas sastopams viļņota un pauguraina reljefa apstākļos. Šeit lietus vai sniega kušanas ūdeņu virszemes notece spēj noārdīt un pārvietot pa nogāzi lejup augsnes segu ievērojamās platībās.

Plakniskā erozija ir augsnes virskārtas vienmērīga noskalošanās ar virszemes noteces ūdeņiem, kas, noplūstot pa nogāzi, norauj tai plānu augsnes kārtiņu.

Dažkārt izskalojumi nogāzē rada 5—10 cm augstu ūdenskritumu kaskādes. Spēcīgākas noteces gadījumos strūklveida izskalojumi pāršķeļ trūdkārtu visā tās dziļumā un noskalo ievērojamu augsnes masas daudzumu. Šāds izskalojumu tīkls visbiežāk vērojams nogāžu platībās, kur bojāta augsnes trūdkārta.

Lineārā jeb gravu erozija ir postošs, katastrofāls ūdens erozijas veids; izskalojumu dziļums var sasniegt 10—15 m, bet gravu garums nereti sniedzas kilometros.

Latvijā gravu erozija ir maz izplatīta; gar Gaujas un Daugavas senleju krastiem ir sastopamas aprimušas gravu erozijas formas, tāpat tā vērojama plašu plato veida pauguru nogāzēs un citur. Tomēr atsevišķās vietās gravu veidošanās iespējama arī tagad, it īpaši tur, kur bez nepieciešamiem nostiprinājumiem un straujtekām nogāzē tiek novadīti hidromeliorācijas vai kanalizācijas sistēmu ūdeņi.

Irigācijas erozija attīstās apūdeņojamās platībās. Mūsu republikā galvenais apūdeņošanas paņēmiens ir laistīšana, kuru paredzēts lietot arī paugurainēs uz nogāzēm. Līdz ar to irigācijas erozija kļūst aktuāla arī pie mums. Kaut gan par irigācijas eroziju pētījumu vēl ir ļoti maz, domājams, ka visintensīvāk tā var izpausties platībās, kur audzē dārzeņus. Taču tā var attīstīties arī laistāmās kultivētās ganībās, it īpaši, ja tās ierīkotas stāvās nogāzēs. Lai novērstu irigācijas eroziju, atkarībā no apstākļiem jālimitē laistīšanas norma, kas no vienas pozīcijas dodama vienā darba gājienā: nogāžu ganības jālaista ar pārtraukumiem. Lai ekonomiski izmantotu ūdens resursus, panāktu lielāku laistīšanas efektivitāti un no-

drošinātu augsnes aizsardzību pret irigācijas eroziju, laistāmajās ganībās jāuzlabo augšņu fizikālās īpašības un jāizveido augsti produktīvs zelmenis.

Krastu erozijas pastiprināšanās nereti saistīta ar hidromeliorācijas darbiem, kad ūdens režīma regulēšanai dažkārt nepieciešams iztaisnot un padziļināt upju gultnes un rakt novadgrāvjus. Tas strauji pazemina vietējo erozijas bāzi un līdz ar to rada jaunu impulsu erozijas procesu attīstībai tādās platībās, kur tie pirms meliorācijas būvju celtniecības nebija novērojami.

Līdz ar upju iztaisnošanu dažkārt būtiski izmainās noteces režīms, pieaug tās nevienmērīgums, kas palielinās vēl jo vairāk, ja krasi pieaug drenēto zemju īpatsvars upes baseinā. Rezultātā stipri izmainījusies upes kontūra, deformējušies tās krasti.

Ne mazums postā nodara arī mākslīgo ūdenstilpju krastu erozija, kas dažviet vērojama Pļaviņu un Ķeguma spēkstaciju ezeros. Plaši ieviešot lauksaimniecības zemju laistīšanu, tuvākajos gados tiks izbūvēts daudz jaunu ūdenstilpju, kuru krastu aizsardzībai jāpievērš vajadzīgā uzmanība. Ūdenstilpju krasti jāapzaļumo, jo koku un krūmu saknes palielina krastu un dambju noturību, kā arī sekmē virszemes ūdeņu infiltrāciju. Bez tam gar ūdenstilpju krastiem jāveido ilggadīgu zālāju aizsargzona, kuras platums jāizvēlas atbilstoši apstākļiem tā, lai garantētu virszemes noteces ūdeņu attīrīšanu no erozijas produktiem, biogēnām un toksiskām vielām, kuras varētu piesārņot ūdeņus.

Vēja erozija jeb deflācija ir augsnes virskārtas noārdīšanās, pārvietošana un erozijas produktu akumulācija vēja ietekmē. Izšķir divus galvenos vēja erozijas veidus: putekļu vētras un vietumējo deflāciju.

Putekļu vētras izplatītas galvenokārt Vidusāzijā, Kazahijas stepēs, Pievolgas rajonos, Ziemeļkaukāza priekškalnēs un Ukrainā. Tas ir viens no smagākajiem pagātnes mantojumiem, ko mūsu zemes dienvidos radījusi nepareiza zemes izmantošana un kas apdraud svarīgākos mūsu valsts preču labības ražošanas rajonus. Pēdējos gados tur izstrādāta un plaši ieviesta efektīva preterozijas pasākumu sistēma.

Mūsu republikas apstākļos putekļu vētru veidošanās iespējas visai ierobežotas, kaut arī pie mums ir vēja erozijas apdraudētas platības, kur zināmā mērā notiek augsnes putekļaino daļiņu atšķirošana un pārvietošana.

Vietumējā deflācija ir vēja erozijas veids, kad erozijas produkti tiek pārvietoti samērā nelielā attālumā. Raksturīga vietumējās deflācijas izpausme ir t. s. puteņsmilts, kad erozijas materiāls tiek putināts pa augsnes virskārtu līdzīgi sniegam. Atsevišķos gadījumos pie mums vērojami arī putekļu virpuļi, kuros erozijas materiāls tiek pacelts gaisā vairāku desmitu metru augstumā.

Līdz šim galvenās vēja apdraudētās platības atradās piejūras smiltājos, taču pašreiz vēja erozija vērojama arī lauksaimniecībā izmantojamās zemēs, visbiežāk nosusinātos zemju masīvos ar

vieglu augsni. Tā, piemēram, uz dienvidiem no Ventspils, nosusinot pārmitrās pļavas, radikāli mainījās ne vien mitruma režīms, bet arī zemes izmantošanas raksturs. Ar segto drenāžu tika panākta šo zemju masivizācija. Pēc nosusināšanas un iekultivēšanas šos masīvus sāka izmantot augu sekām, neievērojot nepieciešamos preterozijas pasākumus. Sevišķi bīstami tas ir tieši Baltijas jūras piekrastē, jo posmā no Pāvilostas līdz Ventspilij ir vislielākā vēja intensitāte republikā.

Vēja erozijas apkarošanai LPSR Lauksaimniecības ministrija apstiprinājusi meža joslu stādījumu ģenerālo shēmu Ventspils rajona saimniecībām. Balstoties uz šīs shēmas, tiek projektēta vienota meža stādījumu sistēma, kuras izveidošana uzdota LPSR Mežsaimniecības ministrijai, un tā iekļauta tautas saimniecības attīstības piecgades plānā. Tiek izstrādāta republikas apstākļiem modificēta augsnes aizsardzības sistēma pret vēja eroziju, kura ietver jaunus teritorijas organizācijas principus un specifisku augsnes strādāšanas sistēmu. Galvenā vērība jāpievērš esošā apauguma saglabāšanai, sistemātiski jāveic ciematu un atsevišķu ražošanas objektu apzaļumošana, bet erozijas visvairāk apdraudētās vietās jāierīko augsnes aizsardzības nozīmes zālāji, jāievieš preterozijas augu sekas bez rušināmaugiem.

Tehniskā jeb tehnogēnā erozija ir augsnes noārdīšana ar tehniskajiem līdzekļiem, izmantojot nepareizu ražošanas tehnoloģiju lauksaimniecībā, celtniecībā un zemes dziļu bagātību izmantošanā.

Agrotehniskā erozija ir augsnes sistemātiska nobīdīšana pa nogāzi uz leju ar lauksaimniecības mašīnām un rīkiem, kas rada augsnes īpašību nevēlamu diferencēšanos un auglības samazināšanos.

Agrotehniskā erozija ir visizplatītākais augsnes erozijas veids mūsu republikas paugurainēs. Tās intensitāte ir atkarīga no zemes izmantošanas veida un kultūru audzēšanas tehnoloģijas vēsturiskās attīstības.

Agrotehniskajai erozijai ir raksturīgs nemitīgs ietekmes pieaugums, kas saistīts ar lauksaimniecības tehnikas modernizēšanu.

Jaunu impulsu tai deva pāreja no zirgvilkmes uz traktorvilkmi, jo palielinājās ne vien aršanas dziļums, bet arī lemeša platums, kas būtiski sekmēja augsnes masu nesimetrisku pārbīdīšanu. Noraujot augsnes segu paugura virsotnē, tur tiek iznīcināts trūdvielu horizonts, bet, nostumjot to pa nogāzi uz leju, tas tiek aprakts noaru kāplē, kur kultūraugiem vairs nav pieejams un tādējādi no bioloģiskās aprites tiek izslēgts.

Tehnikas progress zemkopībā — traktoru jaudas, lemeša platuma un aršanas ātruma pieaugums — veicina augsnes masas pārvietošanos, tāpēc nepieciešami pasākumi agrotehniskās erozijas samazināšanai.

Šim nolūkam vispirms jāveic saimniecības teritorijas organizācija atbilstoši augsnes aizsardzības un intensīvas izmantošanas prasībām. Atkarībā no zemes kvalitātes, tehnoloģiskajiem apstākļiem

un nepieciešamiem preterozijas pasākumiem teritorijas organizācijas projektā jāparedz:

1) preterozijas augu sekas ar graudaugiem, zālaugiem un skābbarības kultūrām (izņemot rušināmaugu kultūras) vāji līdz vidēji erodētās vai erozijas apdraudētās nogāzēs, kā arī platībās, kur augsnes vai tehnoloģisko apstākļu dēļ nav iespējams audzēt un kompleksi mehanizēt rušināmaugu kultūras, bet kas piemērotas apstrādei ar graudaugu kombainu;

2) augsnes aizsardzības kultivēto zālāju izveidošana vidēji un stipri erodētās vai erozijas apdraudētās nogāžu zemēs;

3) stipri erodēto un erozijas apdraudēto krauju nogāžu, kā arī pārāk sausu, akmeņainu, zālājiem nepiemērotu platību apmežošana;

4) republikai tipiskās augu sekas vidēji iekultivētās, erozijas neapdraudētās platībās;

5) atsevišķa rušināmaugu kultūru augu seka vai piefermas lauki ar maksimālu rušināmaugu īpatsvaru līdzenās, labi iekultivētās platībās, kas pēc augsnes un tehnoloģiskajiem apstākļiem piemērotas ātrgaitas un plata darba tvēriena lauksaimniecības tehnikas efektīvai izmantošanai;

6) mežu saglabāšana nogāzēs, kas stāvākas par 10°, nepieļaujot šādu platību transformāciju lauksaimniecībā izmantojamās zemēs.

Minētā pauguraiņu teritorijas organizācijas shēma realizējama pakāpeniski, atbilstoši meliorēto platību pieaugumam. Preterozijas teritorijas organizācijai nav nepieciešami lieli kapitālieguldījumi, toties jāizprot erozijas procesi un mērķtiecīgi jāveic preterozijas pasākumi, kas visās pauguraiņu saimniecībās konsekventi jārealizē atbilstoši saimniecības iekšējās zemes ierīcības projektiem, kurus izstrādā Valsts zemes ierīcības projektēšanas institūts.

Lielā Tēvijas kara laikā kara erozijas ietekmē — ar šāviņu un bumbu bedrēm, kā arī ar tranšejām mūsu republikas teritorijā lielās platībās tika bojāta augsnes sega. Kaut arī aizritējušajos gados tās radīto seku likvidēšanā galvenais jau paveikts, tomēr dažviet tīrumos un ganībās vēl saglabājušās bumbu un šāviņu izrautās bedres. Tās ir daļēji pieplūdušas ar ūdeni, aizaugušas ar krūmiem un traucē izmantot lauksaimniecības tehniku, kā arī samazina ainavu estētisko vērtību.

Pieaugot saimniecību tehniskajām un finansiālajām iespējām, jālikvidē arī kara erozijas sekas. Kaut arī šo darbu izmaksa, rēķinot uz platības vienību, ir liela, tas nepieciešams zemju masivizācijas un zemkopības kultūras attīstības veicināšanai.

Karjeru erozija ir augsnes segas iznīcināšana, nepareizi organizējot karjeru izmantošanu. Straujā rūpniecības attīstība un lauksaimniecības intensifikācija paredz arvien vairāk izmantot zemes dzīļu bagātības. Viena no lētākām metodēm ir izmantot karjerus — atklātas sekli izvietoto derīgo izrakteņu atradņu izstrādnes. Par karjeru ieguves apjomiem liecina tas, ka PSRS paredzēts tuvākā

laikā ar atklāto karjeru paņēmienu iegūt $^3/_4$ visu izrakteņu, kuru apjoms ir ap 1,5 miljardi m^3 gadā. Izstrādāto karjeru platība sasniegs 35 000 ha gadā.

Karjeru saimniecības apjomu raksturo Kurskas magnētiskās anomālijas dzelzsrūdas atradnes, kas aizņem 850 km garu un 250 km platu joslu. Karjeru dziļums ir 150—220 m, bet atbērtnes — 50 metru. Ievērojamas platības aizņem arī izstrādātās kūdras karjeri, kas 1980. gadā aizņems ap 1 miljonu ha.

Izstrādātie karjeri rada daudz problēmu — tie kļūst par gaisa, ūdeņu un augsnes piesārņotājiem, veido nepievilcīgas industriālas postažas ainavas. Bez tam, izceļot no karjeriem miljardiem kubikmetrus iežu un atsūknējot miljoniem kubikmetrus ūdens, krasi izmainās apkārtējo platību hidroloģiskais režīms — pazeminās gruntsūdens līmenis un līdz ar to krītas mežu un tīrumu produktivitāte.

Mūsu republikā, pēc 1968. gada inventarizācijas datiem, bija 555 nozīmīgu smilts, grants, kaļķakmens un dolomītu karjeru un 880 sīku iekšsaimniecības karjeru 3515 ha platībā, kur pilnīgi iznīcināta augsnes sega. Turklāt kūdras karjeru skaits un platība līdz šim nav precizēti. Ik gadus karjeru paplašināšanai republikā piešķir ap 275 ha zemes. Pie karjeru erozijas jāpieskaita arī augsnes bojājumi, kas radušies ceļu, gāzes un naftas vadu celtniecības gaitā.

Latvijas PSR Zemes kodekss stingri limitē zemes lietotāju tiesības un pienākumus, un tajā noteikts, ka visām organizācijām, kas karjeros iegūst derīgos izrakteņus, veic celtniecības vai citus darbus platībās, kas tām piešķirtas termiņlietošanā, ir pienākums uz sava rēķina šos zemes gabalus sakārtot tādā stāvoklī, lai tie būtu derīgi izmantošanai lauksaimniecībā, mežsaimniecībā vai zivsaimniecībā. Zemes nogabali sakārtojami darbu gaitā, bet ne vēlāk kā gada laikā pēc darbu pabeigšanas.

Visvienkāršāk ir rekultivēt platību, izmantojot bērtnēs saglabāto auglīgo trūdkārtu. Ja tas nav iespējams, tad rekultivācijai izmanto kūdru, celulozes ražošanas atkritumus, komunālo notekūdeņu nosēdumus, minerālmēslus, audzē sevišķi pieticīgas augu pioniersugas, izmanto laistīšanu ar notekūdeņiem utt.

Ņemot vērā rekultivācijas darbu apjomu, to izmaksa ir visai dārga un kapitālieguldījumu atmaksāšanās laiks sasniedz 17 gadus.[1]

Tomēr zemju rekultivācija ir obligāta, to nosaka likums, un tā turpmāk jāveic visos gadījumos, arī tad, ja tā izmaksā ļoti dārgi.[2] Lielu uzmanību zemes rekultivācijai, būvējot naftas vadus, pievērš Tatārijas APSR. Šeit vada celtniecībai noteiktajā 20 metrus platajā joslā 8 metrus izmanto augsnes virskārtas atbēršanai, kuru

---

[1] Piemēram, ogļu karjeru rekultivācija izmaksā ap 5000 rubļu hektārs, to skaitā melnzemes pievešana un nobēršana ap 2770 rubļu uz ha.

[2] Piemēram, Časovjaras mālu karjera 1 ha rekultivācijas izmaksa sasniedza 10 000 rubļu.

pēc vada izbūves izlīdzina un sastrādā, nododot lauksaimniecībai sagatavotu platību. Ja vada būvi veic ziemā, kad augsnes virskārtu atdalīt nav iespējams, tad to rekultivē, pievedot melnzemi no citurienes, tādējādi saglabājot lauksaimniecībai divus hektārus tīrumu uz vienu kilometru naftas vada trases.

Labi panākumi sasniegti Igaunijā Kohtlajerve karjerā, kur 1960. gadā 300 metrus platā un 5 km garā joslā iestādīta mistrota priežu, bērzu un lapegļu audze. Pašreiz koku augstums sasniedz jau 6 metrus. Šeit jaunu mājvietu sev raduši aļņi, lapsas, vāveres un putni.

Arī mūsu republikā tiek veikts zināms darbs karjeru un likvidēto autoceļu rekultivēšanai. Piecos gados (1970—1974) rekultivēti 1200 ha karjeru un 705 ha likvidētu ceļu. Rekultivācijai parasti izmanto jau iepriekš atbērto augsnes virskārtu, tādēļ rekultivācijas izmaksas lauksaimniecības zemēm sastādīja 500 līdz 1500 rubļu, bet apmežošanai 200 līdz 400 rubļu par 1 ha. Pēdējos gados šīs izmaksas ir ievērojami palielinājušās, jo rekultivācija tiek veikta arvien sarežģītākos objektos. Ap 60% šo izmaksu sastādīja grunts pārvietošana un planēšana ar buldozeriem. Labu piemēru zemju rekultivēšanai rāda Jēkabpils būvmateriālu un konstrukciju ražošanas apvienība, kas laikā no 1969. līdz 1974. gadam ar aktiem kolhozam «Zīlāni» nodeva 50 hektārus izstrādāto mālu karjeru, kurus tagad izmanto ganībām. Ceļu remontu un celtniecības pārvalde Nr. 26 Cēsu rajona kolhozam «Gaujaslīči» ar aktu nodevusi 12,6 ha rekultivēta karjera, kas izmantojams tīrumiem. Rekultivācijas izmaksas bija 1200 rubļu par 1 ha.

Tomēr, piešķirot zemes karjeriem, dažkārt vēl vadās galvenokārt no atradņu ģeoloģiski ekonomiskajiem rādītājiem, ne vienmēr pievēršot pietiekamu uzmanību apkārtējās vides aizsardzības un zemju racionālas izmantošanas interesēm. Viens no galveniem iemesliem šeit ir tas, ka līdz šim nav izstrādāti normatīvi karjeru izvēles secībai un nav atbilstošas kartoshēmas republikai, uz kuru balstoties varētu objektīvi plānot un kontrolēt karjeru saimniecību. Šādai ģenerālshēmai jābūt zinātniski pamatotai, atbilstošai ekoloģiskās ekonomikas kritērijiem, zemes ekonomiskam novērtējumam, kas integrē augsnes auglību, tehnoloģiskos apstākļus un novietojumu faktorus. Bez tam jāizstrādā karjeru tipizācija, lai pareizi prognozētu rekultivācijas tehnoloģiju un izmaksas, kā arī dotu iespēju saistīt nepieciešamos melioratīvos, organizatoriskos un ekonomiskos pasākumus vienotā sistēmā ar tautas saimniecības attīstības perspektīvo plānu.

5. ŪDENS RESURSI, TO EKSPLUATĀCIJA UN AIZSARDZĪBAS PASĀKUMI

5.1. ŪDENS DABĀ

Ūdens tāpat kā gaiss ir neaizstājams vides elements un jebkuru dzīvības formu eksistences obligāts priekšnoteikums. Bez ūdens nav iespējama bioloģisko procesu, kā arī daudzu svarīgu uz zemes notiekošo ķīmisko reakciju norise.

Kaut arī ūdens ķīmiskais sastāvs nav komplicēts, daudzas tā īpašības vēl joprojām nav pilnīgi izpētītas. Ūdens ķīmiskā formula H_2O ir nosacīta, jo kā ūdeņradis, tā skābeklis ūdenī sastopami vairāku izotopu veidā. Šo izotopu kombināciju molekulsvars ir lielāks par 18 («smagais ūdens»), un, neskatoties uz izotopu nelielo koncentrāciju, tie iespaido dažas ūdens īpašības.

Ūdens ir vienīgais ķīmiskais savienojums, kas dabiskos apstākļos uz mūsu planētas sastopams trīs agregātstāvokļos — cietā, šķidrā un gāzveidīgā stāvoklī. Šķidrā fāzē daļa ūdens molekulu ir asociētas — apvienotas agregātos $(H_2O)n$, kur $n=2—6$. Asociēto molekulu daudzums ir atkarīgs no temperatūras, kas izraisa anomālas blīvuma izmaiņas.

Vairākas ūdens fizikālās konstances ir ekstrēmas. Tā ūdenim piemīt vislielākā siltumietilpība no visām šķidrām un cietām vielām uz zemes, tāpat tam raksturīgs vislielākais virsmas spraigums (izņemot dzīvsudrabu). Ūdens ir universāls šķīdinātājs, tas šķīdina gan cietas vielas, gan šķidrumus, gan arī gāzes. Būtiska nozīme dabā ir tādām ūdens īpašībām kā maksimālais blīvums 4 °C temperatūrā, cietās fāzes īpatsvars, kas par $^1/_{11}$ mazāks nekā šķidrajai fāzei, sasalšanas temperatūras pazemināšanās, paaugstinoties spiedienam.

Ūdens unikālās fizikālās īpašības nodrošina stabilu, dzīvībai labvēlīgu klimatu uz Zemes. Šo īpašību dēļ, piemēram, ledus veidojas ūdenstilpju virspusē, bet dziļumā, kur ūdens blīvums ir vislielākais, tā temperatūra nav zemāka par 4 °C. Sakarā ar to pat aukstā klimata joslā ūdens sasalst līdz dibenam tikai seklākajās ūdenstilpēs.

Ūdens ir labs šķīdinātājs, tāpēc pazemē, kā arī upēs un ezeros lielākā vai mazākā mērā bagātinās ar daudzu ķīmisko elementu, it īpaši nātrija, kalcija, magnija un hlora joniem. Ūdens riņķojuma rezultātā lielākā daļa izšķīdušo sāļu nokļūst okeānos, kur to koncentrācija vidēji ir 35 g litrā. Ūdenī sastopami arī mikroelementi, no kuriem daļai ir liela nozīme cilvēka organisma fizioloģisko procesu

norisē. Tā, piemēram, mūsu republikā ūdeņos ir pazemināts fluora daudzums, bet šī mikroelementa nepietiekamība organismā veicina zobu kariesa attīstību.

Bez tam ūdenī, it sevišķi virszemes ūdeņos, vienmēr sastopamas organiskās vielas, kā arī dzīvi organismi — mikrobi, amēbas, sēnītes un parazītu olas. Mikroorganismus var iedalīt cilvēkam nekaitīgos saprofītos un slimību izraisītājos patogēnos mikroorganismos.

Ūdenī vienmēr ir izšķīdušas gāzes — oglekļa dioksīds, skābeklis, slāpeklis, dažkārt arī sērūdeņradis, metāns un citas gāzes. Gāzes nokļūst ūdenī no gaisa, kā arī norisinoties dažādiem ķīmiskiem un bioloģiskiem procesiem virsūdeņos un pazemes ūdeņos. Būtiska nozīme ir tajā izšķīdušajam skābeklim, kura koncentrācija lielā mērā nosaka daudzu ūdenī noritošo procesu raksturu, intensitāti un rezultātu. Skābeklis ūdenī nokļūst no gaisa un fotosintezējošiem ūdensaugiem, tiek patērēts oksidēšanās un pūšanas procesos, kā arī dzīviem organismiem elpojot. Izšķīdušā skābekļa saturs ūdenī svārstās robežās starp 0 un 20 mg/*l*. Ja skābekļa saturs ūdenī ir mazāks par 1,5 mg/*l*, iet bojā pat skābekļa ziņā vismazāk prasīgās zivis.

5.2. ŪDENS IZMANTOŠANAS PAMATVEIDI

Ūdens nepieciešams dažādās tautas saimniecības nozarēs, kā arī iedzīvotāju tiešajam patēriņam.

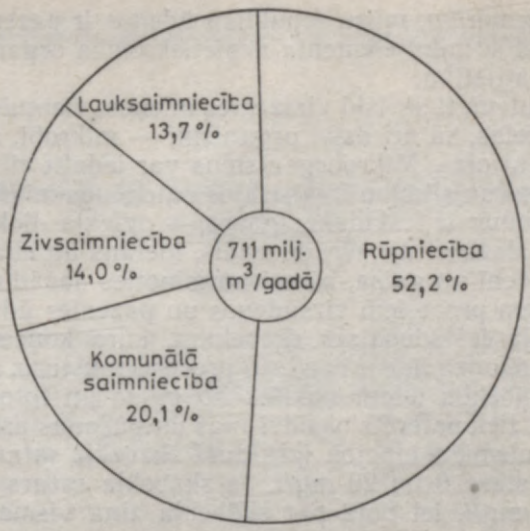
Ūdens izmantotājus var iedalīt divās lielās, principiāli atšķirīgās grupās: ūdens patērētājos un ūdens lietotājos.

Ūdens patērētāji ūdeni no tā dabiskā riņķojuma uz laiku izslēdz, lai pēc izmantošanas (ar zināmiem kvantitatīviem zudumiem un kvalitatīvām izmaiņām) novadītu atpakaļ tajā pašā vai citā ūdenstilpē. Ūdens patērētāji ir, piemēram, rūpniecības, lauksaimniecības un iedzīvotāju ūdensapgādes sistēmas.

Ūdens lietotāji izmanto ūdeni kā vidi savai darbībai, neizslēdzot to no dabiskā riņķojuma. Ūdens lietotāji ir, piemēram, kuģniecība, zivsaimniecība, hidroenerģētika. Ūdens lietošana ir arī ūdens objektu izmantošana rekreācijai un notekūdeņu novadīšanai.

Rūpniecības ūdensapgāde. Gandrīz visas rūpniecības nozares patērē daudz vairāk ūdens nekā visu pārējo izejvielu un materiālu kopā. Tā, piemēram, lai saražotu

1 tonnu	stikla	jāpatērē vidēji	20 t	ūdens
„	tērauda	„	120	„
„	papīra	„	200	„
„	kokvilnas auduma	„	250	„
„	mākslīgā zīda	„	2000	„
„	lavsāna	„	4000	„
„	kaprona šķiedras	„	5500	„



7. att. Ūdens patēriņa struktūra Latvijas PSR 1977. gadā

Ūdens rūpniecībā tiek izmantots par šķīdinātāju, siltuma nesēju, transportētāju un samērā bieži ietilpst arī kā sastāvdaļa gatavajā produkcijā. Rūpniecība ir galvenais ūdens patērētājs mūsu republikā (7. att.). Jāpiezīmē, ka rūpniecībā pastāv lielas iespējas ūdens patēriņa samazināšanā, novēršot zudumus, lietojot progresīvāku tehnoloģiju un veicot citus pasākumus. Pašlaik republikas ūdens patēriņā novērojama rūpniecības īpatsvara pazemināšanās (1974. gadā — 58%, 1977. gadā — 52%, 1978. gadā — 45%).

Lauksaimniecības ūdensapgāde. Globālā mērogā sakarā ar lielu ūdens daudzuma izmantošanu laistīšanai arīdajās (nepietiekama mitruma) zonās ūdens patēriņa ziņā pirmo vietu ieņem lauksaimniecība. Mūsu klimatiskajos apstākļos lielāko daļu attīstībai nepieciešamā ūdens daudzuma lauksaimniecības kultūras saņem tieši no augsnes, un tas uzskaitē neatspoguļojas. No pazemes slāņiem vai upēm un ezeriem ūdeni parasti ņem tikai lopkopības, dažu kultūru laistīšanas, kā arī palīgobjektu vajadzībām.

Mūsu dienās, kad strauji attīstās lauksaimnieciskā lielražošana, ūdens patēriņš lauksaimniecības vajadzībām ne vien palielinās, bet kļūst arī koncentrētāks. Tas attiecas uz lielu lopkopības objektu — fermu — ūdensapgādi, bet jo sevišķi uz ūdens patēriņu laistīšanai. Atšķirībā no rūpniecības, kur pastāv lielas ūdens patēriņa samazināšanas rezerves, lauksaimniecības ūdens patēriņa apjomu lielākoties nosaka bioloģiskie normatīvi, un tā samazināšanas iespējas ir stipri ierobežotas.

Iedzīvotāju ūdensapgāde (t. s. komunālā ūdensapgāde) visbiežāk tiek atrisināta centralizēti. Individuālo ūdens ieguves avotu

(aku, ūdenssūkņu) izmantošana aizvien vairāk samazinās — tas ir saistīts ar ūdensvadu izbūvi pilsētās, kur to līdz šim nebija, ar jaunu, labiekārtotu ciematu veidošanos un citiem sociāliem procesiem. Iedzīvotāju komunālais ūdens patēriņš ir cieši saistīts ar tautas materiālās labklājības līmeni. Viens republikas iedzīvotājs patērēja vidēji

1965. gadā — 105 litrus ūdens diennaktī
1970. gadā — 145 „
1975. gadā — 190 „
1977. gadā — 210 „

Paredzēts, ka tuvākajos 10—15 gados ūdens patēriņš uz vienu republikas iedzīvotāju pārsniegs 300 litrus diennaktī.

5.3. ŪDENS RESURSI

Ūdens ir viens no dinamiskākajiem dabas komponentiem. Lai gan tā kopējais daudzums uz Zemes praktiski ir nemainīgs, tam raksturīgs nepārtraukts riņķojums dabā — ūdens apmaiņa starp sauszemi, okeānu un atmosfēru. Daļa ūdens iztvaikošanas rezultātā nokļūst atmosfērā, no kurienes nokrišņu veidā nonāk atpakaļ uz Zemes. Daļa nokrišņu iztvaiko, bet daļa virszemes ūdeņu un pazemes ūdeņu veidā ieplūst okeānos un jūrās. Šis lielais ūdens riņķojums dabā detaļās ir daudz sarežģītāks, jo tajā piedalās arī augi un dzīvnieki, kā arī minerālos ķīmiski saistītais ūdens.

5.3.1. ŪDENS SADALĪJUMS HIDROSFĒRĀ

Tāpat kā nemainīgs ir ūdens kopējais daudzums hidrosfērā, globālā mērogā un pietiekami lielam laika sprīdim nemainīgs ir arī vidējais ūdens daudzums atsevišķās hidrosfēras daļās. Bez absolūtā un relatīvā tilpuma hidrosfēras daļas raksturo arī intensitāte, ar kādu vienā daļā esošais ūdens apmainās ar citas daļas ūdeni. Hidrosfēras daļu galvenie statistiskie un dinamiskie raksturojumi parādīti 8. tabulā.

Pasaules okeāns. Lielākā daļa brīvā ūdens (vairāk nekā 94%) atrodas okeānos un jūrās, kas aizņem gandrīz $^3/_4$ mūsu planētas virsmas. Šai hidrosfēras daļai, kuru bieži apzīmē ar terminu «Pasaules okeāns», ir ļoti liela nozīme Zemes klimata veidošanā; bez tam tas ir nozīmīgs pārtikas produktu un vērtīgu izejvielu avots.

Tiešai ūdens ieguvei Pasaules okeānu pagaidām izmanto samērā maz augstās sāļu koncentrācijas dēļ. Taču jūras ūdens atsāļošana dzeramā ūdens ieguvei daudzos Zemes rajonos, kur dabiskā saldūdens krājumu nepietiek, iegūst aizvien lielāku nozīmi.

Latvijas PSR notiek mēģinājumi izmantot viegli sāļo Rīgas jūras līča ūdeni dažu lauksaimniecības kultūru laistīšanai.

8. tabula

Hidrosfēras ūdens krājumi un apmaiņas intensitāte
(pēc M. Ļvoviča)

Hidrosfēras daļas	Tilpums (tūkst. km³)	No visas hidrosfēras (%)	Ūdens apmaiņas intensitāte gados
Okeāns	1 370 323	93,945	3000
Pazemes ūdens,	60 000	4,12	5000
t. sk. intensīvās apmaiņas zonas ūdens	4 000	0,27	330
Ledāji	24 000	1,65	8300
Ezeri	230	0,016	10
Ūdens augsnē	75	0,005	1
Ūdens atmosfērā	14	0,001	0,027
Upes	1,2	0,0001	0,032
Visa hidrosfēra	1 458 643	100	2800

Virszemes ūdeņi un ledāji. No relatīvi neliela hidrosfēras saldūdens daudzuma 97% atrodas ledājos — Antarktīdā, Arktikā un kalnos. Iespējas izmantot ledājus saldūdens iegūšanai ir visai ierobežotas, lai gan ir izstrādāts projekts, pēc kura peldošos ledus kalnus no Antarktīdas paredzēts transportēt uz ūdens deficīta rajoniem, lai tur izkausētu un izmantotu.

Universāli izmantojams praktiski ir tikai ezeru un upju ūdens. Sevišķi liela nozīme cilvēka vajadzību apmierināšanā ir upju ūdenim, kas sastāda 0,0001% no kopējā hidrosfēras tilpuma. Upju ūdens nepārtraukti plūst uz Pasaules okeānu un ir visdinamiskākā hidrosfēras daļa. Rajonos ar koncentrētu rūpniecību to izmanto atkārtoti. Tā aprēķināts, ka Reinas ūdens savā ceļojumā no izteces līdz grīvai tiek izmantots un atkal novadīts atpakaļ vidēji 12 reižu.

Pazemes ūdeņi. Ūdeņi atrodami gandrīz visos Zemes garozas rajonos, un to sadalījums visumā ir vienmērīgāks nekā pārējām hidrosfēras sastāvdaļām. Taču ne visi pazemes ūdeņi ir universāli izmantojami. Ievērojamai daļai ūdeņu ir ļoti augsta mineralizācijas pakāpe. Daži no tiem, t. s. «rūpnieciskie pazemes ūdeņi», ir izejviela vērtīgu un retu ķīmisko elementu iegūšanai. Tā, piemēram, gandrīz visu jodu un bromu PSRS iegūst no pazemes ūdeņiem. Dažu tipu vājāk mineralizētos vai ar gāzēm piesātinātos pazemes ūdeņus izmanto balneoloģijā.

Atsevišķu grupu sastāda termālie pazemes ūdeņi, kurus izmanto dzīvojamo ēku un siltumnīcu apsildīšanai (piemēram, Islandē) un citām vajadzībām. Taču vislielākā nozīme globālā mērogā ir pazemes ūdeņiem ar zemu mineralizācijas pakāpi un gāzu saturu, jo tie bez iepriekšējas apstrādes izmantojami gan dzeršanai, gan lauksaimniecības kultūru laistīšanai, gan arī vairumam tehnoloģisko procesu.

Salīdzinājumā ar upju un ezeru ūdeni pazemes ūdeņiem ir vai-

rākas priekšrocības: tie ir bakterioloģiski tīri, samērā labi aizsargāti pret piesārņošanu, to iegūstamie daudzumi (debiti), kā arī temperatūra maz atkarīgi no gadalaika un klimatiskiem faktoriem. Diemžēl pazemes ūdeņu iegūšanas iespējas ir ierobežotas, jo to krājumi lēni atjaunojas. Bez tam nepieciešami dziļi urbumi, parasti arī sūkņi, jo artēziskie ūdeņi, t. i., pazemes ūdeņi, kas atrodas zem augstāko slāņu spiediena un caur urbumiem izplūst zemes virspusē, sastopami diezgan reti. Taču pazemes ūdeņu nozīme cilvēces fizioloģisko un tehnoloģisko vajadzību apmierināšanā ir ļoti liela. Daudzos Zemes apgabalos pazemes ūdeņi ir vienīgais ūdens ieguves avots.

Ūdens resursu sadalījums. Lai gan Zemes summārā ūdenssaimnieciskā bilance, it sevišķi no kvantitatīvā viedokļa, ir pozitīva, ūdens resursu ļoti nevienmērīgā sadalījuma dēļ 60% planētas sauszemes cieš no sausuma. Lielas teritorijas visos kontinentos (izņemot Eiropu un Antarktīdu) aizņem arīdie rajoni — tuksneši un pustuksneši, kur lauksaimniecība, it sevišķi zemkopība, iespējama tikai, papildus pievadot ūdeni, visbiežāk no pazemes.

Taču ūdens deficīts novērojams arī humīdajos rajonos — rajonos, kur nokrišņu daudzums pārsniedz to ūdens daudzumu, kas iztvaiko (piemēram, Vācijas Federatīvajā Republikā, Francijā, Anglijā, kā arī vairākos ASV štatos). Tur ūdens trūkumu rada ievērojamā rūpniecības objektu un iedzīvotāju koncentrācija, ar to saistītais lielais ūdens patēriņš, kā arī progresējošā ūdeņu piesārņošana, kas stipri samazina ūdens izmantošanas iespējas. Šiem zemeslodes rajoniem atšķirībā no arīdās zonas raksturīgs nevis ūdens trūkums vispār, bet gan tīra ūdens trūkums.

Virszemes ūdens resursu sadalījums pa valstīm, kā arī dažādu zemju iedzīvotāju nodrošinājums ar šo ūdeni parādīts 9. tabulā.

9. tabula

Upju ūdens resursu sadalījums pa valstīm
(pēc K. Voskresenska u. c.)

Valsts	Vidējā upju notece gadā		
	kopīgā (km^3)	no resursiem (%)	tūkst. m^3 uz 1 iedzīvotāju
Brazīlija	9230	22,2	150
PSRS	4714	11,3	19,2
Ķīna	2550	6,1	3,4
Kanāda	2472	5,9	125,4
ASV	1938	4,7	10,0
Indija	1680	4,1	3,1
Norvēģija	405	1,1	108,8
Dienvidslāvija	256	0,6	13,1
Francija	183	0,4	3,8
Somija	110	0,2	23,9
Visa Zeme	41 500	100,0	11,0

5.3.2. PSRS ŪDENS RESURSI

Padomju Savienībā ir ļoti lieli ūdens resursi. Ievērojams ir arī resursu daudzums uz vienu iedzīvotāju. Taču ūdens bagātību dabiskais sadalījums ir tautas saimniecībai ļoti nelabvēlīgs.

Lielākā virszemes noteces daļa (50—90%) aizplūst neizmantota pavasarī ar palu ūdeņiem, t. i., 1—2 mēnešos. Pārējā gada laikā upēs ir samērā maz ūdens.

Vairāk nekā 86% visu virszemes ūdeņu atrodas valsts ziemeļu un austrumu rajonos, kas saimnieciski vēl mazapgūti un reti apdzīvoti. Saimnieciski attīstītajos un biezi apdzīvotajos PSRS rietumu un dienvidu apgabalos ir pieejama tikai niecīga virszemes ūdens resursu daļa.

Pie rajoniem ar dabiski nepietiekamu virszemes ūdens daudzumu pieskaitāmi Ukrainas un Moldāvijas dienvidi, Krimas stepes, Piekaspijas zemiene Kazahijā, Turkmēnija, daži Uzbekijas rajoni, Rietumsibīrijas dienvidu daļa, Centrālā Jakutija u. c. Rajoni, kur ūdens deficīts radies liela ūdens patēriņa rezultātā, ir Donbass, Harkovas, Voroņežas, Kurskas, Belgorodas un Rostovas apgabali.

Lai izlīdzinātu un pārveidotu dabiski nelabvēlīgo ūdens resursu sadalījumu, Padomju Savienībā tiek realizēti grandiozi ūdenssaimnieciskās celtniecības pasākumi.

Ūdens nevienmērīgo sadalījumu laikā iespējams izlīdzināt ar t. s. noteces regulēšanu, uzkrājot pavasara palu ūdeņus šim nolūkam ierīkotās ūdenskrātuvēs un novadot tos lejup pa upi mazūdens periodā. Ūdenskrātuves regulējošais efekts atkarīgs no tās tilpuma.

Tādām upēm kā Volga, Dņepra un Dona, uz kurām ierīkotas ūdenskrātuvju kaskādes, mazūdens perioda notece palielinājusies pat līdz 4 reizēm. Ūdenskrātuvju būvei nepieciešami lieli materiālu un darba resursu ieguldījumi, ūdenskrātuves appludina arī samērā lielas teritorijas, it sevišķi, ja apkārtējais reljefs ir līdzens, turklāt novērojama apkārtējo zemju pārmitrināšana sakarā ar gruntsūdens līmeņa celšanos, ūdens kvalitātes pasliktināšanās sakarā ar tā apmaiņas palēnināšanos un vairākas citas negatīvas parādības. Taču šie trūkumi nespēj būtiski samazināt noteces regulēšanas milzīgo nozīmi tautas saimniecības attīstībā. Jāņem vērā, ka ūdenskrātuves neierīko tikai noteces regulēšanas nolūkā vien; parasti būvei ir kompleksi uzdevumi, kas stiprī palielina ūdenskrātuvju ekonomisko efektivitāti. Uzkrāto ūdeni visbiežāk izmanto arī elektroenerģijas iegūšanai, ierīkojot aizsprostā HES. Ļoti būtiska ir noteces regulēšanas nozīme kuģniecības apstākļu uzlabošanai, jo ūdens uzstādināšana krātuvēs padziļina seklos un krāčainos upju posmus. Ūdens resursu nelabvēlīgo sadalījumu telpā iespējams pārveidot, novadot vienas upes ūdeni pāri ūdenssšķirtnei uz citas upes baseinu, kur pastāv ūdens deficīts, t. i., ar noteces pārvirzi. Šiem pasākumiem parasti nepieciešami vēl lielāki kapitālieguldījumi nekā aizsprostu būvei, lai regulētu noteci. Bieži vien aizsprosts ir tikai viens

no noteces pārvirzes sistēmas mezgliem. Šīs sistēmas galvenā sastāvdaļa ir kanāls un, tā kā ūdens parasti jāvirza pāri ūdensšķirtnei, lieljaudas sūkņu stacijas. Pašlaik PSRS jau darbojas vairāki šādi kanāli, piemēram, Irtišas—Karagandas, Dņepras—Donbasa, Bada stepes, Fergānas, Krimas un citi kanāli. Uzsākti izmeklēšanas un projektēšanas darbi lielo Sibīrijas upju noteces pārvirzīšanai uz Vidusāziju un Volgas baseinu.

PSRS pazemes ūdeņu krājumi ir ap 350—450 km³ lieli, tātad aptuveni desmit reizes mazāki par upju vidējo gada noteci. Neskatoties uz to, $^3/_4$ tautas saimniecībai vajadzīgā ūdens tiek iegūts no pazemes un tikai $^1/_4$ no upēm un ezeriem. Pazemes ūdeņu lielo nozīmi pastiprina tas apstāklis, ka valstī ir veseli apgabali un savienoto republiku rajoni, piemēram, Turkmēnijas ziemeļu daļa, Uzbekijas rietumu rajoni, visa Kazahijas vidusdaļa, Armēnijas dienvidi u. c., kur virszemes ūdeņu nav.

5.3.3. LATVIJAS PSR ŪDENS RESURSI

Latvijas PSR aizņem 0,29% Padomju Savienības teritorijas, taču no šīs platības notek uz jūru 0,75% no tās virszemes ūdens resursiem. Republikas upju tīkla kopējais garums sasniedz gandrīz 38 tūkst. km, tajā ir 800 ezeru ar 0,1 km² un lielāku virsmas laukumu. Samērā lieli ir pazemes ūdeņu krājumi.

Virszemes ūdeņi. Latvija ūdens resursu daudzuma ziņā uz vienu iedzīvotāju ieņem vienu no pirmajām vietām starp savienotajām republikām. Tajā uz vienu iedzīvotāju (gadā ar vidēju nokrišņu daudzumu) ir 15,5 tūkst. m³ virszemes ūdens, turpretī Lietuvā tikai 8,7 un Igaunijā — 8,3 tūkst. m³. Šī ar virszemes ūdeņiem samērā labā nodrošinājuma pamatā ir tranzīta notece no kaimiņu republikām. Uz Latvijas PSR teritorijas veidojas, t. i., izkrīt nokrišņu veidā tikai 48% virszemes ūdeņu noteces, kas no tās aizplūst uz jūru. Pārējos 52% atnes Daugava, Lielupe, Venta, Bārta, Gauja un dažas citas upes no Krievijas, Baltkrievijas, Lietuvas un Igaunijas. Savukārt uz Pleskavas apgabalu savus ūdeņus aiznes Liepna, Vjada, Rītupe, Zilupe un citas Veļikajas pietekas, kas gan sastāda tikai niecīgu daļu (2,2%) no Latvijas PSR virszemes ūdeņu noteces.

Arī mūsu republikas virszemes ūdens resursiem raksturīgs nevienmērīgs sadalījums laikā un telpā. Vairāk nekā puse šo resursu neizmantoti aizplūst uz jūru pavasara palu laikā; to uzkrāšanu lielās ūdenskrātuvēs resp. noteces sezonas regulēšanu apgrūtina republikas līdzenais reljefs. Upju tīkls izvietots nevienmērīgi: ir rajoni, kur virszemes ūdens resursu vasaras mazūdens periodā nepietiek visām vajadzībām, it sevišķi lauksaimniecības zemju apūdeņošanai. Daļēji virszemes ūdens resursu deficīts vasaras periodā novērojams Dobeles, Valkas, Gulbenes, Rēzeknes, Alūksnes un citos

rajonos. Šo deficītu paredzēts novērst, noteci daļēji regulējot — ierīkojot nelielas ūdenskrātuves.

Trīs no mūsu republikas lielākajām pilsētām — Rīga, Liepāja un Ventspils — izvietotas pie ūdenstilpēm, kas tieši saistītas ar jūru, tātad no kvantitatīvā viedokļa izmantošanai pieejami ļoti lieli virszemes ūdeņu krājumi. Taču gan Daugavas un Ventas grīva, gan arī Liepājas ezers (kas caur kanālu brīvi savienojas ar jūru) pakļauti spēcīgai jūras uzplūdu ietekmei. Pūšot stipriem rietumu vējiem, Baltijas jūrā un Rīgas jūras līcī ievērojami paaugstinās ūdens līmenis, kā rezultātā sāļais jūras ūdens iespiežas tālu upju grīvās un Liepājas ezerā, tāpēc šie ūdeņi kļūst pasāļi un lielākai daļai tehnoloģisko vajadzību nav izmantojami. Ņemot vērā, ka šajās pilsētās izvietotas apmēram $^3/_4$ republikas rūpniecības jaudas, šāda jūras ietekme ir ļoti būtisks negatīvs faktors rūpniecības ūdensapgādē. Lai to novērstu, ierīkotas slūžas uz Juglas upes iztekas no Juglas ezera. Tiek izskatīts jautājums arī par Liepājas ezera izolēšanu no jūras, ierīkojot slūžas.

Lai uzlabotu Misas upes sanitāro stāvokli, lejpus Olaines pilsētas notekūdeņu izlaides ierīkota noteces pārvirzes sistēma starp Daugavas un Lielupes baseiniem. Šis, t. s. Ķekavas—Misas kanāls dod iespēju pievadīt Misai papildus līdz 4 m^3/s Daugavas ūdens, kuru izmanto arī lauksaimniecības kultūru laistīšanai.

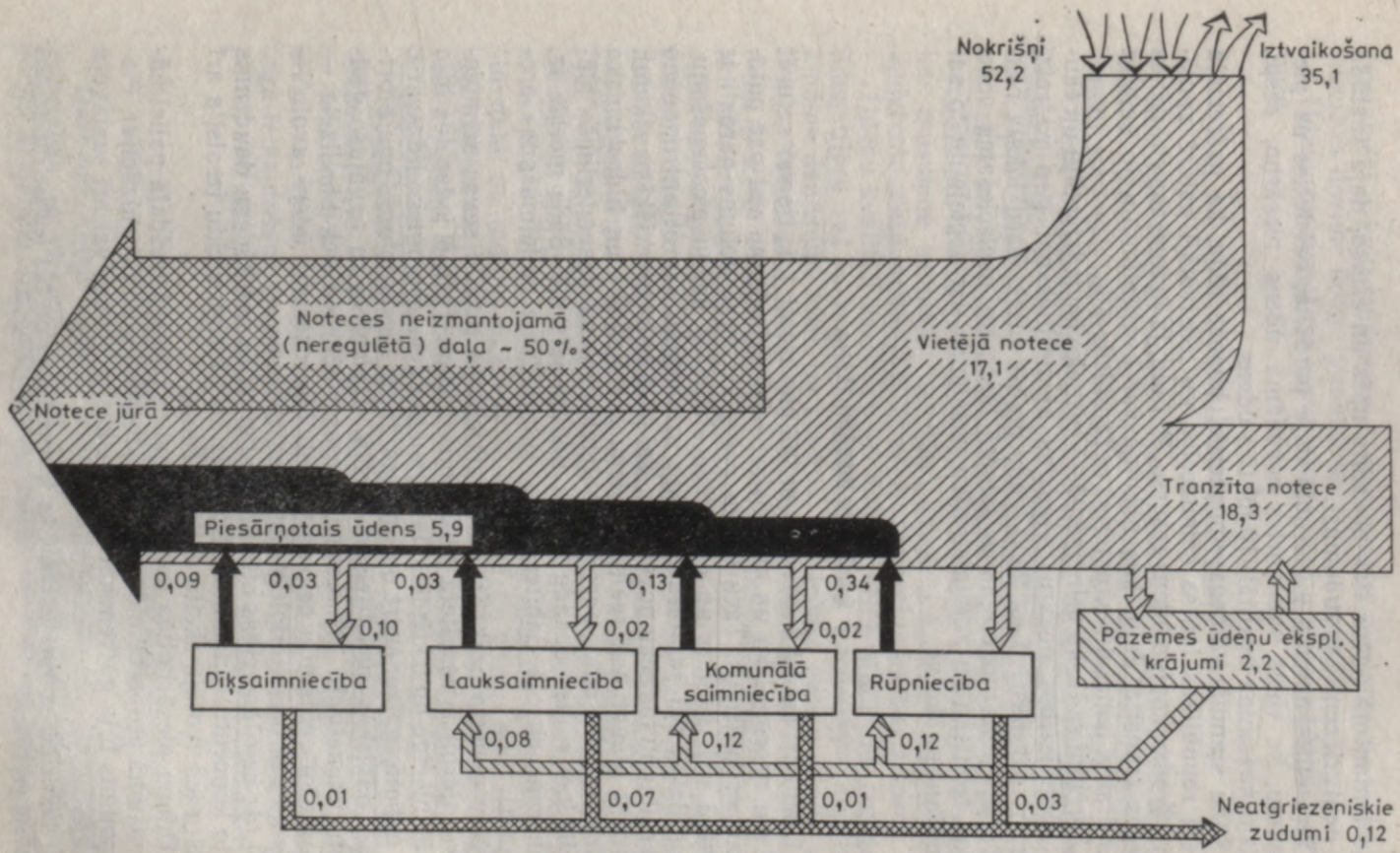
Pazemes ūdeņi. Dažādas sāļu koncentrācijas un apmaiņas intensitātes pazemes ūdeņi atrodami visā Latvijas PSR teritorijā. Tautas saimniecībā izmanto galvenokārt aktīvās ūdens apmaiņas zonas saldūdeņus. Šie ūdeņi republikā atrodami līdz 600 m dziļumā un nepārtraukti papildinās, infiltrējoties no nokrišņiem vai nu tieši, vai arī ar upju ūdens starpniecību (vidēji 2,3 *l*/s no viena km^2).

Latvijas PSR pazemes ūdeņu īpatsvars ūdensapgādē aizvien pieaug un 1977. gadā (neskaitot dīķsaimniecību) sasniedza 52,5%. Sevišķi liels (84%) tas bija iedzīvotāju ūdensapgādē. Neskatoties uz to, patēriņš vēl nav sasniedzis 15% uzskaitīto pazemes saldūdeņu krājumu (2,2 km^3).

5.3.4. LATVIJAS PSR ŪDENSSAIMNIECISKĀ BILANCE

Uzskatāmi novērtēt republikas ūdens resursus un to patēriņu palīdz ūdenssaimnieciskā bilance (8. att.), kurā redzams, ka aptuveni $^2/_3$ virs republikas teritorijas izkritušo nokrišņu iztvaiko un tikai $^1/_3$ veido virszemes ūdeņu noteci. Šim ūdens daudzumam pievienojas iepriekš minētā tranzīta notece. Apmēram pusi no šīs kopīgās noteces tautas saimniecība zaudē pavasara palu laikā; šīs daļas samazināšanas tehniskās iespējas ir niecīgas.

Rūpniecība, komunālā saimniecība un lauksaimniecība gadā patērē aptuveni 600 milj. m^3 virszemes un pazemes ūdens; bez tam 100 milj. m^3 virszemes ūdeņu tiek izmantots zivju dīķu uzpildīšanai.



8. att. Latvijas PSR ūdenssaimnieciskā bilance (km³/gadā)

Daļa izmantotā ūdens tiek novadīta upēs un ezeros, daļa sastāda t. s. neatgriezeniskos zudumus[1].

Virszemes noteces piesārņotā daļa parādīta, balstoties uz pieņēmumu, ka viens kubikmetrs novadāmā ūdens piesārņo, resp., būtiski pazemina kvalitāti 10 m^3 tīrā ūdens.

Šāda summārā ūdenssaimnieciskā bilance rāda, ka pašreizējā līmenī republikas tautas saimniecība un iedzīvotāji patērē apmēram 2% visu kopīgo ūdens resursu. Pat tad, ja ignorējam virszemes noteces tranzīta daļu, kas nākotnē var kvalitatīvi un jo sevišķi kvantitatīvi izmainīties, patēriņš nepārsniedz 4%.

Aprēķini rāda, ka principā ūdens pietiek visu iedzīvotāju un tautas saimniecības nozaru vajadzību apmierināšanai gan pašreiz, gan arī perspektīvā uz 2000. gadu un vēl tālāk. Taču lokāla rakstura grūtības novērojamas samērā bieži, un nepieciešams veikt virkni tehnisku un administratīvu pasākumu, lai nepieļautu to saasināšanos nākotnē.

5.4. ŪDEŅU PIESĀRŅOŠANA

Ūdeņi arī dabiskā stāvoklī var būt piesārņoti, t. i., tie var saturēt dažādu neorganisku un organisku vielu piejaukumu vai pat patogēnus organismus. Taču ūdeņu dabiskais piesārņojums parasti ir samērā vāji izteikts un epizodisks, tādēļ ar ūdeņu piesārņošanu, aizsardzību vai sanitārā stāvokļa uzlabošanu saprot antropogēno iedarbību un tās seku novēršanu. Tai pašā laikā atsevišķi pasākumi, kas tiek plānoti vai realizēti ūdeņu hidroloģiskā un hidroķīmiskā režīma uzlabošanai, paredz arī uzlabot ūdeņu neapmierinošo stāvokli, kas radies dažādu dabas faktoru ietekmē. Šāds mērķis ir, piemēram, eitrofā Babītes ezera caurplūduma palielināšanas projektam.

Nav pamata uzskatīt, ka senais cilvēks nebūtu savas saimnieciskās darbības rezultātā piesārņojis ūdeņus. Taču šī iedarbība bija pārāk niecīga un izkliedēta, lai izjauktu ūdeņu ekoloģisko līdzsvaru. No nelielā, galvenokārt organiskas dabas piesārņojuma upe atbrīvojas dabiskās pašattīrīšanās ceļā. Jāpiebilst, ka pagājušo gadsimtu ūdenstilpju tīrība mūsu dienās bieži vien tiek idealizēta — viduslaiku epidēmiju cēlonis parasti bija dzeramā ūdens avotu — upju un ezeru bakterioloģiskais piesārņojums.

Līdz ar rūpniecības attīstību palielinājās notekūdeņu daudzums un to koncentrēšanās atsevišķās vietās. Līdzīgu efektu izraisīja arī pilsētu iedzīvotāju skaita palielināšanās.

Ūdeņu piesārņotība mūsu gadsimta pirmajā trešdaļā palielinājās visumā proporcionāli tehnikas progresam un urbanizācijai. Piesārņojums bija galvenokārt organiskas izcelsmes vai arī sastāvēja

[1] Tas ir ūdens, kurš iztvaiko, ko transpirē augi vai kas ietilpst rūpniecības gatavajā produkcijā.

no samērā nekaitīgām neorganiskām vielām. Ekstensīvās lauksaimniecības nozīme ūdeņu piesārņošanā bija niecīga.

Ūdeņu piesārņošana kļuva par problēmu mūsu gadsimta otrajā pusē.

5.4.1. ŪDEŅU PIESĀRŅOŠANAS AVOTI

Nav tādu tautas saimniecības nozaru, kas savā darbībā neizmantotu ūdeni, tāpēc pašreizējā zinātnes un tehnikas attīstības līmenī nav arī nozaru, kuras nepiesārņotu ūdenstilpes.

Ūdeņu piesārņošanas avoti ir vairāki, taču galvenā nozīme ir notekūdeņiem, kas satur dažādus ražošanas un sadzīves atkritumus un ko pēc izmantošanas rūpniecībā, lauksaimniecībā vai mājturībā visbiežāk novada virszemes ūdenstilpēs. Otrs piesārņošanas avots ir virszemes ūdeņu notece lietus vai kūstošā sniega ūdens veidā, kas mūsdienu apstākļos ņes līdzi ūdeņiem kaitīgas vielas kā no apdzīvotu vietu teritorijām, tā arī no lauksaimniecības zemēm.

Ūdeņu kvalitāti pazemina arī dažāda veida atkritumu izgāšana ūdenstilpēs vai to krastos. Pludinot kokus, ūdenstilpēs nogrimst zināms daudzums mizu un koksnes, kas trūdot patērē daudz skābekļa. Notekūdeņi bieži satur naftas produktus, taču ievērojama daļa šo vielu nokļūst ūdeņos arī nolaidīgas kuģniecības dēļ, vai arī mazgājot ūdenstilpes malā automašīnas, apmainot izlietotās eļļas un veicot citus tehniskās apkopes darbus. Bieži vien naftas produkti izplūst no degvielas un eļļu glabātavām uz zemes un tālāk nokļūst ūdeņos. Pašreizējos apstākļos ūdeņus piesārņo galvenokārt rūpniecība. Piesārņojuma līmeņa strauju paaugstināšanos sekmēja jaunu sintētisku vielu ražošana un plašā izmantošana tautas saimniecībā un mājturībā. Liela nozīme šeit ir detergentiem jeb virsmas aktīvajām vielām (sintētisko mazgāšanas līdzekļu galvenajai sastāvdaļai un indīgajām ķīmikālijām, DDT un citiem insekticīdiem, herbicīdiem utt). Mākslīgās (t. i., dabā nepastāvošās) sintētiskās vielas parasti noārdās ļoti lēni, tādēļ, nokļūstot ūdenstilpēs, tās veido progresējošu piesārņojumu.

Lauksaimniecībā ievērojami pieaugusi mākslīgo mēslu un ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu lietošana. Zināma daļa šo vielu no laukiem tiek noskalotas upēs un ezeros. Ļoti daudz organisko atkritumu rodas lielajos lopkopības kompleksos. Šo atkritumu pilnīga izmantošana nereti vēl nav atrisināta, tāpēc vietumis ievērojami palielinās ūdeņu piesārņošana arī ar organiskām vielām.

5.4.2. PAZEMES ŪDEŅU PIESĀRŅOŠANA

Pazemes ūdeņi visumā ir labāk pasargāti no antropogēnās iedarbības, jo virszemes ūdeņi, kas pastāvīgi papildina pazemes ūdeņu krājumus, filtrējoties caur iežiem, no lielākās daļas kaitīgo

piemaisījumu attīrās. Taču vietās, kur zemes virspusē izplatīti labi filtrējoši vai stipri plaisaini ieži, virszemes ūdeņi pazemē ieplūst strauji un var piesārņot pazemes ūdeņus. Piesārņojums pazemes ūdeņu horizontos var nokļūt arī pamesto, neaiztamponēto urbumu vietās, kā arī piesārņojot un piegružojot zemi pazemes ūdeņu ieguves vietu tiešā tuvumā. Piesārņojums visvairāk apdraud sekli iegulošos gruntsūdeņus un pazemes ūdeņu virsējos horizontus. Piesārņojošās vielas visbiežāk ir virca no pavirši ekspluatējamām fermām vai zemē izlieti naftas produkti.

Pārmērīgi ekspluatējot pazemes saldūdeņu horizontus, pazeminās to līmenis — veidojas t. s. depresijas piltuves. Ja šādas piltuves tuvumā un augstāk par to atrodas mineralizēta ūdens krājumi, piemēram, jūra, tad iespējama sāļā ūdens ieplūšana pazemes ūdens slānī un tā sasāļošana.

5.4.3. JŪRU PIESĀRŅOŠANA

Globālā mērogā mūsu dienās novērojama Pasaules okeāna progresējoša piesārņošana. Piesārņošanas galvenie avoti ir, pirmkārt, upes, kas bieži ienes jūrā lielus piesārņojošo vielu daudzumus, otrkārt, naftas produkti, kas tiek pārvadāti pa jūru. Paplašinoties naftas ieguvei no jūras dibena, ūdens piesārņošanas briesmas palielinās.

Pasaules okeāna milzīgās ūdens masas un tajās izšķīdušā brīvā skābekļa rezerves satur lielu dabiskās pašattīrīšanās potenciālu, kas, šķiet, varētu likvidēt visu piesārņojumu, ko jūrā ienes upes. Taču tas tā nav, jo piesārņotais upju ūdens nesajaucas ar visu Pasaules okeānu, bet gan tikai ar tā daļu, visbiežāk ar daļēji norobežotu jūras līci. Ūdens dziļākie slāņi šajā apmaiņā vispār nepiedalās.

Viens no galvenajiem ceļiem, pa kuru skābeklis nokļūst okeānu un jūru ūdenī, ir tā aerācija uz robežvirsmas ar atmosfēras gaisu. Taču 1 t naftas produktu var pārklāt ar gaisu necaurlaidīgu plēvi 12 km² jūras virsmas. Ik gadus pa jūru tiek pārvadāts vairāk nekā 500 milj. t naftas produktu. Ja pieņem, ka zudumi, kas nokļūst ūdenī, ir 1% no pārvadājamā daudzuma, resp., ap 5 milj. t gadā, tad tie spēj izolēt no atmosfēras gaisa 60 milj. km² Pasaules okeāna virsmas. Pasaules okeāna kopējā platība ir aptuveni 360 milj. km², tātad teorētiski vajadzīgi tikai 6 gadi, lai visas jūras un okeāni tiktu pārklāti ar eļļainu plēvi. Jāņem vērā, ka ziņas par supertankkuģu avārijām šajā aprēķinā nav ņemtas vērā.

Baltijas jūras aizsardzībai pret piesārņošanu parakstīta starptautiska vienošanās, kuras dalībniece ir arī Padomju Savienība. Liela nozīme tās realizācijā ir arī mūsu republikas speciālistiem.

Ūdenī notiek dažādi fizikāli, ķīmiski un bioloģiski procesi, piemēram, suspendēto vielu koagulācija un nogulsnēšanās, dažādu ķīmisku savienojumu savstarpēja reaģēšana, mikroorganismu vairošanās un atmiršana, organisko vielu noārdīšanās (mineralizācija). Tieši mineralizācijai ir ļoti svarīga nozīme ūdenstilpju pašattīrīšanās procesos.

Organisko vielu noārdīšanās jeb mineralizācija notiek baktēriju un citu mikroorganismu iedarbībā, kuri izmanto organiskos savienojumus barībai. Pastāv divas lielas mikroorganismu grupas — aerobās baktērijas un anaerobās baktērijas. Aerobo baktēriju vairošanās un dzīvības procesi notiek tikai ķīmiski brīva skābekļa klātbūtnē, pretējā gadījumā tās iet bojā. Aerobajos bioķīmiskajos procesos notiek organisko vielu oksidēšanās, kā rezultātā oglekli, slāpekli, sēru un fosforu saturošās sarežģītās organiskās vielas tiek pārveidotas par vienkāršiem attiecīgo elementu sāļiem, oglekļa dioksīdu, gāzveida slāpekli un ūdeni.

Ūdens dabiskajos pašattīrīšanās procesos tiek mineralizēti visai lieli organisko vielu daudzumi. Tā, piemēram, baktērijas *Sphaerotilus natans* 1 km² lielā ūdenstilpē (pie pietiekama skābekļa daudzuma) diennaktī izmanto barībai līdz 30 t organisko vielu, no kurām $^2/_3$ pārvēršas minerālsāļos, $^1/_3$ izdalās ar gāzēm un tiek patērēta pašu baktēriju substances veidošanai. Minerālsāļus tālāk izmanto ūdensaugi; baktērijas noder par barību vienkāršajiem organismiem — infuzorijām, aiz kurām nākamais barības ķēdes posms ir zivju mazuļi un citi augstāk attīstīti organismi.

Aerobām baktērijām nepieciešamais skābekļa daudzums rodas ūdensaugu fotosintēzes rezultātā vai iekļūst ūdenī no atmosfēras. Iekļūstot ūdenstilpē lielākam organisko vielu daudzumam, baktērijām nepieciešamais skābekļa daudzums ievērojami palielinās. Brīvā skābekļa saturs ūdenī šādos apstākļos var samazināties līdz pilnīgam izsīkumam. Līdz ar to aerobā mikroflora atmirs un ūdens objekta dabiskā pašattīrīšanās praktiski apstāsies, aerobo procesu vietā sāksies anaerobie procesi.

Anaerobās baktērijas pretēji aerobajām baktērijām nepanes skābekļa klātbūtni. Anaerobajos procesos daļa organisko savienojumu netiek pilnīgi noārdīti (jeb tiek noārdīti ļoti lēni) un veidojas dažādi starpprodukti. Galvenā anaerobo procesu pazīme ir stipra gāzu izdalīšanās: veidojas metāns (CH_4), oglekļa dioksīds (CO_2), sērūdeņradis (H_2S), amonjaks (NH_3) un ūdeņradis (H_2).

Organisko vielu daudzuma ievērojama palielināšanās un ūdenī izšķīdušā skābekļa izsīkšana ūdenstilpēs, it īpaši ezeros, var izveidoties gan dabisko procesu rezultātā, oligotrofiem ezeriem pakāpeniski pārveidojoties par eitrofiem, gan arī t. s. antropogēnās eitrofikācijas procesu rezultātā, kurus izraisa palielināta organisko vielu vai arī skābekļa un fosfora savienojumu ieplūšana ūdenstilpēs. Tā sākumā ūdens floras bioloģiskā produktivitāte palielinās (rakstu-

rīga tās pazīme ir pastiprināta «ūdens ziedēšana»), taču atmirstošās lielās ūdensaugu masas trūdēšanas aerobajos procesos tiek patērēts ļoti daudz skābekļa, kā rezultātā skābekļa daudzums ūdenī katastrofāli samazinās, kas var izraisīt daļēju vai pilnīgu ūdens faunas un floras bojāeju.

Organiskā piesārņojuma pakāpi raksturo t. s. bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP) — skābekļa daudzums, kāds vajadzīgs, lai mineralizētu visas ūdenī atrodošās organiskās vielas. BSP izsaka miligramos uz litru (mg/*l*). Jo tas ir lielāks, jo augstāka ūdenstilpes organiskās piesārņotības pakāpe, — un otrādi. Tā kā pilnīgai visu organisko piejaukumu oksidēšanai vajadzīgs ļoti liels laiks (līdz 100 dienām), kas stipri novilcinātu analīžu rezultātu saņemšanu, BSP praksē nosaka īsākam laika sprīdim, parasti 5 dienām (BSP_5). Noārdīšanās procesi šajā laikā vēl nav pilnīgi beigušies, taču rodas praktiska iespēja salīdzināt dažādu notekūdeņu organiskās piesārņotības pakāpi. Bez tam empīriski atrastas formulas, kas ļauj aprēķināt $BSP_{piln.}$, analītiski nosakot tikai BSP_5.

Ūdens pašattīrīšanās process var izbeigties ne tikai tāpēc, ka tajā tiek ievadīts pārāk liels daudzums organiskā piesārņojuma, bet arī, ieplūstot vielām, kas ir toksiskas mikroorganismiem.

Pašattīrīšanos ļoti stipri traucē naftas produkti, kas, pārklājot ūdens virsu ar gaisu necaurlaidīgu plēvi, neļauj ūdenim uzņemt skābekli no atmosfēras gaisa.

5.4.5. NOTEKŪDEŅU VEIDI

Notekūdeņus pēc izcelsmes iedala rūpnieciskajos notekūdeņos un komunālajos notekūdeņos. Lauksaimnieciskās ražošanas uzņēmumi un palīguzņēmumi atkarībā no to darbības rakstura novada ūdeņus, kuri pēc sastāva visumā līdzīgi rūpnieciskajiem (no darbnīcām, autosaimniecībām) vai komunālajiem (no fermām, dārzeņu pārstrādes cehiem) notekūdeņiem, tādēļ tos parasti atsevišķā grupā neizdala. Lietus un sniega kušanas ūdeņus no pilsētu ielām var uzskatīt par vāji piesārņotiem komunālajiem notekūdeņiem.

Piesārņojošās vielas, kas atrodas notekūdeņos, var klasificēt pēc dažādiem rādītājiem — pēc fizikāliem, ķīmiskiem, bakteriologiskiem utt. Pēc ķīmiskā sastāva tās iedala divās lielās grupās — organiskās vielās un neorganiskās vielās. Pēc fizikālā stāvokļa izšķir neizšķīdušās, koloīdās un izšķīdušās piesārņojošās vielas.

Organiskie komponenti sastopami kā komunālajos, tā rūpniecības notekūdeņos. Pēc izcelsmes šos komponentus var iedalīt augu valsts produktu atkritumos, kuri sastāv galvenokārt no oglekļa savienojumiem, un dzīvnieku valsts (to skaitā cilvēka) atkritumos, kam raksturīgs augsts slāpekļa saturs. Notekūdeņi, kuri satur organiskās vielas, ir ļoti piemērota vide dažādu mikroorganismu, to skaitā patogēno baktēriju attīstībai.

Notekūdeņus, kā arī dabiski vai antropogēni piesārņotas upes vai ezera bakteriālās piesārņotības pakāpes raksturošanai izmanto kolititru — mazāko attiecīgās ūdenstilpes ūdens daudzumu mililitros, kurā atrodama viena koli baktērija (zarnu nūjiņa). Piemēram, ja kolititrs ir 100, tad tas nozīmē, ka 100 ml ūdens atrasta viena zarnu nūjiņa, ja 10, — tad tas nozīmē, ka atrastas 10 zarnu nūjiņas.

Rūpniecības notekūdeņi satur kā neorganiskās, tā arī organiskās vielas. To sastāvs var būt ļoti dažāds, jo tajos sastopami praktiski visi ķīmiskie elementi. Tā, piemēram, ūdenstilpēs ievadāmo rūpniecisko notekūdeņu piesārņojuma pieļaujamās koncentrācijas pašlaik ir noteiktas jau 420 ķīmiskiem savienojumiem. Tādēļ rūpniecisko notekūdeņu sastāva un to piesārņojuma līmeņa noteikšana nereti ir diezgan sarežģīta un darbietilpīga. Taču viena atsevišķa uzņēmuma notekūdeņu sastāvs parasti nav sevišķi komplicēts, un praktiskām notekūdeņu kontroles vajadzībām ir pietiekami, ja nosaka ne vairāk par 10 komponentiem.

Rūpnieciskie notekūdeņi var saturēt arī ļoti toksiskas vielas, piemēram, dažādas skābes, smago metālu sāļus, ciankālija savienojumus, fenolus, kā arī vielas, kas nav izteikti toksiskas, taču izraisa kaitīgas parādības ūdenstilpēs. Tādas vielas ir, piemēram, naftas produkti, kas atrodami gandrīz visos rūpnieciskajos notekūdeņos.

5.5. NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAS METODES

Atkarībā no notekūdeņu sastāva un koncentrācijas, fiziski ģeogrāfiskajiem un citiem apstākļiem to attīrīšanas paņēmieni var būt ļoti dažādi. Pašlaik notiek nepārtraukta attīrīšanas paņēmienu un ierīču pilnveidošana. Bez tam, lai sasniegtu lielāku efektu, dažādi paņēmieni bieži vien tiek kombinēti. Neraugoties uz to, ka dažādu attīrīšanas paņēmienu grupēšana ir zināmā mērā nosacīta, tos parasti iedala trīs grupās, resp., pastāv 3 galvenās attīrīšanas metodes (metožu grupas): mehāniskā, fizikāli ķīmiskā un bioloģiskā attīrīšanas metode.

5.5.1. NOTEKŪDEŅU MEHĀNISKĀ ATTĪRĪŠANA

Izmantojot šo metodi, mehāniski tiek atdalīti notekūdeņu neizšķīdušie komponenti. Parasti to lieto koncentrētu notekūdeņu primārai apstrādei pirms tālākas attīrīšanas. Taču nogulas no suspendētām daļiņām nereti veidojas arī pēc notekūdeņu fizikāli ķīmiskās vai bioloģiskās attīrīšanas, tāpēc bieži nepieciešama ūdeņu otrreizēja mehāniska attīrīšana. Mehāniskā attīrīšana vien nedod pietiekamu attīrīšanas efektu.

Notekūdeņu mehāniskai attīrīšanai izmanto dažādas redeles, sietus un filtrus, kas aiztur cietās daļiņas. Smiltis uzkrājas smilšu uztvērējos. Pie mehāniskās attīrīšanas veidiem jāpieskaita arī par ūdeni vieglāko piejaukumu — tauku, naftas un citu produktu nosmelšana. Flotācijas paņēmienu, ar kuru notekūdeņus saputo, ievadot tajos gaisu un ķīmiskus reaktīvus, pareizāk pieskaitīt pie fizikāli ķīmisko metožu grupas.

Neizšķīdušo vielu sīkākās frakcijas atdala nogulsnēšanas tvertnēs (nosēdbaseinos). Kombinējot attīrīšanas mehānisko metodi ar bioloģisko metodi, kā tas praksē visbiežāk novērojams, nogulsnēšanas tvertnes dala pirmējās un otrējās nogulsnēšanas tvertnēs. Pirmējās nogulsnēšanas tvertnes izmanto rupjāko un vieglāk izkrītošo daļiņu atdalīšanai pirms bioloģiskās vai fizikāli ķīmiskās attīrīšanas. Otrējās nogulsnēšanas tvertnes izmanto bioloģiski attīrīto notekūdeņu nostādināšanai.

Atkarībā no konstrukcijas un darbības principa izšķir dažādus nogulsnēšanas tvertņu tipus: horizontālās, vertikālās un radiālās tvertnes. Dažkārt pie mehāniskās attīrīšanas veidiem pieskaita arī notekūdeņu apstrādi nogulsnēšanas tvertnēs, pievadot skābekli un aktīvās dūņas preaeratoros. Tā kā šim notekūdeņu attīrīšanas veidam raksturīgi intensīvi aerobi noārdīšanās procesi, to pareizāk pieskaitīt pie bioloģisko attīrīšanas metožu grupas.

Pie mehāniskās attīrīšanas ierīcēm nosacīti pieskaitāmi arī divstāvu nosēdbaseini (emšeri), septiki un dzidrinātāji — raudzētāji, lai gan tur nogulās notiek anaerobi sadalīšanās procesi. Tāpat uz mehāniskās un bioloģiskās attīrīšanas metožu robežas atrodas metantenki.

Septiks ir kastes veida rezervuārs ar vienu vai vairākām savstarpēji savienotām kamerām. Septikā notiekošos procesus labi raksturo tā otrs nosaukums — «pūšanas kamera». Ierīcē ievadītais notekūdens pēc zināma laika daļēji nogulsnējas. Nogulsnēs pakāpeniski savairojas anaerobās sīkbūtnes un sākas organisko vielu anaerobās sadalīšanās process, ko pavada gāzu — metāna, sērūdeņraža, slāpekļa, ogļskābās gāzes un ūdeņraža intensīva izdalīšanās. Gāzu pūslīši uzpeldot ceļ cietās daļiņas uz augšu un neļauj tām nogrimt, tādēļ uz septiku virsas izveidojas bieza plēve (ziemā tā neļauj septika saturam atdzist). Kā jau minēts, organisko vielu sadalīšanās anaerobajos procesos ir lēna un nav pilnīga — tas arī nosaka ierīces galvenos trūkumus.

Taču septiku vienkāršās konstrukcijas un lētuma dēļ tos samērā plaši lieto nelielu objektu, it īpaši atsevišķu dzīvojamo ēku notekūdeņu attīrīšanai (t. s. mazā kanalizācija). Optimālā variantā notekūdeņus pēc septika papildus attīra filtrācijas laukos.

Septika trūkumi daļēji novērsti divstāvu nosēdbaseinā — emšerā. Konstruktīvi emšers atšķiras no septika ar lielāku dziļumu, iekārtu cieto nogulu mehāniskai attīrīšanai un citādu notekūdens ievadīšanas principu. Notekūdeni ievada ierīcē pa īpatnējas konstrukcijas renēm, kur pakāpeniski izkrīt cietā fāze, kas nogulsnējas

emšera dibenā. Salīdzinājumā ar septiku lielāks ierīces dziļums un divstāvu konstrukcija ļauj panākt organisko piejaukumu lielāku sadalīšanās pakāpi. Emšera trūkums ir tā lielā atkarība no apkārtējā gaisa temperatūras, ziemas periodā tas pārstāj darboties.

Ļoti bieži notekūdeņu nostādināšanai ar sekojošu nogulu apstrādi metantenkos («raudzēšanai») izmanto nogulsnēšanas tvertnes, kurās ievada papildu skābekli un aktīvās dūņas. Atšķirībā no aerotenka notekūdens apstrādes laiks šeit ir daudz īsāks, kā rezultātā notiek nepilnīga organisko vielu aerobā noārdīšanās un organisko daļiņu salipšana — koagulēšanās, kas veicina un paātrina nogulsnēšanos. Procesu, ko parasti pieskaita pie bioloģiskās metodes, sauc par biokoagulāciju un pašu ierīci par biokoagulatoru.

Nozīmīgākā ierīce organisko piejaukumu likvidēšanai ar anaerobo procesu izmantošanu mākslīgos apstākļos ir metantenks. Atšķirībā no septikiem un emšeriem tā ir liela rūpnieciska rakstura ierīce ar regulējamu temperatūru un vadāmu anaerobo sadalīšanās procesu noriti. Metantenkā tiek apstrādāta nevis visa notekūdens masa, bet tikai iepriekš atdalītās organiskās nogulas (līdz 10% sausnes, pārējais — ūdens).

Metantenki ir cilindriskas apsildāmas liela izmēra tvertnes, kurās pie paaugstinātas temperatūras (līdz 55 °C) notiek intensīvs organisko vielu anaerobās sadalīšanās process. Procesu bez siltuma paātrina metantenka satura pastāvīga maisīšana. Viena kubikmetra nogulšņu pārrauŭdzēšanas procesā veidojas vidēji 15 m^3 gāzes. Tā kā gandrīz divas trešdaļas no tās sastāda deggāze metāns, to savāc metantenka augšējā daļā un izmanto ierīces apsildīšanai vai citām tehniskām vajadzībām. Nogulsnes žāvē vai nu speciālos vakuumfiltros, vai nogulšņu žāvēšanas lauciņos. Ievērojot zināmus sanitāros noteikumus, tās var izmantot lauku mēslošanai. Dažos gadījumos nogulsnes sadedzina, lai gan tas prasa lielu degvielas patēriņu. Jāatzīmē, ka milzīgā nogulu daudzuma apstrāde un likvidēšana lielās pilsētās kļūst par patstāvīgu problēmu.

5.5.2. NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAS FIZIKĀLI ĶĪMISKĀS METODES

Šīs metodes galvenokārt lieto ar neorganiskām vielām piesārņoto rūpniecisko notekūdeņu attīrīšanai, lai gan atsevišķas no tām sekmīgi izmanto arī organiskā piesārņojuma likvidēšanai. Bez tam koagulācijas un sorbcijas paņēmienus plaši izmanto no virszemes ūdeņiem iegūtā dzeramā ūdens atbrīvošanai no organiskajiem piejaukumiem.

Fizikāli ķīmisko metožu grupā ietilpst reaģentu, elektroķīmiskās un fizikālās metodes, no kurām pirmā ir destruktīva, bet pārējās — reģeneratīvas. Pagaidām visplašāk tiek izmantota destruktīvā reaģentu metode, taču jāuzskata, ka, pastiprinot ūdeņu aizsardzības

noteikumus, kā arī sakarā ar piesārņojošo vielu utilizācijas lietderību un ekonomisko efektu, perspektīvā stipri palielināsies reģeneratīvo — elektroķīmiskās un fizikālās metodes nozīme.

Reaģentu metodes galvenie veidi ir neitralizācija un koagulācija. Neitralizācijai ir universāls raksturs visos gadījumos, kad notekūdeņiem ir izteikti sārmaina vai skāba reakcija. Lai to neitralizētu, notekūdeņi attiecīgi tiek apstrādāti ar skābes vai sārma šķīdumu kontaktkamerās (reaktoros), vai arī filtrējot caur speciāliem reaģentu filtriem. Lai gan ar neitralizāciju panāk notekūdens neitrālu reakciju, sāļu koncentrācija notekūdeņos palielinās, kas ir viens no būtiskiem šī paņēmiena trūkumiem, tāpēc arī tas bez pēcapstrādes ar citiem attīrīšanas paņēmieniem ir mazefektīvs.

Koagulāciju lieto, lai paātrinātu izšķīdušo (koloīdo) un sīko, peldošo (suspendēto) piesārņojuma daļiņu izgulsnēšanos, kad ar mehāniskām metodēm (nostādināšana, filtrēšana) to panākt ir grūti. Arī šajā gadījumā notekūdenī ievada attiecīgus reaģentus.

Bez neitralizācijas un koagulācijas paņēmieniem par reaģentu metodes paveidiem jāuzskata arī ar neorganiskām vielām piesārņotu notekūdeņu apstrādāšana ar noteiktiem ķīmiskiem savienojumiem, lai iegūtu jaunus, mazāk kaitīgus savienojumus. Ar reaģentu metodes palīdzību nepanāk pilnīgu notekūdeņu attīrīšanu, bet tikai sagatavo tos tālākai apstrādei vai novadīšanai kopējā kanalizācijas tīklā, lai attīrītu pilsētas attīrīšanas ierīcēs.

Attīrīšanas fizikālā metode izmanto dažu notekūdeņos izšķīdušo ķīmisko savienojumu fizikālās īpašības — spēju veidot kristālus, zemu vārīšanās temperatūru, šķīšanu šķidrumos, kas paši ar ūdeni nesajaucas, koncentrēšanos uz cietu vielu virsmas. Tā kristalizācijas paņēmiens balstās uz kristālu veidošanos pārsātinātā šķīdumā. Tā kā daļa liekā ūdens jāiztvaicē, paņēmiens attaisnojas tikai tajos gadījumos, kad jāattīra stipri koncentrēti (vai arī ļoti toksiski un ar citiem paņēmieniem neattīrāmi) notekūdeņi, turklāt nelielā daudzumā.

Evaporācijas paņēmienu izmanto tajos gadījumos, kad notekūdeņi satur piesārņojošas vielas, kuru vārīšanās temperatūra ir zemāka par 100 °C. Laižot caur šādiem notekūdeņiem ūdens tvaiku, šīs vielas pāriet tvaikveida stāvoklī un tās var atdalīt. Šādā veidā iespējams apstrādāt, piemēram, fenolus saturošus notekūdeņus.

Lietojot šķidrumu, kas nesajaucas ar ūdeni, bet tai pašā laikā labi šķīdina notekūdeņu ķīmiskos savienojumus, iespējams izmantot ekstrakcijas paņēmienu; kā atdalāmās vielas, tā atdalītāji (ekstragenti) principā vienmēr ir organiski savienojumi, jo minerālvielas ekstrahējas vāji. Ar šo paņēmienu atdala, piemēram, fenolus, etiķskābi un anilīnu, ekstrahējot tos benzolā. Paņēmiens ekonomiski attaisnojas tikai piejaukumu utilizācijas gadījumā.

Sorbcijas paņēmiens balstās uz daudzu šķidrumu un gāzu koncentrēšanos uz cietu ķermeņu virsmas molekulāro pievilkšanās spēku ietekmē. Ievadot notekūdeņos t. s. sorbentus — vielas ar mikroporainu uzbūvi — tātad ļoti lielu virsmas laukumu (piemē-

ram, aktivēto ogli, kūdru u. c.) vai arī novadot notekūdeņus cauri sorbentu filtriem, piesārņojošās vielas atdalās un koncentrējas uz sorbenta virsmas.

No elektroķīmiskās notekūdeņu attīrīšanas metodes paņēmieniem pašlaik praksē lieto tikai elektrokoagulāciju. Metodes paņēmiens balstās uz piesārņojošo vielu koagulēšanos, laižot cauri notekūdeņiem spēcīgu elektrisko strāvu. Paņēmiena priekšrocības ir tā lētā iekārta un ekspluatācija, mazā platība, kas ļauj to izmantot arī vecos uzņēmumos ar ierobežotu teritoriju, kā arī plašs attīrāmo piejaukumu diapazons. Ar elektrokoagulācijas paņēmienu var apstrādāt mašīnbūves, ādu miecēšanas, tekstilrūpniecības, galvanisko cehu, celulozes un papīra rūpniecības, kā arī naftas produktus saturošos notekūdeņus.[1]

5.5.3. NOTEKŪDEŅU BIOLOĢISKĀ ATTĪRĪŠANA

Izšķir notekūdeņu bioloģisko attīrīšanu dabiskos apstākļos un bioloģisko attīrīšanu mākslīgos apstākļos.

Notekūdeņu bioloģiskā attīrīšana dabiskos apstākļos. Dabiskos ūdenstilpju izmantošana notekūdeņu attīrīšanai, izmantojot šo ūdeņu pašattīrīšanās spēju, saistīta ar plašu un ievērojamu to piesārņošanu, kas var iznīcināt ūdens organismus un apdraudēt iedzīvotāju veselību. Taču pastāv iespēja notekūdeņus pirms novadīšanas upē vai ezerā zināmu laiku aizturēt speciāli ierīkotās tilpēs, kur radīti labvēlīgi apstākļi organisko piejaukumu bioloģiskai noārdīšanai. Šādas tilpes sauc par bioloģiskajiem dīķiem. Bioloģisko procesu intensitāte tajos ir atkarīga no brīvā skābekļa daudzuma ūdenī, kurš šajā gadījumā pieplūst ūdenim no atmosfēras gaisa, tādēļ dīķus izveido ar iespējami lielāku virsmas laukumu.

Bioloģiskie dīķi uzskatāmi par notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas vienkāršāko iekārtu. Diemžēl to attīrīšanas spēja uz 1 m^2 ir samērā niecīga, bet plašu dīķu ierīkošanai nepieciešamas milzīgas teritorijas. Tādēļ parasti tos izmanto tikai notekūdeņu pēcattīrīšanai pēc kādas citas metodes lietošanas. Lai gan dīķu izmantošanu notekūdeņu attīrīšanai mūsu klimatiskajos apstākļos apgrūtina tas, ka bioloģiskie oksidēšanās procesi praktiski izbeidzas jau 5 °C ūdens temperatūrā, Latvijas PSR tie tiek lietoti diezgan plaši.

Minētie trūkumi piemīt arī t. s. filtrācijas laukiem. Tās ir norobežotas un atbilstoši sanitārajiem noteikumiem izvietotas teritorijas, kurās notekūdeņus pēc iepriekšējas mehāniskas attīrīšanas iesūcina augsnē. Bioloģiskie procesi notiek, izmantojot augsnē esošo skābekli un baktērijas. Tā kā brīvā skābekļa krājumi ātri tiek patērēti, notekūdeņus atsevišķiem filtrācijas lauku iecirkņiem pievada ar pār-

[1] Mūsu republikā pirmās šāda tipa attīrīšanas ierīces uzbūvētas Metālizstrādājumu rūpnīcā «Liepāja» un Rēzeknes Elektrisko būvinstrumentu ražošanas apvienībā.

traukumiem, dodot iespēju augsnei aerēties. Ziemā notekūdeņus uz filtrācijas lauku teritorijām var uzkrāt uzsaldējot. Pavasarī, ledum kūstot un augsnes temperatūrai paaugstinoties, attīrīšanās process pakāpeniski atjaunojas. Ierīces efektivitāte šajā periodā ir zema.

Filtrācijas laukiem piemīt būtiska priekšrocība salīdzinājumā ar bioloģiskajiem dīķiem: notekūdeņi pēc attīrīšanas nenokļūst tieši virszemes ūdenstilpē, bet iesūcas zemē, kas svarīgi, ja ierīces nedarbojas efektīvi. Saprotams, ka arī gruntī nokļuvušais ūdens pēc zināma laika filtrācijas ceļā sasniedz virszemes vai pazemes ūdenstilpi, taču šajā laikā tas parasti attīrās. Lai to nodrošinātu, filtrācijas laukus projektējot, obligāti jāņem vērā attiecīgās teritorijas ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi.

Tā kā notekūdeņi filtrācijas laukiem tiek pievadīti ar pārtraukumiem, veģetācijas periodā pastāv iespēja šīs teritorijas izmantot lauksaimniecības kultūru audzēšanai. Ja lauksaimniecībai ir pakārtota, otršķirīga nozīme, šīs zemes pieņemts saukt par komunālajiem attīrīšanas laukiem, jo parasti tās kolhoziem un padomju saimniecībām atsavina, nododot komunālās saimniecības rīcībā. Ekonomiski daudz izdevīgāka iekārta ir apūdeņošanas lauki, kur lauksaimniecībai nav pakārtota nozīme. Apūdeņošanas laukos notekūdeņus bioloģiski attīra, vienlaikus izmantojot augsnes mēslošanai un lauksaimniecības kultūru laistīšanai. Apūdeņošanas laukus kolhozi vai padomju saimniecības ekspluatē līdzīgi citām lauksaimniecībā izmantojamām zemēm, kurām ūdeni ņem no virszemes vai pazemes ūdenstilpēm. Šo lauku iekārtošanai nav nepieciešams samazināt lauksaimniecībā izmantojamo zemju platības, turklāt iespējams panākt ievērojamu ražas pieaugumu, it sevišķi ar barības vielām nabadzīgās augsnēs un sausās vasarās.

Lai gan apūdeņošanas laukos var izmantot tikai tos notekūdeņus, kas satur augiem nekaitīgas un bioloģiski noārdāmas vielas, to ierīkošana ir perspektīva, to skaitā arī mūsu republikas apstākļos. Lauksaimniecības kultūru laistīšanā iespējams izmantot fermu un lauksaimniecības produkciju pārstrādājošo uzņēmumu notekūdeņus. Paņēmiena trūkumi ir tā atkarība no klimatiskajiem apstākļiem, kā arī tas, ka sanitāru apsvērumu dēļ apūdeņošanas laukos nevar audzēt kultūras, kuras uzturā patērē svaigā veidā.

Notekūdeņu bioloģiskā attīrīšana mākslīgos apstākļos balstās uz to pašu dabisko procesu intensifikāciju, kas ļoti lēni norit dabā ūdeņu pašattīrīšanās procesā un nedaudz paātrināti ekstensīvās attīrīšanas gaitā bioloģiskajos dīķos, filtrācijas un apūdeņošanas laukos. Notekūdeņu attīrīšanai mākslīgos apstākļos tāpat izmanto galvenokārt aerobos procesus.

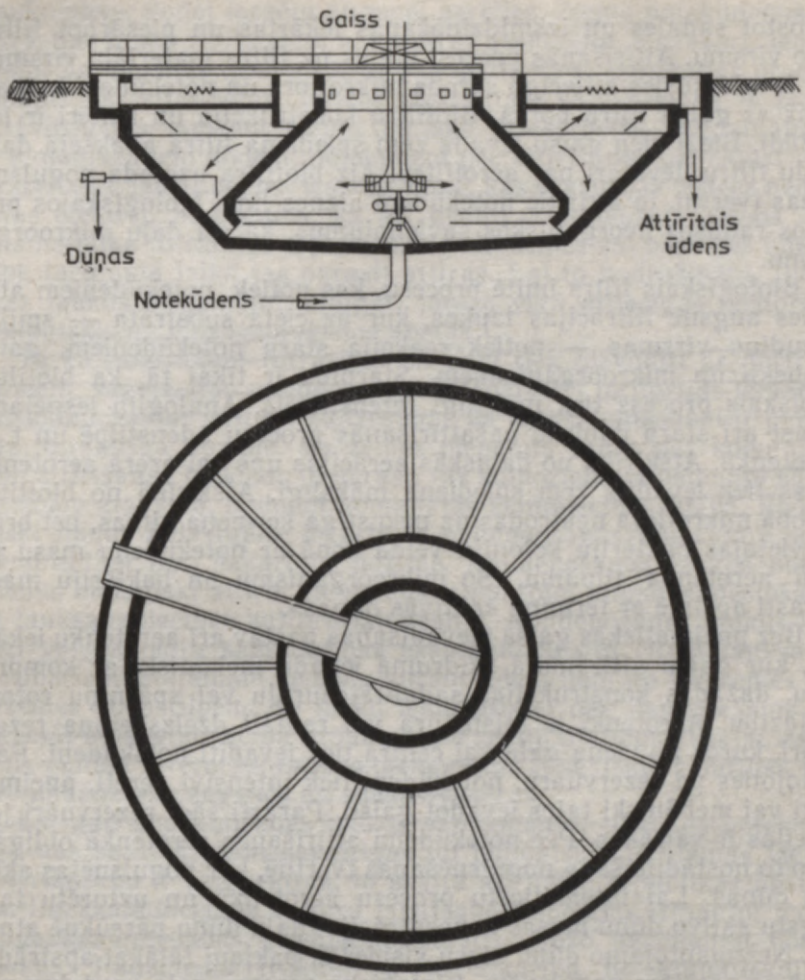
Pirmie bioloģiskie filtri būvēti un lietoti jau pagājušā gadsimta beigās. Mūsdienu biofiltrs ir ar filtra materiālu — oļiem, akmens šķembām, keramzītu vai porainas plastmasas plāksnēm pildīta tvertne, kurai no augšas, izsmidzinot vai pilinot visā virsas platībā, tiek pievadīti notekūdeņi. Pirms biofiltra notekūdeņi tiek mehāniski attīrīti no rupjiem piejaukumiem un smiltīm, kas varētu aiz-

sprostot sadales un izsmidzināšanas iekārtas un piesārņot filtrējošo virsmu. Attīrīšanās procesi notiek uz filtra materiāla virsmas, kur izveidojusies attiecīga aeroba mikroflora un notekūdeņi kontaktējas ar gaisu filtru porās. Biofiltru konstrukcija un izmēri ir ļoti dažādi. Bieži vien gaisu ievada zem spiediena filtra apakšējā daļā. Šādu filtru dēvē arī par aerofiltru. Aiz biofiltra uzstāda nogulsnēšanas tvertni, jo attīrītie notekūdeņi aiznes līdzi bioloģiskajos procesos radušos neorganiskos savienojumus, kā arī daļu mikroorganismu.

Bioloģiskais filtrs imitē procesu, kas notiek, notekūdeņiem attīroties augsnē filtrācijas laukos, kur uz cieta substrāta — smilšu graudiņu virsmas — notiek reakcija starp notekūdeņiem, gaisa skābekli un mikroorganismiem. Starpība ir tikai tā, ka biofiltrā dabiskais process tiek mākslīgi intensificēts. Analoģiju iespējams atrast arī starp dabisko pašattīrīšanās procesu ūdenstilpē un t. s. aerotenkā. Atšķirībā no dabiskās aerācijas upē vai ezerā aerotenkā gaiss tiek ievadīts zem spiediena mākslīgi. Atšķirībā no biofiltra aerobā mikroflora neatrodas uz nekustīga ķermeņa virsas, bet brīvi pārvietojas baktēriju koloniju veidā kopā ar notekūdeņu masu pa visu aerotenka tilpumu. Šo mikroorganismu un baktēriju masu parasti apzīmē ar terminu «aktīvās dūņas».

Bez pneimatiskās gaisa pievadīšanas pastāv arī aerotenku iekārtas, kur gaisu attīrāmajā šķidrumā ievada mehāniski ar kompresoru, dažādas konstrukcijas sadalītājcauruļu vai spārniņu rotoru palīdzību. Aerotenki ir taisnstūra vai radiāli dzelzsbetona rezervuāri, kuros no viena gala vai centra tiek ievadīti notekūdeņi. Pārvietojoties pa rezervuāru, notekūdeņi tiek intensīvi aerēti, pneimatiski vai mehāniski tajos ievadot gaisu. Parasti šādi rezervuāri jeb sekcijas ir vairākas. Pēc notekūdeņu attīrīšanas aerotenkā obligāti seko to nostādināšana nogulsnēšanas tvertnē, kur nogulsnējas aktīvās dūņas. Lai intensificētu procesu aerotenkā un uzturētu tajā augstu aktīvo dūņu masas koncentrāciju, daļu dūņu pārsūknē atpakaļ. Neizmantojamo dūņu masu visbiežāk pakļauj tālākai apstrādei kopā ar pārējām nogulsnēm. Bioloģiskā procesa gala produktu nogulsnēšanās parasti notiek bioloģiskajā dīķī.

Radiālos aerotenkus pēdējā laikā bieži izveido kopā ar nogulsnēšanās tvertni, ar koncentrisku starpsienu sadalot tos divās kamerās. Nogulsnēšanās notiek ierīces centrā. Šādas pilnveidotas konstrukcijas aerotenkus parasti sauc par aeroakseleratoriem. 9. attēlā redzams aeroakselerators — radiālais aerotenks ar kombinētu pneimatiski mehānisku gaisa padevi. Lielākā nogulu koncentrācija novērojama iekšējā rezervuārā, no kurienes tās atsūknē tālākai apstrādei. Daļa aktīvo dūņu uzkrājas ārējā koncentriskā rezervuāra zemākajā daļā, no kurienes tās ar sūkņiem novada atpakaļ centrālajā daļā. Attīrītie notekūdeņi sakrājas pa ierīces perimetru izveidotā gredzenveida nodalījumā, no kurienes tie pašteces ceļā ieplūst nogulsnēšanas tvertnē. Gaisu pievada ar kompresoru un ievada notekūdenī ar spārniņu rotoru, kas veido



9. att. Aeroakselerators (shēma)

sīkus gaisa burbulīšus un līdz ar to uzlabo aerāciju. Šādas ierīces diametrs var sasniegt 30 metrus.

Aerobajai bioloģiskajai attīrīšanai pakļaujas tikai bioloģiski noārdāmas vielas — organiskie savienojumi. Bez tam jāņem vērā, ka bioloģiskās attīrīšanas ierīcēs nedrīkst nokļūt savienojumi, kas kaitīgi iedarbojas uz aktīvo biofiltru un aerotenku mikrofloru. Šādas vielas iepriekš jāattīra ar mehānisko vai ķīmisko metodi. Tādas ir, piemēram, naftas produkti, kas bioloģiski noārdās lēni un jau pie samērā nelielas koncentrācijas var pārklāt bioloģiskā filtra virsmu ar gaisu necaurlaidošu plēvi un praktiski pārtraukt attīrīšanās procesu.

Bioloģisko attīrīšanu mākslīgajos apstākļos veic tā pati mikroflora, kas darbojas bioloģiskajos dīķos un filtrācijas laukos. Tātad arī šeit notekūdeņu attīrīšanās procesi var noritēt tikai pozitīvā temperatūrā, kas jāņem vērā mērenā un aukstā klimata joslās. Taču, tā kā attīrīšanas iekārtās parasti ieplūst samērā siltu notekūdeņu masas, tāpat zināms siltuma daudzums rodas organisko vielu noārdīšanās procesos, tad arī ziemā attīrīšanas iekārtās temperatūras režīms visumā ir piemērots bioķīmisko procesu norisei. Nelielas jaudas biofiltrus dažkārt uzstāda slēgtās telpās.

5.5.4. NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAS SHĒMAS

Dažādo notekūdeņu attīrīšanas metožu, paņēmienu un ierīču efektivitāte ir atšķirīga un lielā mērā atkarīga no piesārņojuma veida, piesārņojošo vielu koncentrācijas un citiem faktoriem. Tātad katrā konkrētā gadījumā jāatrod piemērotākais paņēmiens maksimālas attīrīšanas pakāpes sasniegšanai. Tā, piemēram, bioloģiskās metodes, kas piemērotas ar organiskām vielām piesārņotu notekūdeņu attīrīšanai, būs mazefektīvas ar neorganiskām vielām piesārņotu ūdeņu attīrīšanā. Atsevišķās fizikāli ķīmiskās metodes arī piemērotas tikai noteiktas piesārņojošo vielu grupas attīrīšanai. Izvēloties konkrētu attīrīšanas metodi, jāņem vērā arī piesārņojošo vielu koncentrācija. Ja ar organiskām vielām nedaudz piesārņotu notekūdeņu attīrīšana bioloģiskajos dīķos ir pietiekama, tad augstas organisko vielu koncentrācijas gadījumos notekūdeņu pietiekamu attīrīšanas pakāpi izdosies sasniegt tikai, lietojot kādu no intensīvās attīrīšanas iekārtām — biofiltru vai aerotenku. Zināma nozīme ir arī attiecīgā objekta notekūdens daudzumam resp. ekonomiskiem apsvērumiem. Konstruktīvi sarežģītu un dārgu attīrīšanas ierīču izbūvei nepieciešami lieli kapitālieguldījumi, tādēļ atsevišķu objektu notekūdeņu attīrīšanai parasti izvēlas lētāku, kaut arī mazāk efektīvu iekārtu, lai gan no ūdeņu aizsardzības viedokļa tas nebūt nav vēlams. Jāpiebilst, ka pašlaik ļoti liela uzmanība tiek pievērsta arī t. s. «mazo attīrīšanas ierīču» uzbūves un darbības pilnveidošanai nolūkā radīt samērā vienkāršas konstrukcijas lētas iekārtas ar augstu attīrīšanas efektu.

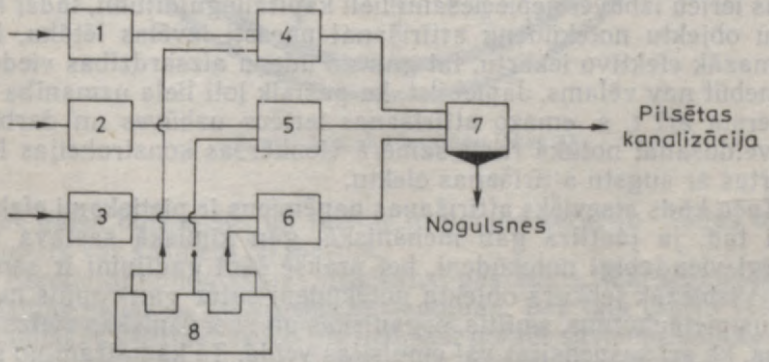
Taču kāds atsevišķs attīrīšanas paņēmiens ir pietiekami efektīvs tikai tad, ja jāattīra gan mehāniskā, gan ķīmiskā sastāva ziņā pilnīgi viendabīgi notekūdeņi, bet praksē šādi gadījumi ir samērā reti. Visbiežāk jebkura objekta notekūdeņi satur gan rupjus mehāniskus piejaukumus, smiltis, organiskas un neorganiskas vielas šķīduma, kā arī suspensijas vai emulsijas veidā. Tā kā katram no šiem piesārņojuma veidiem ir atbilstošs attīrīšanas paņēmiens, augstu attīrīšanas pakāpi izdodas sasniegt, tikai šos paņēmienus kombinējot — lietojot tos noteiktā secībā pēc noteiktas shēmas.

Ja objektā veidojas viendabīgi notekūdeņi, var izrādīties, ka tos lietderīgi attīrīt uz vietas, neļaujot tiem sajaukties kanalizācijas

tīklā ar cita sastāva notekūdeņiem. Sevišķi svarīgi tas ir tādos gadījumos, kad viendabīgo notekūdeņu īpašības un koncentrācija ir tāda, kas atstāj nelabvēlīgu iespaidu uz attīrīšanas procesu kopējās attīrīšanas ierīcēs. Tāda situācija rodas, piemēram, rūpnīcu galvaniskajos cehos, kur veidojas koncentrēti ķīmiski piesārņoti notekūdeņi, kurus samērā viegli neitralizēt un attīrīt uz vietas, bet kuri, nokļūstot rūpnīcas vai pilsētas kopējās attīrīšanas ierīcēs, var nelabvēlīgi ietekmēt to darbību. To sauc par lokālo attīrīšanu.

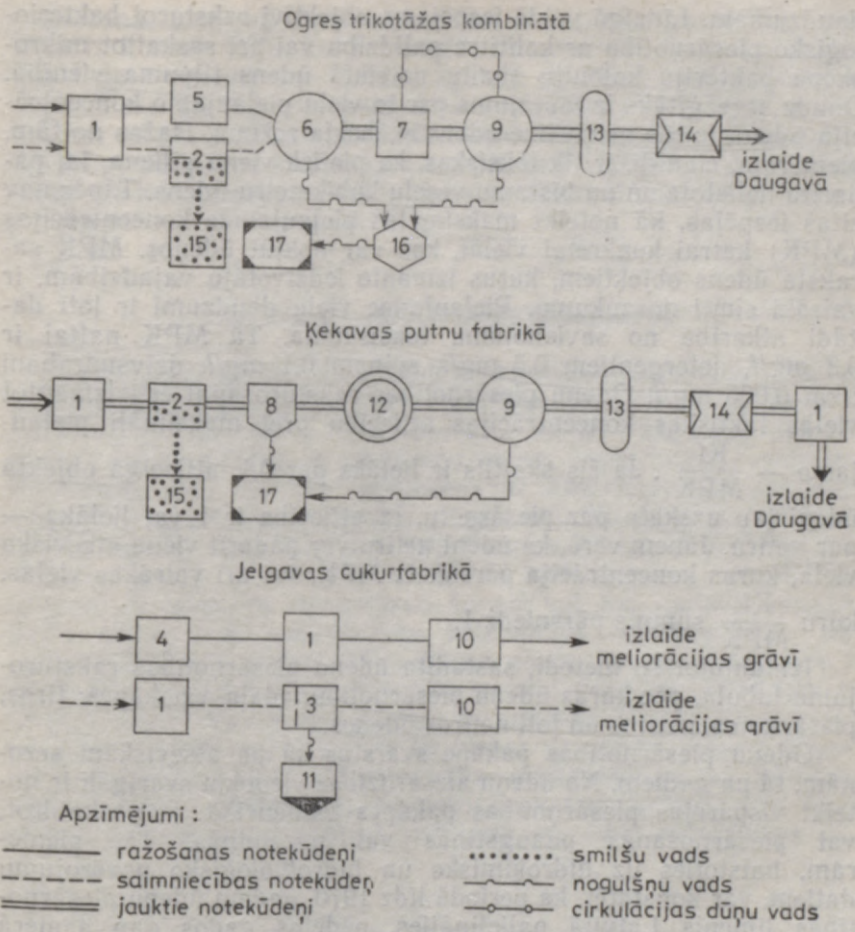
Lokāli attīrot tos notekūdeņus, kas satur kopīgām attīrīšanas iekārtām kaitīgas vielas, pārējos dažādas izcelsmes notekūdeņus — kā ražošanas, tā sadzīves notekūdeņus — parasti sajauc un attīra kopīgi. Šī attīrīšana var notikt kā atsevišķas rūpnīcas, tā rajona vai visas pilsētas kopīgajās attīrīšanas ierīcēs. Šāda notekūdeņu apstrāde parasti sākas rupjo mehānisko piejaukumu atdalīšanas redelēs un sietos. Tālāk seko smilšu nogulsnēšana smilšu uztvērējos. No rupjiem mehāniskiem piejaukumiem attīrītos un nostādinātos notekūdeņus principā var novadīt tālākai bioloģiskai attīrīšanai aerotenkā vai biofiltrā. Tādēļ notekūdeņus pēc smilšu atdalīšanas zināmu laiku nostādina pirmajā nogulsnēšanas tvertnē. Lai paātrinātu bioloģiskos noārdīšanās procesus, piesārņojošo vielu daļiņu salipšanu un nogulsnēšanos optimālā gadījumā jau šajā stadijā, notekūdeņos ievada gaisu (preaerācija) vai gaisu kopā ar aktīvajām dūņām (biokoagulācija).

Pēc apstrādes aerotenkā vai biofiltrā notekūdeņi nonāk otrējā nogulsnēšanas tvertnē un bioloģiskajā dīķī, kur notiek piesārņojošo vielu galīgā izgulsnēšana, kam seko attīrītā notekūdens dezinficēšana (hlorēšana), pēc kuras to parasti novada virszemes ūdens objektā.



10. att. Rīgas Vagonu rūpnīcas notekūdeņu fizikāli ķīmiskās attīrīšanas shēma:

1 — cianīdus saturošo notekūdeņu tvertne, *2* — hroma savienojumus saturošo notekūdeņu tvertne, *3* — sārmus un skābes saturošo notekūdeņu tvertne, *4, 5, 6* — reaktori attiecīgo notekūdeņu attīrīšanai, *7* — nogulšņu tvertne, *8* — reaģentu saimniecība



11. att. Notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas shēmas:

1 — sūkņu stacija, *2* — smilšu uztvērējs, *3* — divsekciju nosēdbaseins, *4* — iepriekšējās nogulsnēšanas tvertne, *5* — flotators, *6* — radiālā nogulsnēšanas tvertne, *7* — aerotenks, *8* — divstāvu nogulsnēšanas tvertne, *9* — otrējās nogulsnēšanas tvertne, *10* — filtrācijas lauki, *11* — nogulšņu aka, *12* — bioloģiskais filtrs, *13* — hlorētava, *14* — kontakttvertne, *15* — smilšu žāvēšanas lauks, *16* — metantenks, *17* — nogulšņu žāvēšanas lauks

10. un 11. attēlā redzamas konkrētas notekūdeņu attīrīšanas shēmas Ogres trikotāžas kombinātā, Ķekavas putnu fabrikā, Jelgavas cukurfabrikā un Rīgas vagonu rūpnīcā.

Sakarā ar piesārņojošo vielu lielo dažādību un šo vielu atšķirīgo ietekmi uz ūdens kvalitāti, floru un faunu, ūdeņu piesārņotības pakāpes noteikšana ir ļoti sarežģīta.

Ūdeņu piesārņotību klasificē pēc organiskiem, neorganiskiem un bakterioloģiskiem rādītājiem. Organiskās piesārņotības pakāpe vispārējā gadījumā ir proporcionāla bioķīmiskajam skābekļa patēriņam (BSP) un apgriezti proporcionāla izšķīdušā brīvā skābekļa

daudzumam. Līdzīgā veidā iespējams objektīvi raksturot bakteriologisko piesārņotību ar kolititra palīdzību vai arī saskaitot mikroskopā baktēriju koloniju skaitu noteiktā ūdens tilpuma vienībā. Daudz sarežģītāks ir jautājums par to vielu pieļaujamo koncentrāciju ūdenī, kuras neietekmē ūdens skābekļa režīmu. Dažas no tām, piemēram, cianīdi, ir tik toksiskas, ka pietiek viena piliena, lai padarītu nelietojamu un bīstamu veselu kubikmetru ūdens. Tāpēc nav citas iespējas, kā noteikt maksimālās pieļaujamās koncentrācijas (MPK) katrai konkrētai vielai, kas var nokļūt ūdeņos. MPK sarakstā ūdens objektiem, kurus izmanto iedzīvotāju vajadzībām, ir vairāki simti nosaukumu. Pieļaujamie vielu daudzumi ir ļoti dažādi atkarībā no savienojumu toksiskuma. Tā MPK naftai ir 0,3 mg/*l*, detergentiem 0,5 mg/*l*, svinam 0,1 mg/*l*, dzīvsudrabam tikai 0,005 mg/*l*. Ūdeņu piesārņotības raksturošanai ērti izmantot vielas faktiskās koncentrācijas attiecību pret maksimāli pieļaujamo — $\frac{Kf}{MPK}$. Ja šis skaitlis ir lielāks par 0,1, attiecīgā objekta ūdeni jau uzskata par piesārņotu, ja attiecība ir 1 vai lielāka — par netīru. Jāņem vērā, ka ūdeni netīru var padarīt viena atsevišķa viela, kuras koncentrācija pārsniedz MPK, vai arī vairākas vielas, kuru $\frac{Kf}{MPK}$ summa pārsniedz 1.

Izmantojot šo metodi, sastādīta ūdeņu piesārņotības raksturojuma tabula, pēc kuras ūdeņu piesārņotību iedala 4 pakāpēs: tīros, piesārņotos, netīros un ļoti netīros ūdeņos.

Ūdeņu piesārņotības pakāpe svārstās kā pa atsevišķām sezonām, tā pa gadiem. No ūdeņu aizsardzības viedokļa svarīgāk ir noteikt vispārējās piesārņotības pakāpes tendenci, t. i., noskaidrot, vai piesārņošanās paaugstinās vai pazeminās. Tā, piemēram, balstoties uz hidroķīmisko un hidrobioloģisko novērojumu datiem, var konstatēt, ka periodā līdz 1970. gadam ūdeņu piesārņotības līmenis Latvijā palielinājies, pēdējos gados gan samērā nedaudz. Laikā no 1970. līdz 1979. gadam upju un ezeru piesārņotība būtiski nav izmainījusies. Ņemot vērā, ka šajā periodā ievērojami palielinājusies rūpniecības jauda un lauksaimniecības intensifikācija, šāds stāvoklis uzskatāms par pirmo nozīmīgo ūdeņu aizsardzības panākumu. Pašlaik pastāv visi priekšnoteikumi, lai ūdeņu piesārņotība sāktu samazināties. To paredz Latvijas PSR Ministru Padomes apstiprinātā Latvijas PSR dabas resursu racionālas izmantošanas un dabas aizsardzības kompleksā programma.

5.6. ŪDEŅU AIZSARDZĪBA

Ūdeņu aizsardzības jēdziens plašākā nozīmē bez to aizsardzības pret piesārņošanu un piegružošanu ietver arī izsīkšanas iespēju novēršanu, t. i., ūdens resursu izmantošanu, ņemot vērā to reālās at-

jaunošanās iespējas. Apkārtējās vides elementa aizsardzība nenozīmē tā konservāciju, bet saprātīgu izmantošanu. Šaurākā un biežāk lietotā nozīmē šis termins apzīmē juridisko, administratīvo, ekonomisko un tehnisko pasākumu kompleksu, kuru uzdevums ir novērst ūdeņu kvalitātes pasliktināšanos. Ūdeņu aizsardzība ietver ārkārtīgi plašu jautājumu loku no pilsētceltniecības līdz agrotehnikai un no starptautiskajām jūras tiesībām līdz zivju dīķu ierīkošanai.

5.6.1. ŪDEŅU IZMANTOŠANAS REGULĒŠANA

Kā ūdens patērētāji, tā lietotāji izvirza ūdens resursiem prasības gan kvalitātes, gan kvantitātes ziņā. Samērā bieži šīs prasības ir pretrunīgas jeb, citiem vārdiem, viena ūdens patērētāja darbība padara ūdens objektu nepiemērotu citiem izmantošanas veidiem. Piemēram, upju noteces regulēšana ar ūdenskrātuvju palīdzību negatīvi ietekmē zivsaimniecību, jo tiek traucēta zivju migrācija uz nārsta vietām upes augštecē, bet straujās līmeņa svārstības pasliktina nārsta un mazuļu attīstības apstākļus arī lejpus aizsprosta. Notekūdeņu novadīšana traucē vai pat padara neiespējamu ūdenstilpes izmantošanu iedzīvotāju ūdensapgādei, zivsaimniecībai, rekreācijai. Taču ūdeņu un to resursu daudzums ir ierobežots un rodas nepieciešamība izvietot dažādus ūdens izmantotājus vienā objektā un saskaņot to pretrunīgās intereses. Šādos gadījumos vadās pēc principa, ka vienas vai otras nozares intereses jāierobežo, ņemot vērā sabiedrības intereses kopumā. Šim t. s. ūdens resursu kompleksās izmantošanas principam ir ļoti liela nozīme arī ūdeņu aizsardzībā pret izsīkšanu un piesārņošanu.

5.6.2. ŪDEŅU AIZSARDZĪBA PRET IZSĪKŠANU

Mūsu klimatiskajos apstākļos virszemes vai pazemes ūdeņu pilnīga izsīkšana vērojama reti. Daudz biežāk novērojama ūdens daudzuma samazināšanās vai nevēlamas tā režīma, t. i., ūdens sadalījuma izmaiņas laikā. Tā mežu izciršana Zemgalē pirms dažiem simtiem gadu izraisījusi Lielupes režīma nevēlamas izmaiņas — pastiprinātus palus un samazinātu pieteku caurplūdumu vasaras periodā.

Ūdens daudzuma kritiska samazināšanās mazajās upēs iespējama vasaras mazūdens periodā, kad ūdeni pastiprināti izmanto laistīšanai. Šāda darbība parasti nevar kļūt par cēloni upes izsīkšanai, taču caurplūduma samazināšanās zem pieļaujamā minimuma pastiprina ūdeņu piesārņošanas iespēju, jo samazinās tīrā ūdens daudzums, ar kuru sajaucas notekūdeņi un citas upē ieplūstošās piesārņojošās vielas. Kaut arī šāds pastiprināts piesārņojums

ir pārejošs, taču tas var radīt neatgriezeniskas izmaiņas ūdeņu florā un faunā.

Pazemes ūdeņu pārmērīga ekspluatācija drīzāk var izraisīt to pilnīgu izsīkšanu, jo šo krājumu atjaunošanās notiek lēnāk nekā virszemes ūdeņu atjaunošanās. Taču arī šajā gadījumā sakarā ar krājumu kritisku samazināšanos un ūdeņu līmeņa pazeminināšanos biežāk vispirms rodas piesārņošanas vai sasāļošanas draudi.

5.6.3. ŪDEŅU AIZSARDZĪBA PRET PIESĀRŅOŠANU

Lai novērstu ūdeņu piegružošanu ar atkritumiem vai tīšu piesārņošanu ar naftas produktiem, nav nepieciešams veikt īpašus tehniskus pasākumus; pilnīgi pietiek, ja šādu rīcību aizliedz un nodrošina aizlieguma konsekventu ievērošanu. Līdzīgi var rīkoties, lai novērstu koku pludināšanas negatīvās blakusparādības, jo baļķu transportēšanai iespējams izmantot arī citus transporta veidus. Mūsu republikā koku pludināšana ūdeņu aizsardzības interesēs pārtraukta jau sen.

Daudz sarežģītāks stāvoklis ir ar pārējiem ūdeņu piesārņošanas veidiem. Notekūdeņu novadīšanu nav iespējams novērst ar juridisku vai administratīvu aktu, jo to veidošanās ir objektīvi neizbēgama. Tātad ūdeņu aizsardzība principā jāsāk ar tehniskajiem pasākumiem.

Pašreizējā zinātnes, tehnikas un ekonomikas līmenī pieejamākais ūdeņu aizsardzības tehniskais paņēmiens ir notekūdeņu maksimāla attīrīšana, t. i., piesārņojošo vielu atdalīšana jeb pārveidošana ūdeņu tīrībai mazāk kaitīgos savienojumos. Taču pat vispilnīgākās bioloģiskās attīrīšanas rezultāts vēl stipri atpaliek no vēlamā ideāla kaut vai biogēno vielu augstā satura un niecīgā skābekļa satura dēļ. Tādēļ, pilnveidojot notekūdeņu attīrīšanas metodes, paralēli jāmeklē citi ceļi.

Rūpniecībā pastāv lielas ūdens patēriņa samazināšanas iespējas. Vispirms iespējams jau vienreiz izmantoto un piesārņoto ūdeni izmantot otrreiz kādai citai vajadzībai, kam nav nepieciešama augsta tīrības pakāpe, un tādējādi samazināt ūdens patēriņu un līdz ar to notekūdeņu daudzumu. Šo, t. s. otrreizējo ūdens izmantošanu praktizē vairākās mūsu republikas rūpnīcās[1].

Ja ūdens otrreizējās izmantošanas iespēja pastāv tikai tādos uzņēmumos, kur ūdeni izmanto vienlaikus dažādiem kvalitatīvi atšķirīgiem tehniskiem procesiem, tad t. s. ūdens atgriezeniskās — vairākkārtējās izmantošanas paņēmieniem ir universāls raksturs. Piesārņoto ūdeni pēc šī paņēmiena attīra līdz attiecīgai tehnoloģijai atbilstošai pakāpei un izmanto no jauna tajos pašos procesos.

---

[1] Rūpnīcā «Sarkanā zvaigzne», Autoelektroaparātu rūpnīcā un ražošanas apvienībā «VEF», Daugavpils Ķīmiskās šķiedras rūpnīcā un citur.

Cikls ir nepārtraukts un notekūdeņi vispār netiek novadīti; no ūdenstilpes ņem tikai to ūdens daudzumu, kas vajadzīgs zudumu (iztvaikošana, iekļaušanās gatavajā produkcijā) papildināšanai noslēgtajā atgriezeniskās izmantošanas sistēmā.

Ūdens atgriezeniskās sistēmas samērā viegli ierīkojamas objektos, kur novada lielus daudzumus ūdens, kas izmantots agregātu vai produkcijas dzesēšanai. Pēc šāda ūdens atdzesēšanas speciālās ierīcēs («grādētavās») to var izmantot atkārtoti.[1]

Lauksaimniecībā atgriezeniskās ūdensapgādes ierīkošanas perspektīvas ir stipri ierobežotas.

Iedzīvotāju atgriezeniskā ūdensapgāde saistīta ar psiholoģiskas barjeras pārvarēšanu. Taču, ja par atgriezenisku sistēmu uzskata arī tādu, kur ūdens cirkulē pa loku: patērētājs—attīrīšanas ierīce—noslēgta dabiskā ūdenstilpe—patērētājs, tad izrādās, ka dažkārt šis paņēmiens jau tiek izmantots. Tā, piemēram, Reinas ūdens tā ceļā no augšteces līdz grīvai tiek izmantots vairākkārt, tai skaitā arī iedzīvotāju ūdensapgādei. Ir zināmi gadījumi no ASV pieredzes, kad, virszemes ūdenim izsīkstot nokrišņu trūkuma dēļ, samērā lielu apdzīvotu vietu iedzīvotāji apgādāti ar attīrītajiem notekūdeņiem, kas novadīti izžuvušajā ūdenstilpē. Jāatzīmē, ka nekādas epidēmijas tas nav izraisījis.

Ļoti aktuāls ir jautājums par pāreju uz t. s. bezūdens tehnoloģiskajiem procesiem. Elementārs piemērs šeit ir ūdens dzesēšanas aizstāšana ar gaisa dzesēšanu. Citos procesos pāreja no klasiskās tehnoloģijas uz bezūdens tehnoloģiju ir sarežģītāka, taču vairumā gadījumu iespējama. Liels daudzums ļoti toksisku un grūti attīrāmu notekūdeņu rodas galvanizācijas cehos, kur metalizācijas process notiek ūdens šķīdumā. Pašlaik sāk ieviest vakuuma metalizācijas paņēmienu, kur ūdens vairs nav nepieciešams.

Līdz šim tika aplūkoti varianti, kā uzlabot ūdeņu aizsardzību tradicionālajā shēmā ūdeņi—patērētājs—ūdeņi. Taču pastāv iespēja šo kombināciju pārveidot tā, ka radušos notekūdeņus nenovada tieši ūdenstilpēs, bet izvieto citur. Notekūdeņu iesūcināšana augsnē vai izmantošana lauksaimniecības kultūru laistīšanai tika minēta jau iepriekš. Notekūdeņus, kas veidojas samērā nelielos daudzumos, bet satur grūti attīrāmus piejaukumus, var iesūknēt pazemē lielā dziļumā. Pirmais šāda veida notekūdeņu iesūknēšanas eksperimentālais objekts tiek būvēts Olainē.

Modernā tehnoloģija un ķīmija spēj radīt tādus ļoti bīstamus produktus, piemēram, radioaktīvās vielas, un šo produktu atkritumus, kas nav noārdāmi vai arī noārdās ļoti ilgā laika periodā. Šī iemesla dēļ rodas nepieciešamība tos uz ilgu laiku no apkārtējās vides izolēt konteinerizējot. Cik asa var kļūt nepieciešamība atbrī-

---

[1] Ūdens atgriezeniskās sistēmas mūsu republikā darbojas stikla fabrikā «Sarkandaugava», Olaines plastmasas izstrādājumu rūpnīcā, Rīgas vagonu rūpnīcā, TEC-2, ražošanas apvienībā «Alfa», ražošanas apvienībā «VEF», rūpnīcā «Reaģents» un citur.

voties no cilvēku radītās toksiskās vielas, liecina piemērs ar ASV sintezēto defoliantu «Orange». Pilnīgi nopietni tika apspriests projekts par vairāku tūkstošu tonnu šīs ķimikālijas aizšaušanu kosmosā, jo to noārdīt bija pārāk bīstami un līdz ar to praktiski neiespējami.

Īpašas problēmas ūdeņu aizsardzībai izvirza arī lauksaimniecība. Vispirms tā ir kūtsmēslu un vispār organisko atkritumu milzīgā daudzuma utilizācijas problēma lielajās fermās. Ja atkritumu novākšanai izmanto hidrotransportu, rodas lieli piesārņota ūdens, resp., notekūdeņu daudzumi. Taču vēl sarežģītāks ir jautājums par to, kā novērst indīgo ķimikāliju un mākslīgo mēslu, it sevišķi amonjakūdens ieskalošanu ūdenstilpēs.

Dažādie slāpekļa, fosfora un kālija savienojumi, kas ietilpst mēslojumā, veicina ūdensaugu pastiprinātu attīstību un izraisa ūdenstilpju eitrofikāciju. Šos savienojumus bieži apzīmē ar terminu «biogēnās vielas». Viens no galvenajiem pasākumiem būtu speciālu joslu noteikšana gar ūdenstilpju krastiem, kurās bez citiem saimnieciskās darbības ierobežojumiem vajadzētu aizliegt indīgo ķimikāliju, kā arī ierobežot mākslīgo mēslu lietošanu. Ūdeņu tuvumā nedrīkstētu pieļaut, piemēram, mēslojuma izkliedēšanu ar aviācijas palīdzību. Ļoti liela nozīme ir pareizai agrotehnikai — mēslojuma un ķimikāliju normu ievērošanai, mēslojuma izsēšanai pa daļām un citiem pasākumiem. No ūdeņu aizsardzības viedokļa nevēlama ir lauku mēslošana ziemā uz sniega.

Komunālo notekūdeņu radīto ekoloģiski kaitīgo seku novēršanas galvenais paņēmiens ir un perspektīvā arī paliek to pilnīga attīrīšana. Sakarā ar sintētisko mazgāšanas līdzekļu aizvien plašāku lietošanu liela nozīme ir bioloģiski grūti noārdāmu detergentu aizvietošanai ar citiem, vieglāk noārdāmiem.

Ūdenstilpju piesārņotības samazināšanas elementārākais pasākums ir pārtraukt neattīrītu notekūdeņu un piesārņojošu vielu ievadīšanu tajās. Taču dažkārt piesārņošanu objektīvu iemeslu dēļ nav iespējams pilnīgi pārtraukt, tāpēc aktuāls kļūst jautājums par netīrās vai ļoti netīrās ūdenstilpes stāvokļa uzlabošanu ar citiem paņēmieniem. Līdzīga problēma rodas gadījumos, kad ūdenstilpes piesārņošana gan ir pārtraukta, taču tajā uzkrājies liels piesārņojošo vielu nogulu slānis, kas pasliktina skābekļa režīmu un vispār ūdens kvalitāti uz vairākiem gadu desmitiem. Tā, piemēram, ļoti liels piesārņojošo vielu daudzums bija akumulējies Sarkandaugavas attekā, kas atradās vienā no Rīgas vēsturiski senākajiem rūpniecības rajoniem. Tā kā attekas ūdens varēja kļūt bīstams iedzīvotāju veselībai, bet attīrīt to praktiski nebija iespējams vājās ūdens apmaiņas dēļ, tika atzīts par lietderīgu šo objektu aizbērt. Taču šāda rīcība attaisnojama tikai attiecībā uz nelielām hidroloģiski izolētām ūdenstilpēm, ja tām nav patstāvīga noteces baseina. Upes stāvokļa, pirmām kārtām skābekļa režīma uzlabošanos iespējams panākt, palielinot tīrā ūdens caurplūdumu. Līdz ar to palielinās piesārņotā ūdens atšķaidījuma pakāpe un biolo-

ģiskajām noārdīšanās reakcijām nepieciešamais brīvā skābekļa daudzums. Šeit iespējami divi dažādi risinājumi. Vispirms iespējams pievadīt papildus ūdens masas no citas ūdenstilpes.[1]

Ūdeņu skābekļa režīmu iespējams uzlabot arī, nepalielinot caurplūdumu, bet ievadot tajā papildu skābekli no atmosfēras. To iespējams panākt, palielinot ūdens un gaisa kontaktvirsmu, ierīkojot kritņus, pārgāzes un mākslīgus ūdenskritumus ūdens papildu aerācijai. Taču, lai šādā veidā sasniegtu jūtamu efektu, parasti nepieciešami pārāk lieli kapitālieguldījumi. Efektīvāka, lai gan arī samērā dārga metode, ir ūdens piespiedu aerācija ar pneimatiskām vai mehāniskām ierīcēm — kavitācijas aeratoriem.

Pazemes ūdeņu aizsardzības specifisks pasākums ir norobežotas aizsargzonas ierīkošana 30 m rādiusā ap katru ūdensguves urbumu, kur zemes virsa jāuztur tīra. Svarīga nozīme ir arī pamesto urbumu savlaicīgai tamponēšanai resp. noslēgšanai.

5.6.4. ŪDEŅU AIZSARDZĪBAS EKONOMIKA

Modernu attīrīšanas ierīču būve ir visai dārga un var sasniegt ievērojamu daļu no rūpniecības objekta celtniecības kopizmaksas. Visi ūdeņu aizsardzības pasākumi saistīti ar papildu kapitālieguldījumiem un ekspluatācijas izmaksām. Lielāko daļu šo izdevumu sedz valsts, taču arī samērā nelielās izmaksas no uzņēmuma budžeta padara notekūdeņu attīrīšanu un citus ūdenssaimniecības optimizācijas pasākumus uzņēmumam ekonomiski neizdevīgus. Taču vislielākos panākumus kādas nozares attīstībā var sasniegt tieši tad, ja juridiskās un administratīvās normas saistās ar ekonomisko ieinteresētību. Notekūdeņos esošo vielu utilizācija dod zināmus ienākumus un vismaz daļēji kompensē ar attīrīšanas ierīču ekspluatāciju saistītos izdevumus. Taču pilnīgi atrisināt materiālās ieinteresētības problēmu šādi nevar.

Ūdeņu aizsardzības pasākumiem tiek atvēlēti ļoti lieli līdzekļi no valsts budžeta. Valsts budžets tiek sastādīts no dažādu tautas saimniecības nozaru — ūdeņu lietotāju maksājumiem. Tātad ar ūdeņu aizsardzības pasākumu realizēšanu saistītos izdevumus sedz paši uzņēmumi. Taču diemžēl konkrētā uzņēmuma maksājumu daļa, kas ar valsts budžeta starpniecību tiek ieguldīta ūdeņu aizsardzībā, nav atkarīga no zaudējumiem, kādus šis uzņēmums nodara dabai. Līdz ar to uzņēmuma ekonomiskie rādītāji — peļņa, rentabilitāte — nav atkarīgi no tā, vai uzņēmums notekūdeņus

[1] Šāds paņēmiens republikā realizēts Misas stāvokļa uzlabošanai, ievadot upē pa kanālu papildus ūdeni no Daugavas. Palielinot ūdens apmaiņu, paredzēts uzlabot arī Babītes ezera stāvokli. Lai intensificētu ūdens apmaiņu ezera austrumu daļā, tā ziemeļaustrumu stūri savienos ar Lielupi caur projektēto Vārkaļu kanālu. Līdz ar to Lielupes ūdens, kas pašlaik plūst cauri ezeram tikai nelielā posmā, cirkulēs visā ezera garumā.

novada attīrītus vai neattīrītus. Ar notekūdeņu attīrīšanu saistītie izdevumi var pat attiecīgā uzņēmuma ekonomiskos rādītājus padarīt sliktākus.

Daži speciālisti uzskata, ka būtu lietderīgāk, ja uzņēmums no savas peļņas tieši kompensētu savas darbības rezultātā radušos ūdeņu stāvokļa pasliktināšanos. To varētu panākt, nosakot zināmu maksu par neattīrītu rūpniecības notekūdeņu novadīšanu. Jāpiebilst, ka šāda kārtība jau pastāv vairākās valstīs, to skaitā arī sociālistiskajās zemēs — VDR un ČSR. Maksa par notekūdeņu novadīšanu ir atkarīga no to daudzuma un kaitīgo vielu koncentrācijas. Tā ietilpst rūpnīcas produkcijas pašizmaksā un līdz ar to attiecīgi pazemina uzņēmuma peļņu un rentabilitāti. Principā maksa noteikta tāda, ka rūpnīcai ir ekonomiski izdevīgāk pilnīgi attīrīt visus notekūdeņus nekā segt izdevumus, kas saistīti ar neattīrītu notekūdeņu novadīšanu ūdenstilpēs. Līdz ar to ūdeņu aizsardzības pasākumi tiek ekonomiski regulēti — rodas uzņēmuma materiālā ieinteresētība.

Jāpiebilst, ka metodika, pēc kuras varētu aprēķināt zaudējumus, kādus tautas saimniecībai nodara zināmas ūdenstilpes piesārņošana, ir vēl tapšanas stadijā. Pagaidām iespējams aprēķināt tikai zivsaimniecībai nodarītos zaudējumus.

5.6.5. ŪDEŅU AIZSARDZĪBAS ORGANIZĀCIJA UN PLĀNOŠANA

Ar ūdeņu aizsardzības tehnisko, organizatorisko, juridisko, ekonomisko un citu jautājumu pētīšanu un risināšanu PSRS nodarbojas vairāki desmiti zinātniskās pētniecības un projektēšanas institūtu, laboratoriju un konstruktoru biroju. Latvijas PSR dažāda tipa bioloģiskās attīrīšanas ierīču efektivitāti republikas apstākļos pēta Rīgas Politehniskajā institūtā. Latvijas PSR ZA Bioloģijas institūts izdarījis plašus republikas ūdeņu hidrobioloģiskos pētījumus, bet kopā ar Koksnes ķīmijas institūtu pēta ūdeņu mākslīgās aerācijas dažādu paņēmienu efektivitāti. Latvijas Lauksaimniecības akadēmija veic pētījumus par notekūdeņu izmantošanu lauksaimniecības zemju apūdeņošanai mūsu republikas apstākļos. Latvijas Valsts meliorācijas projektēšanas institūts izstrādā ūdeņu kompleksās izmantošanas un aizsardzības shēmas republikas upju baseiniem.

Ūdeņu aizsardzības administratīvā pārvalde PSRS un Latvijas PSR organizēta pēc vienotas sistēmas un ar vienotiem likumdošanas aktiem.

Ūdeņu aizsardzību nevar nodrošināt izolēti no ūdens krājumu un izmantošanas uzskaites, tādēļ iestādes, kas nodarbojas ar ūdeņu aizsardzību, veic arī citas ūdenssaimnieciskas funkcijas.

Virszemes ūdeņu krājumus pēta un uzskaita, kā arī to piesārņojuma intensitātes pakāpi kontrolē PSRS Valsts hidrometeorolo-

ģijas un dabas vides kontroles komiteja, mūsu republikā — Latvijas republikāniskā hidrometeoroloģijas un dabas vides kontroles pārvalde.

Pazemes ūdeņus pēta un to krājumus uzskaita PSRS Ģeoloģijas ministrijas organizācijas, mūsu republikā — Latvijas PSR Ministru Padomes Ģeoloģijas pārvalde.

Ūdeņu izmantošanu uzskaita un novadāmo notekūdeņu sastāvu kontrolē PSRS Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija un atbilstošās ministrijas republikās. Šī ministrija un tai padotās organizācijas arī izdod atļaujas ūdeņu izmantošanai un saskaņo dažādu objektu celtniecību. Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrijas pakļautības valsts ūdens inspekcijas kontrolē praktiski visu republikas uzņēmumu darbību, kas saistīta ar ūdeņu izmantošanu un varbūtēju piesārņošanu. To skaitā tiek kontrolēti mūsu un ārzemju zvejas un tirdzniecības kuģi ostās un atklātā jūrā, lai tie nepiesārņotu ūdeņus ar naftas produktiem un citiem atkritumiem.

Ar ūdeņu piesārņojuma kontroli noteiktos aspektos vēl nodarbojas PSRS Veselības aizsardzības ministrija un savienoto republiku veselības aizsardzības ministrijas un to sanitāri epidemioloģiskās stacijas, kas uzrauga galvenokārt iedzīvotāju ūdensapgādei izmantojamās ūdenstilpes. Zivsaimniecībai nozīmīgos ūdeņus kontrolē arī Baltijas baseina zivju aizsardzības, zivju krājumu papildināšanas un zvejniecības regulēšanas pārvaldes valsts inspekcija.

Kopš 1974. gada tiek sastādīts pasākumu plāns republikas ūdens resursu aizsardzībai un racionālai izmantošanai, kas ir dabas resursu aizsardzības plāna sastāvdaļa. Šis plāns ietverts Latvijas PSR ekonomiskās un sociālās attīstības valsts plānā.

5.6.6. ŪDEŅU LIKUMDOŠANA

Galvenais ūdeņu likumdošanas akts PSRS ir «PSR Savienības un savienoto republiku ūdeņu likumdošanas pamati», kas stājušies spēkā 1971. gadā. Uz šī akta pamata izstrādāts un apstiprināts «Latvijas PSR Ūdeņu kodekss» (spēkā no 1973. gada 1. aprīļa). Šīs likumdošanas uzdevums ir juridiski nodrošināt ūdeņu maksimāli efektīvu izmantošanu un to aizsardzību pret piesārņošanu, piegružošanu un izsīkšanu. Jāpiebilst, ka «Pamati» un «Kodekss» atspoguļo arī mūsdienu ūdenssaimniecības trešo uzdevumu grupu (bez ūdeņu izmantošanas un aizsardzības) — cīņu pret ūdeņu kaitīgo darbību.

Saskaņā ar Latvijas PSR Ūdeņu kodeksu vienotajā valsts ūdeņu fondā ietilpst:

1) upes, ezeri, ūdenskrātuves, tāpat citas virszemes ūdenstilpes un ūdensavoti, kā arī kanālu un dīķu ūdeņi,

2) pazemes ūdeņi un ledāji,

3) PSRS iekšējās jūras un citi iekšējie jūras ūdeņi,
4) PSRS teritoriālie ūdeņi (teritoriālās jūras).

Valsts pārvaldi ūdeņu izmantošanā un aizsardzībā Latvijas PSR realizē PSRS Ministru Padome, Latvijas PSR Ministru Padome, vietējo tautas deputātu padomju izpildu komitejas, kā arī Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija un tās iestādes (inspekcijas).

Ūdeņu kodekss nosaka, ka, projektējot un nododot ekspluatācijā uzņēmumus un citus objektus, jāparedz pasākumi, kas nodrošina ūdeņu aizsardzību pret piesārņošanu, piegružošanu un izsīkšanu. Ja nav izbūvētas projektā paredzētās attīrīšanas ierīces vai citas ietaises, kas novērš ūdeņu piesārņošanu, objektus aizliegts nodot ekspluatācijā. Lai nodrošinātu šo prasību izpildi, paredzēts, ka ūdeņu izmantošanas, regulēšanas un aizsardzības iestādes saskaņo celtniecības vietas izvēli, būves projektu, nosaka nepieciešamo attīrīšanas ierīču minimumu, kā arī piedalās objekta pieņemšanas valsts komisijā.

Lai nodrošinātu ūdeņu aizsardzību, kā arī to kompleksu un racionālu izmantošanu, paredzēts, ka ap ūdenstilpēm var noteikt joslas, kurās attiecīgie valsts orgāni var ierobežot un pat aizliegt zināmus saimnieciskās un citas darbības veidus. Visāda veida darbus ūdenstilpēs un to tiešā tuvumā, ja tie var ietekmēt ūdeņu stāvokli, var uzsākt tikai pēc saskaņošanas ar ūdeņu izmantošanas regulēšanas un aizsardzības iestādēm, kā arī ar vietējām padomju varas iestādēm.

Uzņēmumu, organizāciju, iestāžu un pilsoņu ūdeņu lietošanas tiesības var tikt izbeigtas, ja pārkāpti ūdeņu lietošanas un aizsardzības noteikumi, izņemot tiesības lietot ūdeņus dzeršanai un sadzīves vajadzībām. Iedzīvotāju pirmtiesības ūdeņu lietošanā dzeršanai un sadzīves vajadzību apmierināšanai ir viens no šī likumdošanas akta pamatprincipiem.

Ūdeņu lietotājiem, kas izmanto ūdenstilpes rūpniecības vajadzībām, jāveic pasākumi, lai samazinātu ūdens patēriņu un izbeigtu notekūdeņu novadīšanu. Tas panākams, pilnveidojot ražošanas tehnoloģiju, ieviešot bezūdens tehnoloģiskos procesus, gaisa dzesēšanu, atgriezenisko ūdensapgādi un citus paņēmienus.

Pasākumi ūdeņu aizsardzībai jāparedz ekonomiskās un sociālās attīstības valsts plānos.

Par nodarījumiem, ar kuriem pārkāptas ūdeņu valsts īpašuma tiesības, kā arī par tādiem ūdeņu likumdošanas pārkāpumiem kā

ūdeņu piesārņošana un piegružošana,
uzņēmumu, komunālo un citu objektu nodošana ekspluatācijā bez būvēm un ietaisēm, kas novērš ūdeņu piesārņošanu un piegružošanu,
ūdeņu aizsardzības režīma pārkāpšana noteces baseinos, kura izraisa to piesārņošanu,
ūdenssaimniecības būvju un ietaišu bojāšana,

ūdenssaimniecības būvju un ietaišu ekspluatācijas noteikumu pārkāpšana

pastāv administratīva atbildība, bet par sevišķi smagiem pārkāpumiem var tikt piemērota arī kriminālatbildība. Ūdeņu aizsardzības prasības reglamentētas vairākos valdības lēmumos, kā arī to PSRS un Latvijas PSR ministriju un resoru izdotos noteikumos, kuriem piešķirtas tiesības izdot aktus ar normatīvu spēku. Tā, piemēram, PSRS Ģeoloģijas ministrijai ir tiesības izdot noteikumus par pazemes ūdeņu izmantošanas un aizsardzības kārtību. Ūdeņu aizsardzības noteikumi, kas jāņem vērā, projektējot dažādus objektus, atspoguļoti «Celtniecības normās un noteikumos», ko izdod PSRS Valsts celtniecības komiteja. PSRS Zivsaimniecības ministrija un tās zivju aizsardzības inspekcija izdod noteikumus par zivsaimnieciskās nozīmes ūdeņu aizsardzību. Jāņem vērā, ka visu šo resoru izdotie noteikumi ir obligāti visiem citiem resoriem, kā arī visiem pilsoņiem. Sevišķi plašas pilnvaras ūdeņu aizsardzībā ir PSRS Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrijai un PSRS Veselības aizsardzības ministrijai, attiecībā uz Latvijas PSR teritoriju — republikas attiecīgajām ministrijām.

Viens no svarīgākajiem ūdeņu aizsardzības normatīvajiem aktiem PSRS teritorijā ir PSRS Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrijas, PSRS Veselības aizsardzības ministrijas un PSRS Zivsaimniecības ministrijas izstrādātie un 1974. gadā pieņemtie «Noteikumi par virszemes ūdeņu aizsardzību pret piesārņošanu ar notekūdeņiem». Šajā normatīvajā dokumentā arī ietverts saraksts par dažādu vielu maksimālo pieļaujamo koncentrāciju ūdeņos, kurus izmanto dzeršanai un sadzīves vajadzībām. Minētie noteikumi sastādīti uz PSRS un savienoto republiku ūdeņu likumdošanas pamatu bāzes un reglamentē visus ar notekūdeņu novadīšanu saistītos praktiskos jautājumus.

5.6.7. ŪDEŅU AIZSARDZĪBAS AKTUĀLIE UZDEVUMI

Ūdeņu aizsardzības krasai uzlabošanai nepieciešams realizēt šādus galvenos pasākumus, resp., pasākumu kompleksu.

1. Maksimāli samazināt ūdens patēriņu rūpniecībā uz vienu ražotās produkcijas vienību. Pēc iespējas ierīkot divas ūdensapgādes sistēmas — tehniskajam un dzeramās kondīcijas ūdenim, kā arī atgriezeniskās ūdensapgādes sistēmas.

2. Pilnīgi pārtraukt neattīrītu notekūdeņu novadīšanu.

3. Pilnveidot notekūdeņu attīrīšanas metodes un iekārtas, to skaitā notekūdeņu neliela daudzuma bioloģiskai attīrīšanai.

4. Iespēju robežās pāriet uz bezūdens tehnoloģiju.

5. Realizēt grūti attīrāmo un toksisko notekūdeņu iztvaicēšanu, iesūknēšanu pazemē vai konteinerizāciju.

6. Saskaņot agrotehnikas un ūdeņu aizsardzības intereses. Aizliegt vai ierobežot ūdeņu piekrastes zonās sējumu avioapstrādi un dažus citus saimnieciskās darbības veidus.

7. Pilnīgi novērst nejaušības (to skaitā noziedzīgas nolaidības) faktoru ūdeņu piesārņošanā un piegružošanā. Panākt plašu sabiedrības slāņu ieinteresētību ūdeņu aizsardzībā.

8. Panākt uzņēmumu materiālu ieinteresētību ūdeņu aizsardzības nodrošināšanā.

Latvijas PSR pastāv visi politiskie, juridiskie un zinātniski tehniskie noteikumi, lai šādu pasākumu kompleksu realizētu un panāktu ūdeņu piesārņošanas izbeigšanu un to stāvokļa strauju uzlabošanos.

6. KLIMATISKIE APSTĀKĻI UN ATMOSFĒRAS PIESĀRŅOJUMA PROBLĒMAS

6.1. KLIMATS — VIENS NO VIDES PAMATELEMENTIEM UN DABAS RESURSU VEIDIEM

Klimats ir atmosfēras apstākļu kopums, kas raksturīgs noteiktai vietai atkarībā no tās ģeogrāfiskajiem apstākļiem. Ģeogrāfiskie apstākļi ietver: ģeogrāfisko platumu un garumu, augstumu virs jūras līmeņa, zemes virsas raksturu, orogrāfiju, augšņu un augāju segu un citus elementus. Vairāku gadu ietvaros zināmās robežās var mainīties gan atmosfēras apstākļu kopums, gan arī atsevišķu meteoroloģisko elementu lielumi. Turpretī viena ilggadīga perioda ietvaros atmosfēras apstākļu kopums — klimats — izmainās maz, izmaiņas ir nelielas, un parasti tām ir svārstību raksturs. Tāpēc klimatam, vienam no vietas fiziski ģeogrāfiskajiem elementiem, ir raksturīga zināma noturība. Klimatu veidojošo procesu (siltuma un mitruma apmaiņas, atmosfēras cirkulācijas) norise dažādos fiziski ģeogrāfiskos apstākļos nosaka zemeslodes klimatisko apstākļu daudzveidību. Lai šajā klimatu daudzveidībā orientētos, nepieciešams izdalīt klimatu tipus un noteikt to izplatību. Ir izstrādāts liels skaits klimatisko klasifikāciju, ņemot par pamatu atšķirīgus kritērijus: temperatūras režīmu un mitruma pakāpi, sauszemes ainaviski ģeogrāfiskās dabas zonas, radiācijas bilances un sausuma indeksa rādītājus. Pastāv arī ģenētiskā klimatu klasifikācija, kas balstās uz atmosfēras cirkulācijas vispārējiem apstākļiem. Klimatiskajās pamatjoslās klimata veidošanās visu gadu notiek galvenokārt dominējošās gaisa masas ietekmē. Tā, piemēram, ekvatoriālajā joslā klimatiskos apstākļus nosaka galvenokārt ekvatoriālās, tropiskajā joslā — tropiskās, mērenajā joslā — mēreno platumu, bet arktiskajā (antarktiskajā) joslā — arktiskās (antarktiskās) gaisa masas. Klimatiskajās pārejas joslās dominējošās gaisa masas sezonāli mainās: subekvatoriālā joslā vasarā dominē ekvatoriālā, ziemā — tropiskā gaisa masas, subtropiskā joslā vasarā dominē tropiskās, ziemā — mēreno platumu gaisa masas, subarktiskās joslās vasarā dominē mēreno platumu, ziemā — arktiskās (antarktiskās) gaisa masas. Klimatisko joslu robežas nosaka klimatoloģisko frontu stāvoklis. Katrā klimatiskā joslā izdala atsevišķus klimatu tipus: kontinentālo, jūras, kontinentu rietumu piekrastes un austrumu piekrastes tipu. Kontinentālā un jūras klimata tipu nosaka aktīvo virsu īpašību atšķirības, kontinentu rietumu un

austrumu piekrastes klimatu tipus — atmosfēras cirkulācijas atšķirības un daļēji arī jūras straumju sadalījums.

Latvijas PSR ģeogrāfiskais stāvoklis un jūras gaisa masu intensīvā ieplūšana no Atlantijas okeāna nosaka samērā maigus klimatiskos apstākļus, biežu gaisa masu maiņu, paaugstinātu gaisa mitrumu, lielu apmākšanās pakāpi un lielu nokrišņu daudzumu.

Saules radiācija ir galvenais atmosfērā, hidrosfērā un litosfēras augšējos slāņos notiekošo procesu enerģijas avots. Saules radiācijas pieplūdumu nosaka astronomiskie faktori: dienas garums un saules augstums virs horizonta, atmosfēras cirkulācija, kas izpaužas kā apmākšanās pakāpe, un atmosfēras dzidrums, kā arī aktīvās virsas īpatnības: augstums virs jūras līmeņa, horizonta noslēgtība, virsas atstarošanas spējas. Īsā diena un zemais saules augstums virs horizonta nosaka saules summārās radiācijas samazināto pieplūdumu ziemas mēnešos. Turpretī 17—18 stundu garā diena un lielais saules augstums virs horizonta nosaka saules summārās radiācijas palielinātu pieplūdumu vasaras pirmajā pusē.

Lielā apmākšanās pakāpe samazina tiešās radiācijas pieplūdumu par 60—65% no iespējamās pieplūdes un pusotras reizes palielina izkliedēto radiāciju. Saules summārās radiācijas gada pieplūdums svārstās ap 80—90 kcal/cm², turklāt ap 50% tās sastāda izkliedētā radiācija.

Tiešās un izkliedētās radiācijas attiecības gada ietvaros ir mainīgas. Izkliedētā radiācija dominē no oktobra līdz februārim, tajā pašā laikā tiešā radiācija sastāda tikai 17—35%. No marta līdz jūlijam pārsvarā ir tiešā radiācija, kas sastāda 52—57% no saules summārās radiācijas. Uz Zemes virsu krītošā Saules radiācija tiek absorbēta. Absorbcijas pakāpe ir atkarīga no aktīvās virsas atstarošanas spējas, ko savukārt nosaka tās fizikālās īpašības: krāsa, mitruma apstākļi, kā arī saņemtais saules radiācijas daudzums. Republikā aktīvo virsu vidējais albedo[1] vasarā svārstās no 10—25%, bet ziemā tas vidēji ir 50—70%.

Siltuma enerģija, ko Zeme saņem, tiek patērēta iztvaikošanā, siltumapmaiņā ar aktīvo virsu un gaisu, kā arī siltumapmaiņā ar augsni.

Latvijas PSR apstākļos vislielākais siltuma daudzums — ap 80%, tiek patērēts iztvaikošanā. Vislielākā iztvaikošana novērojama Ziemeļrietumu Vidzemes pacēlumā, kur iztvaikošanas gada summas sasniedz 400—500 mm.

Turbulentā siltuma plūsma, kas nosaka gaisa termisko režīmu, sezonāli maina virzienu: pusgadu — siltajā sezonā — augsne atdod siltumu atmosfērai, pusgadu — aukstajā sezonā — tā saņem siltumu no atmosfēras. Šajā procesā tiek patērēts 3—4 reizes mazāks siltuma daudzums nekā iztvaikošanā.

---

[1] Albedo ir atstarotās radiācijas attiecība pret radiāciju uz laukuma vienību, izteikta procentos.

10. tabula

Dažādu aktīvo virsu albedo

Virsu raksturs	Albedo %
Balta, sausa smilts	34—40
Sulīga, bieza zāle palieņu pļavās	21—25
Ziedošs āboliņa lauks	28
Sfagnu purvs	15—18
Sauss, tikko uzkritis sniegs	85—90
Slapjš, tīrs sniegs	55
Eņļu mežs	12
Priežu mežs	15
Bērzu un apšu audzes	17

Siltumapmaiņas procesā ar augsni patērētais siltuma daudzums ir tik mazs, ka, aplūkojot siltuma bilances sastāvdaļas gada ietvaros, to praktiski var neņemt vērā.

Atmosfēras cirkulācijai ir svarīga nozīme klimata veidošanā. Latvijas klimata veidošanā noteicošā nozīme ir jūras gaisa masām, kuras ieplūst galvenokārt ar Atlantijas ciklonu sistēmas palīdzību, kā arī gar Azoru anticiklonu ziemeļu perifēriju. Jūras gaisa dominante aukstajā periodā bieži vien nosaka maigus ziemas termiskos apstākļus ar atkušņiem, bet siltajā periodā — vēsu, lietainu, apmākušos laiku. Latvijā ciklonu darbības ietekme novērojama apmēram 190—200 dienas, bet anticiklonu darbības ietekme — 160—170 dienas. Gaisa masu biežā maiņa ir raksturīga Latvijas klimata īpašība. Gadā vidēji mūsu republikā šķērso ap 170 atmosfēras frontes[1]. Vasarā un pavasarī dominē atmosfēras aukstās frontes, kuras izraisa spēcīgu vēju un īslaicīgas, bieži vien intensīvas lietusgāzes. Ziemā pārsvarā ir atmosfēras siltās frontes, kas rada miglas un ilgstošus, smidzinošus nokrišņus.

Saules spīdēšanas ilgums ikvienā punktā ir atkarīgs no dienas garuma, taču faktiski saules spīdēšanas zonālo sadalījumu izjauc mākoņainības raksturs, ko lielā mērā nosaka atmosfēras cirkulācija.

Lielā apmākšanās pakāpe rudens un ziemas mēnešos nosaka, ka Saule spīd tikai 10—20% no iespējamā spīdēšanas laika. Pavasarī strauji samazinās apmākšanās, kā rezultātā Saules faktiskās spīdēšanas laiks palielinās Baltijas jūras līča piekrastē līdz 55—60% no teorētiski iespējamā, bet Vidzemes Centrālā un Latgales augstienē — līdz 50%.

Īsā diena un intensīvā ciklonu darbība, kas rada lielu mākoņainības pakāpi, nosaka no oktobra līdz marta mēnesim vismazāko Saules spīdēšanas ilgumu. Decembra mēnesī vidēji ir 20—25 die-

[1] Atmosfēras fronte ir robežvirsa starp divām gaisa masām, kuru fizikālās īpašības ir atšķirīgas.

nas bez saules. Saules spīdēšanas ilgums gadā ir 1830—1850 stundas rietumu un centrālajos rajonos, 1730—1780 stundas austrumu rajonos. Atbilstoši mākoņainības gada gaitai un dienas garumam vislielākais saules spīdēšanas ilgums ir vasaras periodā.

Republikas klimats pēc gaisa termiskā režīma ir pārejas klimats no jūras klimata uz kontinentālo klimatu, un tam raksturīga mēreni auksta ziema un mēreni silta vasara. Janvārī gaisa temperatūra ir par 7—9 °C augstāka, bet jūlijā — 2—3 °C zemāka nekā vidēji šajos platuma grādos. Vasaras samērā zemās un ziemas augstās temperatūras nodrošina mazas, 20—24 °C gaisa temperatūras gada amplitūdas.

Lielākajā republikas daļā aukstākais mēnesis ir janvāris, kad piekrastes rajonos gaisa vidējā temperatūra nokrītas līdz −3 °C, bet austrumu, dienvidaustrumu rajonos — līdz −7 °C. Baltijas jūras piekrastē un Kurzemes ziemeļu daļā novērojama jūras klimata raksturīga iezīme: aukstākais mēnesis te ir nevis janvāris, bet februāris. Ziemas mēnešos gaisa temperatūra likumsakarīgi krītas austrumu, dienvidaustrumu virzienā, kas spilgti raksturo gan atmosfēras cirkulācijas lielo nozīmi, gan arī Baltijas jūras tiešo ietekmi.

Vissiltākais mēnesis ir jūlijs, kad gaisa vidējā temperatūra sasniedz 16,5—17 °C. Teritoriālās temperatūru atšķirības ir vājāk izteiktas, jo no Atlantijas okeāna dominējošās gaisa plūsmas ietekmi zināmā mērā vājina virs sasilušā kontinenta transformēto gaisa masu ieplūšana.

Republikā nokrišņus galvenokārt nosaka ciklonu darbība, un pat siltā gadalaikā konvektīva rakstura nokrišņiem ir maza nozīme. Lielākā teritorijas daļā gada nokrišņu daudzums svārstās no 600 līdz 700 mm. Vislielākais nokrišņu daudzums (700—800 mm) vērojams Kurzemes augstieņu un Vidzemes Centrālās augstienes rietumu, dienvidrietumu nogāzēs, bet samazināts nokrišņu daudzums (550—600 mm) ir Viduslatvijas zemienē, Rīgas jūras līča piekrastē, Ziemeļlatvijas un Lubānas zemienēs.

Aukstajā sezonā izkrīt 250—300 mm nokrišņu republikas mitrākos un 150—180 mm relatīvi sausākos rajonos, kas sastāda apmēram 30—40% no gada nokrišņu daudzuma. Siltajā sezonā nokrišņu daudzuma sadalījums ir kontrastināks: mitrās augstieņu pretvēja nogāzes saņem 400—500 mm, bet pārējie rajoni — ap 370—450 mm nokrišņu. Gada gaitā nokrišņu minimums piekrastes rajonos ir martā, aprīlī, bet centrālos un austrumu rajonos — februārī, martā. Maksimālais nokrišņu daudzums novērojams jūlijā, augustā, bet piekrastes rajonos — augustā, septembrī. Vislielākās nokrišņu svārstības ir jūlijā un decembrī, bet vismazākās — pavasara mēnešos. Ļoti mainīgs ir vidējais nokrišņu daudzums atsevišķos gados. Gados ar intensīvu ciklonu darbību nokrišņu daudzums mēnesī var palielināties vairāk nekā divas reizes. Atsevišķos mēnešos, kad teritoriju spēcīgi ietekmē anticikloni, vērojams nokrišņu deficīts.

Latvijā nokrišņi ir gandrīz katru otro dienu: lielākā teritorijas daļā 175—185 dienas ir ar nokrišņiem. Vismazākais lietaino dienu

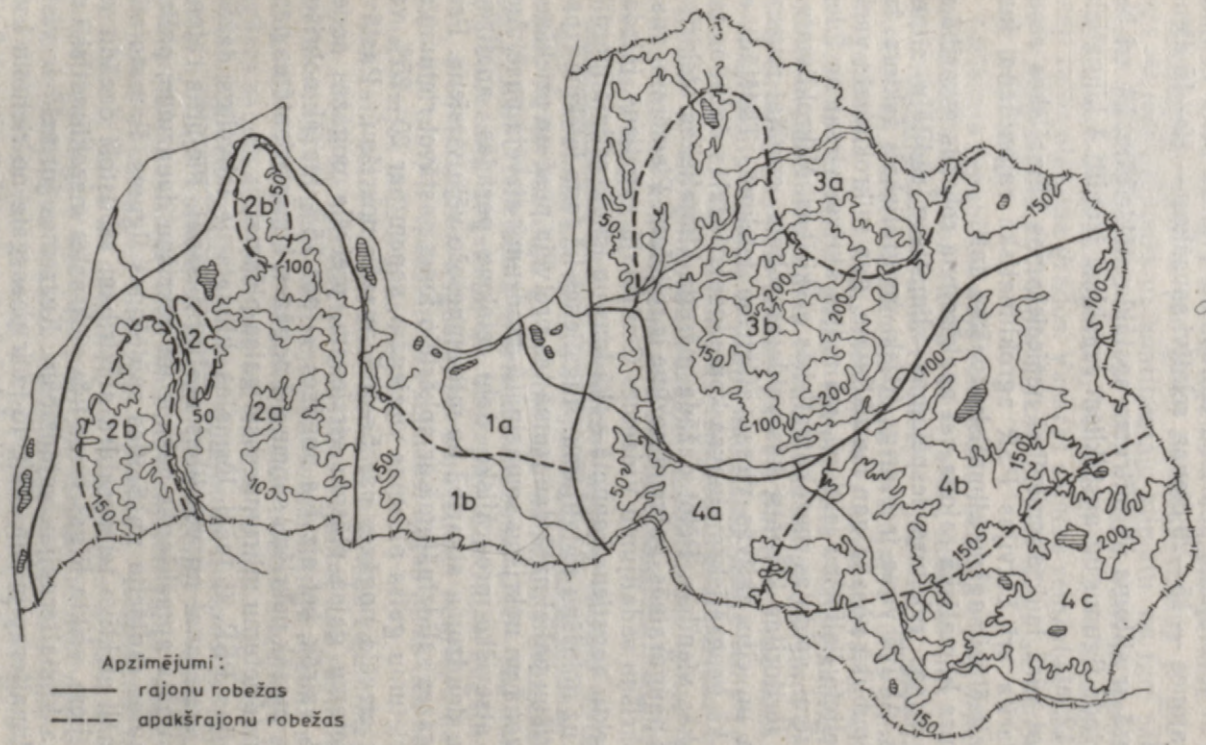
skaits (160—175) ir rietumu piekrastes rajonos, vislielākais — pauguraiņu rajonos (ap 200). Pārsvarā ir lietainas dienas ar nelielu diennakts nokrišņu daudzumu (mazāk nekā 10 mm), turpretī maz ir dienu ar ievērojamu nokrišņu daudzumu (vairāk nekā 10 mm): mitros rajonos — 15—20 dienas, relatīvi sausākos — 10—15 dienas gadā.

Sakarā ar siltuma un mitruma apstākļu atšķirībām, kā arī bezsala perioda ilgumu un apstākļiem republikā izdalīti 4 klimatiskie rajoni (12. att.).

Ņemot vērā lauksaimniecībai nepieciešamos klimatiskos resursus, izdarīta arī Latvijas PSR agroklimatiskā rajonēšana, kurā doti detalizētāki augšņu klimatisko īpašību dati.

Jebkura klimatiskā rajona vai apakšrajona robežās atkarībā no aktīvās virsas rakstura iespējamas klimatisko rādītāju stipras novirzes. Aktīvā virsa ir svarīgs fiziski ģeogrāfiskais faktors, kas mūsu republikā nosaka gan mezoklimatu, gan mikroklimata variācijas. Reljefa lielformu ietekmē, mainoties aktīvai virsai no ūdens uz sauszemi, veidojas mezoklimatiskās atšķirības. Mikroklimats ir nelielas teritorijas klimats, kas veidojas reljefa, augāja, augsnes stāvokļa un citu aktīvās virsas atšķirību ietekmē. Tādējādi arī klimats kā ģeogrāfiskās ainavas komponents iedalās dažādās taksonomiskās vienībās. Pētot dažāda mēroga klimatiskās atšķirības dažādās pauguraines, galvenā nozīme ir reljefam. Piemēram, analizējot nokrišņu sadalījumu Vidzemes Centrālajā augstienē, jāizdala divi aspekti: augstiene kopumā — kā fons un lokālo reljefa īpatnību ietekme uz nokrišņu sadalījumu. Augstienes kā fona ietekme izpaužas nokrišņu palielinātā daudzumā tās pretvēja pusē un priekšaugstienes zonā un nokrišņu samazinātā daudzumā aizvēja pusē. Augstienes atsevišķo orogrāfisko daļu ietekme parādās, analizējot nokrišņu daudzumu atkarībā no mitrumnesošo vēju virziena. Pretvēja nogāzes salīdzinājumā ar apkārtējo fonu, pastāvot rietumu un dienvidrietumu gaisa plūsmas virzienam, saņem par 20—25% vairāk, bet aizvēja nogāzes par 5—10% mazāk nokrišņu. Pastāvot ziemeļrietumu gaisa plūsmu virzienam, pretvēja nogāzes saņem par 10% vairāk, bet aizvēja nogāzes — par 25% mazāk nokrišņu. Par 10% mazāk nokrišņu saņem arī nogāzes, kuras orientētas paralēli dienvidrietumu mitrumnesošai gaisa plūsmai.

Latvijas PSR, it īpaši Jūrmalas klimats ir labvēlīgs dažādu slimību ārstēšanai un veselības nostiprināšanai. Piejūras rajonos ir pazemināta apmākšanās pakāpe un nokrišņu daudzums, palielināta Saules radiācija un Saules spīdēšanas ilgums. Pamatojoties uz normāli efektīvo temperatūru atšķirībām atbilstoši dažādu virzienu vējiem, veikta Rīgas jūras līča piekrastes mezoklimatiskā rajonēšana klimatterapijas vajadzībām. Kurzemes jūrmalā ir vislabākie klimatterapijas apstākļi, jo tā ir pasargāta no rietumu komponentes vējiem, tāpēc normāli efektīvās temperatūras ir par 2—3°, bet atsevišķās dienās pat par 4—6° augstākas nekā Jūrmalas robežās. Arī Vidzemes jūrmalā ir labi klimatterapijas apstākļi, tajā



12. att. Latvijas PSR klimatiskie rajoni (N. Temņikova)

1 — Piejūras un Viduslatvijas zemiene, *2* — Kurzemes augstiene, *3* — Vidzemes augstiene, *4* — Lubānas zemiene un Latgales augstiene, *a, b, c* — apakšrajoni.

normāli efektīvās temperatūras pie ziemeļu komponentes vējiem ir par 1—1,5°, bet skaidrās vakara stundās — par 2—4° augstākas nekā Jūrmalā. Jūrmalas pilsētā ir vissliktākie klimatterapijas apstākļi, jo šis rajons ir pilnīgi atklāts ziemeļu vējiem, un tā normāli efektīvām temperatūrām ir zema vērtība.

Specifiski klimatiskie apstākļi veidojas republikas lielākās pilsētās, it īpaši Rīgā. Atkarībā no pilsētas apbūves rakstura, blīvuma, rūpniecības objektu un zaļo zonu izvietojuma, kā arī apkārtējās teritorijas fiziski ģeogrāfiskiem apstākļiem pilsētā veidojas savdabīgas klimatisko elementu atšķirības. Rīgas centrā gaisa piesārņojums rada summārās radiācijas pazeminināšanos par 13—15% salīdzinājumā ar pilsētas nomalēm, turpretī gaisa temperatūra pilsētas centrā ir augstāka nekā nomalēs, un to rada samazinātais albedo daudzums, kā arī gaisa pavājinātā vertikālā apmaiņa, ko samazina inversijas gaisa slānis 15—20 m augstumā. Vislielākie temperatūras kontrasti starp pilsētas centru un nomalēm novērojami skaidrās bezvēja naktīs: ziemā tie sasniedz 5—6°, vasarā 7—8°. Rīgai raksturīgs arī palielināts nokrišņu daudzums salīdzinājumā ar apkārtējo teritoriju.

Klimatiskie apstākļi ievērojami ietekmē cilvēka dzīvi un saimniecisko darbību, tās specifiku. Pasaules lielākie graudkopības rajoni (piemēram, PSRS Eiropas daļas centrālie rajoni, ASV centrālie un Kanādas dienvidu rajoni) saistīti ar labvēlīgiem siltuma un mitruma apstākļiem. Nepietiekamais mitruma daudzums (piemēram, PSRS Pievolgas rajonos un Vidusāzijā) rada nepieciešamību izveidot apūdeņošanas sistēmas, uzstādīt laistīšanas iekārtas, kuras darbojas regulāri vai periodiski atsevišķos ekstrēmi sausos periodos. Mērenā klimata joslā mežu galējo ziemeļu robežu limitē termiskie apstākļi: siltākajā vasaras mēnesī gaisa temperatūra pārsniedz +10 °C, bet galējā dienvidu robeža saistīta jau ar nepietiekamiem mitruma apstākļiem. Piemērotie apstākļi mežu augšanai plašās teritorijās līdz ar to nosaka mežsaimniecības nozaru attīstību. Maigie ziemas termiskie apstākļi un labvēlīgie vasaras apstākļi veicina kurortsaimniecības plašu attīstību (piemēram, PSRS Melnās jūras un Baltijas jūras piekrastes rajonos, Rietumeiropas Vidusjūras piekrastē).

Klimatiskie resursi ir daļa no Zemes ģeogrāfiskā apvalka. Šie resursi daudzos gadījumos ietekmē ne vien cilvēka dzīves veidu, saimnieciskās darbības raksturu, bet arī nosaka apbūves īpatnības, sakaru līdzekļu formas. Tas rada nepieciešamību pēc iespējas plašāk izmantot klimata pozitīvās īpašības. Šajā nolūkā, it īpaši konkrētu tautas saimniecības nozaru vajadzībām, šie resursi detalizēti jāizpēta. Zinot klimatisko rādītāju sadalījumu telpā un laikā, iespējams maksimāli lietderīgi izvietot (ievērojot augu izturību pret salnām) lauksaimniecības kultūras. Pret salnām jutīgus augus nedrīkst izvietot mežu izcirtumos, slēgtās ieplakās vai augstos līdzenumos. Vietās, kurām raksturīgas biežas un intensīvas salnas, jāizvieto pret temperatūras pazeminināšanos mazāk jutīgi augi. Iespējams

11. tabula

Latvijas PSR klimatiskie rajoni un to klimatiskie rādītāji

Klimatiskais rajons un apakšrajons	Hidrotermiskais koeficients	Aktīvo t°Σ	Bezsala perioda ilgums	Sniega segas biezums (cm)	Vidējā minimālā t°	Augsnes raksturs	Augsnes temperatūru summas virs 10°
Piejūras zemiene un Zemgales līdzenums a) piekraste, b) Zemgales līdzenums	1,5—1,6	1900—2000	140—155	15—20	−18°	smilšmāla, mēreni mitras, vietām pārpurvotas	2300—2400 2400—2600 2200
Rietumlatvija a) Kurzemes līdzenums b) Kurzemes augstiene c) Ventas ieleja	1,6—1,7	1800—1900	135—140	20	−22°, −25°	smilšmāla, mēreni mitras, vietām pārpurvotas	2200—2300 2200—2300
Ziemeļlatvija a) Gaujas zemiene un Ziemeļrietumu Vidzemes pacēlums b) Vidzemes augstiene un Ziemeļrietumu daļas līdzenumi	1,6—2,4	1700—1800	125—130	50	−24°, −25°	smilšmāla, māla, mitras, pārpurvotas smilšmāla, mēreni mitras	2000—2200 2200—2300
Dienvidaustrumu Latvija a) Viduslatvijas nolaidenums un Lubānas līdzenums b) Latgales un Augšzemes augstiene	1,8—1,9	1900—2100	135—145	30	−26°, −27°	smilšmāla, mēreni mitras, dienvidos smilšainas smilšmāla, mitras, pārpurvotas	2300—2400 2600 2000—2200

arī pret salnu nelabvēlīgo ietekmi aktīvi (ar dūmošanu, apsildīšanu, laistīšanu) cīnīties. Šādi pasākumi ir darbietilpīgi, ar samērā augstu pašizmaksu, tāpēc lietderīgāk tos lietot augstražīgām kultūrām. Bieži nepieciešams aizsargāties pret nelabvēlīgu vēju ietekmi un ar to saistīto sniega pārvietošanos. Šinī nolūkā izmanto augstus dzīvžogus, veido koku grupējumus, mežu joslas, pārnesamos žogus no niedrēm vai salmiem. Cilvēka saimnieciskā darbība bieži vien ietekmē atsevišķus ģeogrāfiskā apvalka komponentus, kuri gan tieši, gan netieši veicina arī klimatisko elementu izmaiņas. Piemēram, mežu izciršana, lielu teritoriju nosusināšana veicina klimata kontinentalitātes pastiprināšanos, savukārt pastiprinātais vēja ātrums veicina ar humusu bagātā augsnes virsējā horizonta nonešanu, it īpaši agros pavasaros, kad vēl nav attīstījusies augu sega, bet saules augstums pavasarī ir ievērojams, un notiek intensīva augsnes izžūšana. Atmosfēras sastāva izmaiņas, palielinoties oglekļa dioksīda un atmosfēras cietvielu daudzumam, rada būtiskas gaisa termiskā režīma izmaiņas.

Klimatisko resursu racionāla izmantošana ir saistīta ar to detalizētu izpēti konkrētos fiziski ģeogrāfiskos apstākļos un sistemātisku klimatisko elementu izmaiņu uzskaiti un novērtēšanu.

6.2. ATMOSFĒRAS GAISS UN PASĀKUMI TĀ PIESĀRŅOJUMA NOVĒRŠANAI

Gaiss ir tā dabiskā vide, ārpus kuras nav iespējama cilvēka organisma fizioloģiskā darbība. Organisma dzīvības norises ietekmē kā gaisa ķīmiskais sastāvs, tā fizikālās īpašības, tāpat arī putekļi, sēra dioksīds, tvana gāze un dažādi citi piemaisījumi gaisā.

Straujā rūpniecības izaugsme, kā arī autotransporta un aviotransporta attīstība mūsu dienās rada daudz dažādu atkritumu, kas izdalās atmosfēras gaisā un piesārņo to. Šo iemeslu dēļ praktiski absolūti tīra gaisa tikpat kā nav, it īpaši pilsētu iedzīvotāji ir spiesti elpot gaisu, kurā ir dažādu vielu piemaisījums. Atkarībā no tā, kādas rūpnīcas pilsētā atrodas un kādu produkciju tās ražo, atmosfērā var izdalīties dažādas ķīmiskas vielas. Sasniedzot lielu koncentrāciju gaisā, tās sāk negatīvi ietekmēt cilvēka veselību un var izraisīt pat saindēšanos.

Pēc D. Ņikitina datiem, 1970. gadā visā pasaulē tikai ar degšanas produktiem vien atmosfēras gaisā izdalījās līdz 100 milj. t putekļu, apmēram 150 milj. t sēra anhidrīda, 300 milj. t oglekļa oksīda un vairāk nekā 50 milj. t slāpekļa oksīda. Tāds gaisa piesārņojums ne tikai kaitīgi iedarbojas uz cilvēka, dzīvnieku un augu organismiem, bet izmaina arī mikroklimatu un gaismas klimatu pilsētās. Piesārņojumam progresējot, tas var ietekmēt pat visas zemeslodes klimatiskos apstākļus.

Putekļains gaiss samazina gaisa caurspīdīgumu un līdz ar to par 40—50% samazina apgaismojumu. Par 20—40% samazinās arī ultravioletā radiācija, un tas negatīvi ietekmē cilvēka veselību.

Dažu valstu rūpniecības rajonos ir notikušas masveida saindēšanās ar rūpniecības gāzveida atkritumiem. Daudzi cilvēki gājuši pat bojā. Tā, piemēram, 1948. gadā ASV pilsētā Pitsburgā izveidojās augstas koncentrācijas atmosfēras piesārņojums, kā rezultātā saslima ļoti daudz pilsētas iedzīvotāju, no kuriem 19 nomira. Līdzīgs stāvoklis izveidojās 1952. gada decembrī Londonā, kad to piecas dienas sedza gandrīz necaurredzama migla. Šajās dienās strauji palielinājās iedzīvotāju mirstība. Četru dienu laikā nomira 4000 cilvēku, bet saslimšanas gadījumu skaits pieauga vairāk nekā desmit reizes. Tas pats atkārtojās Londonā 1956. gadā, tikai nāves gadījumu bija mazāk — nomira 480 cilvēki.

Šie traģiskie notikumi ir līdzīgi gan izcelsmes, gan arī seku ziņā. Visos gadījumos par upuriem kļuva gados vecāki cilvēki, kā arī cilvēki ar hroniskām slimībām un bērni, jo viņu organisms ir daudz jutīgāks pret nelabvēlīgiem faktoriem nekā pieaugušu, veselu cilvēku organisms.

Padomju Savienībā nav reģistrēts neviens saindēšanās gadījums ar atmosfēras piesārņojumiem, kas būtu beidzies ar nāvi. Tomēr zinātniskie pētījumi un novērojumi rāda, ka arī mazāk intensīvs gaisa piesārņojums negatīvi ietekmē dzīves apstākļus un iedzīvotāju veselību, tāpat arī postoši iedarbojas uz dzīvniekiem un augiem.

Lai varētu novērst gaisa piesārņošanu, ir lietderīgi zināt galvenos gaisa piesārņošanas avotus, kādas kaitīgas vielas visbiežāk sastopamas atmosfēras gaisā, kā tās ietekmē cilvēka un dzīvnieku organismu, zaļos augus, kādi konkrēti pasākumi jāveic, lai saglabātu tīru gaisu, pasargātu iedzīvotājus un radītu optimālus ārējās vides apstākļus.

Atmosfēras gaisa ķīmiskais sastāvs ir ļoti nozīmīgs faktors cilvēka organismam. Cilvēks ieelpojot un izelpojot izvada caur plaušām noteiktu daudzumu gaisa — apmēram 20 m^3 diennaktī. Daļu ieelpotā gaisa skābekļa plaušu alveolās saista asinis, bet ar izelpoto gaisu no organisma tiek izvadīts oglekļa dioksīds. Tādējādi izelpotajā gaisā ir mazāk skābekļa, bet vairāk oglekļa dioksīda nekā ieelpotajā gaisā (12. tab.).

12. tabula

Atmosfēras gaisa un cilvēka izelpotā gaisa ķīmiskais sastāvs

Gaisa sastāvdaļas	Ieelpotā (atmosfēras) gaisa sastāvs (tilpuma %)	Izelpotā gaisa sastāvs (tilpuma %)
Skābeklis	20,95	15,4—16,0
Slāpeklis	78,08	78,26
Oglekļa dioksīds	0,03—0,04	3,4—4,7
Argons, neons un citas gāzes	0,94	0,94

Nozīmīgākā gaisa sastāvdaļa ir skābeklis (O_2), bez tā nav iedomājama cilvēka un dzīvnieku eksistence. Atmosfērā skābeklis pastāvīgi ir noteiktā daudzumā. Skābekļa daudzums jūras krastā, kalnos, laukos, pilsētās ir gandrīz vienāds, svārstības ir tikai 0,1—0,2% robežās. Pat nelielā telpā, kurā atrodas cilvēki un deg petrolejas lampa, kas patērē skābekli, pēc 6 stundām skābekļa daudzums pazeminās tikai par 0,1%.

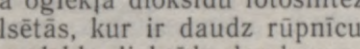
Hermētiski noslēgtās telpās — lidmašīnās, zemūdenēs, šahtās, patvertnēs — skābekļa daudzums tomēr var ievērojami samazināties. Skābekļa daudzuma samazināšanās par 17—18% vēl neizraisa organisma funkciju traucējumus, bet, ja šis līmenis tiek pārsniegts, rodas hipoksēmija. Ja skābekļa daudzums gaisā pazeminās līdz 14%, sākas organisma funkciju traucējumi, bet skābekļa pazeminināšanās līdz 6—9% jau apdraud dzīvību.

Tīra skābekļa ieelpošana var izraisīt smagas toksiskas parādības. Skābekļa parciālais spiediens ir 159 mm. Ja šis spiediens palielinās, tad skābeklis sāk toksiski iedarboties uz cilvēka organismu, rodas bronhīti, augšējo elpošanas ceļu gļotādu iekaisumi, bet smagākos gadījumos novēro pneimoniju un plaušu tūsku.

Oglekļa dioksīda (CO_2) daudzums atmosfēras gaisā ir 0,03—0,04%. Miega pieaudzis cilvēks izelpo 10 *l*, atrodoties kustībā, — 22 *l*, bet, darot smagu fizisku darbu, — 50—100 *l* oglekļa dioksīda stundā.

Oglekļa dioksīds rodas arī visur tur, kur notiek degšanas, rūgšanas un pūšanas procesi. Tomēr, lai arī pēdējos gadu desmitos vērojama tendence palielināties, visumā oglekļa dioksīda daudzums atmosfēras gaisā ir nemainīgs. Tas izskaidrojams tādējādi, ka zaļie augi Saules gaismā oglekļa dioksīdu fotosintēzes procesā asimilē.

Tomēr lielās pilsētās, kur ir daudz rūpnīcu un autotransporta liela koncentrācija, oglekļa dioksīda daudzums gaisā sasniedz līdz 0,04%.



$$CO_2 + H_2O \rightarrow O_2 + HCOH$$

Cilvēks labi panes līdz 0,08% oglekļa dioksīda koncentrāciju gaisā un, tikai šo robežu pārsniedzot, var parādīties saindēšanās simptomi: gurdenums, galvassāpes, sirdsdarbības un elpošanas pavājināšanās. Dzīvojamās telpās pieļaujamā CO_2 koncentrācija ir 0,1%.

Slāpeklis (N) un citas inertās gāzes atmosfēras gaisā sastāda apmēram 78% un normāla gaisa spiediena apstākļos nekādu iedarbību uz cilvēka organismu neizraisa. Šo gāzu galvenā nozīme ir to spēja atšķaidīt skābekli līdz vajadzīgajai koncentrācijai.

Atmosfēras gaisā var būt arī ozons, kas rodas, elektrībai izlādējoties pērkona laikā, kā arī ultravioletās radiācijas iedarbības rezultātā. Ozons ir ļoti aktīvs. Tas ātri savienojas ar organiskām vielām un no atmosfēras gaisa izzūd. Ja atmosfēras gaisā atrodas ozons, tad mēdz teikt, ka gaiss ir tīrs. Pilsētas gaiss tomēr ir ļoti netīrs. Tas satur daudz piemaisījumu, tādēļ ozonu tajā var konstatēt tikai dažas sekundes pēc pērkona.

Praktiski tīra gaisa tikpat kā nav, tas pastāvīgi tiek piesārņots un satur dažādus piemaisījumus. Galvenie gaisa piesārņošanas avoti ir augsne, rūpnīcas un elektrostacijas, dūmeņi, autotransports un aviotransports.

No augsnes atmosfērā var nokļūt putekļi. Ja augsne vasarā nav klāta ar zāli un ziemā ar sniegu vai apdzīvotās vietās nav asfaltētas vai bruģētas ielas, tad pie vēja vai transporta mazākās kustības augsnes putekļi paceļas gaisā. Jo sliktāk tiek apkopta apdzīvotā vieta un jo lielāka ir transporta kustības intensitāte, jo vairāk putekļu paceļas gaisā. Parasti augsnes putekļi sastāv no minerālvielām, taču tie var saturēt arī organiskās vielas un baktērijas. Vasarā lietainā laikā, tāpat arī ziemā, kad augsne klāta ar sniegu, augsnes putekļu daudzums gaisā ir niecīgs. Pasargāt gaisu no augsnes putekļiem ir samērā viegli: jābruģē vai jāasfaltē ielas, brīvajos laukumos jāsēj zālaugi, vasarā ielas un pagalmi rūpīgi jākopj un jālaista.

Otrs gaisa piesārņošanas avots ir dūmeņi. Sevišķi daudz dūmu izdalās, sadedzinot akmeņogles. Apkures sezonai sākoties, gaisa piesārņojumu ar dūmiem labi var novērot Vecrīgas rajonā, kur lielo namu apsildīšanai izmanto akmeņogles. Gaisa piesārņošanu var novērst, iekārtojot TEC apkuri vai rajona katlu māju. Arī lielo rūpnīcu katlu mājas joprojām apkurina ar akmeņoglēm, bet, akmeņoglēm sadegot, rodas ļoti daudz pelnu. Viena tonna akmeņogļu sadegot dod 200 kg pelnu, no kuriem 60% izdalās gaisā kā dūmi. Pelnu sastāvā līdz 20% var būt brīvais silīcija dioksīds (SiO_2), kas kaitīgi iedarbojas uz cilvēku plaušām.

Dūmu sastāvā ietilpst vēl arī kvēpi un sveķi. Dažādās pilsētās izdarītie pētījumi liecina, ka gaisa putekļos var būt 2—8% sveķu, bet sveķos 0,005—0,01% 3,4-benzpirēna, kuram ir kancerogēna iedarbība.

Akmeņogļu sastāvā ietilpst arī sērs, kuram ir liela nozīme gaisa piesārņošanā. Sadedzinot 1 g sēra, rodas 2 g sēra dioksīda (SO_2). Akmeņoglēs un degakmenī sēra daudzums ir 1—6%. Tā kā akmeņogles lieto par kurināmo visai plaši, tad atmosfēras gaisā pastāvīgi ir sēra dioksīds un tas jāuzskata par pastāvīgu gaisa piemaisījumu. Vislielāko gaisa piesārņojumu ar sēra dioksīdu rada elektrostacijas un sērskābes ražošanas rūpnīcas. Šī iemesla dēļ pat visai lielā attālumā no tām (it īpaši valdošo vēju virzienā) konstatēta ievērojama piesārņojuma pakāpe ar sēra dioksīdu, tā koncentrācija vietumis vairākkārt pārsniedz pieļaujamo daudzumu.

Svarīgi ir zināt, ka atmosfēras gaisā, it sevišķi miglainā laikā, sēra dioksīds (SO_2) oksidējas un veidojas sēra anhidrīds (SO_3), bet, tam savienojoties ar sīkiem ūdens pilieniņiem, rodas sērskābe. Tādēļ miglainā laikā sērskābes koncentrācija atmosfēras gaisā ir lielāka nekā skaidrā laikā. Sērskābe ir daudz indīgāka nekā sēra dioksīds.

Pastāvīgs atmosfēras gaisa piemaisījums ir arī tvana gāze CO, kas izdalās ar dūmiem, sadegot kurināmam. Ļoti daudz tvana

gāzes izdalās ar izplūdes gāzēm no automobiļiem: vieglā automašīna stundā izdala līdz 3 m^3, bet smagā mašīna — līdz 6 m^3 CO. Ja pilsētās ir šauras ielas, tās slikti vēdinās un tajās sakrājas daudz tvana gāzes, kas caur logu spraugām var iekļūt arī dzīvojamās telpās.

Autotransporta izdalītās gāzes satur ne tikai CO. Tā, dīzeļa dzinēji, kas izmanto zemas kvalitātes degvielu, izdala gaisā arī slāpekļa oksīdu, kvēpus, aldehīdus u. c.

Liela nozīme ir automobiļu dzinēju tehniskajam stāvoklim, darba režīmam, degvielu kvalitātei, ielu kustības regulēšanai, ielu platumam un citiem faktoriem. No visa tā ir atkarīgs gaisa piesārņojums ar izplūdes gāzēm.

Bez minētajiem pastāvīgajiem gaisa piesārņotājiem, piemēram, CO, SO_2 un putekļiem, atmosfēras gaisā vietumis ir arī dažādas citas vielas, kas piesārņo atmosfēras gaisu. Tās izdala galvenokārt ķīmiskās rūpnīcas. Atkarībā no rūpnīcas pilsētā vai apdzīvotā vietā gaisā var būt slāpekļa oksīdi, hlors, fluora savienojumi, arsēns, sērskābe un citas vielas. Visi šie gaisa piemaisījumi, ja tie atrodas lielā koncentrācijā, var negatīvi ietekmēt cilvēka un dzīvnieka organismu, kā arī zaļos augus.

Laukos, it sevišķi pēdējos gados, atmosfēras gaiss tiek piesārņots ar indīgām ķīmikālijām, ko lieto kaitēkļu un nezāļu iznīcināšanai. Visas šīs ķīmikālijas ir indīgas, un, izmantojot kaitēkļu apkarošanai aviāciju, gaisa kustības rezultātā ķīmikālijas tiek pārnestas lielos attālumos un nokļūst arī tādās vietās, piemēram, pļavās, mežos, ģimenes dārziņos, kur tas nav vēlams. Novērots arī, ka ar ķīmikālijām saindējas un iet bojā bites, kamenes, putni un citi dzīvnieki. Izmantot aviāciju kaitēkļu ķīmiskā apkarošanā var tikai plašos lauku masīvos stepju rajonos, piemēram, Ukrainā, Kazahijā. Mūsu republikā to darīt nedrīkst, jo lauku platības ir nelielas un daudzi lauku iedzīvotāji vēl dzīvo viensētās ģimenes dārzu vidū. Jāņem vērā arī, ka lauku tuvumā atrodas pļavas un lopu ganības, kā arī meži. Tādēļ mūsu republikā izmantot aviāciju kaitēkļu ķīmiskā apkarošanā ir aizliegts. Latvijas PSR ir aizliegts lietot ļoti indīgas ķīmikālijas, piemēram, hlororganiskos savienojumus, arsēna savienojumus u. c.

Kaitīgo piemaisījumu koncentrācija gaisā ir atkarīga no daudziem faktoriem, arī no gada un diennakts laika. Tā, piemēram, sēra dioksīda koncentrācija gaisā ir lielāka ziemas nekā vasaras mēnešos, bet naktī sēra dioksīda koncentrācija ir mazāka nekā dienā.

Svarīga nozīme ir attālumam no gaisa piesārņošanas avota: jo attālums lielāks, jo mazāka ir piesārņojuma koncentrācija. Piemēram, 0,5 km rādiusā ap rūpnīcu, kas diennaktī ar dūmiem izdala ap 200 t putekļu, to daudzums sasniedz 5,94 mg/m^3 gaisa, 1 km rādiusā — 3,11 mg/m^3, 2 km rādiusā — 1,21 mg/m^3, bet 3 km rādiusā — tikai 0,47 mg/m^3. Tas izskaidrojams tādējādi, ka putekļi gaisa masā tiek izkliedēti un to koncentrācija vienā gaisa tilpuma vienībā (m^3) samazinās.

Kaitīgo vielu ātrāku izkliedēšanos un to koncentrācijas samazināšanos veicina dūmeņu augstuma palielināšana. Augstākos atmosfēras slāņos gaisa kustības ātrums ir lielāks, tādēļ kaitīgās vielas ātrāk tiek izkliedētas. Gaisa kustības rezultātā kaitīgās vielas drīzāk tiek aizvadītas projām no rūpnīcas un izkliedētas lielā gaisa masā.

Bezvēja laikā putekļi un arī citas vielas slikti izkliedējas un var uzkrāties gaisā lielās koncentrācijās.

Svarīga nozīme ir arī gaisa mitrumam. Ja relatīvais gaisa mitrums ir liels — 65—95%, tad tas sekmē kvēpu, sēra dioksīda un sēra anhidrīda koncentrāciju paaugstināšanos. Sevišķi daudz piemaisījumu gaisā uzkrājas miglainās bezvēja dienās.

Ārējā vidē pastāvīgi notiek pašattīrīšanās procesi. Tos novēro augsnē, atklātās ūdenstilpēs un arī atmosfēras gaisā. Pateicoties šiem procesiem, piesārņotais gaiss pakāpeniski mazākā vai lielākā mērā atbrīvojas no piemaisījumiem. Pašattīrīšanās process atmosfēras gaisā ir ļoti sarežģīts un sastāv no vairākiem posmiem.

Pirmais pašattīrīšanās posms atmosfēras gaisā ir piemaisījumu izkliedēšana lielā gaisa masā. Šo procesu veicina gaisa kustība, un, jo lielāks ir gaisa kustības ātrums, jo labāk un ātrāk notiek gaisa piemaisījumu izkliedēšana. Tā rezultātā kaitīgo vielu koncentrācija pakāpeniski samazinās.

Otrs gaisa pašattīrīšanās posms parasti vērojams jau, tiklīdz putekļi vai citas vielas sāk izdalīties no rūpnīcu dūmeņiem, t. i., gaisa piemaisījumu izgulsnēšanās. Vispirms izgulsnējas putekļu lielākās daļiņas. Protams, šie procesi notiek ļoti lēni.

Īpaša nozīme ir arī dažiem ķīmiskiem procesiem. Zināms, ka sēra dioksīds atmosfēras gaisā oksidējas un pāriet sērskābē, bet sērskābe neitralizējas ar amonjaku vai ar sārmainiem putekļiem, kuri bieži vien atrodas atmosfēras gaisā.

Svarīga nozīme gaisa pašattīrīšanās procesā ir atmosfēras nokrišņiem, kas izskalo piemaisījumus. It sevišķi pēc ilgstoša lietus gaiss kļūst daudz tīrāks. Ļoti liela nozīme ir zaļajiem augiem, kas samazina putekļu un gāzveida vielu daudzumu atmosfēras gaisā. Koku lapas ne tikai mehāniski aiztur putekļus, bet arī ķīmiski attīra gaisu no dažām gāzēm. Tā zaļie augi adsorbē no gaisa sēra dioksīdu un uzkrāj to audos sulfātu veidā. Profesors V. Rjāzanovs ir pierādījis, ka lielu rūpnīcu tuvumā zaļie augi satur vairāk sulfātu.

Visiem minētajiem atmosfēras gaisa pašattīrīšanās procesiem ir ļoti svarīga nozīme, jo tie sekmē gaisa piesārņojuma samazināšanos. Protams, daļa piemaisījumu paliek gaisā ilgu laiku.

Daudzie pētījumi un novērojumi liecina, ka pastāvīgais gaisa piesārņojums negatīvi ietekmē cilvēka organismu, viņa dzīves apstākļus. Taču kaitīgās vielas atmosfēras gaisā atrodas salīdzinoši nelielās koncentrācijās un nevar izraisīt akūtu saindēšanos. Tomēr, ilgstoši iedarbojoties uz cilvēka organismu, arī neliela kai-

tīgo vielu koncentrācija pamazām ietekmē cilvēku un var būt par cēloni iedzīvotāju hroniskām saslimšanām.

Atkarībā no tā, kādas vielas atrodas gaisā kā piemaisījums, šo vielu iedarbība uz cilvēka organismu ir dažāda. Tā, piemēram, putekļainā gaisā cilvēks nevar dziļi elpot, tāpēc samazinās plaušu ventilācija, bet nepietiekama plaušu ventilācija ir viens no elpošanas orgānu saslimšanas cēloņiem. Putekļu daļiņas, nosēžoties uz augšējo elpošanas ceļu gļotādām, kairina tās un izraisa iekaisumu. Ja putekļu sastāvā ir SiO_2, tad, nonākot plaušās, tie izraisa specifiskas izmaiņas — silikozi. Slimojot ar silikozi, plaušās izveidojas saistaudu mezgliņi un tiek traucēta plaušu funkcija. Padomju Savienības zinātnieki ir pierādījuši, ka, slimojot ar silikozi, patoloģiskas izmaiņas rodas ne tikai plaušās, bet arī nervu sistēmā un gremošanas orgānos. Ilgstoši ieelpojot putekļainu gaisu, var saslimt ar bronhiālo astmu, plaušu emfizēmu, bronhītu, augšējo elpošanas ceļu kataru un citām slimībām. Jau XVIII gs. beigās un XIX gs. sākumā tika novērota skursteņslaucītāju profesionālā saslimšana ar ļaundabīgo audzēju. Meklējot slimības cēloni, zinātnieki secināja, ka ļaundabīgo audzēju izraisa kvēpu sastāvā ietilpstošie sveķi.

Sēra dioksīds kā pastāvīgs gaisa piemaisījums arī var negatīvi iedarboties uz cilvēka organismu. Tas kairina acu un augšējo elpošanas ceļu gļotādas, rada to iekaisumu. Ja atmosfēras gaisā sēra dioksīda koncentrācija pārsniedz 2 mg/m^3, tad tas izraisa gļotādu kairinājumu, klepu, šķaudīšanu. Parastos apstākļos atmosfēras gaisā sēra dioksīda lielu koncentrāciju nenovēro. Tās paaugstināšanos sekmē nelabvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi vai citi faktori, kas veicina toksiskas miglas veidošanos un var izraisīt masveida saindēšanos. Taču, sistemātiski un ilgstoši iedarbojoties uz cilvēka organismu, negatīvi to var ietekmēt arī neliela sēra dioksīda koncentrācija. Sevišķi jutīgi pret to ir bērni, veci cilvēki un tie, kas slimo ar hroniskām plaušu slimībām; tiek novēroti hroniski augšējo elpošanas orgānu gļotādu iekaisumi. Šie cilvēki ir ļoti uzņēmīgi pret t. s. saaukstēšanās slimībām, tiem rodas arī acu gļotādu iekaisums — konjunktivīts.

Iedarbojoties uz cilvēka organismu, saindēšanos var izraisīt arī tvana gāze (CO). Tvana gāze ir 200 reižu aktīvāka par skābekli. Pa elpošanas orgāniem iekļūstot asinīs, tā saista hemoglobīnu, veidojot karboksihemoglobīnu. Tā rezultātā organisma audi vairs nesaņem pietiekamā daudzumā skābekli, un rodas skābekļa bads audos. Sevišķi jutīgas pret skābekļa trūkumu ir centrālās nervu sistēmas šūnas, tādēļ saindēšanās simptomi izpaužas kā stipras galvassāpes, reiboņi, troksnis ausīs, slikta dūša, adinamija. Smagākos saindēšanās gadījumos cilvēks zaudē samaņu un var iestāties nāve.

Atmosfēras gaisa piesārņojums nelabvēlīgi iedarbojas uz cilvēka organismu ne vien tieši, bet arī netieši, piemēram, pasliktina sanitāros dzīves apstākļus un līdz ar to kaitē cilvēka veselībai.

Gaisa piesārņojums negatīvi ietekmē arī vietējo mikroklimatu, pasliktina to, jo uz sīkām putekļu daļiņām gaisā kondensējas ūdens tvaiki un veidojas migla. Līdz ar to stipri pazeminās atmosfēras gaisa caurspīdīgums, samazinās Saules radiācijas intensitāte, pasliktinās dabiskais apgaismojums (it sevišķi pilsētās tas var būt par 25 līdz 40% mazāks nekā ārpus pilsētas), palielinās apmākušos dienu skaits attiecīgajā vietā. Tas viss nelabvēlīgi ietekmē cilvēka organismu, viņa veselību, jo Saules radiācijas ietekmē aktīvāk noris vielmaiņas, asinsrades un citi fizioloģiskie procesi, kā arī uzlabojas cilvēka vispārējā pašsajūta un palielinās viņa darba spējas.

Sevišķi liela bioloģiska nozīme ir ultravioletajai Saules spektra daļai. Ultravioletajiem stariem ir antirahītiska un baktericīda iedarbība. Taču sīkās putekļu daļiņas gaisā, kas izdalās no rūpnīcu un namu skursteņiem ar dūmiem, adsorbē ļoti daudz ultravioleto staru. Ja pilsētas gaiss ir piesārņots, tad līdz zemes virsmai nonāk 25—30% mazāk ultravioleto staru nekā ārpus pilsētas.

Piesārņotais gaiss negatīvi ietekmē ne tikai cilvēku, bet arī dzīvnieku organismus. Tā, piemēram, Vācijas Federatīvajā Republikā konstatēta mājlopu bojāeja rūpnīcas tuvumā, kura izdalīja gaisā arsēna savienojumus un metāla putekļus. Mežos rūpnīcas apkārtnē atrada beigtus putnus, strauji samazinājās arī bišu daudzums.

Arī citas ķīmiskas vielas, ko izdala rūpnīcas, kaitīgi iedarbojas uz dzīvniekiem. Holandē rūpnīcas tuvumā, kura piesārņoja atmosfēras gaisu ar fluora savienojumiem, konstatēja mājlopu saindēšanos. Ir aprakstīti gadījumi, kad fluora savienojumi dzīvniekiem izraisījuši fluozi. Šai slimībai raksturīgas pazīmes ir brūni plankumi uz zobu emaljas un kalcija maiņas traucējumi organismā.

Atmosfēras gaisa piesārņojums nelabvēlīgi ietekmē arī zaļos augus. Uz tiem kaitīgi iedarbojas, piemēram, sēra dioksīds, fluors, hlors, putekļi u. c.

Ir novērots, ka elektrostaciju, ķīmisko, metalurģisko, alumīnija, cementa un līdzīgu rūpnīcu apkārtnē zaļie augi — zāle, dekoratīvie krūmi, augļu koki, skuju un lapu koki, kā arī lauksaimniecības kultūras — lielākā vai mazākā mērā cieš no kaitīgām vielām, ko rūpnīcas izdala kā atkritumus un ar kuriem tiek piesārņots gaiss. Kaitīgo vielu negatīvā iedarbība uz zaļajiem augiem ir atkarīga no rūpnīcas jaudas un rakstura. Šī kaitīgā ietekme var aptvert lielas platības rūpnīcas apkārtnē — no vairākiem simtiem metru līdz 5 km un pat līdz 10—25 km rādiusā.

Indīgas gāzes, piemēram, sēra dioksīds, hlors un citas vielas, toksiski iedarbojas uz šūnu citoplazmu. Sēra dioksīds ievērojami kavē fotosintēzi. Ir pierādīts, ka jau nelielā koncentrācijā (1 mg/m^3 gaisā) sēra dioksīds kaitīgi ietekmē zaļos augus.

Putekļi un kvēpi nosēžas uz lapu virsmas un tādējādi apgrūtina Saules staru piekļūšanu hlorofilam. Sevišķi kaitīgi ir cementa putekļi, kas sacietējot izveido blīvu cementa kārtu uz lapu virsmas.

Kaitīgo vielu iedarbības rezultātā zaļo augu lapas maina krāsu, uz tām rodas dzelteni vai brūni plankumi, lapas pirms laika nokalst un nobirst, bet skuju kokiem nodzeltē un nokrīt skujas. Kā skuju koku, tā lapu koku galotnes zaudē lapas un nokalst.

Pret gaisa piesārņojumiem sevišķi jutīgi ir skuju koki un augļu koki: tie iet ātrāk bojā nekā lapu koki. Izturīgākie ir ozoli, kļavas un papeles.

Ļoti kaitīgas ir vielas, ko gaisā izdala metalurģiskās rūpnīcas. Publicētie dati par sēra dioksīda kaitīgo iedarbību uz zaļajiem augiem Amerikas Savienotajās Valstīs lielo metalurģisko rūpnīcu apkārtnē liecina, ka vēl 17 kilometru attālumā no tām novēroti zaļo augu bojājumi.

Padomju Savienībā kādas ķīmiskās rūpnīcas apkārtnē 3 kilometru attālumā konstatēti nokaltuši lapu koki, it sevišķi bērzi. Pie kādas citas ķīmiskās rūpnīcas 2,6 km rādiusā lapu koki (liepas, bērzi, oši un ozoli) bija pilnīgi nokaltuši.

Šie novērojumi liecina, ka kaitīgie gaisa piemaisījumi, gan gāzveida, gan putekļi, nelabvēlīgi iedarbojas uz zaļajiem augiem, negatīvi ietekmē to attīstību un augšanu, tāpēc tie bieži vien aiziet bojā.

Piesārņotais gaiss var negatīvi ietekmēt arī dzīvojamās ēkas. Putekļi nosēžas uz ēku jumtiem, sienām, palodzēm. Ēkas biežāk jāremontē. Bet dažas vielas, piemēram, sēra dioksīds pat bojā dažus būvmateriālus, piemēram, betonu. Ātrāk sarūsē ēku skārda jumti, kā arī citas metāla daļas. Metālu rūsēšanu sevišķi var novērot, ja rūpnīcu tuvumā ir dzelzs tilti. Tie bieži jākrāso, jo kaitīgās vielas, piemēram, sēra dioksīds vai sērskābes tvaiki, bojā krāsu un metāls sāk rūsēt.

Par vienu no atmosfēras «piesārņojuma» veidiem var uzskatīt arī trokšņus. Vairākās valstīs, piemēram, Anglijā, ASV un citur, trokšņa problēma ir tikpat svarīga kā gaisa un ūdens piesārņošanas problēmas. Pilsētās trokšņu līmenis vidēji pēc katriem 5—10 gadiem pieaug par 5 decibeliem. Piemēram, Maskavā uz transporta maģistrālēm, kur atļauta smago mašīnu kustība, trokšņu līmenis no 1946. gada līdz 1957. gadam pieauga par 12—14 decibeliem.

Galvenie trokšņa avoti ir transporta līdzekļi: tramvaji, motocikli, automašīnas, trolejbusi, lidmašīnas, nereti arī rūpnīcas, sanitāri tehniskās ierīces (ventilatori u. c.), kā arī skaļi ieslēgti radioaparāti, televizori, magnetofoni. Pilsētu ielās dienā trokšņu līmenis bieži vien sasniedz 80—95 decibelus.

Tādējādi cilvēks ir pastāvīgi pakļauts trokšņa iedarbībai, kas var nelabvēlīgi ietekmēt cilvēka organismu: pasliktinās dzirde, cieš nervu sistēma, sirds un asinsvadu sistēma, rodas galvassāpes, bezmiegs, nervozitāte. Troksnis nedod iespēju cilvēkiem atpūsties pēc darba, traucē miegu utt.

Kaut gan pilnīgi atbrīvoties no trokšņa mūsdienu pilsētās nevar, zināmā mērā samazināt to tomēr var, piemēram, lielās pilsētās iekārtot apbraucamos ceļus tranzīta transportam, savlaicīgi asfaltēt

un remontēt ielas segumu, remontēt tramvaju līnijas, vecos tramvajus nomainīt ar jauniem, maztrokšņainiem. Grūtāk cīnīties ar automašīnu un motociklu radīto troksni. Starp dzīvojamām ēkām un transporta maģistrālēm jāizveido zaļo apstādījumu aizsargjoslas, kas apslāpē troksni. Jaunajos pilsētas rajonos dzīvojamās ēkas jāizvieto tā, lai mazāk trokšņa iekļūtu dzīvokļos.

Tā saucamos sadzīves trokšņus var samazināt paši iedzīvotāji, kuriem arī jārūpējas par klusuma saglabāšanu. Nav jāieslēdz radioaparāti, magnetofoni un televizori pārāk skaļi, it sevišķi vakaros.

Tātad atmosfēras gaisa piesārņošana negatīvi ietekmē cilvēka organismu, dzīvniekus, zaļos augus, pasliktina iedzīvotāju sanitāros dzīves apstākļus. Tādēļ vēlreiz jāuzsver, ka atmosfēras gaisa sanitārā aizsardzība ir viens no svarīgākajiem pasākumiem pilsētas iedzīvotāju dzīves apstākļu uzlabošanā un veselības saglabāšanā.

Padomju Savienībā šo jautājumu uzskata par ļoti aktuālu. PSKP Programmā teikts: «Turpmākajā laika posmā tiks realizēta plaša komunālās celtniecības un visu pilsētu un strādnieku ciematu labiekārtošanas programma, tāpēc būs jāpabeidz to elektrifikācija, nepieciešamajā apjomā gazifikācija, telefonizācija, jānodrošina komunālais transports, ūdensvads un kanalizācija, jāveic pasākumu sistēma vēl veselīgāku dzīves apstākļu radīšanai pilsētās un citās apdzīvotās vietās, ierīkojot tajās arī apstādījumus un ūdenskrātuves, enerģiski jācīnās pret gaisa, augsnes un ūdens piesārņošanu.»

Pasākumi pret atmosfēras gaisa piesārņošanu aptver plānošanu, sanitāri tehniskus un tehnoloģiskus pasākumus.

Plānošanai ir ļoti liela nozīme cīņā par gaisa tīrību. Galvenais šajā pasākumā ir nodrošināt, lai rūpnīcas tiktu izvietotas tālāk no dzīvojamām ēkām, iekārtojot starp tām sanitārās aizsardzības zonas, kur ierīko zaļos apstādījumus. Šīs zonas platums ir atkarīgs no tā, kādas kaitīgās vielas rūpnīca izdala. Ap dažām ķīmiskām rūpnīcām sanitārās aizsardzības joslas platumam jābūt ne mazākam par 1000 m, bet mazāk kaitīgām rūpnīcām — 50 m.

Rūpnīcas plānojot, jāņem vērā valdošo vēju virzieni un rūpnīca jābūvē tā, lai tās dūmi biežāk tiktu nesti projām no dzīvokļiem.

Vecās rūpnīcas, piemēram, Rīgā, bija izvietotas dzīvojamos kvartālos, tuvu pie dzīvojamām ēkām. Ja šīs rūpnīcas mūsu dienās izdala kaitīgas vielas un nepatīkamas smakas, kas traucē iedzīvotāju normālos dzīves apstākļus, tad tās jāpārvieto ārpus pilsētas[1].

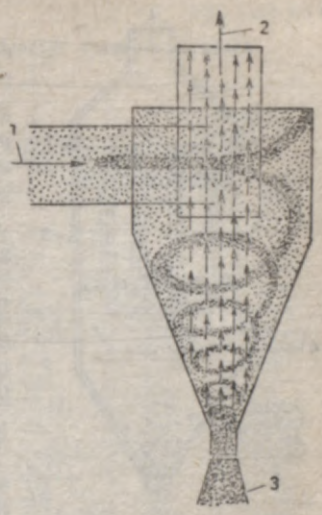
Sanitāri tehnisko un tehnoloģisko pasākumu realizēšana sama-

[1] Šī iemesla dēļ Rīgā slēgtas Superfosfāta rūpnīca, Kaulu pārstrādāšanas rūpnīca, Asfalta-betona ražošanas rūpnīca. Tuvākajā laikā visas farmaceitiskās rūpnīcas pārcels uz Olaini. Tāpat tiks slēgtas vai pārvietotas arī dažas citas rūpnīcas dzīvojamo kvartālu vidū.

zina kaitīgo vielu izdalīšanos gaisā. Šajā pasākumu grupā paredzēts aktivizēt akmeņogļu sadedzināšanas procesu, krāšņu ekspluatācijas uzlabošanu. Liela nozīme ir arī augstiem dūmeņiem, kas uzlabo dūmu un citu vielu izkliedēšanu atmosfērā.

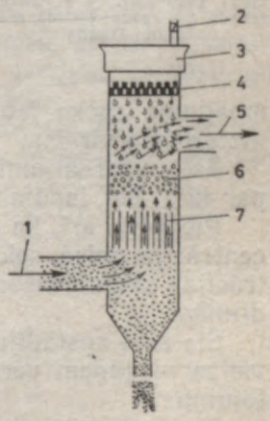
Lai samazinātu atmosfēras gaisa piesārņošanu, rūpnīcās putekļu un citu vielu uztveršanai izmanto dažādas ierīces, piemēram, ciklonus, mitros skruberus, elektriskos filtrus, absorbcijas kameras u. c.

Ciklons ir cilindrs ar konisku dibenu. Gaiss, kas satur putekļus, pelnus, tiek ievadīts ciklona apakšējā daļā, kur spirālveida gaisa kustības rezultātā putekļi atsitas pret ciklona sienām un pēc tam sakrīt ciklona koniskajā daļā — bunkurā (13. att.).



13. att. Ciklona shēma:
1 — piesārņotā gaisa ievads, *2* — attīrītā gaisa izvads, *3* — putekļu izvads

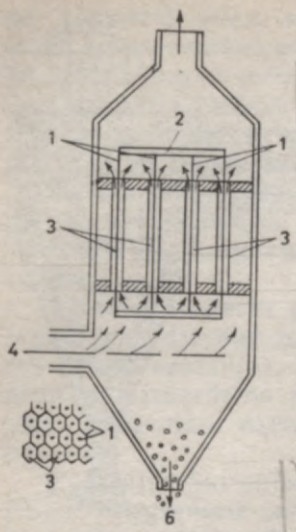
Mitros skruberos netīrais gaiss tiek ievadīts virzienā no apakšas uz augšu, bet augšējā daļā izsmidzināts ūdens. Ūdens pilieni samitrina putekļus, un tie pa apakšējo skrubera daļu tiek izvadīti ārā, bet attīrītais gaiss pa skrubera augšējo daļu iet uz dūmeņiem un nonāk atmosfērā. 90% putekļu un 30% sēra dioksīda paliek skruberī (14. att.).



14. att. Mitrā skrubera shēma:
1 — gāzu ievads, *2* — ūdens ievads, *3* — ūdens tvertne, *4* — izsmidzinātājs, *5* — attīrīto gāzu izvads, *6* — pamatfiltrs, *7* — aizsargfiltrs

Elektriskie filtri ir kamera, kurā atrodas elektrodi. Elektrods, uz kura nosēžas putekļi, var būt cauruļveida vai plākšņveida, lādēts pozitīvi, bet koronējošais elektrods — stieple, kura atrodas caurulēs vai starp plāksnēm, lādēts negatīvi. Laižot caur kameru augstfrekvences strāvu, veidojas spēcīgs elektriskais lauks. Putekļains gaiss, ejot caur šo elektrisko lauku, jonizējas, bet putekļu daļiņas adsorbē jonus un uzlādējas negatīvi, pēc tam virzās uz pozitīvi lādēto elektrodu, nogulsnējas uz tā un pēc tam sakrīt kameras apakšējā daļā un nonāk bunkurā (15. att.).

Tomēr visas šīs ierīces gaisu pilnīgi neattīra, tādēļ viens no galvenajiem atmosfēras gaisa aizsardzības pasākumiem ir bezatkritumu ražošanas ieviešana.



15. att. Elektrofiltra shēma:

1 — koronējošais elektrods (stieple), *2* — rāmis koronējošo elektrodu nostiprināšanai, *3* — nogulsnējošais elektrods (caurule), *4* — gāzes ievads, *5* — gāzes izvads, *6* — pelnu izvads

Sanitāri epidemioloģiskās stacijas neapstiprina rūpnīcas projektu, ja tajā nav paredzēti aizsargpasākumi dūmu, kaitīgo gāzu un citu indīgo vielu izvadīšanai gaisā pa dūmeņiem. Aizsardzībai pret šādām vielām budžetā tiek paredzētas attiecīgas summas.

Latvijas PSR hidrometeoroloģiskais un sanitāri epidemioloģiskais dienests regulāri novēro atmosfēras gaisa piesārņojumu Rīgā, Jūrmalā, Olainē, Valmierā un Liepājā. Novērojumi tiek veikti vairākos stacionāros punktos, kā arī novērošanas punktos, kas ietverti t. s. maršruta izbraukuma plānos.

Atmosfēras gaisā tiek noteikti šādi piesārņojuma rādītāji: putekļi, sēra dioksīds, tvana gāze, slāpekļa dioksīds, hlors, kā arī diennakts vidējā un maksimālā šo piesārņojumu koncentrācija atmosfēras gaisā.

Vairāki autori pierāda zaļo apstādījumu ietekmi uz atmosfēras gaisa tīrību: tie aiztur putekļus un dažādas gāzveida vielas. Nonākot līdz zaļajiem apstādījumiem, kur gaisa kustības ātrums ir samazināts, piesārņotā gaisa putekļu daļiņas smaguma spēka ietekmē izkrīt, turklāt ievērojamu daļu putekļu aiztur lapu virsma.

Zaļie apstādījumi samazina putekļu daudzumu gaisā apmēram par 42%, bet, lapām nokrītot, — par 37%.

Pierādīts arī, ka zaļie apstādījumi samazina kaitīgo gāzu koncentrāciju gaisā, sekmē slāpekļa oksīda un oglekļa oksīda koncentrācijas samazināšanos Maskavas rajonos, kur daudz zaļo apstādījumu.

Šīs zaļo apstādījumu īpašības — aizturēt putekļus un gāzveida vielas — jāņem vērā, plānojot apdzīvotas vietas un to labiekārtojumu:

1) jāorganizē aizsargzonas starp rūpniecības uzņēmumiem, kuri piesārņo gaisu, un dzīvojamiem rajoniem;

2) jāpalielina zaļo apstādījumu platības pilsētas ielās un kvartālos, izveidojot parkus, skvērus un dārzus.

Padomju Savienībā ir izstrādāta vesela pasākumu sistēma, lai pasargātu atmosfēras gaisu no piesārņošanas. Tas liecina par PSRS valdības un veselības aizsardzības iestāžu lielo gādību par iedzīvotāju veselību.

Sanitāri epidemioloģisko staciju darbinieki sistemātiski kontrolē arī to ierīču pareizu ekspluatāciju, kas iekārtotas rūpnīcās kaitīgo vielu uztveršanai.

13. tabula

Maksimāli pieļaujamā kaitīgo vielu koncentrācija atmosfēras gaisā

Vielas nosaukums	Ķīmiskā formula	Koncentrācija (mg/m³)	
		vienreizējā	vidējā diennakts
Netoksiskie putekļi	—	0,5	0,15
Kvēpi	—	0,15	0,05
Sēra dioksīds	SO_2	0,5	0,15
Sērūdeņradis	H_2S	0,008	0,008
Sērogleklis	CS	0,03	0,01
Oglekļa oksīds	CO	6,0	1,0
Slāpekļa oksīds	N_2O_5	0,3	0,1
Hlors	Cl	0,1	0,03
Sērskābe	H_2SO_4	0,3	0,1
Mangāns un tā savienojumi	MnO_2	0,03	0,01
Arsēns (neorganiskie savienojumi)	As	—	0,003
Fenols	C_6H_5OH	0,01	0,01
Fosforskābes anhidrīds	P_2O_5	0,15	0,05
Fluora savienojumi	F	0,03	0,01

Lai pasargātu iedzīvotāju veselību, ir noteikta maksimāli pieļaujamā kaitīgo vielu koncentrācija atmosfēras gaisā (13. tabula).

Gaisa aizsardzības problēma ir ļoti sarežģīta, un tās atrisināšanai nepieciešama inženieru, sanitāro ārstu, partijas, valdības un arī sabiedrisko organizāciju saskaņota sadarbība.

Cilvēka veselība ir visdārgākais kapitāls, tāpēc jācīnās par tās saglabāšanu. To var panākt tikai tad, ja darbā un dzīvoklī cilvēkam būs tīrs gaiss.

7. AUGU VALSTS RESURSI UN FLORAS AIZSARDZĪBA

Dabas resursu racionālā izmantošanā un aizsardzībā īpašu vietu ieņem augu valsts. Galvenā nozīme tajā ir autotrofajiem, zaļajiem augiem, kuri ir galvenie organisko vielu veidotāji. Praktiski it visi dažādie dabas aizsardzības jautājumi ir saistīti ar augu valsts aizsardzību.

Pasaulē kopējais augu sugu skaits ir apmēram 450 000, no kurām ap 300 000 sugu ir augstāko augu, bet ap 150 000 sugu zemāko augu.

Padomju Savienībā konstatētas ap 18 000 ziedaugu un paparžaugu sugu. Latvijas PSR savvaļas floru veido apmēram 7500 augu sugas, kuras pa atsevišķām augu grupām tiek sadalītas šādi: sēnes — 2600 sugas, aļģes — 2500 sugas, ķērpji — 500 sugas, sūnas — 480 sugas, paparžaugi — 43 sugas, kailsēkļi — 4 sugas, segsēkļi — 1400 sugas.

Tikpat liela ir arī fitocenožu daudzveidība. Radnieciskās šo augu asociāciju kopas, kuras ir spilgtas vietējo dabas apstākļu atšķirību atspoguļotājas, veido noteiktus veģetācijas (augāja) tipus, piemēram, mežu, pļavu, purvu. To raksturojumi tad arī ir republikas augu segas un augu valsts resursu apskata pamats.

7.1. MEŽI

7.1.1. MEŽA NOZĪME CILVĒKA DZĪVĒ

Mežs ir ievērojams saules enerģijas akumulētājs. Ar lapu un skuju asimilējošās virsmas palīdzību tiek radīti milzīgi organiskās vielas krājumi galvenokārt koksnes veidā. Lapu virsma slēgtā mežaudzē daudzkārt pārsniedz pašas audzes aizņemto platību. Tā, piemēram, aprēķināts, ka visu lapu virsma 1 ha lielā ozolu audzē atbilst 6 ha lielai platībai. Skuju koku mežaudzēs šis rādītājs ir vēl lielāks: 1 ha lielā egļu mežā koku skuju virsma atbilst 16 ha, bet priežu mežā — 17 ha platībai.

Ļoti nozīmīga ir meža sanitāri higiēniskā un kulturāli estētiskā loma cilvēka dzīvē. Mežs ir neatņemama mūsu lauku ainavu sastāvdaļa. Mežs uztver oglekļa dioksīdu, ko izdala rūpniecības uzņēmumi, transports, dzīvnieki un cilvēks, un bagātina atmosfēru ar skābekli.

Jau no seniem laikiem mežs ir bijis cilvēkam koksnes ieguves avots. Arī mūsu laikmetā neviena tautas saimniecības nozare nevar

attīstīties, neizmantojot mežmateriālus. Neraugoties uz kokmateriālu nomaiņu ar citiem materiālu veidiem — akmeni, metālu, dzelzbetonu, stiklu, plastmasu, kā arī malkas nomaiņu ar oglēm un gāzi, kopējās prasības pēc koksnes nevis samazinās, bet pieaug.

Liels daudzums kokmateriālu tiek izmantoti celtniecībā, dažādās virszemes un apakšzemes būvēs, kā arī tiltiem un citur. Koksni izmanto vagonu, kuģu un mašīnbūvniecībā, mēbeļrūpniecībā, saplākšņa, taras, mūzikas instrumentu un citu izstrādājumu izgatavošanā. Pozitīvi vērtējams fakts, ka kokmateriālu izmantošana celtniecībā mūsu dienās tiek reducēta uz citu būvmateriālu rēķina. Tā, piemēram, Padomju Savienībā 1955. gadā celtniecības — montāžas darbiem 1 miljona rubļu apjomā tika izlietoti 5130 m^3 kokmateriālu, bet 1965. gadā — tikai 2246 m^3, turklāt pēdējos gados šis skaitlis vēl vairāk samazinās. Kokmateriālu patēriņa samazināšanās kapitālceltniecībā raksturīga visām pasaules valstīm. Tā, piemēram, ASV laikā no 1930. g. līdz 1953. g. zāģmateriālu patēriņš uz vienu dzīvojamo māju samazinājies par 45%.

Kokmateriālu izlietošanu iespējams samazināt arī citās tautas saimniecības nozarēs. Tā ik gadus ap 10 miljoni m^3 augstvērtīgas koksnes mūsu valstī tiek izmantoti dzelzceļa gulšņu ražošanai, vairāk nekā 20 miljoni m^3 — šahtu nostiprināšanai, daudz koksnes izlieto arī telefona un elektrības līniju stabu izgatavošanai. Pašreiz daļa gulšņu, kā arī dažāda veida stabi tiek izgatavoti no betona.

Taču koksnes patēriņš mūsu republikā joprojām ir ievērojams. Tā 1974. gadā LPSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas sistēmā tika sagatavoti 1,7 milj. m^3 kokmateriālu. Visai universāli tiek izmantoti tādi koksnes izstrādājumi kā līmētais saplāksnis un kokskaidu plates. Šo produkcijas veidu izlaide 1974. gadā mūsu republikā bija attiecīgi 137 000 un 60 000 m^3. Perspektīvas ir republikā izstrādātās metodes koksnes plastifikātu ražošanai no mazvērtīgas koksnes, piesūcinot to ar īpašām ķīmikālijām un presējot zem spiediena.

Pēdējā laikā koksne tiek plaši lietota ķīmiskajā rūpniecībā, galvenokārt celulozes un papīra rūpniecībā. Papīra, mākslīgā zīda un mākslīgās vilnas izgatavošanai izmanto papeļu, apšu, egļu un daudzu citu koku sugu koksni. No koksnes, kā arī no sveķiem, ko iegūst, kokus atsveķojot, mūsu rūpniecībā izgatavo dažādas ķīmikālijas.

Latvijā papīra izlaide sasniedz ievērojamu apjomu (1974. gadā — 162 000 tonnu). Pavisam Latvijā celulozes un papīra rūpniecība patērē ap 7% no visa kokmateriālu daudzuma, 1974. gadā saražots 46 000 t celulozes. Mūsu tautas saimniecība no koksnes ražo arī citus vērtīgus produktus, piemēram, glikozi, spirtus, organiskās skābes, fenolus, terpentīnu, lakas, kolofoniju, sintētiskos sveķus, darvu, aktīvo ogli, bet no koku skujām — karotīna pastu un skuju miltus.

Pašreizējā periodā no koksnes ražo ap 20 000 dažādu produkcijas veidu, no kuriem tikai apmēram 500 iegūst koksnes mehāniskās apstrādes ceļā. Vairums produktu tiek iegūts ķīmiskās pārstrādes ceļā.

Pēdējā laikā ievieš jaunus koksnes izmantošanas veidus, piemēram, koksnes pulvera ražošanu. Koksnes pulveri izmanto par pildvielu plastmasu rūpniecībā, kā arī linoleja un linkrusta ražošanā.

Daļa koksnes ķīmiskās pārstrādes produktu, piemēram, koksnes hidrolīzes procesā iegūtais etilspirts, sausajā pārstrādē ražotā etiķskābe un citi produkti tiek izmantoti arī pārtikas rūpniecībā. Kā blakusproduktu etilspirta ražošanas gaitā iegūst arī oglekļa dioksīdu, kuru savukārt lieto dažādu dzērienu pagatavošanai. Pēdējā laikā hidrolīzes fabrikās iegūst arī ļoti vērtīgo lopbarību — lopbarības raugus. Šis produkts ir bagāts ar organisko slāpekli, un 1 kg lopbarības raugu piedeva mājdzīvnieku un putnu barībai ļauj papildus iegūt 2 kg putnu gaļas, 6—7 *l* piena vai 30—40 olu.

Pilnīgi izmantojot 1 t absolūti sausas skuju koku koksnes, var iegūt šādu produkcijas daudzumu: 170—180 *l* etilspirta, 35—40 kg lopbarības raugus, 5—6 kg tehniskā furfurola, 60—70 kg šķidrās ogļskābes, 5—6 *l* blakus produktu (terpentīnu, metanolu u. c.), 300—350 kg lignīna.

Hidrolīzes rūpniecībā bez spirta un lopbarības raugiem no koksnes vēl iespējams iegūt acetonu, butilspirtu, vairākus augstākos spirtus (ksilītu, sorbītu, etilēnglikolu, propilēnglikolu), organiskās skābes, kā arī furfurolu.

Ļoti liela nozīme mežam ir lauksaimnieciskajā ražošanā, it īpaši mazmežainajos rajonos. Meža nozīme šeit ir tik liela, ka izveidojusies atsevišķa mežkopības nozare — lauksaimnieciskā mežkopība, kurā ietverta lauku aizsardzība. Kā zināms, meža ietekmē ceļas lauksaimniecības kultūru ražas, jo mežs uzlabo mikroklimatu, samazina krasās temperatūras svārstības, uzkrāj augsnē mitrumu, aiztur vēju, tādējādi aizsargājot laukus no sausajām putekļu un smilšu vētrām. Mežaudžu aizsargātās nepietiekamā mitruma zonās graudaugu ražas ceļas par 20—30%, sakņaugu — par 50—75%, lopbarības zāļu — par 100—200%.

Mežaudzēm ir liela nozīme arī smiltāju nostiprināšanā, augsnes erozijas novēršanā un līdz ar to augsnes auglības celšanā. Mērenā klimata zonā mežs aizsargā augsni no dziļas sasalšanas un tādējādi regulē virsūdeņu noteci, ūdens režīmu upēs.

Kā jau iepriekš minēts, mežs ir ne tikai neizsmeļams un daudzveidīgs izejvielu avots, bet nenovērtējama ir tā nozīme dabiskās vides, kā arī cilvēka veselības saglabāšanā. Tūkstošiem mūsu republikas darbaļaužu pēc darba gūst pelnītu atslodzi, atpūšoties meža daudzveidībā. Mūsu intensīvās mehanizācijas un automatizācijas gadsimtā meža rekreācijas un estētiskā nozīme cilvēku dzīvē arvien palielinās.

7.1.2. MEŽU IZPLATĪBA

Pēc mūsu planētas mežu uzskaites datiem, sešdesmito gadu beigās un septiņdesmito gadu sākumā meža zemēm pieskaitīto teritoriju kopējā platība sastādīja 33% no sauszemes kopplatības (14. tab.). Šajās mežu platībās ietverti arī pašreizējos apstākļos nepieejamie meži, kā arī meža purvi, smiltāji un dažas citas ar mežu neapklātas teritorijas. Izmantojamo mežu platība, kā redzams pēc tabulas datiem, tāpēc ir ievērojami mazāka un sastāda ap 2,2 miljardi hektāru, t. i., apmēram 15% no sauszemes kopplatības.

Mežu izvietojums uz mūsu planētas ir visai nevienmērīgs. Tas atkarīgs gan no dabiskajiem meža augšanas apstākļiem, gan arī no apdzīvotības blīvuma.

Mūsu planētas mežu sadalījumā, tāpat kā klimata un augšņu sadalījumā, vērojama stipri izteikta zonalitāte. Katrai zonai raksturīgi atšķirīgi meži un koku sugas ar tikai tām piemītošām morfoloģiskām, fizioloģiskām un ekoloģiskām īpašībām.

Zemeslodes ekvatoriālajā joslā atrodas tropu mežu zona, tālāk izvietoti subtropu un mērenās joslas meži.

Tropu meži ir visai senas augu valsts pārstāvji, ļoti vērtīgs koksnes izejvielu avots. Šajos mežos sastopamas ap 3000—5000 dažādu kokaugu sugas un formas, no kurām vairākas kļuvušas par pamatu kultūraugiem (kafijas un kakao koki, heveja, eikalipti u. c.). Tropu mežu zonā izplatīti galvenokārt t. s. tropu lietus meži, kas aug abpus ekvatoram vietās, kur gada nokrišņu daudzums sasniedz 3000—4000 mm, bet gada vidējā temperatūra ir 26 °C. Šie meži eksistē jau ļoti ilgi un nav bijuši pakļauti leduslaikmeta

14. tabula

Meža platības sadalījums pa kontinentiem

Kontinenti, valstis	Mežu platība (milj. ha)		Mežainums (%)
	kopējā	t. sk. ekspluatējamā	
Eiropa (bez PSRS)	169	129	30,4
PSRS	1230	711	40,6
Ziemeļamerika (Kanāda, ASV)	750	426	38,8
Dienvidamerika	871	324	42,6
Āfrika	763	377	25,4
Tuvie Austrumi (Vidusjūras baseins, Dienvidrietumāzija, Arābijas pussala)	9	1	1,6
Tālie Austrumi (kontinentālā Dienvidaustrumāzija, Dienvidāzija, Japāna, Austrumāzija)	443	181	44,7
Ķīna	96	nav datu	9,9
Austrālija, Jaunzēlande, Okeānija	218	41	27,2
Pavisam pasaulē	4549	2190	33,2

kataklizmām. Šī iemesla dēļ tropu lietus meži ilgstoši kalpojuši par augu evolūcijas centru. Lielas platības tropos aizņem arī savannu meži. Tie atrodami vietās, kurās raksturīga regulāra gada sauso un mitro periodu maiņa. Savannu mežos koki izvietoti reti, tajos ir bagātīga zālaugu sega. Okeānos ieplūstošo upju deltās izvietojušies t. s. mangrovju meži, kas paisuma iespaidā sistemātiski applūst. Sugu sastāvs mangrovju mežos ir visai nabadzīgs.

Subtropu mežu zonas tipisks piemērs ir Vidusjūras apgabals. Tam raksturīgi mūžzaļie meži, subtropiskie priežu meži, lapu koku meži un krūmāji.

Milzīgas teritorijas Ziemeļamerikas un Eirāzijas kontinentos aizņem mērenās joslas meži. Tajos pārstāvēts neliels sugu skaits, pārsvarā skuju koki — priede, egle, baltegle, lapegle. Sastopami arī lapu koki — bērzs, apse, osis un citi. Mērenās joslas mežos plaši pārstāvēti šādi mežu tipi: taiga, skuju koku meži, skuju koku—platlapu koku meži un platlapu koku meži. Šajā mežu joslā koncentrēti pasaules galvenie koksnes krājumi. Arī mūsu republikas meži, tāpat kā vairums PSRS mežu, ietilpst mērenās joslas mežu zonā un atšķiras ar visai šauru sugu sastāvu, bet ievērojamu produktivitāti.

Pasaulē uz vienu iedzīvotāju vidēji ir 1,6 ha meža zemju. Turklāt retāk apdzīvotajos mūsu planētas kontinentos (Dienvidamerikā, Austrālijā, Okeānijā) šis rādītājs pārsniedz 6 ha uz vienu iedzīvotāju, bet Rietumeiropā un Āzijā (bez PSRS — tikai 0,3—0,4 ha) (15. tab.). Mazmežainās valstīs tāpēc stipri attīstās mākslīga mežu atjaunošana, turpretim zemēs, kur mežu ir daudz, tos bieži vien vēl izmanto nepilnīgi. Nākotnē iedzīvotāju nodrošinājums ar meža platībām straujā pasaules iedzīvotāju skaita pieauguma dēļ acīmredzot samazināsies. Tas liek pievērst arvien lielāku vērību meža bagātību pārdomātai un efektīvai izmantošanai, atjaunošanai un kvalitatīvai uzlabošanai.

15. tabula

Meža platības uz vienu cilvēku

Kontinenti, valstis	Meža platība uz 1 cilvēku (ha)
PSRS	3,8
Rietumeiropa	0,3
Āzija (bez PSRS)	0,4
Ziemeļamerika un Centrālā Amerika	3,4
Dienvidamerika	7,1
Āfrika	3,9
Austrālija un Okeānija	6,7
Pavisam pasaulē	1,6

Latvijas PSR meži aizņem 2,9 milj. ha, t. i., 0,2% no visas PSRS mežu platības. Agrākajos gadsimtos Latvijas teritorija ar mežiem bija daudz bagātāka. Vēlāk sakarā ar lauksaimniecības attīstību meži saglabājās galvenokārt tikai uz nabadzīgākajām augsnēm. Taču pēdējos gados mežu platības mūsu republikā ir nedaudz palielinājušās. Tā, piemēram, 1958. gadā mežainums Latvijā sastādīja 33%, bet, pēc 1974. gada datiem, — 37,7%. Valsts mežu platības pieaugumu Latvijā var konstatēt pēc 16. tabulas datiem (valsts mežu kategorijā ietilpst visi republikas meži, izņemot kolhozu mežus).

Republikas mežu platību lielākā daļa — 67% — atrodas tiešā Latvijas PSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas pārziņā. Kolhozu meži sastāda 20%, padomju saimniecību meži — 10%, bet pārējie meži — 3% no republikas mežu kopplatības.

Visi mūsu valsts meži pēc to apsaimniekošanas kārtības tiek iedalīti trīs grupās. I grupā ieskaitīti saudzējamie meži. Tiem ir sanitāra, dekoratīva, augsnes aizsardzības vai vēsturiska nozīme. Šajos mežos atļautas tikai sanitārās un kopšanas cirtes. II grupā ietilpst meži ar ūdensglabātāju un klimatisku nozīmi. Tajos atļautas arī dažas izmantošanas cirtes, kas nepārsniedz ikgadējo koksnes pieaugumu. III grupā ietilpst tā saucamie ekspluatējamie meži.

Mūsu republikā visi meži iedalīti tikai I un II grupā. Pēc datiem uz 1974. gadu, I grupas meži sastādīja 53%, II grupas meži — 47%. Tātad visi Latvijas meži lielākā vai mazākā mērā ir atzīti par dabas aizsargājošu elementu un tiem noteikts speciāls apsaimniekošanas režīms.

Visvairāk mežu ir Latvijas ziemeļrietumu rajonos, piemēram, Talsu rajonā mežainums sasniedz 48%. Ar mežiem nabadzīgākie ir republikas dienvidaustrumi — Daugavpils rajona mežainums ir 24%, Preiļu rajona — tikai 16%. Tas nozīmē, ka arī mūsu republikas nelielajā teritorijā mežu saudzēšanā un atjaunošanā jābūt visai diferencētai pieejai.

Koku sugu struktūra. Latvijas mežos koku sugu struktūra nav visai daudzveidīga, tajos pārstāvēta galvenokārt priede, egle un

16. tabula

Latvijas PSR valsts mežu fonda platību izmaiņas pēc 1950. gada

Gadi	Valsts mežu fonds (tūkst. ha)		
	pavisam	to skaitā	
		meža zemes	ar mežu apklāts
1951.	1809	1456	1372
1955.	1850	1483	1396
1961.	2063	1643	1578
1974.	2147	1727	1618

17. tabula

Galveno koku sugu mežaudžu platība
(LPSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas meži)

Koku sugas	Ar mežu apklātā platība (%)	
	1946. gadā	1974. gadā
Priede	52	51
Egle	20	17
Kopā skuju koku	72	68
Bērzs	19	24
Apse	4	3
Melnalksnis	3	2
Baltalksnis	1	2
Citas lapu koku sugas	1	1
Kopā lapu koku	28	32

bērzs. Nelielā daudzumā mežaudzēs sastop vēl arī apsi, melnalksni, baltalksni, osi, ozolu un liepu (17. tab.).

Pēdējo 20—30 gadu periodā koku sugu struktūra, kā redzams, nedaudz mainījusies: palielinājušās bērzu audžu platības, bet mazumā gājusi galvenokārt egle. Tas izskaidrojams ar sugu maiņu egļu audžu izcirtumos, kas atstāti dabiskajai apmežošanai. Daudz labu egļu audžu tika izgāztas 1967. un 1969. gada viesuļvētrās, taču republikas mežkopji ar lielu enerģiju šīs audzes sekmīgi atjaunoja, un pēdējā laikā salīdzinājumā ar 60. gadu beigām egļu mežu platības pat nedaudz palielinājušās.

Latvijas mežos galvenā un ekonomiski vērtīgākā suga ir priede (*Pinus sylvestris* L.), kas aizņem vairāk nekā pusi no mežaudžu platības. Jāatzīmē, ka mūsu republikā priede aug sava dabiskā areāla optimumā. Apkopojot priežu dažādu provenienču pētījumu rezultātus visā pasaulē, var secināt, ka tieši priede no Latvijas jeb t. s. «Rīgas priede» produktivitātes ziņā pārspēj visas pārējās proveniences un ir ļoti piemērota augšanas apstākļiem plašā diapazonā, sākot no Zviedrijas līdz Turcijai un no Ziemeļamerikas līdz Ukrainas PSR.

Mūsu mežos priede aug gan tīraudzēs, gan mistraudzēs kopā ar vietējām koku sugām — egli un bērzu. Priedei nepieciešams daudz gaismas, toties tā spēj augt visai nabadzīgās augsnēs. Augstvērtīgi priežu audžu masīvi atrodas Daugavas, Ventas un Gaujas baseinos. Labāko bonitāšu mežaudzēs priede te sasniedz krāju 700 m^3/ha un 42 m augstumu.

Egle (*Picea abies* (L.) Karst.) ir otra skuju koku suga ar lielu saimniecisku nozīmi, kas mūsu mežos sastopama gan tīraudzēs,

gan mistrojumā ar priedi, bērzu un apsi. Egle izceļas ar lielu ēnčietību, tādēļ audzēs var veidot arī t. s. otro stāvu. Sakarā ar pastiprinātu egļu meža kultūru ierīkošanu šai sugai mežaudžu sastāvā ir tendence palielināties.

No lapu koku sugām visvairāk izplatītas ir divas bērzu sugas — āra bērzs (*Betula pendula* Roth.), kas aug sausākās vietās, un purva bērzs (*Betula pubescens* Ehrh.) — mitrākās, purvainākās vietās. Tautas saimniecībā bērzu izmanto galvenokārt finierrūpniecībā. Bērzs iecienīts arī kā augsnes uzlabotājs, tas vēlams piemistrojumā skuju koku mežaudzēs. Bērzs ir izturīgs pret nelabvēlīgiem vides apstākļiem, gaismasprasīgs un ātraudzīgs. Pēdējā laikā bērza platības mūsu mežos palielinās. Bērzu audzes ir arī viens no skaistākajiem elementiem mūsu dabas ainavā.

Ļoti bieži Latvijas mežaudžu sastāvā sastopama apse (*Populus tremula* L.), taču tādu platību, kur šī suga dominē, kā redzams no 17. tabulas datiem, ir nedaudz. Apse ir visātraudzīgākā no visām mūsu vietējām koku sugām, labvēlīgos augšanas apstākļos tā sasniedz ikgadējo pieaugumu pat līdz 20 m^3/ha (J. Smilga, 1968). Apsei raksturīga izturība pret nelabvēlīgiem klimatiskajiem apstākļiem, tomēr pašreiz mūsu mežaudzēs diezgan daudz šīs sugas koku bojāti ar serdes trupi.

Retāk sastopama, taču vērtīga koku suga ir melnalksnis (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). Tas aug gan tīraudzēs, gan mistrojumā ar citām koku sugām — visbiežāk ar bērzu un egli. Melnalksnis ir gaismasprasīgs un izceļas ar spēju sekmīgi attīstīties trūdainās, mitruma pārbagātās augsnēs.

Parasti tīraudzēs sastopams baltalksnis (*Alnus incana* (L.) Mnch.), kas ļoti labi aug merģeļa māla augsnēs. Baltalksnis ir ļoti ātraudzīga koku suga, kas spēj īsā laikā dot daudz koksnes masas, — tātad nākotnē ļoti perspektīva suga.

No pārējām lapu koku sugām mūsu mežos nelielās platībās sastopami vēl ozols (*Quercus robur* L.), osis (*Fraxinus excelsior* L.), liepa (*Tilia cordata* Mill.) un, galvenokārt mistrojumā ar citām sugām, arī kļava (*Acer platanoides* L.), goba (*Ulmus glabra* Huds.) un vīksna (*Ulmus laevis* Pall.).

Lieluma ziņā un ar vērtīgu koksni sevišķi izceļas ozols. Labākās ozolu audzes ir obligāti saudzējamas, jo iepriekšējos gadsimtos šī suga stipri izcirsta. Saglabājami arī atsevišķi šīs sugas koki un koku grupas, kas ir izteiksmīgi iestarpinājumi it īpaši līdzenuma ainavā. Arī osis savā laikā stipri izcirsts, pašreiz tas tīraudzēs sastopams reti, vairāk mistrojumā ar melnalksni, baltalksni, apsi un bērzu. Vislabāk osis aug mitrās, auglīgās, kaļķiem bagātās augsnēs.

Ļoti izturīga pret nelabvēlīgiem klimatiskajiem apstākļiem un piemērota arī nabadzīgākām augsnēm ir liepa. Šī suga sastopama nelielās tīraudzēs, ļoti liela nozīme liepai ir kā piemistrojumam ozolu un ošu audzēs.

18. tabula

LPSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas mežu vecuma struktūra 1974. gadā

Audžu vecuma grupas	Daudzums (%)
Jaunaudzes	35
Vidēja vecuma audzes	47
Briestaudzes	10
Pieaugušas audzes	8
Kopā	100

Sevišķi dekoratīvs koks ar vērtīgu koksni ir kļava, kas mūsu mežos sastopama reti — tikai mistrojumā ar citām koku sugām. Labas kvalitātes koksni dod arī vīksna un goba, kas veido piemistrojumu ozolu un ošu audzēs.

Latvijas mežu struktūra attiecībā pret audžu vecuma sadalījumu ir šāda (18. tab.).

Kara, kā arī 60. gadu viesuļvētru postījumu dēļ pašreiz mūsu mežos ir relatīvi maz pieaugušo audžu un briestaudžu. Optimāli šo grupu audzēm būtu jāsastāda apmēram 50%, taču ir tikai 18%. Pēc dažiem gadu desmitiem gaidāma ievērojama mežaudžu struktūrsadalījuma uzlabošanās, jo pašreiz ir pārsvarā vidēja vecuma audzes.

Mežaudzes kvalitātes ražības raksturošanai konkrētos augšanas apstākļos lieto bonitātes jēdzienu. Pamatbonitātes iedala no V (sliktākā) līdz I (labākā). Audžu kvalitāti vēl vairāk diferencē, iedalot I-a, I-b utt. bonitātes klasē. Praktiski bonitāti nosaka pēc audzes vidējā vecuma un augstuma, visumā tā atspoguļo augšanas apstākļu kvalitāti, potenci attiecīgajā platībā.

Meža augšanas apstākļu tipi. Mūsu meži tiek iedalīti ne tikai pēc koku sugām, bet arī pēc augšanas apstākļiem, pēc vides, kurā attiecīgā audze aug.

Meža tipi ir meža nogabali ar koku sugu vienveidīgu sastāvu, ar raksturīgiem augiem pārējos stāvos un faunu, ar vienādu meža augšanas apstākļu (klimatisko, augsnes un hidroloģisko) kompleksu, līdzīgām augu un vides savstarpējām attiecībām, kā arī ar līdzīgiem atjaunošanās procesiem un sugu maiņu. Meža tipi tādējādi vienādos ekonomiskos apstākļos prasa vienveidīgus mežsaimnieciskus pasākumus.

Meža augšanas apstākļu tipos apvienoti nogabali ar vienādu meža augšanas efektu, t. i., dabisko (klimatisko, augsnes un hidroloģisko) faktoru kompleksu, kas ietekmē augus. Meža augšanas apstākļu tipa robežās atkarībā no augošās koku sugas var ietilpt vairāki mežu tipi.

Mūsu republikas teritorijā mežu tipoloģiju vispirms mežierīcības vajadzībām sāka lietot jau 1923. gadā. Vēlākos gados tipoloģijas klasifikācija tika uzlabota. Pašreiz mežu tipoloģiskajā shēmā ir 23 meža augšanas apstākļu tipi, bet tā kā tajos var izveidoties vairāki meža tipi, tad to skaits shēmā ir neierobežots. Šāda mežu tipoloģiskā shēma ieviesta visā mūsu republikas mežsaimniecībā, un atbilstoši tai tiek plānoti dažādi mežsaimnieciskie pasākumi.

Izdala trīs atšķirīgas dabiskos apstākļos veidojošos mežu rindas: sausieņu mežus, mežus uz slapjām minerālaugsnēm un mežus uz slapjām kūdras augsnēm. Nosusinātos mežus, kuri veidojušies daļēji cilvēka darbības rezultātā, iedala divās rindās: āreņos (uz nosusinātām minerālaugsnēm) un kūdreņos (uz nosusinātām kūdras augsnēm). Kopējais meža augšanas apstākļu tipu sastāvs dots 19. tabulā.

Meža augšanas apstākļu tipi katras atzīmētās rindas ietvaros atšķiras galvenokārt ar izmantojamo barības vielu saturu augsnē, to aprites dinamiku un atbilstoši minētajiem faktoriem — ar mežaudžu uzbūvi un ražību.

Meža tipi atšķiras ar koku, pameža, krūmu un zemsegas — gan zālaugu, gan sūnu un ķērpju — sastāvu, kurš dažādu dabas faktoru, arī cilvēka darbības rezultātā var ievērojami mainīties. Parasti par meža tipu pamatraksturotāju pieņem zemsegas augu sastāvu briestaudžu vecumā. Mūsu meža speciālisti atzīmē, ka to, kuram meža tipam konkrētā audze pieskaitāma, nosaka ne tikai augu sugas sastāvs, bet arī augsnes sastāvs un mitruma režīms,

19. tabula

Meža augšanas apstākļu tipu iedalījums

Dabiskās augtenes			Nosusinātās augtenes	
sausieņu mežu augšanas apstākļu tipi	meža augšanas apstākļu tipi uz slapjām minerālaugsnēm	meža augšanas apstākļu tipi uz slapjām kūdras (purva) augsnēm	āreņu meža augšanas apstākļu tipi[1]	kūdreņu meža augšanas apstākļu tipi[1]
Sils (Sl)	Grīnis (Gs)	Purvājs (Pv)	Viršu ārenis (Av)	Viršu kūdrenis (Kv)
Mētrājs (Mr)	Slapjais mētrājs (Mrs)	Niedrājs (Nd)	Mētru ārenis (Am)	Mētru kūdrenis (Km)
Lāns (Ln)	Slapjais damaksnis (Dms)	Dumbrājs (Db)	Šaurlapju ārenis (Às)	Šaurlapju kūdrenis (Ks)
Damaksnis (Dm)	Slapjais vēris (Vrs)	Liekņa (Lk)	Platlapju ārenis (Ap)	Platlapju kūdrenis (Kp)
Vēris (Vr)	Slapjā gārša (Grs)			
Gārša (Gr)				

[1] Iedalījums pēc zemsedzes augiem.

pameža un paaugas sastāvs un raksturs, kokaudzes sastāvs un bonitāte, kā arī virknē citu pazīmju, pēc kurām var spriest par audzes īpašībām, kas savukārt nosaka saimniecisko pasākumu veidu.

Uz sausām smilts augsnēm aug s i l s (*Cladinoso-Calluosa*). Te parasti aug IV vai V bonitātes priežu tīraudzes. Lielākie sila masīvi atrodas Rīgas, Ropažu un Inčukalna apkārtnē, kā arī Taurkalnes, Strenču, Lejasciema un Usmas novados. Šis meža augšanas apstākļu tips aizņem ap 15% no valsts mežu kopplatības.

M ē t r ā j ā (*Vacciniosa*) galvenokārt aug III, bet l ā n ā (*Myrtillosa*) — II, tātad labākas bonitātes priežu audzes ar egles piemistrojumu. Galvenie šo tipu meža masīvi sastopami Baldones, Vecumnieku, Taurkalnes, Usmas, Strenču, Gaujienas un Lejasciema apkārtnē. Uz nabadzīgas jēlkūdras izveidojušās s l a p j ā m ē t r ā j a (*Vaccinioso-sphagnosa*) mežaudzes.

D a m a k š ņ a (*Hylocomiosa*) augšanas apstākļu tipā parasti izveidojušās priežu—egļu audzes ar bērza, retāk apses piemistrojumu. Augšanas apstākļi šeit ir labāki (morēnu pauguraines), tāpēc audzes sasniedz I—I-a bonitāti. S l a p j a j ā d a m a k s n ī (*Myrtilloso-sphagnosa*) audzes sasniedz tikai III—IV bonitāti. Lielākie damakšņa masīvi sastopami Zemgales līdzenumā, Ziemeļkurzemes un Austrumkurzemes augstienēs.

Viens no visizplatītākiem meža augšanas apstākļu tipiem Latvijā ir v ē r i s (*Oxalidosa*). Tas visbiežāk sastopams morēnu līdzenumos, paugurainēs. Te galvenokārt aug I—I-a bonitātes egļu audzes ar apses, bērza, baltalkšņa piemistrojumu. Plašākās vēra audzes ir Ziemeļvidzemes pacēlumā, Vidzemes Centrālajā augstienē, Rietumkurzemes, Austrumkurzemes un Ziemeļkurzemes augstienēs. Vēris aizņem apmēram 19% no valsts mežu kopplatības, bez tam vēl 4% platībās sastopams s l a p j a i s v ē r i s (*Myrtilloso-polytrichosa*).

Mazākas mežu platības aizņem g ā r š a s (*Aegopodiosa*) augšanas apstākļu tips, kur parasti aug I bonitātes egļu—lapu koku mistraudzes, kā arī s l a p j ā g ā r š a (*Dryopteriosa*) ar III bonitātes audzēm. Šie tipi izvietoti gan pamatmorēnu līdzenumos, gan morēnu pauguru nogāzēs. Plašākās audzes sastopamas Ogres, Lielvārdes, Jaungulbenes, Liepnas un Kupravas novados.

Pārējie meža augšanas apstākļu tipi aizņem visai nelielas platības.

Jāatzīmē, ka saimnieciski visnozīmīgākie ir sausieņu meži, kas sastāda apmēram pusi no Valsts mežu fonda.

7.1.4. MEŽA IZMANTOŠANAS VEIDI

Raksturojot meža izvērtēšanas iespējas, vispirms jāatšķir tā bioloģiskās un saimnieciskās funkcijas. Mūsdienu apstākļos nereti nozīmīgākas ir tā bioloģiskās funkcijas.

Mūsu meži ir ne tikai koksnes un citu izejvielu avots, ne tikai

mitruma un klimata regulētāji, bet arī cilvēka veselības saglabātāji un atpūtas vieta. Meži ir mūsu zemeslodes zaļā rota. Meža vēl brūngani zaļie toņi pavasarī, pilnbrieda krāsu un smaržu bagātība vasarā, lapotnes zeltījums rudenī, kā arī mierīgais svaigums ziemā dod cilvēkam katrā gadalaikā estētisku baudījumu, sniedz pelnīto atpūtu mūsu laikmeta trauksmainās dzīves ritmā.

Meža saimnieciskajā izmantošanā izšķir trīs veidus: galveno izmantošanu, starpizmantošanu un blakus izmantošanu.

Meža galvenā izmantošana. Meža galvenās izmantošanas apjomu, ja šo procesu realizē plānveidīgi, nosaka atbilstoši pieaugušo audžu krājai. Tiek aprēķināta tāme resp. kopējais koksnes daudzums, ko paredz izcirst vienā gadā. Tāmes aprēķināšanā vadās no koksnes ikgadējā pieauguma rādītājiem, ko nosaka ne vien augsnes auglība, bet arī koku suga, audzes kopšanas veids, audzes vecums un citi faktori. Attiecinot visu koksnes vairumu, kas pieaug vienā gadā visos republikas mežos, pret meža zemju kopējo platību, iegūst koksnes pieaugumu gadā uz 1 ha, kas ir nozīmīgs mežu produktivitātes un arī to apsaimniekošanas līmeņa rādītājs. Latvijas mežiem šis rādītājs ir 2,6—2,8 m³.

Mūsu mežu izmantošana atsevišķos laika periodos pārsniegusi aprēķinātās tāmes apmērus. Tas galvenokārt noticis buržuāziskās Latvijas laikā, kad, piemēram, laika posmā no 1926. līdz 1937. gadam mežu izmantošana ik gadus sastādīja 140—186% no tāmes. Kara gados mežu postošā izciršana turpinājās vēl plašākos apmēros. Arī pirmajos pēckara gados daudz kokmateriālu bija nepieciešams tautas saimniecības atjaunošanas darbiem. Taču turpmāk mežu pārciršana tika samazināta un, sākot ar 1961. gadu, izmantošanas apjoms iekļāvās tāmes robežās. Meža galvenās izmantošanas (pieaugušo audžu nociršana) apmēri Latvijas PSR valsts mežos pa atsevišķiem gadiem bijuši šādi.

1948. gadā — 3074 tūkst. m³
1953. gadā — 2705 tūkst. m³
1963. gadā — 2105 tūkst. m³
1974. gadā — 1329 tūkst. m³

Jāatzīmē, ka zināmu daļu kokmateriālu meža galvenajā izmantošanā katru gadu iegūst kolhozu un padomju saimniecību mežos. Tā 1974. gadā šis daudzums bija attiecīgi 389 tūkst. m³ un 156 tūkst. m³. Salīdzinājumam var minēt, ka, piemēram, 1937. gadā meža galvenajā izmantošanā Latvijas mežos izcirta 3770 tūkst. m³ koksnes.

Zināmas izmaiņas kokmateriālu sagatavošanā mūsu mežos radās, likvidējot iepriekš minēto viesuļvētru sekas, kad meži bija jāatbrīvo no vēja izgāztajiem kokiem. Šis uzdevums tika sekmīgi izpildīts un meži pasargāti no iespējamo infekciju un uguns pastiprinātas bīstamības briesmām.

Meža galvenās izmantošanas apjomu sistemātiska samazināšana mūsu mežos katrā ziņā labvēlīgi ietekmē meža kopējo ainavu

saglabāšanu, ļauj izvairīties no lielām kailciršu platībām, kas bieži rada nevēlamas pārmaiņas meža biocenozēs.

Meža starpizmantošana. Bez meža galvenās izmantošanas, kad mežu nocērt galvenokārt kailcirtē, Latvijā, sākot ar 1951. gadu, tiek paplašināta un intensificēta meža starpizmantošana. Šis meža izmantošanas veids ietver t. s. kopšanas un sanitārās cirtes. Jāzina, ka mežaudzes jākopj līdz pat pieaugušam stāvoklim. Tas ļauj izvairīties no mazvērtīgu koku sugu, vispār sliktas kvalitātes koku ieviešanās audzes sastāvā, kā arī koku pārliecīgas biezības. Kopšanas cirtes nepieciešamas gan dabiskajās, gan arī mākslīgi apmežotajās platībās — meža kultūrās. Atkarībā no mežaudzes vecuma izpilda šādas meža kopšanas cirtes — atēnošanu, smalctīri, retināšanu un skrajcirti.

Kopšanas cirtes stipri uzlabo meža kopējo ainavu, jo tiek izcirsti tikai atsevišķi nevēlamas kvalitātes vai sugas koki, kā arī tehnisku gatavību sasnieguši koki. Turklāt šādā veidā iegūst arī ievērojamu kokmateriālu daudzumu jau audzes attīstības gaitā.

Kopšanas cirtēs ir daudz grūtāk iegūt zināmu koksnes daudzumu nekā kailcirtē. Šis cirtes veids ir arī stipri darbietilpīgs, taču tas ievērojami uzlabo mežaudžu kvalitāti.

Sanitārās cirtēs izlases veidā tiek izcirsti nokaltuši, vēja izgāzti un nolauzti, kā arī meža kaitēkļu un slimību inficēti koki. Atsevišķos gadījumos, piemēram, likvidējot degumus, vējgāzes, var izdarīt nelielas sanitārās kailcirtes. Arī sanitārās cirtes ievērojami uzlabo mežaudžu stāvokli un nodrošina to labāku attīstību, vienlaikus radot estētiskāku meža nogabala kopainu.

Starpizmantošanā iegūtās koksnes apjomi Latvijas PSR mežos pa atsevišķiem gadiem ir šādi:

1953. gadā — 1472 tūkst. m^3
1963. gadā — 2252 tūkst. m^3
1974. gadā — 2566 tūkst. m^3

Meža kopšanas cirtes pašreiz tiek veiktas visās mežaudzēs, kur tās nepieciešamas pēc audžu stāvokļa. Meža starpizmantošanas apjoma palielināšanās kopējā mežu izstrādes apjomā mūsu republikas valsts mežos ir nemitīgi palielinājusies — 1938. gadā tā sastādīja 30%, 1953. gadā — 37%, 1963. gadā — 55% un 1974. gadā — jau 58%. Tātad pēdējā laikā Latvijā vairāk nekā puse kokmateriālu tiek iegūti nevis meža galvenās izmantošanas, bet starpizmantošanas cirtēs. Tas nepārprotami liecina par mūsu mežu apsaimniekošanas augsto attīstības pakāpi, kā arī par dabas saudzēšanas principu ievērošanu.

Meža blakus izmantošana. Meža galvenā produkcija ir koksne, taču daudzos gadījumos mežaudzes izmanto arī dažādu blakus produktu iegūšanai. Visu pārējo materiālu sagatavošanu mežā, piemēram, augu izmantošanu, zvēru un putnu medības, kā arī dažādu citu izejvielu iegūšanu sauc par meža blakus izmantošanu.

Viens no izplatītākiem meža blakus izmantošanas veidiem ir siena pļaušana. Siena pļaušanai meža pļavas, lauces, upju palienes izmanto galvenokārt mežsaimniecības darbinieki.

Tādu blakus izmantošanas veidu kā lopu ganīšanu mežā nevar atbalstīt sakarā ar meža augsnes sablīvēšanu, izmaiņām dzīvajā zemsegā, kas rodas ganīšanas rezultātā. Tas pats attiecināms arī uz sūnu un meža pakaišu vākšanu, kā rezultātā mežam tiek atņemts tā dabiskais mēslojums, var mazināties meža produktivitāte un izturība pret nelabvēlīgiem dabas faktoriem.

Daudz pieņemamāks blakus izmantošanas veids, it īpaši no cilvēku atpūtas, atslodzes viedokļa ir meža augļu, sēņu vākšana. Lazdu rieksti, mežāboli, pīlādžogas, mellenes, brūklenes, zilenes, avenes, dzērvenes, meža zemenes un dažādas sēnes — visi šie produkti ienes arī patīkamu daudzveidību mūsu uzturā. Aprēķināts, ka PSRS mežos ik gadus var ievākt vidēji 0,5—1 milj. tonnu dažādu ogu.

Pašreiz iegūstamais savvaļas ogu daudzums ir tikai neliela daļa no šo ogu kopējās ražas. Mūsu republikā vairums savākto ogu tiek izmantotas individuāli, nedaudz iepērk arī Latvijas PSR Patērētāju biedrību savienība — apmēram 3000 t gadā, no kurām zināmu daudzumu arī eksportē. Ogu sastāva vērtīgākie komponenti ir cukuri, organiskās skābes, vitamīni. Latvijā uzsākta atsevišķu vērtīgāko meža ogu kultivēšana. Tā 1974. gadā Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūta meža pētīšanas stacijā «Kalsnava» tika sagatavots lielāks daudzums dzērveņu stādāmā materiāla, kas izaudzēts «Brika» ietvarstādu veidā. Mūsu uzdevums ir arī saudzēt dabiskos dzērveņu purvus, tāpat kā arī citu meža ogu izplatības vietas mūsu republikā.

Arī sēņu ražas mūsu mežos ir visai lielas. Atsevišķos gados uz 1 ha meža zemes izaug 2—3 tūkstoši sēņu. Visā Padomju Savienībā iedzīvotāji uz katriem 1000 ha meža ievāc caurmērā 20 kg sēņu, bet mūsu republikā apmēram 110 kg sēņu. Latvijas konservu rūpniecība izmanto katru gadu ap 200—400 t sēņu.

Lai gan cilvēka organisms sēņu olbaltumvielas pilnīgi izmantot nespēj, sēnes pieskaitāmas pie vērtīgiem un derīgiem barības produktiem. No sēņu sausā svara 15—60% sastāda olbaltumvielas, kas ir visai līdzīgas dzīvnieku olbaltumvielām, bez tam sēņu sastāvā ietilpst arī tauki, minerālvielas, A, B un D vitamīni.

Meži ir arī nozīmīgs ārstniecības augu avots. Tādi augi ir, piemēram, liepa, krūklis, kumelītes, miltenes, vērmeles, avenes, mellenes, pelašķi, baldriāns un citi augi, kuru ziedus, augļus, mizu vai lapas lieto medicīnā. Pārtikas, kā arī drogu rūpniecībā sekmīgi izmanto daudzus meža augu valsts produktus — pīlādžogas, lazdu riekstus, mežrozīšu paaugļus, dažādus ārstniecības augus. Mežrozīšu paaugļi un pīlādžogas ir sevišķi bagāti ar vitamīniem, bet riekstu kodoli satur vērtīgas augu eļļas (ap 65% no kopējā sastāva). Šīs dabas dāvanas tomēr netiek izmantotas pilnīgi, jo, piemēram, aprēķināts, ka Latvijas meža augļu kopējā produkcija

vidēji sastāda ap 34 tūkst. tonnu, no kurām praktiski izmanto visai nedaudz.

Viens no meža blakus izmantošanas veidiem ir sveķu ieguve. Mūsu mežos atsveķo visas pieaugušās priežu audzes 10 gadus pirms to nociršanas. 1974. gadā LPSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrija šādā veidā sagatavoja ap 1000 t sveķu.

Izmantojot meža izstrādāšanas darbos iegūtās koku skujas, Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas uzņēmumos noorganizēta arī skuju miltu un karotīna ražošana.

1974. gadā LPSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas sistēmā darbojās seši skuju vitamīnu miltu cehi un 3 hlorofila—karotīna pastas cehi. Ar vitamīniem bagātie skuju milti ir vērtīga barība mājdzīvniekiem, bet karotīna pastu izmanto gan parfimērijas rūpniecībā, gan arī kā ārstniecības līdzekli.

Meža blakus izmantošanas kategorijā ietilpst vēl medību saimniecība. Šis izmantošanas veids vērtējams galvenokārt no darbaļaužu aktīvās atpūtas viedokļa, kaut gan zināma nozīme ir arī iegūtajām materiālajām vērtībām. Sevišķi svarīgi ir ievērot noteiktu kārtību meža augu un dzīvnieku valsts produktu ieguvē un izmantošanā. Lai saudzētu attiecīgos meža augus, ar LPSR Ministru Padomes 1969. gada 31. jūlija lēmumu uzdots Latvijas PSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijai katru gadu atkarībā no meža ogu un riekstu ienākšanās noteikt precīzus ievākšanas termiņus. Aizliegta arī dažādu palīgierīču lietošana, tos ievācot. Tāpat limitēta (pēc daudzuma un termiņiem) arī meža zvēru un putnu ieguve (atšaušana). Šādai saprātīgai pieejai meža resursu izmantošanā ir liela nozīme mūsu dabas bagātību saglabāšanā un atjaunošanā.

7.1.4.1. Koksnes racionālākas izmantošanas uzdevumi

Viens no svarīgākiem uzdevumiem koksnes racionālā izvērtēšanā ir palielināt lapu koku koksnes īpatsvaru papīra rūpniecībā, kā arī celulozes un skaidu plākšņu ražošanā. Pašreiz izstrādāti jauni paņēmieni šķiedru pusfabrikātu ražošanai no lapu koku koksnes, izmantojot jaunas ķīmikālijas. Lapu koku koksnes izmantošana papīra ražošanā apgūta ne tikai tajās valstīs, kur mežu ir maz (Francijā, Itālijā, Japānā), bet arī valstīs ar plašiem skuju koku masīviem (Zviedrijā, Somijā, Kanādā).

Aktuāls un neatliekams uzdevums mūsu dabas bagātību racionālā izmantošanā ir arī pēc iespējas pilnīgāka kokaugu atlieku izvērtēšana, gan izstrādājot cirsmas, gan dažādos koksnes tālākās mehāniskās apstrādes procesos (zāģētavās, pārstrādes cehos). Šādu koksnes atlieku savākšana vēl joprojām ir darbietilpīgs un bieži vien neekonomisks process, taču progress šajā virzienā ļautu saglabāt ievērojamas mežaudžu platības.

Tieši ar ķīmiskās pārstrādes procesu palīdzību ir iespējama vis-

racionālākā koksnes izvērtēšana, jo tajos par izejvielu noder koksnes masa un nav nepieciešams noteikts lietkoku sortiments. Šī iemesla dēļ nākotnē viena no meža audzēšanas metodēm acīmredzot būs saistīta tieši ar iespējami augstāku koksnes masas ražošanu no platības vienības.

7.1.5. MEŽA IETEKME UZ AUGSNI UN KLIMATU

Meža kā augsnes aizsargātāja un mitruma regulētāja nozīme ir vispāratzīta un izprasta. Meža veģetācijas sazarojušos sakņu masa labi saista augsni, aiztur nokrišņu un sniega kušanas ūdeņus, regulē ūdens režīmu upēs.

Mežs ir arī nozīmīgs klimata regulētājs. Mežā ir vairāk mitruma, tādēļ arī temperatūra tur ir nedaudz zemāka nekā klajumā.

No teiktā var secināt, ka nav pieļaujama plašu meža masīvu izciršana. Izcirtumi, kuros nav nodrošināts dabiskās atjaunošanās process vajadzīgajā kvalitātē (ar vēlamo koku sugu pārsvaru), jāapmežo mākslīgi. Tāpat jācenšas apmežot platības, piemēram, smiltāji, izmantoti kūdras purvi un karjeri, kuri pašreiz lauksaimniecībā nav izmantojami.

Drošākais veids, kā nostiprināt smiltis mūsu apstākļos, ir smiltāju apmežošana. Latvijā kāpu smiltāju nostiprināšana kļuva aktuāla 18. un 19. gadsimta mijā, kad pēc piekrastes mežu nesaudzīgas izciršanas, meža pakaišu vākšanas un lopu ganīšanas daudzās vietās Kurzemes piekrastē un Rīgas jūras līča dienvidaustrumu daļā parādījās klejojošās smilts klajumi. Ievērojami apmežošanas darbi šādās platībās Liepājas, Rucavas, Nīcas apkārtnē tika veikti jau no 1835. līdz 1849. gadam, bet Ventspils apkārtnē — no 1854. līdz 1862. gadam. Pagājušā gadsimta beigās un šā gadsimta sākumā apmežojumu apjoms vēl vairāk paplašinājās. Buržuāziskās Latvijas laikā katru gadu apmežoja gan tikai dažus desmitus hektāru smiltāju, taču jau drīz pēc Lielā Tēvijas kara minētajos rajonos, tāpat arī Rīgas apkārtnē, kāpu smiltāju nostiprināšanai tika veikti plaši meža stādīšanas darbi. Tā, piemēram, laikā no 1949. līdz 1959. gadam vien tika apmežotas smiltāju platības vairāk nekā 1000 ha platībā. No visām koku sugām smiltāju apmežošanā galvenokārt izmantota parastā priede (*Pinus sylvestris* L.), bet nelielās platībās arī kalnu priede (*Pinus mugo* Turra), Benksa priede (*Pinus banksiana* Lamb.) un melnā priede (*Pinus nigra* Arn.).

Īpaša nozīme mežam ir kā gaisa sastāva uzlabotājam. Kā zināms, zaļie koki adsorbē oglekļa dioksīdu, bet izdala cilvēka un dzīvnieku elpošanai nepieciešamo skābekli. Saules gaismā oglekļa dioksīds koku zaļajās lapās un skujās tiek sašķelts ogleklī un skābeklī. Ogleklis iesaistās organisko savienojumu sastāvā, kas veidojas kokaugos, bet skābeklis izdalās gaisā, turklāt daļēji — ozona veidā. Salīdzinājumam var minēt, ka mežā ozona koncentrācija gaisā ir 5—10 reizes lielāka nekā pilsētās.

7.1.6. MEŽA ATJAUNOŠANA

Galvenais, kas jāpanāk pēc meža izciršanas, ir tā savlaicīga atjaunošanās, t. i., jācenšas panākt, lai uz visām meža zemēm tiešām augtu mežs. Latvijā meža atjaunošanos galvenokārt nosaka nevis klimatiskie, bet gan augsnes apstākļi.

Meža dabiskā atjaunošanās. Ļoti labi dabiski atjaunojas nelielas cirsmas vidēji auglīgās augsnēs. To nodrošina sēklu materiāls, ko dod blakus esošā meža siena. Šādā veidā sekmīgi atjaunojas daļa no visiem izcirtumiem.

Dabiskā atjaunošanās labi notiek gāršas, dumbrāja un liekņas meža augšanas apstākļu tipos. Taču arī šeit nepieciešams ar agrām un intensīvām kopšanas cirtēm ierobežot mazvērtīgo koku sugu ieaugšanu un nodrošināt vēlamā koku sastāva audzes veidošanos. Atstājot dabiskai atjaunošanās gaitai izcirtumus damakšņa un vēra tipos, bieži vērojama sugu maiņa, t. i., plaša mazāk vērtīgo lapu koku sugu ieviešanās, tādēļ tajos nepieciešami t. s. rekonstrukcijas pasākumi. Visai gausi meža dabiskā atjaunošanās notiek izcirtumos sila, mētrāja, niedrāja un purvāja augšanas apstākļu tipos.

Novērojumi rāda, ka pašapsēja parasti notiek neapmierinoši arī ļoti auglīgās augsnēs, kur ātri sazeļ dažādi zālaugi vai saaug strauji augoši krūmi un mazvērtīgas lapu koku sugas. Tādēļ šeit ļoti bieži jāveic vērtīgu koku sugu papildu ieaudzēšana, atseviškos laukumiņos vai joslās izstādot lielākus, 0,5—1,5 m garus kociņus.

Laba pašapsēja vērojama egļu mežos, kur jau pirms vecā meža nociršanas veidojas dzīvotspējīga egļu paauga. Šādos gadījumos veco audzi visieteicamāk nocirst izlases cirtē, vairākos paņēmienos uzmanīgi izvācot lielos kokus un tādējādi saglabājot jauno eglīšu paaugu. Šādā gadījumā vecās audzes vietā paliek 10—15 gadus veca egļu jaunaudze, un līdz ar to ievērojami paātrinās jaunās audzes veidošanās.

Meža kultūras. Visos gadījumos, kad meža dabiskā atjaunošanās izcirtumos netiek nodrošināta, mežu atjauno mākslīgi — ierīko t. s. meža kultūras.

Pirmajos pēckara gados grūtības radīja sēklu materiāla ievākšana, stādu izaudzēšana, meža kultūru darbus kavēja arī darbaspēka trūkums. Tā kā egļu sēklu ražas šai periodā bija nelielas, galvenokārt tika ievāktas priežu sēklas. Meža koku sēklu rekordievākums bija 1949. gadā, kad republikas mežkopji savāca 26,1 t priežu un 10,2 t egļu sēklu. Pārējos gados priežu sēklas ievāca vidēji 3—6 t, bet egļu — ap 1 t gadā.

Līdz 1950. gadam mūsu mežos kultūru ierīkošanā galvenā metode bija sēšana, bet, sākot ar 1951. gadu, pārsvaru guva meža stādīšana, izmantojot kokaudzētavās izaudzētus stādus, kas ļauj izveidot labākas kvalitātes kultūras. Tā 1974. gadā no kopējās meža

kultūru platības sējumi sastādīja vairs tikai 15%, turpretī stādījumi — 85%.

Pašreiz republikas mežrūpniecības saimniecībās ir radīti pietiekami meža koku sēklu krājumi, kas nodrošina stādāmā materiāla izaudzēšanu ilgākam laika periodam. Vairākās mežrūpniecības saimniecībās uzbūvētas modernas čiekuru kaltes, kas apstrādā visās mežrūpniecības saimniecībās ievāktos čiekurus. Iegūto meža koku sēklu kvalitāte tiek pārbaudīta centralizēti Baltijas zonālajā meža sēklu kontroles stacijā Rīgā, uz kurieni tiek nosūtīts katras ievāktās sēklu partijas kontrolparaugs. Pašreiz vēl vairumu sēklu ievāc cirsmās, taču daļa sēklu sakarā ar meža selekcijas pasākumu attīstību mūsu republikā tiek ievākta jau speciālās meža koku sēklu plantācijās.

Agrāk meža stādāmo materiālu audzēja visai nelielās kokaudzētavās pie mežniecībām un pat mežsargu mājām, turpretī tagad pie mežrūpniecības saimniecībām iekārtotas lielas, centralizētas kokaudzētavas, kur darbus iespējams mehanizēt, izmantot progresīvu tehnoloģiju stādu audzēšanā. Tā 1974. gadā Latvijā bija pavisam 39 šādas lielas kokaudzētavas ar kopējo platību 708 ha. Katru gadu republikas mežu kultūru vajadzībām tiek izaudzēti 20 miljoni priežu un 30 miljoni egļu stādu. Stādīšanai mežā mūsu apstākļos parasti lieto viengadīgus un divgadīgus priežu un četrgadīgus egļu stādus.

Pēdējā laikā kokaudzētavās arvien vairāk sējeņu tiek audzēti siltumnīcās ar polietilēna plēves segumu. Šādā veidā nepieciešamā lieluma un labākas kvalitātes stādus iegūst daudz īsākā laikā. Šāds progresīvs paņēmiens vispirms tika ieviests Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūta meža pētīšanas stacijā «Kalsnava». Tagad to izmanto arī republikas mežrūpniecības saimniecību kokaudzētavās. Tā, piemēram, Smiltenes MRS kokaudzētavā 1973. gadā siltumnīcās ar polietilēna plēves segumu (1020 m²) izaudzēja 876,3 tūkst. egļu sējeņu. 1974. gadā polietilēna plēves seguma siltumnīcās mūsu mežrūpniecības saimniecībās kopumā ieguva jau ap 25 miljoni sējeņu, t. i., vairāk nekā 50% no republikas patēriņa. Sakarā ar daudz labāku sēklu materiāla izmantošanu, kā arī lielāku iegūto sējeņu skaitu no platības vienības šādās siltumnīcās izaudzēto kokaugu sējeņu pašizmaksa ir ievērojami zemāka salīdzinājumā ar sējeņiem, kas izaudzēti kokaudzētavās uz atklāta lauka.

Pavisam jauns meža stādāmā materiāla sagatavošanas veids meža kultūrām ir ietvarstādi «Brika». Tas ir jauna tipa ietvarstādu veids, kas izgudrots Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūtā. Stādu «Brika» ražošanai izmanto vienu sezonu siltumnīcā audzētus priedes vai egles sējeņus, ko ievieto starp divām kūdras plāksnītēm, kuras sastiprina ar caurumotu polietilēna lenti. Kūdru pēc tam piesūcina ar barības šķīdumu. «Brika» stādu automatizēta ražošanas līnija izveidota minētā institūta meža pētīšanas stacijā «Kalsnava». Pēc attiecīgas

16. att. Izcila priežu audze Smiltenes MRS

pieaudzēšanas poligonā šādus stādus var ērti transportēt uz meža kultūru platību, kur tie ieaug jebkurā laikā. Tātad šādi ir iespējams ievērojami pagarināt meža kultūru ierīkošanas periodu. Stādi «Brika» ir ļoti piemēroti arī sausām un akmeņainām augsnēm, kur parastā veidā stādītas meža kultūras iznīkst. «Brika» stādi ir ļoti

17. att. Ogres MRS kokaudzētavā

piemēroti arī mehanizētai stādīšanai. Lai gan meža kultūru sēšanas un stādīšanas mehanizācijas līmenis mūsu republikā vēl ir neliels (15%), tomēr meža kultūru kopšana un it sevišķi augsnes sagatavošana meža kultūrām mehanizēta ievērojamā mērā — attiecīgi 55% un 97%.

Ikgadējā ierīkoto meža kultūru platība Latvijā vidēji sastāda ap 10 000 ha (20. tab.), un tā ir atkarīga no to platību lieluma, kur apmežošanas darbi iespējami.

Līdz 1962. gadam mūsu republikas mežos ierīkoja galvenokārt priežu kultūras, bet, sākot ar 1963. gadu, pirmo vietu šai ziņā ieņem

20. tabula

Meža kultūru platība pa gadiem un koku sugām[1]

Gadi	Meža kultūru platība (ha)				Rekonstrukcija (ha) (no kopējās platības)
	kopā	priede	egle	pārējās sugas	
1948	13 600	9600	3700	300	—
1953	9 600	6500	1900	1200	2400
1963	12 400	5400	6600	400	2400
1974	9 800	3100	6600	100	500

[1] Dati sniegti noapaļotos skaitļos.

egle. Sevišķi liels egles īpatsvars ir pēdējā laikā — 1974. gada meža kultūrās tā sastāda 67% no kopējās platības. Tas izskaidrojams ar ievērojamu egļu audžu samazināšanos iepriekš minēto dabas stihiju dēļ. Egļu kultūras galvenokārt ierīko arī nosusinātās platībās, bez tam tās bieži izmanto rekonstrukcijas pasākumiem.

Pēdējā laikā meža atjaunošanas pasākumu kompleksā dominē tieši meža kultūras, dabiskai atjaunošanai tiek atstātas tikai nelielas platības. Koksnes ražošanā mūsu mežkopji cenšas ieslēgt ne vien visas meža zemes, bet arī lauksaimniecībā neizmantojamās platības. Tas ir viens no nozīmīgākajiem pasākumiem meža pieauguma celšanai.

7.1.7. MEŽA APSARDZĪBA UN AIZSARDZĪBA

Meža audzēšanā ļoti liela nozīme ir meža apsardzības un aizsardzības pasākumiem. Ja tie netiek veikti, tad, piemēram, ugunsgrēku vai arī meža kaitēkļu masveida savairošanās gadījumā var iet bojā ievērojamas platības meža, kura audzēšanai un kopšanai patērēts daudz pūļu.

Mūsu republikā meža apsardzības pasākumi tiek realizēti katrā mežrūpniecības saimniecībā. Apsardzībai pret meža degšanu noorganizēts novērošanas dienests (uguns novērošanas torņi, meža patruļas), kā arī ķīmiskās ugunsdzēsības komandas. Iespējamo meža ugunsgrēku ierobežošanai it īpaši sausākās skuju koku audzēs ierīkotas mineralizētās joslas, kuras parasti veido pa kvartālu stigām, gar šoseju un dzelzceļu malām vietās, kur šīs satiksmes maģistrāles šķērso meža masīvus. Ar katru gadu šādu ugunsdzēsības pasākumu un tehnikas apjoms mūsu mežrūpniecības saimniecībās palielinās (21. tab.). Tādējādi, lai gan meža degšanas gadījumu skaits republikā gada laikā ir diezgan liels (1973. gadā — 744 gadījumi), meža degšanas vietas tiek laikus un operatīvi ierobežotas, vidējais izdegušās meža platības apjoms uz vienu aizdegšanās gadījumu ar katru gadu samazinās un pašreiz sastāda tikai ap 0,2—0,3 ha.

Meža degšana ir stipri atkarīga gan no klimatiskajiem apstākļiem, gan arī no to cilvēku apzinīguma, kas atrodas saskarē ar mežu. Tātad, lai saudzētu mežu no uguns nelaimes, daudz kas ir atkarīgs no aktīviem propagandas pasākumiem šai virzienā.

Mežu aizsardzības pasākumi tiek veikti savukārt, lai apkarotu kaitīgos kukaiņus un novērstu kaitīgu sēņu ierosinātās koku slimības. Šo darbu republikā vada īpaši meža patologi, kas novēro un prognozē kaitēkļu attīstību, dod ieteikumus to iznīcināšanai. Meža kaitēkļu masveidīgai apkarošanai lieto speciālas ķīmikālijas, izmantojot arī aviāciju.

Sevišķi bīstami meža kaitēkļi ir priežu pūcīte (*Panolis flammea* Schiff.), priežu rūsganā zāģlapsene (*Neodiprion sertifer* Geoffr.),

21. tabula

Būves, iekārtas un pasākumi meža apsardzībai pret ugunsgrēku

Gadi	Uguns novērošanas torņi	Ugunsdzēšēju mašīnas	Ugunsdzēšēju šļūteņu garums (m)	Radiostacijas	Mineralizētās joslas (km)
1965	110	13	12 300	10	5596
1974	215	44	33 500	375	8025

egļu mūķene (*Ocneria monacha* L.), meža maijvabole (*Melolontha hippocastani* F.), priežu lielais smecernieks (*Hylobius abietis* L.), kā arī vairākas mizgraužu sugas.

Šo kaitēkļu iznīcināšanā ļoti svarīga nozīme ir derīgiem kukaiņiem — skrejvabolēm, celmu mušām, ziedmušām, mārītēm un meža skudrām. Tā, piemēram, sarkanās meža skudras iznīcina ļoti daudz kaitēkļu kāpuru. Aprēķināts, ka gada laikā viens sarkano meža skudru pūznis iznīcina ap 10 miljonus šādu kāpuru. Šī iemesla dēļ republikā valsts mežos veikta visu skudru pūžņu uzskaite, pavairošanas nolūkos 1500 no tiem ir pārvietoti, bet 7300 — aizsargāti ar īpašu iežogojumu.

Tikpat nozīmīgi meža kaitēkļu apkarotāji ir putni, it īpaši dobumperētāji putni (zīlīte, melnais mušķērājs, erickiņš, melnais strazds un citi). Tā, piemēram, noskaidrots, ka melnā mušķērāja pāris priežu pūcītes izplatības rajonā vienā vasarā iznīcina šī kaitēkļa kāpurus ap 1 t kopsvarā. Lai veicinātu šo putnu izplatīšanos, meža darbinieki mežaudzēs izvieto būrīšus, jo bieži vien lizdošanai piemērotie zarainie un bojātie koki kopšanas darbos no meža tiek izvākti. Laikā no 1966. gada līdz 1973. gadam Latvijas mežos izlikti 233 000 putnu būrīši. Šajā darbā meža darbiniekiem lielu palīdzību var sniegt skolēni, jaunieši, visi dabas draugi.

Dažādi meža aizsardzības pasākumi mūsu mežos tiek veikti ievērojamā platībā (1973. gadā — 12 683 ha), pie tam 92% šo darbu sastāda bioloģiskās apkarošanas metodes. Pēdējā laikā veikti arī sekmīgi mēģinājumi maijvaboles apkarošanā ar jonizējošo starojumu, tāpat ieviesta praksē skuju kaitēkļu apkarošana, izmantojot sīkpilienu apsmidzināšanas metodi.

Visi šie pasākumi rezultātā ļauj saglabāt daudz vērtīgas koksnes mūsu tautas saimniecībai, uzlabo meža sanitāro stāvokli, ceļ tā estētisko vērtību.

7.1.8. MEŽA PRODUKTIVITĀTES CELŠANA

Pieaugot tautas saimniecības prasībām pēc koksnes, tai pašā laikā, saglabājoties kopējai meža platībai, vienīgā iespēja atrisināt šo problēmu ir esošo mežaudžu ražības kāpināšana.

Attīstoties un pilnveidojoties mežu apsaimniekošanas organizācijai visās, t. s. intensīvās mežsaimniecības zonās, viens no galvenajiem mežzinātnes un arī praktiskās mežsaimniecības pamatuzdevumiem ir meža produktivitātes celšana. Iegūt vairāk un labākas kvalitātes koksni no platības vienības — tāds ir uzdevums.

7.1.8.1. Meža selekcija

Gadsimtiem ilgi cilvēkam izmantojot mežus, parasti tika izcirsti labākie, augstvērtīgākie koki, bet atstāti kvalitātes ziņā sliktākie koki. Tādējādi jaunās mežaudzes bieži vien izveidojās no palikušo, sliktāko koku sēklām. Šādas negatīvās selekcijas rezultātā, it īpaši biezi apdzīvotos rajonos, izpaudās koku sugu deģenerēšanās pazīmes — koki palika mazāki ar resnākiem zariem, plašākiem vainagiem.

Pēckara periodā Padomju Savienībā un citās zemēs sāka strauji attīstīties meža selekcijas novirziens. Mūsu republikā šī nozare sāka izveidoties 50. gadu beigās. Vispirms attīstījās t. s. fenotipiskā selekcija. Mežaudzēs pēc koku fenotipa, t. i., ārējām pazīmēm, kuras nosaka ne vien iedzimtība, bet modificē arī augšanas apstākļi, tika atlasīti pluskoki — labas kvalitātes un stumbra formas koki ar izcilu pieaugumu. Tos veģetatīvi pavairojot, resp., uzpotējot šo koku potzarus uz tās pašas koku sugas jauniem potcelmiem, ieguva materiālu, no kura veidoja meža koku sēklu plantācijas. Plantācijās potētos kociņus izstādīja pēc noteiktas shēmas — parasti 5×5 līdz 10×10 m attālumos.

Sākot ar apmēram 10 gadu vecumu, sēklu plantāciju kociņi, kuru vainagi apgriežot tiek turēti 5—6 m augsti, sāk ražot čiekurus, resp., sēklas, jo potzars ņemts no stadiāli veca (apmēram 80 gadus veca) koka. Tādējādi tiek radīta iespēja iegūt meža koku sēklu uzlabotu materiālu, kuru tehniski viegli ievākt.

Dati par meža koku fenotipiskās selekcijas pasākumiem Latvijā atspoguļoti 22. tabulā.

Dažas vecākās meža koku sēklu plantācijas jau bagātīgi ražo čiekurus. Piemēram, meža pētīšanas stacijas «Ķalsnava» priežu sēklu plantācijā, kas ierīkota 1960./1961. gadā, 1973./1974. gada

22. tabula

Meža selekcijas attīstība Latvijā

Selekcijas pasākumu veids	1966. g.	1970. g.	1974. g.	1977. g.
Atlasīti pluskoki (gab.)	664	1121	1388	1457
t. sk. priede	610	815	866	881
egle	44	163	259	292
Ierīkotas sēklu plantācijas (ha)	76,8	441,0	735,5	1006,8
t. sk. priede	62,0	363,0	566,0	717,4
egle	10,7	46,0	120,5	192,3

18. att. Pirmā republikas priedes sēklu plantācija MPS «Kalsnava» (ierīkota 1960./1961. gadā)

ziemā ievākto sēklu daudzums sastādīja 14 kg/ha. Meža koku sēklu plantācijas republikas mežrūpniecības saimniecībās ierīkotas koncentrēti, lielās platībās, lai atvieglotu to apsaimniekošanu. Šo, kā arī citu meža selekcijas pasākumu zinātnisko pamatojumu izstrādājis Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūts. Sēklu plantācijās notiek kociņu ģenētiskas pārbaudes, lai uz šī materiāla pamata atlasītu īpaši ātraudzīgus, izturīgus un ražīgus kokus otrās pakāpes jeb t. s. meža koku elites sēklu plantāciju iekārtošanai. Šāds elites sēklu materiāls ļauj veidot daudz produktīvākas kokaudzes ar noteiktiem iedzimtiem rādītājiem.

Ievērojami agrāk par meža koku fenotipiskās selekcijas pasākumiem vairākās pasaules valstīs tika realizēta dažādu koku sugu provenienču (izcelsmju) pārbaudes, izvietojot salīdzinošos stādījumos gan vietējās, gan ātraudzīgās svešzemju koku sugas. Šādos izmēģinājumos noskaidro, kura no pārbaudāmās koku sugas proveniencēm konkrētā augšanas apstākļu zonā ir vislabāk piemērotā, izturīgākā, kā arī ražīgākā. Kopš šī gadsimta sākuma šādas pārbaudes pasaules mērogā koordinē Starptautiskā meža pētīšanas organizāciju savienība (IUFRO), kas organizē dažādu meža koku sēklu ievākšanu un izmēģinājuma pārbaudes.

Šajās pārbaudēs visai plastiska dažādos augšanas apstākļos, kā arī augsti produktīva izrādījusies t. s. Rīgas priede, t. i., priede,

kas izaudzēta no Latvijas augstvērtīgāko priežu audžu sēklām. Tas nozīmē, ka mūsu republika atrodas šīs sugas areāla optimumā un Latvijas priede kvalitātes un iedzimto īpašību ziņā salīdzinājumā arī citām šīs sugas proveniencēm ir pārāka.

Lai veiktu svarīgāko vietējo koku sugu dažādu provenienču pilnīgu analīzi, pēc Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūta iniciatīvas tiek iekārtoti plaši salīdzinoši priedes, egles un bērza stādījumi. Šajos objektos pārstāvētas gan dažādas mūsu republikas izcelsmes, gan kaimiņu republiku, kā arī ārzemju proveniences. Līdzīgi pārbauda arī vairāku ātraudzīgu introducēto koku sugu (lapegles, duglāzijas) dažādu provenienču piemērotību mūsu mežu augšanas apstākļiem (D. Pīrāgs, 1968; S. Saliņš, 1962).

Viens no meža selekcijas paņēmieniem ir koku mākslīgā hibridizācija. Ar ļoti lielu ātraudzību izceļas daži starpsugu hibrīdi, piemēram, parastās apses (*Populus tremula*) un Amerikas apses (*Populus tremuloides*) hibrīds. Tiek ieteikta arī attālu provenienču krustošana sugas robežās. Sevišķi ērti hibridizācijas pasākumus veikt sēklu plantācijās (ziedošo kociņu nelielo izmēru dēļ). Sēklu plantāciju kloniem ar mākslīgās krustošanas palīdzību nosaka arī to kombinatīvās spējas — spēju apputeksnēties ar citu klonu ziedputekšņiem, producējot augstvērtīgu stādu materiālu.

Šo selekcijas paņēmienu ieviešana mūsu mežsaimniecības praksē, it īpaši provenienču un klonu selekcija, sola mežaudžu produktivitātes pieaugumu 20—30% apmērā.

7.1.8.2. Meža augšņu nosusināšana

Viens no efektīvākajiem meža produktivitātes celšanas pasākumiem ir meža augšņu nosusināšana. Ievērojamas Latvijas mežu platības vēl joprojām cieš no mitruma pārpilnības. Šī iemesla dēļ nav iespējams pilnīgi realizēt meža augšņu ražotspēju. Visā PSRS Eiropas daļā pārmērīgi mitru mežu platība sastāda vairāk nekā 35 milj. ha, bet viss meža hidromelioratīvais fonds (ieskaitot purvus un meža pļavas) — vairāk nekā 57 milj. ha.

Meža augšņu nosusināšanas pieredze mums ir ļoti liela. Pirmie šāda veida pasākumi Latvijas teritorijā veikti jau pagājušā gadsimta vidū. Taču sevišķi intensīvi šie darbi tiek realizēti pēc Lielā Tēvijas kara. Tā, piemēram, laikā no 1950. gada līdz 1963. gadam valsts meži nosusināti 191 tūkst. ha platībā. Uz 1974. gadu nosusināto mežu platība sasniedza jau 343 tūkst. ha jeb 35% no hidromelioratīvā fonda. Pašreiz ik gadus nosusina apmēram 12 tūkst. ha meža, izlietojot 2,7 milj. rubļu. Ņemot vērā mūsu republikas nelielo teritoriju, meža augšņu nosusināšanas intensitātes ziņā mūsu republika ieņem vadošo vietu PSRS mērogā.

Meža augšņu nosusināšanas rezultātā krasi palielinās mežaudžu produktivitāte, priežu un egļu audžu tekošais pieaugums

nosusināšanas ietekmē palielinās 3—4 reizes, bet bērzu audžu — 2—3 reizes. Atsevišķos meža tipos strauji paaugstinās mežaudžu bonitāte: priežu niedrājā, piemēram, bonitāte nosusināšanas rezultātā palielinās no V uz I, egļu dumbrājā — no IV uz I, priežu purvājā — no V uz III.

Vienlaikus ar meža augšņu nosusināšanu rodas iespēja ierīkot jaunus meža ceļus, kas savukārt veicina grūti pieejamu meža platību saimniecisku apgūšanu, meža izmantošanas, kopšanas un meža kultūru darbu savlaicīgu un kvalitatīvu izpildi. Tādēļ, sākot ar 1958. gadu, paralēli meža augšņu nosusināšanai mūsu republikā tiek veikta arī meža ceļu būvniecība. Katru gadu vidēji uzbūvē ap 200 km ceļu.

Vispirms nosusina mežu platības, kuras var dot maksimālu papildu pieaugumu. Objektos, kuros atrodas lielas pieauguša meža platības, ievērojamu ekonomisku efektu dod, piemēram, koksnes krāja, ko dabū, apgūstot grūti pieejamus meža masīvus. Tādējādi meža augšņu nosusināšanas pasākumu efektivitāte vislielākā ir tieši intensīvas mežsaimniecības apstākļos, kur iespējams izmantot ne vien nosusināšanas tiešo ietekmi uz koku pieaugumu, bet izvērst arī visus mežsaimnieciskos darbus. Pēc aptuveniem aprēķiniem, nosusinot meža augsnes, republikā iegūts ap 1 milj. m^3 liels koksnes papildu pieaugums, bet papildu ienākumu kopsumma visās nosusinātās meža fonda platībās ir apmēram 6 milj. rubļu gadā. Nosusināšanas pasākumu atmaksāšanas laiks sastāda 10,1 gadu. Tātad, lai gan mežu meliorācijai nepieciešami visai lieli kapitālieguldījumi, šis meža produktivitātes celšanas paņēmiens pilnīgi attaisnojas ne tikai no mežsaimnieciskā, bet arī no tautas saimniecības viedokļa kopumā.

7.1.8.3. Meža kopšanas cirtes

Mežaudžu kopšanas pasākumiem Latvijas mežos ir visai sena vēsture. Pirmie mežu ierīkotāju norādījumi par kopšanas cirtēm atrodami jau ap 1860. gadu sastādītajos plānos. Taču vēl buržuāziskās Latvijas laikā kopšanas cirtes notika šauros apjomos un ar vāju intensitāti. Tikai pēc Lielā Tēvijas kara šim mežaudžu produktivitātes celšanas pasākumam tiek veltīta nepieciešamā uzmanība.

Ilgstošā mežu apsaimniekošanas gaitā pierādījies, ka mežaudzei nepieciešama regulāra kopšana, lai ciršanas vecumā tiktu iegūta pēc iespējas vairāk un vērtīgāka lietkoksne. Nekoptu mežaudžu sastāvā bieži vien parādās mazvērtīgas koku sugas, daļa koku tiek nomākti un nokalst. Šādā mežā atmirstošā audzes daļa iet zudumā, kokiem nolūstot un satrupējot. Aprēķināts, ka šādi zudumi var sastādīt pat 40% no audzes masas.

Tādēļ Latvijas mežsaimniecībā, kas ar katru gadu kļūst intensīvāka, ievērojama nozīme ir kopšanas cirtēm.

Mežaudzei pieaugot vecumā, tiek lietoti dažādi kopšanas ciršu veidi — atēnošana, smalctīre, retināšana un skrajcirte. Atēnošanu veic audzēs, kas jaunākas par 10 gadiem, izcērtot nevēlamu koku sugu eksemplārus, kā arī vēlamās sugas slimos un bojātos kociņus. Smalctīrē (I vecuma klases audzēs) turpinās audzes sastāva veidošana un iesākas stumbru formas kopšana, izcērtot kroplos, līkos, zarainos un žāķļainos kociņus. Retināšanas cirtes laikā (II vecuma klases audzēs) vēl ir iespējama koku sugu sastāva veidošana, taču galvenokārt notiek stumbru formas kopšanas pasākumi: tiek izcirsti nomāktie, augšanā atpalikušie koki, kā arī koki ar sliktu stumbra formu. Pēdējais kopšanas ciršu veids (III un IV vecuma klases audzēs) ir skrajcirte. Skrajcirtē diezgan intensīvi izcērt kokus, kas pieaugumu beiguši, kā arī atlikušos nevēlamās sugas vai formas kokus. Līdz ar to kokaudzei tiek radītas iespējas ievērojami celt koksnes pieaugumu.

Tādējādi ar kopšanas cirtēm var nodrošināt ne vien tautas saimniecību ar derīgiem kokmateriāliem, neļaujot zināmai daļai koksnes pieauguma iet bojā, bet arī izmainīt mežaudžu augšanas gaitu vēlamajā virzienā. Meža pētnieki noskaidrojuši, ka ar kopšanas cirtēm koksnes pieaugumu tīraudzēs visumā praktiski gan palielināt nevar, taču ir iespējams ievērojami celt audžu produktivitāti, izmantojot visu izaugušo koksni. Mistrotās audzēs var palielināt koksnes pieaugumu, mainot ar kopšanas cirtēm koku sugu sastāvu, izcērtot vājāk augošo sugu kokus un sagādājot labvēlīgus apstākļus to koku sugu augšanai, kurām ir lielāks masas pieaugums.

Kopšanas cirtes veic tā, lai vienlaikus ar meža produktivitātes palielināšanos audzes ātrāk sasniegtu arī ciršanas vecumu. Jāpanāk, lai kokaudzes pieaugtu arvien straujāk, lai tajās izaugtu vairāk koksnes un koki ātrāk sasniegtu nepieciešamajam sortimentam atbilstošus izmērus. To nodrošina ar kopšanas cirtēm, jo pēc katra šāda pasākuma augošiem kokiem tiek palielināta augšanas telpa, sāk veidoties platākas gadskārtas. Noskaidrots, piemēram, ka ar kopšanas cirtēm 30—50 gadus vecām I—I-a bonitātes eglēm stumbru diametra pieaugumu iespējams palielināt pat par 2 mm gadā jeb par 2 cm 10 gados salīdzinājumā ar stumbra diametra pieaugumu nekoptā audzē.

Kopšanas cirtes tiek veiktas ar dažādiem paņēmieniem un atšķirīgu intensitāti, ņemot vērā kopjamās audzes raksturu. Pēdējos gados kopšanas cirtes, kas visumā ir ļoti darbietilpīgs process, ir ievērojami mehanizētas. Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūtā šim nolūkam izstrādātas un sekmīgi ieviestas meža darbu praksē t. s. «Dzeņa» tipa mašīnas. Pašreiz kopšanas cirtēs un sanitārās cirtēs iegūst vairāk nekā pusi no visiem republikas mežos sagatavotajiem kokmateriāliem. Tas apstiprina mūsdienu Latvijas mežsaimniecības intensīvo raksturu, tās augsto attīstību.

7.1.8.4. Meža augšņu mēslošana

Viena no metodēm, kas tiek lietota mežaudžu produktivitātes celšanai, ir meža augšņu mēslošana. Noskaidrots, ka koka normālam attīstības ciklam nepieciešams slāpeklis, fosfors, kālijs, magnijs, kalcijs, sērs, bors, varš, cinks, dzelzs, mangāns, molibdēns, hlors. Arī pašas koku sugas atšķiras ar prasīgumu pret augsni. Visprasīgākie koki ir goba, osis, kļava, vidēji prasīgi — apse, liepa, egle, bet visai mazprasīgas koku sugas ir bērzs un parastā priede. Mežaudzes barības vielu patēriņš kopumā saistīts ar daudziem faktoriem, ko nosaka gan audzes koku sugu specifiskās prasības pēc barības vielu kompleksa, gan arī augsnes un klimatiskie faktori. Tādējādi, lai nodrošinātu visekonomiskāko mēslojuma daudzumu mežaudzes pieauguma kāpināšanai, nepieciešams noskaidrot arī audzes augšanas apstākļus un barības vielu režīmu augsnē. Tā kā pastāv atšķirības starp koku sugām, precizējot vajadzīgos papildu barības vielu daudzumus, jānosaka barības vielu optimums un vajadzīgā deva katrai koku sugai atsevišķi. Vienlaikus ar bioloģiska rakstura problēmām jārisina arī ekonomiska rakstura jautājumi, proti, jānoskaidro, vai iegūtais gadskārtējais pieaugums uz platības vienību, kā arī blakus ienākumi (īsāks aprites periods, lielāka izmēra koki, intensīvāka dabiskā atzarošanās u. c.) attaisno mēslošanas izdevumus.

Mūsu republikas mežsaimniecībā sevišķi plaši mēslošanas pasākumi ieviesti kokaudzētavās. Tas ir liels ieguldījums jauno mežaudžu izveidošanā ar meža kultūru palīdzību. Pēc attiecīgām augsnes analīzēm dažāda sastāva pilnmēslojums nepieciešams arī meža koku sēklu plantācijām. Tāpat daudzās mūsu republikas mežsaimniecībās pēc Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūta rekomendācijām atsevišķu meža masīvu mēslošanā tiek izmantotas lidmašīnas. Parasti šādā veidā mēslo galvenokārt skuju koku vidēja vecuma un briestaudzes sila, damakšņa un vēra meža augšanas apstākļu tipos, dodot NPK (slāpekļa—fosfora—kālija) mēslojumu. Uz 1975. gadu šādi mēslotu mežaudžu platība mūsu republikā pārsniedza 13 000 ha.

Arī vairākās ārzemju valstīs ar intensīvu mežsaimniecību 10—20 gadus pirms mežaudžu nociršanas vietām tiek praktizēta to mēslošana. Šo pasākumu rezultātā sagaidāma audžu pieauguma celšanās 10—30% apmērā. Tā, piemēram, Zviedrijā, 1972. gadā uz 30 000 ha mežaudžu tika izlietots 12 000 t amonija nitrāta mēslojuma, uz kūdrainām augsnēm mēslojuma sastāvā samazinot slāpekli saturošus komponentus un dodot ievērojamu fosfora un kālija mēslojuma piedevu.

Vēl jāatzīmē, ka, ar mēslojumu novēršot barības vielu deficītu, palielinās ne tikai kokaugu pieaugums, bet arī to pretošanās spēja slimībām un kaitēkļu uzbrukumiem. Acīmredzot mežu mēslošanas nozīme nākotnes augsti attīstītajā un intensificētajā mežsaimniecībā kļūs vēl lielāka.

7.1.9. MEŽA KOKAUGU GENOFONDA SAGLABĀŠANAS PROBLĒMAS

Meža genofonda izmaiņas. Cilvēces attīstības gaitā meži tāpat kā visa dzīvā daba ir pakļauti dažādām izmaiņām. Visumā cilvēka darbība atstājusi negatīvu ietekmi uz mežaudzēm, jo gadsimtiem ilgi tikuši izcirsti vispirms vislabākās kvalitātes koki. Līdz ar to negatīvā virzienā ietekmēts arī visu pasaules meža koku populāciju genofonds.

Visiem jebkuras sugas organismiem ir gan kopējas raksturīgas iezīmes, gan arī katram savas individuālas genotipiskas īpatnības, kas kopumā atspoguļo sugas ģenētisko dažādību, ko sauc par sugas genofondu. Tātad plašākā nozīmē genofonds ir sugas iedzimtības materiāla kopsumma.

Ikkatras sugas, to skaitā arī koku sugas pastāvēšana, atjaunošanās, kā arī uzlabošana balstās uz tās dabiskā genofonda. Šī iemesla dēļ genofonda saglabāšanai ir ļoti liela nozīme.

Laika gaitā kokaugu genofondam samazinoties, negatīvās selekcijas iespaidā izmainījies arī tā sastāvs. Šis process joprojām turpinās. Genofonda samazināšanos veicina, piemēram, ļoti plaša meža izstrāde, meža masīvu bojāeja dabas stihiju laikā, meža koku sēklu plaša apmaiņa, meža kultūru ierīkošana, izmantojot ievestu, vienveidīgu sēklas materiālu. Novērots, piemēram, ka Zviedrijas mežos izzuduši vairāki vērtīgi parastās priedes genotipi. Mūsu republikā spēcīgajās viesuļvētrās gājis bojā ievērojams skaits egles pluskoku, kā arī veselas egļu audzes ar labu genotipu.

Genofonda samazināšanās un gēnu daudzveidīgā kompleksa sašaurināšanās dēļ nākotnē paredzamas negatīvas parādības kokaugiem, piemēram, selekcijas iespēju samazināšanās kā starp populācijām, tā vienas populācijas robežās, dabisku ekosistēmu un līdz ar to gēnu derīgo kombināciju zudums. Tāpat iespējamas arī pielāgošanās spēju samazināšanās, pazemināta pretošanās gaismas, temperatūras un mitruma, kā arī toksisku vielu iespaidam.

Nobeidzot šo apsvērumu analīzi, jāmin vēl divi momenti. Pirmkārt — tādās teritorijās un apstākļos, kur ievērojami pieaug prasības pēc koksnes un strauji palielinās mežmateriālu patēriņš, acīmredzot būs jāizvēlas kompromisa variants. Šai gadījumā, nedaudz samazinot genofondu, jāveic metodiski koku sugu uzlabošanas un produktivitātes celšanas pasākumi. Otrkārt — zināmos gadījumos kokaugu populāciju ģenētiskās variabilitātes samazināšanās nav izraisījusi negatīvas parādības, kas acīmredzot saistīts ar populāciju, hibrīdu vai klonu bioloģisko vērtību. Tā, piemēram, tādu introducētu sugu meža kultūrām kā duglāzija (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) un Sitkas egle (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) Eiropas kontinentā raksturīga ļoti augsta masas produkcija, lai gan šo mākslīgi veidoto populāciju genofonds salīdzinājumā ar attiecīgo genofondu šo augu dabiskās izplatības areālos ir ievērojami šaurāks. Duglāzijas kultūras arī mūsu republikā

ir veidotas no sēklas materiāla, kas pārstāv tikai atsevišķas izcelsmes no to dzimtā izplatības areāla, taču šo kultūru produktivitāte ir augsta, tās necieš arī no kaitēkļiem un slimībām. Līdzīgi ar izteiktu rezistenci pret slimībām un augstu ražību daudzās Eiropas valstīs izceļas Eiropas lapegles (*Larix decidua* Mill.) un Japānas lapegles (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.) hibrīdi.

Sakarā ar izvirzīto problēmu nozīmību visas pasaules mežsaimniecībai, ar nepieciešamību saglabāt gēnu dabiskos resursus pie FAO Mežsaimniecības departamenta izveidota Meža resursu nodaļa, bet Starptautiskās meža pētīšanas organizāciju savienības (IUFRO) ietvaros darbojas gēnu resursu grupa. Meža koku sugu genofonda saglabāšanas nozīme ir izprasta, un šim jautājumam tiek pievērsta liela vērība daudzās valstīs, tai skaitā arī PSRS.

Meža genofonda saglabāšanas veidi. Daudz vieglāk aizsargāt meža koku gēnu resursus tajās zemēs (PSRS, Zviedrija, Kanāda, ASV), kurās ir plaši mežu masīvi, kā arī tur, kur vietējam koku genofondam nav stipri piejaukti svešzemju provenienču gēni. Līdz ar to rodas jautājums, cik biežam vai cik plašam jābūt aizsargājamo objektu lokam, lai nodrošinātu bagātīga genofonda saglabāšanu mežsaimniecības nākotnes vajadzībām.

Kokaugu genofonda saglabāšana vispār iespējama dažāda mēroga kā dabiski, tā mākslīgi veidotos objektos — rezervātos, nacionālajos, dabas un dendroloģiskos parkos, dendrārijos, liegumos (ainavu, botāniskos, kompleksos), botāniskos dārzos, sēklu audzēs, klonu arhīvos, sēklu plantācijās, provenienču un pēcnācēju pārbaudes stādījumos, pluskokos, sēklu, spraudeņu un putekšņu uzkrājumu veidā.

Rezervātu saimnieciskā izmantošana ir aizliegta. Tāpēc tajos kokaugu genofonda saglabāšana nodrošināta vislabāk. Taču rezervāti ir organizēti, vadoties pirmām kārtām no vispārējā dabas bagātību saudzēšanas viedokļa. Mūsu republikā atsevišķu rezervātu sastāvā ir visai zemas kvalitātes mežaudzes (Grīņu rezervāts). Nacionālo un dabas parku ievērojamās platības arī zināmā mērā samazina gēnu migrāciju no blakusesošām nevēlamām audzēm. Tomēr arī šajos objektos ietvertās mežaudzes tikai daļēji ir augstas kvalitātes. No kokaugu genofonda saglabāšanas viedokļa nozīmīgākie ir Gaujas nacionālais parks un Tērvetes dabas parks, bet no liegumiem — botāniskie liegumi, kuros ietvertas sevišķi vērtīgas ozolu un skābaržu audzes.

Botāniskiem dārziem, dendroloģiskiem parkiem un dendrārijiem meža gēnu resursu saglabāšanā ir mazāka nozīme, jo tie parasti aizņem nelielu platību un tajos pārstāvēti tikai atsevišķi eksemplāri vai nelielas koku grupas. Tomēr jāatzīmē botānisko dārzu un dendroloģisko parku lielā nozīme sakarā ar koku sugu bioloģiskiem pētījumiem, putekšņu un sēklas materiāla specializētu iegūšanu, mācību un citiem nolūkiem. Latvijā pašreiz ir 2 botāniskie dārzi, bet no dendroloģiskajiem parkiem lielāka nozīme ir

Skrīveru un Kazdangas parkam. Interesanti kokaugi pārstāvēti arī Sprīdīšu, Timuku un Grašu dendrārijā.

Sēklu audžu izdalīšana un aizsardzība ir viens no svarīgākiem pasākumiem meža koku genofonda saglabāšanai, jo iepriekš minētie objekti nenodrošina tieši izcilāko mežaudžu saudzēšanu. Genofonda saglabāšanai izdala t. s. plusaudzes, kuras paredzētas labas kvalitātes sēklu ražošanai un kas nodrošina visai lielu genofonda variabilitāti. Mūsu republikā kā šāda veida objekti izdalītas t. s. A grupas audzes (kopplatība 137 ha). Tās ir izcilas audzes ar lielu pieaugumu, kurās galvenā izmantošana ir aizliegta. Latvijā izcilās audzes izmanto potzaru ievākšanai, sēklas ievāc galvenokārt tikai izmēģinājuma stādījumiem. Zināmā mērā kokaugu genofonda saglabāšanai kalpo arī B grupas audzes. Tās ir vērtīgas audzes, kuru rādītāji nedaudz zemāki nekā A grupas audzēm. Lielākos mežu masīvos šīs grupas audžu ir vairāk nekā A grupas audžu. Arī B grupas audzes saglabā sēklu iegūšanai, atsevišķu šo audžu ciršanu paredz tikai bagātīgos čiekuru ražas gados.

Neliela pozitīvā daļa no vietējo koku sugu variabilitātes tiek saglabāta arī pluskoku veidā. Jāatzīmē gan, ka, saglabājot tikai pluskokus, nav iespējams aptvert sugas visu ģenētisko vērtību. Latvijas mežos pašreiz izdalīti ap 1500 dažādu koku sugu, galvenokārt priedes pluskoku. Bez tam kā vērtīgi dabas objekti tiek aizsargāti arī lielāks skaits (vairāk kā 600) dižkoku, īpatnējo un reto koku.

Ļoti neliela daļa no kokaugu sugas genofonda tiek saglabāta arī klonu arhīvos, klonu pārbaudēs. Klonu arhīvi ir speciāli klonu stādījumi nolūkā saglabāt koku genotipu vēlākam selekcijas un ģenētikas darbam. Klonu pārbaudes ir salīdzinoša rakstura stādījumi. Mūsu republikā šāda tipa stādījumi iekārtoti vēl diezgan nelielās platībās.

Koku genofonda daļa tiek saglabāta arī sēklu plantācijās. Katrā plantācijā pārstāvēti vairāki desmiti koku genotipu.

Latvijā pašreiz vēl visai nelielās platībās iekārtotas t. s. pēcnācēju un provenienču pārbaudes, kuras domātas atsevišķu vecāku koku, kā arī kokaugu populāciju ģenētiskās variabilitātes, saimnieciskās nozīmības vērtēšanai. Šie stādījumi pārstāv jau diezgan ievērojamu dabisko mežaudžu genofonda daļu.

Plašas iespējas saglabāt kokaugu gēnu resursus ir sēklu, spraudeņu, putekšņu uzkrājumu, audu kultūru veidā, protams, nodrošinot attiecīgus uzglabāšanas apstākļus.

Risinot gēnu resursu saglabāšanas problēmu, visai aktuāls ir arī jautājums par dažādo mežaudžu vai mākslīgo stādījumu optimālo izvietojumu, kas nodrošinātu vislabāko vai vismaz sugai nepieciešamo genofonda krājumu saglabāšanu. Dabisko mežu genofonda aizsargāšana ir nozīmīga un sarežģīta problēma, tāpēc šiem pasākumiem jāpievērš vislielākā uzmanība un tie jāveicina kā no specifiskās meža selekcijas un ģenētikas, tā vispār no mūsu dabas daudzveidības aizsardzības viedokļa.

7.1.10. ZAĻO ZONU MEŽI, TO KOPŠANA UN VEIDOŠANA

Pie zaļo zonu mežiem pieskaita mežus pilsētu un lielāku pilsētciematu tuvumā, kuri kopā ar ārpilsētas dārziem, parkiem un mežaparkiem veido zaļo zonu. Zaļo zonu mežus sauc arī par atpūtas jeb rekreācijas mežiem.

Saskaņā ar PSRS Valsts mežu komitejas 1977. gada 9. februāra pavēli Nr. 22 par «Kūrortu, lauku aizsardzības un zaļo zonu mežu pagaidu normatīvu pagarināšanu līdz 1980. gadam» noteiktā zaļās zonas mežu platība uz 1 tūkst. iedzīvotāju jaukto mežu joslā ar mežainumu virs 26% pilsētās ar attīstītu rūpniecību parādīta 23. tabulā.

Mūsu republikā ir 56 pilsētas un 36 pilsētciemati. Kopējā republikas pilsētu un pilsētciematu zaļo zonu mežu platība ir 233,5 tūkst. ha, t. i., ap 8% no republikas mežu kopplatības.

Zaļo zonu meži izdalīti ne tikai ap 7 republikas pakļautības pilsētām, bet arī ap visām 20 rajona administratīvo centru pilsētām un gandrīz visām pārējām rajonu pakļautības pilsētām, kā arī ap 13 pilsētciematiem. Vislielākā zaļās zonas mežu platība ir republikas galvaspilsētai Rīgai — 130 855 ha, kas tomēr nesasniedz normatīvus. Kopā ar citu kategoriju mežiem, kuri atrodas Rīgas zaļās zonas teritorijā un faktiski pilda zaļās zonas mežu funkcijas, to platība ir 148,1 tūkst. ha. Vismazākās zaļo zonu mežu platības ir Subatei (76 ha) un Priekulei (90 ha). Zaļo zonu meži līdz šim vēl nav izdalīti ap Ainažiem, Pilteni un Durbi.

Zaļās zonas meži tiek iedalīti: parkmežos — pilsētai tuvākos, labāk pieejamos mežos, kas ir atpūtai piemērotākie, ainaviski augstvērtīgākie, ar ūdeņiem — upēm un ezeriem — bagātākie meži, kurus atpūtnieki vairāk apmeklē, zaļās zonas mežsaimniecības mežos — attālākos, retāk apmeklētos mežos, kas mazāk piemēroti atpūtai. Saskaņā ar Latvijas PSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas 1965. gada 16. novembra pavēli Nr. 500 «Par zaļās zonas mežu sadalīšanu aizsardzības kategorijās» ap republikas pilsētām un pilsētciematiem izdalītie zaļo zonu meži visi

23. tabula

Latvijas PSR pilsētu un pilsētciematu zaļo zonu mežu normatīvi

Pilsētu iedalījums grupās atkarībā no iedzīvotāju daudzuma (tūkst.)	Zaļās zonas mežu platība uz 1 tūkst. iedzīvotājiem (ha)
I virs 500	220
II 251—500	180
III 101—250	135
IV 51—100	120
V 11—50	100
IV 10 un mazāk	80

ir parkmeži un tikai ap republikas galvaspilsētu Rīgu daļa zaļās zonas mežu ieskaitīta mežsaimniecības mežu grupā.

Zaļo zonu teritorijās nereti atrodas arī citu kategoriju I grupas meži — dabas pieminekļi, kūrortu, augsnes aizsardzības un liegumu joslu meži gar upēm.

Lai nodrošinātu zaļo zonu mežu sanitāri higiēnisko un estētisko īpašību saglabāšanu, aizsardzību un pilnveidošanu, ir izstrādāta plaša mežsaimnieciska, tehnoloģiska un organizatoriska rakstura pasākumu programma. Par tās realizēšanu ir atbildīgas šo mežu apsaimniekotājas organizācijas, mežkopji un visa sabiedrība.

Šajā programmā ietverti pasākumi pret koku patvaļīgu ciršanu un bojāšanu, pret uguni, kaitīgiem kukaiņiem un sēņu izraisītajām slimībām, kā arī nosacīti — pret vēja postījumiem (vējizturīgu mežmalu un audžu veidošana). Ainavas kopj, izdarot meža kopšanas cirtes un sanitārās cirtes, tās veido, veicot ainavu cirtes mazvērtīgu audžu rekonstrukciju, kā arī ierīkojot meža kultūras.

Izšķir trīs meža ainavu grupas (pamattipus): aizklātās ainavas (ar koku vainagu slēgumu 0,6—1,0), pusatklātās ainavas (ar koku vainagu slēgumu 0,3—0,5) un atklātās ainavas (nogabalus bez kokaugiem vai ar atsevišķiem kokiem vai jaunaudzēm līdz 1 m augstumā).

Ainavu grupas savukārt iedala ainavu sērijās (apakštipos). Aizklātās ainavas iedala: aizklātās ainavās ar horizontālu koku vainagu slēgumu un vienmērīgu koku izvietojumu pa platību, aizklātās ainavās ar vertikālo koku vainagu slēgumu (audzes ar II stāvu, paaugu vai pamežu) un nevienmērīgu koku izvietojumu.

Pusatklātās ainavas iedala: ainavās ar retinātu, vienmērīgu koku vainagu slēgumu (vienstāva audzes, bez paaugas vai pameža) un ainavās ar grupveidīgu koku vainagu slēgumu; pie pusatklātām ainavām pieskaita arī retaines (ar koku vainagu slēgumu 0,1—0,2).

Atklātās ainavas iedala: nogabalos ar atsevišķiem kokiem vai jaunaudzēm līdz 1 m augstumam, nogabalos bez kokaugiem (izcirtumi, pļavas, aramzemes, lauces, ūdeņi — ezeri un upes).

Ainavu sērijas tālāk iedala ainavu tipos pēc meža tipa un audžu vecuma grupām. Atklātās ainavas atkarībā no fona attāluma iedala: tuvas perspektīvas ainavās (dziļumā līdz 150 m), vidēji tālas perspektīvas ainavās (150—400 m) un tālas perspektīvas ainavās (tālāk par 400 m).

Mežaudžu sanitāri higiēniskais vērtējums raksturo nepieciešamo pasākumu specifiku. Izšķir trīs mežaudžu grupas: nogabalus, kuros mežsaimnieciskie pasākumi nav vajadzīgi, bet var būt nepieciešami labiekārtošanas pasākumi, piemēram, ceļu būve un citi darbi, kas nogabala estētisko vērtējumu nemazina; nogabalus, kuros mežsaimnieciski pasākumi nepieciešami estētisko īpašību uzlabošanai, piemēram, kopšanas cirtes, sanitārās cirtes, pielūžņojumu satīrīšana, meža aizsardzības pasākumi (pret uguni, kaitēkļiem, slimībām), ainavu cirtes, mazvērtīgu audžu rekonstrukcija, meža

kultūras un nogabalus, kuros nepieciešami inženiertehniskie pasākumi audžu sanitāri higiēnisko apstākļu uzlabošanai (nosusināšana).

Estētiskais vērtējums nosaka nogabala pašreizējo piemērotību atpūtai. Platību estētisko vērtējumu dod pēc 3 ballu sistēmas. Izšķir: 1) atpūtai piemērotas platības — pārredzamas, estētiski augstvērtīgas audzes ar optimāliem mitruma apstākļiem, estētiski izcilas atklātās ainavas (ezeri, sausas lauces uz krāšņa fona, sausi virsāji ziedu laikā, ievu saaudzes upju krastos), nogabalus, no kuriem paveras skaisti skati un skatu perspektīvas; 2) pārējās atpūtai piemērotās platības un 3) atpūtai nepiemērotas platības — platības uz kūdras un ilgstoši applūstošām, slapjām minerālaugsnēm, saslēgušās smalces (meža kultūras) un krūmu saaudzes normālos mitruma apstākļos. Meža ainavas vērtību ceļ šādi nosacījumi: audžu mistrojums, it sevišķi nevienmērīgs mistrojums, koku vecuma dažādība audzē (vienvecuma jaunaudzes uz lielākām platībām ir monotonas), saliktas (divstāvu) audzes, it sevišķi ar grupveida koku izvietojumu, un audzes ar paaugu un pamežu, audzes ar īpatnējas formas koku stumbriem (greizšķiedrainiem, īpatnēji izliektiem), zarojumu un vainagiem, vecas un augstāko bonitāšu audzes, labi izteikts reljefs, kas atdzīvina ainavu, labi, dabiski drenētas augsnes, dažādība zemsegas botāniskajā sastāvā un izvietojumā un ūdenstilpes mežā (ezeri un upes).

Meža apmeklētības intensitāti nosaka galvenokārt trīs faktori: satiksmes ērtības, meža piemērotība atpūtai un pieeja ūdeņiem. Rīgas zaļā zonā vislielākais cilvēku pieplūdums ir tuvākajos mežos — Jūrmalas un Rīgas pilsētas mežos, Juglas mežniecības Piejūras dabas parkā, Juglas un Babītes mežniecībā. Nelabvēlīgā antropogēnā ietekme uz mežu visspilgtāk izpaužas Jūrmalas mežos. Pārāk bieži apmeklētās mežaudzēs pakāpeniski tiek bojāti zemsegas augi, kas pēc ilgāka vai īsāka laika iznīkst, pēc tam staigātāji norauš augsnes virsējo kārtu, atkailinot koku saknes, bojā to mizu; nobradā arī mazos paaugas kociņus un pameža krūmus, sākas augsnes erozija. Šī cilvēku nelabvēlīgā ietekme uz mežu pasliktina tā augšanas apstākļus un pazemina meža estētiskās un sanitāri higiēniskās īpašības. Masu atpūtas vietās Jūrmalas kūrorta mežā un Rīgas mežaparkos ir stipri nobradāta meža zemsega. Izdalītas piecas meža zemsegas nostaigātības pakāpes: I pakāpe — maz nostaigāta, II pakāpe — vidēji nostaigāta, III pakāpe — stipri nostaigāta (palikusi daļēji nobradāta viena trešdaļa zemsegas), IV pakāpe — palikusi tikai nedzīvā zemsega (meža pakaiši) un V pakāpe — kailas smiltis.

Bez šīs nenovēršamās jeb stihiskās nelabvēlīgās antropogēnās ietekmes ir vēl otra bojājumu kategorija — ļaunprātīga koku bojāšana, ko izdara neapzinīgi meža apmeklētāji. Ļaunprātīgie koku bojājumi ir koku stumbru ietēsumi, svešķermeņu (naglu, cemmju) iedzīšana kokā, stiepļu apsējumi («koka nožņaugšana»), koku virsējo sakņu aizciršana, iniciāļu iegriešana mizā un mizas nobrāzumi,

kociņu un krūmu aplaušana un zemsegas noplēšana, sēņojot un vācot pakaišus.

Zaļo zonu mežu galvenais uzdevums ir pilsētas apkārtnes sanitāri higiēnisko un estētisko apstākļu uzlabošana un atpūtas vietu izveidošana darbaļaudīm. Mežkopjiem ir plašas iespējas ievirzīt mežsaimniecību atbilstoši tās uzdevumiem. Šo ievirzi var realizēt, organizējot meža kopšanas un atjaunošanas cirtes, meža kultūrdarbus un citus mežsaimnieciskos pasākumus saskaņā ar mežu ierīcības plāniem. Lai pastiprinātu meža derīgās īpašības, zaļo zonu mežos mežsaimnieciskie pasākumi konkrētos augšanas apstākļos jāvirza tā, lai tīraudzes pakāpeniski veidotu par mistraudzēm, vienkāršas audzes — par saliktām, vienvecuma — par dažādvecuma audzēm. Mistrotās un saliktās, kā arī dažādvecuma audzes ir bioloģiski izturīgākas, ugunsdrošākas, tās uzlabo augšanas apstākļus un kļūst arī estētiski vērtīgākas.

Zaļās zonas mežos ar kopšanas cirtēm jāizceļ un jāatsedz skaistas dabas ainavas gar satiksmes ceļiem, ūdeņiem, kombinējot mežmalu un ūdenstilpju iekļaušanu kopējā ainavā. Jāizceļ un jāpastiprina atsevišķu koku izcilās īpašības — lielas dimensijas, liels vecums, īpatnēja stumbra, vainaga un zarojuma forma. Kopšanas cirtēm jāatsedz dižkoki, it sevišķi ozoli. Dobumaini koki jāatbrīvo no organiskām pabirām (vecām lapām, skujām, zariņiem) un «jāaizplombē» ar akmeņiem cementa javā. Lielāki stumbru mehāniskie bojājumi — ietēsumi un nobrāzumi — jānosedz ar piemērotu javu, pieskaņojot to koka mizas krāsai. Kopšanas cirtēs mistraudzes galvenā suga, kas ir saimnieciski vērtīgākā un konkrētiem augšanas apstākļiem piemērotākā, jāatbrīvo no mazvērtīgākām sugām — baltalkšņa, blīgznas, retāk bērza. Atsevišķi blīgznas eksemplāri saglabājami, tāpat saglabājama arī liepa, ieva, pīlādzis un savvaļas augļu koki (mežābele, meža bumbiere). No abām bērzu sugām — āra bērza (*Betula pendula* Roth.) un purva bērza (*Betula pubescens* Ehrh.), priekšroka dodama āra bērzam, jo tam ir labāka stumbra forma, tas sasniedz lielākas dimensijas un ir skaistāks. Priežu audzēs jāizcērt apse, izraujot arī sakņatvases, jo apse kaitē priežu kultūrām — priedīšu dzinumus inficē priežu galotņu griezēja sēne (*Melampsora pinitorqua* A. Braun.), kurai apse kalpo par starpsaimnieku. Šīs inficēšanās rezultātā tiek izkropļoti jauno priedīšu dzinumi, sevišķi līdz 10 gadus vecām kultūrām. Mehāniski sakropļotie lapu kociņi vecumā līdz 5 gadiem «atsēdināmi» uz celma. Pozitīvi jānovērtē tas apstāklis, ka mūsu mežos maz sastopami dabiski atjaunojušies atvasāju bērzi, bet galvenokārt pārstāvēti sēklaudži. Jācenšas veidot grupu mistrojumu, t. s. biogrupas ar minimālo lielumu, ne mazāku par 20—30 m², kur koku sugas bioloģiski izturīgākas. Saudzējami ir lapkoku sēklaudži. Nopietna uzmanība jāpievērš vējizturīgu mežmalu ieaudzēšanai vietās, kur mežu apdraud vējš, it sevišķi gar jūras krastu, lielāku klajumu malām un mitrākām vietām uz purva augsnēm. Šajā nolūkā 30—40 m platumā gar mežmalu agro kopšanas ciršu

laikā (smalctīrē) jāveic intensīvāka cirte, pazeminot biezību līdz 0,6, lai izveidotos koki ar spēcīgu sakņu sistēmu un kupliem vainagiem.

Lai laikus nomainītu audzes, kas vecuma vai citu iemeslu dēļ savas sanitāri higiēniskās un estētiskās īpašības zaudējušas, sekmētu meža dabisko atjaunošanos un pilnīgi izmantotu koksnes krāju bez koksnes tehniskās vērtības zudumiem, zaļo zonu mežsaimniecības mežos bez meža kopšanas un sanitārām cirtēm jāveic arī meža atjaunošanas cirtes.

Lai izmantotu un pastiprinātu meža dabiskās atjaunošanas spējas, zaļās zonas mežsaimniecības mežos piemērotos apstākļos organizējamas grupu izlases cirtes. Pētījumi pierādījuši, ka pēc veco koku izciršanas grupu izlases cirtēs priedes paaugas kociņi strauji reaģē un to augstuma pieaugums palielinās jau pirmajā gadā pēc māteskoka nociršanas, bet turpmākajos gados — vēl vairāk, palielinās arī skuju koku garums un masa.

Pēdējo gadu prakse Rīgas zaļās zonas parkmežos rāda, ka meža kopšanas cirtes pāraug ainavu cirtēs. Izkopjamais mežs bieži aptver lielāku platību ap atsevišķiem objektiem, piemēram, kultūras un dabas pieminekļiem, gar ceļiem un ūdenstilpēm, kas ietver vairākas audzes ar dažādu vecumu. Vienā audzē saskaņā ar pastāvošo kopšanas ciršu nomenklatūru būs skrajcirte, otrā — smalctīre utt. Kopšana jāveic kompleksi, tādēļ vienkāršības labad visas attiecīgā objekta kopšanas cirtes apvienojamas zem ainavu ciršu nosaukuma. Ainavu ciršu uzdevums ir uzlabot un pastiprināt mežaudžu estētiskās (ainaviskās) īpašības — krāsainumu, kontrastainumu, telpisko uztveri. Ainavu cirte uzskatāma par kompleksu cirti, kas ietver kā sanitārās cirtes (sauso, kalstošo, vējgāzto un lauzto koku izciršana), tā kopšanas cirtes pazīmes (augšanā atpalikušo un nevēlamo koku sugu izciršana). Jāsaglabā koki ar īpatnēju stumbra un vainaga formu, kas var pievērst apmeklētāju uzmanību, piemēram, greizšķiedraini koki, īpatnēji izaugumi (māzeri) un saaugumi, krasi līkumaini koki, koki ar īpatnēju zarojumu u. c. Cirte jāvirza uz koku nevienmērīgu izvietojumu pa platību, uz nevienmērīga koku sugu mistrojuma veidošanu, lai radītu noteiktā telpas daļā vienas koku sugas fonu, uz kura kontrastējas citas sugas koki. No augstākām vietām jācenšas sameklēt skatu punktus un veidot skatu perspektīvas līnijas uz mežiem, ezeriem un upēm, uz senlejām, it īpaši tajās vietās, kur ir liels cilvēku pieplūdums.

Pameža kopšana. Pamežs ir krūmi vai koki un krūmi, kas veido meža apakšstāvu un nekad nesasniedz tā augšējo stāvu. Pamežu veido krūmu sugas vai krūmveida formas ēncietīgie koki, piemēram, pīlādzis, plūškoks, krūklis, kārkli, lazda, liepa, sausserdis, ieva, irbene, segliņš, mīklene, kadiķis. Pamežs uzlabo augsni, nomāc dzīvo zemsegu. Zaļo zonu mežos, it sevišķi parkmežos, pamežs ir jākopj — jāizcērt bojātie un stipri nomāktie krūmi, kā arī krūmi ar zemu estētisko vērtējumu, piemēram, krūklis, kārkli.

Turpretī labi veidoti krūmi un krūmi ar augstu estētisko vērtējumu, piemēram, pīlādzis, ieva, kadiķis, ir jāsaudzē. Pīlādzim ir skaista lapu forma, ziedu čemuri un ogas, ko putni izmanto barībai. Pīlādzis ir ļoti izturīgs pret nobradāšanu un aplaušanu.

Līdzās dažāda veida cirtēm svarīgs mežsaimniecības pasākums ir meža kultūrdarbi. Tā kā meža higiēniskās un estētiskās īpašības nosaka koku vainagu lielums un forma, jāierīko retākās meža kultūras ar lielākiem sējvietu un stādvietu attālumiem. Retāk augošiem kokiem ir lielāka noturība pret vēju un snieglauzēm. Rindu kultūras lielās platībās ir monotonas, nogurdinošas, tādēļ ieteicams nelielās platībās ierīkot eksperimentālas ainaviski augstvērtīgas grupu kultūras. Nepareizi būtu apmežot jebkuru lauci un citu ar mežu neapklātu platību, it īpaši ceļu un ūdeņu tuvumā, kur uzturas daudz cilvēku. Šīs vietas vajadzīgas cilvēku atpūtai un nav apmežojamas. Sagatavojot augsni meža kultūrām, sevišķa vērība jāveltī trūdvielu saglabāšanai un izmantošanai.

Rīgas zaļās zonas apstākļos priežu kultūras uz vājām, degradētām, vairākkārtīgu degumu smilts augsnēm nīkuļo, samazinās to augstuma pieaugums un tām uzbrūk kaitēkļi, galvenokārt priežu mizas blakts (*Aradus cinnamomeus* Panz.). Tādās vietās labi rezultāti ir šo platību dziļai vienlaidu uzaršanai un apmežošanai ar āra bērzu. Pieredze rāda, ka apmēram 20 gadu vecumā arī bērzs sāk nīkuļot, taču šinī laikā piemērotās vietās jau sākas priedes dabiskā atjaunošanās. Piemērotos augšanas apstākļos ieteicams paplašināt koku sugu sortimentu un stādīt lapegli, sarkano ozolu un citas piemērotas koku sugas. Vietās, kur dabas stihija (uguns, viesuļvētras) mežu iznīcinājusi, atjaunošanas darbi jāveic pēc labi pārdomāta, iepriekš sastādīta un apstiprināta projekta, kompleksā ar apkārtējo audžu ainavu cirtēm.

Zaļo zonu mežos liela uzmanība jāpievērš mazvērtīgu jaunaudžu rekonstrukcijai. Sila un mētrāja tipa audzēs jāievieš āra bērzs, kas labi aug un atdzīvina vietas ainavu; no krūmu sugām pamežā labi aug korinte, plūškoks, mežroze. Meža nogabalos, kur paaugas vai pameža nav, — dekoratīvos nolūkos, bet klusākās un nomaļākās vietās — putnu piesaistīšanai stādāmi arī lapu koki — ozols, osis, kļava, goba, liepa, kā arī lapegle un egle. Jāstāda pietiekami liela izmēra kociņi. Platībās, kur nav iespējama dziļa, vienlaidu aršana, jāsagatavo pietiekami lieli laukumiņi vai kupicas, augsni dziļi uzirdinot. Sagatavojot stādvietas, jācenšas saraut blakus augošo koku, krūmu un zemsegas augu saknes, kam ir izšķirēja nozīme kociņu attīstībā tuvākajos 5—7 gados, t. i., līdz tam laikam, kad blakus koku saknes reģenerējas un atkal no jauna ieaug stādvietā.

Rīgas zaļās zonas mežos starp Daugavu un Lielupi uz auglīgām, nosusinātām augsnēm lielās platībās aug purva bērzs, kas no ekonomiskā un estētiskā viedokļa ir mazvērtīgs. Šīs purva bērza audzes pakāpeniski tiek nomainītas ar egli, bērza audzes nocērtot un ierīkojot uz nocirstajām platībām egļu kultūras.

Mežu aizsardzībā zaļo zonu mežos liela vērība veltāma bioloģiskai kaitēkļu apkarošanai, it īpaši, izmantojot putnus un skudras.

Lai tālāk uzlabotu Latvijas PSR pilsētu un pilsētciematu zaļo zonu mežu stāvokli un pilnīgāk izmantotu to atpūtas potenciālu, mežaudzes, kur izbradāta meža zemsega, jāmēslo.

Labvēlīga ietekme uz augsnes mikrobioloģiskajiem procesiem un turpmāko mežaudzes attīstību ir arī augsnes nosegšanai ar zāģu skaidām, trūdzemi vai jūras mēsliem (jūras piekrastes mežos). Atsevišķos gadījumos nepieciešams mežaudzes uz 3—5 gadiem iežogot.

Slapjās audzes jānosusina, vienlaicīgi veicot labiekārtošanas darbus — ceļu, taciņu, tiltu un laipu izbūvi. To darot, piemērotās vietās jāierīko ūdenstilpes, kas paaugstina vietas estētiskās īpašības un kalpo arī praktiskām vajadzībām — par ūdens rezervuāriem meža ugunsgrēka gadījumā un meža dzīvnieku dzirdinātavām.

Meža estētisko īpašību pastiprināšanai parkmežos un mežparkos plašāk ieviešamas ainavu cirtes.

Jāveicina arī meža dabiskā atjaunošanās, ko panāk ar augsnes virsējās kārtas irdināšanu un priežu sēklu pasēju (nogabalu pēc tam iežogojot). Kur priede sēklu ražošanas spējas daļēji zaudējusi, atbilstošos meža augšanas apstākļu tipos jāstāda priedes ietvarstādi.

Sistemātiski jānostiprina un jāapmežo arī no jauna radušies smiltāju izpūtumi. Saglabājami meža pakaiši (nobiras, skujas, lapas, sīkie zariņi), to vākšana nav pieļaujama, jo tie ir meža dabiskais mēslojums. Meža nogabalos, kur paaugas vai pameža nav, jāstāda dekoratīvie krūmi. Lai tos neaplauztu, atbilstoši augšanas apstākļiem jāizvēlas dzeloņaini krūmi, piemēram, savvaļas rozes, bārbeles.

Lai pilnīgāk un efektīvāk izmantotu zaļo zonu mežu rekreācijas (atpūtas) potenciālu un samazinātu nelabvēlīgo antropogēno (cilvēka) ietekmi uz mežu, zaļo zonu mežos projektējami atpūtas un tūrisma maršruti, ietverot tajos atpūtas vietas, skatu punktus, ūdeņus, dabas un kultūras pieminekļus. Visā atpūtas un tūrisma maršruta sistēmā jāpilnveido esošais un pēc vajadzības jāuzbūvē jauns ceļu un kājceliņu tīkls. Automašīnu koncentrācijas vietās izbūvējamas auto stāvvietas. Lai meža apmeklētāji varētu labi orientēties, ceļu malās un auto stāvvietās jāizliek apkārtnes situācijas plāni, norādot auto stāvvietu atrašanās vietas, maršrutu shēmas ar atpūtas un apskates objektiem. Masu atpūtas vietās izbūvējami soli un nojumes pret lietu. Masu atpūtas vietās meža sardzei jāpastiprina zaļo zonu mežu uzraudzība, iesaistot tajā arī kārtības sargus un sabiedrību. Lai saglabātu meža zemsegu, pasargātu koku saknes, stumbrus un mizu, kā arī paaugu un pamežu no mehāniskiem ievainojumiem, meža izstrādāšanas darbos jāizmanto tikai ritentraktori.

Pilsētu meži, kas nav ierīkoti un kuru platība pārsniedz 100 ha, jāierīko un tiem jāsastāda mežsaimniecības organizācijas plāni.

7.2. PURVI

Purvi ir īpatnējs dabas veidojums, viena no sauszemes ekosistēmām, un uzskatāmi par visai nozīmīgu ģeogrāfiskās ainavas elementu.

Par purvu parasti sauc teritoriju, kur pārmērīga mitruma apstākļos aug raksturīgi purva augi un to attīstības rezultātā veidojas kūdra.

Visi pašreizējie purvi radušies, ūdenstilpēm (galvenokārt ezeriem) aizaugot vai sauszemei pārpurvojoties. Daudzi mūsu republikas purvi sākuši veidoties jau leduslaikmeta beigu posmā, taču visumā tie ir pēcleduslaikmeta veidojums. Lielākā daļa mūsu republikas purvu ir apmēram 6—9 tūkstošus gadu vecī, to attīstības sākumi visbiežāk saistās ar pēcleduslaikmeta boreālo vai atlantisko klimatisko periodu. Purvu veidošanās turpinās arī mūsu dienās.

Atkarībā no ūdens un minerālās barošanās režīma, augu segas rakstura un kūdras nogulumu uzbūves purvus iedala trīs tipos — zāļu purvos, pārejas purvos un sūnu purvos.

Veģetācijas raksturs jebkurā no purva attīstības periodiem ir atkarīgs no purva pamatnē iegulošo iežu rakstura (smilts, māls, dolomīts u. c.), kā arī no purvu barojošo ūdeņu mineralizācijas pakāpes. Šī ciešā sakarība starp purva ūdeņu minerālvielu daudzumu un augu segu novērojama arī mūsu purvu pašreizējās attīstības stadijās.

Zāļu purvi parasti ir ļoti slapji, to kūdra ievērojami mineralizējusies (6—10%), labi sadalījusies (20—50%), vāji skāba, dažkārt pat vāji sārmaina (pH_{KCl} 6,0—7,0). Šie dabīgie faktori labvēlīgi ietekmē veģetācijas attīstību. Zāļu purva fitocenozes ir ievērojami daudzveidīgākas sugu ziņā (20—40 sugu) nekā sūnu purvos.

Pēc veģetācijas rakstura zāļu purvus iedala vairākās grupās — ar mežu apaugušos (bērzu, melnalkšņu, priežu, egļu), ar lakstaugu-krūmu, lakstaugu-grīšļu-sūnu augu segu. Gandrīz visas valdošās zāļu purvu sūnas (hipnu un sfagnu) ir eitrofa rakstura augi un visai prasīgi vides apstākļu ziņā.

Sūnu purvi parasti ir sausāki nekā zāļu purvi, arī kūdras mineralizācijas un sadalīšanās pakāpe tiem ir ievērojami zemāka. Toties sūnu purvu kūdra ir ļoti skāba (pH_{KCl} 3,0—3,5). Šādas kūdras veidošanos nosaka sūnu purvu augu uzbūves īpatnības un barošanās raksturs — tie iegūst barības vielas gandrīz tikai no atmosfēras nokrišņiem. Visu šo savdabīgo faktoru iedarbības rezultātā sūnu purvos veidojas sugu skaita ziņā nabadzīga veģetācija. Sūnu purvos fitocenozes ir visai vienveidīgas, parasti tajās nav vairāk par 10—12 augu sugām.

Sūnu purvos augu segas attīstību nosaka vēl daži īpatnēji apstākļi. Purva līdzenā virsma un vājā ūdens notece sekmē savdabīgu un ļoti raksturīgu veģetācijas kompleksu veidošanos. Šādos kompleksos kserofilās augu sugas (virši, vaivariņi, vistenes, zilenes, lācenes) piemērojušās fizioloģiska sausuma apstākļiem — tās aug

uz mikroreljefa paaugstinājumiem (ciņiem, grēdām), bet hidrofilās un mezofilās sugas (šeihcērijas, baltmeldri, dūkstu grīslis) sastopamas mikroreljefa zemākajās vietās — starpciņu ieplakās, lāmās, akaču un ezeriņu malās. Galvenā nozīme sūnu purvos ir oligotrofām sfagnu sūnām (*Sphagnum fuscum* (Schimp.) Wild., *Sph. magellanicum* Brid., *Sph. rubellum* Wils., *Sph. cuspidatum* Ehrh., *Sph. balticum* Russ.). Daži sūnu purvi republikā aizņem milzīgas platības (10 000—20 000 ha).

Purviem, tāpat kā mežiem un citām dabiskām ekosistēmām, ir milzīga nozīme biosfēras ekoloģiskā līdzsvara saglabāšanā. Sevišķi liela nozīme purviem ir apvidus ūdens bilances regulēšanā. Kā milzīgi ūdens rezervuāri tie nelabvēlīgos laika apstākļos baro ar ūdeņiem upes, jo sfagnu un kūdras ūdensietilpība ir ļoti liela. Pateicoties purvu ūdens krājumiem, gruntsūdens līmenis apkārtējā teritorijā ir pietiekami augsts, sausākos periodos purvu ūdeņu iztvaikošana ievērojami palielina gaisa mitrumu tuvākajā apkārtnē. Tādēļ, neskatoties uz purvu lielo nozīmi tautas saimniecībā, nedrīkst pieļaut to pilnīgu iznīcināšanu. Purvu izmantošanai jābūt saprātīgai, to nosusināšanā un izmantošanā jāievēro zinātniski pamatoti, konkrētā rajona dabas īpatnībām atbilstoši pasākumi. Tā, piemēram, purvu nosusināšana paugurainos rajonos atšķiras no šādiem darbiem līdzenumos. Jāpāriet no vienpusīgas purvu nosusināšanas uz visu zemju ūdens režīma kompleksu regulēšanu attiecīgajos fiziski ģeogrāfiskos rajonos.

Daļu no purviem nepieciešams saglabāt dabiskā, neskartā stāvoklī (kā savdabīgas ekosistēmas etalonu), jo tie ir neaizstājams dabas kompleksa elements.

Globālā mērogā purvu aizsardzības pasākumi sevišķi pastiprinājušies, sākot ar 1967. gadu, kad tika pieņemts Starptautiskās dabas aizsardzības savienības lēmums par visas pasaules purvu inventarizāciju, aizsargājamo purvu izdalīšanu un uzskaiti. Tika izstrādāts starptautiskais purvu aizsardzības projekts «Telma». Šī īpašā uzmanība purviem tiek pievērsta sakarā ar kūdras izstrādes apjoma palielināšanos, pārpurvoto zemju intensīvu nosusināšanu, upju gultņu iztaisnošanu, kā arī citiem saimnieciska rakstura pasākumiem, kuru rezultātā purvu kopplatība visā pasaulē krasi samazinās.

Arī Latvijas PSR arvien aktuālāks kļūst jautājums par purvu aizsardzību un racionālu izmantošanu. Republikas zinātnieki izstrādājuši aizsargājamo purvu liegumu sarakstu, kurā, ņemot vērā to reģionālās īpatnības, ietverti 14 purvu masīvi. Zināms aizsardzības režīms bez tam paredzēts vēl 62 citiem purviem — dzērveņu liegumiem. Šajos purvos turpmāk tiks reglamentēts ne tikai dzērveņu lasīšanas laiks, bet regulēts arī apmeklētāju skaits. Masveidīgi «uzbrukumi» purviem dzērveņu laikā stingri noliedzami, tādēļ ka tiek izbradāta purvu virsma un stipri cieš augu sega.

No Latvijas aizsargājamiem purviem sevišķu interesi izraisa vairāki sūnu purvi un zāļu purvi, kuru flora un fauna jau sen

piesaista zinātnieku uzmanību. Pie šādiem purviem pieskaitāmi Ķemeru tīrelis, Sudas, Sokas, Klāņu, Skarbas un daži citi purvi. Tajos sastopamas vismaz 10 aizsargājamas augu sugas, no kurām vispirms jāmin palu staipeknis (*Lycopodium inundatum* L.), pundurbērzs (*Betula nana* L.), mellenāju kārkls (*Salix myrtilloides* L.), purva mirte (*Myrica gale* L.), dižā aslape (*Cladium mariscus* (L.) Pohl.) un dažas orhideju dzimtas sugas. Bez jau minētajiem aizsargājamiem augiem šajos purvos sastopamas arī vairākas retas augu sugas — zemais bērzs (*Betula humilis* Schrank), ārkausa kasandra (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench), dzeltenā akmeņlauzīte (*Saxifraga hirculus* L.) un dažas citas sugas.

Arī purvu ornitofauna ir visai savdabīga. Dažos aizsargājamos purvos ligzdo vai pārlidojuma laikā apmetas vairākas ļoti retas un pat izmirstošas putnu sugas.

Purvi vairāk nekā citi veģetācijas tipi ļoti ātri un negatīvi reaģē uz saimnieciska rakstura darbību. Atšķirībā no meža un pļavas purvu nevar izmantot tikai daļēji, neietekmējot visu masīvu. Pat šķietami nenozīmīga izmantošana skar purva ekosistēmu visumā. Lielu iespaidu uz purvu atstāj arī apkārtējo zemju nosusināšana, kas izraisa straujas un neatgriezeniskas izmaiņas purva hidroloģiskajā režīmā. Šādas iedarbības rezultātā purvs zaudē savu specifisko raksturu. Tieši šā iemesla dēļ purvu aizsardzības pasākumiem jābūt stingri zinātniski pamatotiem, turklāt jāievēro, ka purvu veidošanās process ir ilgstošs un sarežģīts.

7.3. PĻAVAS

Par pļavām sauc sauszemes platības ar daudzgadīgu mezofītu lakstaugu veģetāciju.

Padomju Savienības mežu joslā, kurā ietilpst arī mūsu republika, pļavas izveidojušās galvenokārt mežu vietā un ir ļoti plaši izplatītas. Ja pļavas regulāri nepļauj, neiznīcina tajās krūmus un koku paaugu, tad pļavu augu segu strauji nomaina mežs.

Atkarībā no dabas apstākļu kompleksa — novietojuma reljefā, mitruma daudzuma un minerālvielu satura augsnē un cilmiezī veidojas dažādu tipu pļavas. Latvijas teritorijā izdalīti trīs pļavu tipi: sausāju pļavas, pārpurvotās pļavas un palieņu pļavas. Sausāju pļavas veidojas teritorijas reljefa augstākās vietās — ūdenssšķirtņu paugurainēs vai līdzenumos, pauguru nogāzēs. Nepieciešamo mitrumu šo pļavu augi saņem galvenokārt atmosfēras nokrišņu veidā. Sausāju pļavu augsnes gandrīz vienmēr ir daļēji podzolētas, jo izveidojušās agrāko mežu vietā. Šo pļavu skrajais sīko zāļu zelmenis vasarās stipri izkalst.

Visvairāk republikā ir pārpurvoto pļavu, kas izveidojušās teritorijas reljefa zemākās vietās — starppauguru ieplakās, lēzenās zemienēs. Pārlieko mitrumu šeit rada gan augstais pamatūdeņu līmenis, gan atmosfēras nokrišņi, jo ūdens notece ir vāja. Pārpur-

voto pļavu augsnes pārsvarā ir kūdrainas, tomēr kūdras slāņa biezums nepārsniedz 20 cm. Zelmeni veido gan graudzāles un grīšļi, gan mitruma ziņā prasīgas platlapju sugas.

Palieņu pļavas parasti izveidojas upju ieleju applūstošajā palienes terasē. Palieņu pļavu augsto ražību nosaka palu laikā nogulsnēto dūņu auglība. Lielākās palieņu pļavu platības Latvijā sastopamas Lielupes un Daugavas augštecē un vidustecē. Gan šo pļavu augu segas attīstībā, gan augsnes veidošanās procesos liela nozīme ir applūšanas ilgumam. Ilgstoša applūšana veicina pārpurvošanos, purvainu palieņu pļavu un pat purvu izveidošanos.

Republikas pļavās sastopamas līdz 300 dažādu augu sugas (pēc G. Sabardinas datiem). Tomēr ne visas šīs sugas ir tipiski pļavu augi, daudzi no tiem ir mežu, purvu un ūdensaugu pārstāvji. Vairāk vai mazāk raksturīgu pļavu augu ir apmēram 200 sugu (15% no republikas floras sastāva).

No seniem laikiem līdz pat mūsu dienām pļavas izmanto gan pļaušanai, gan lopu ganīšanai. Republikas lopkopībai dabiskie zālāji dod ievērojamu daudzumu rupjās barības. Tomēr dabisko pļavu ražība ne tuvu neatbilst to potenciālai iespējai, tādēļ dabiskās un jo sevišķi pārpurvotās pļavas pareizi jāapsaimnieko — jāregulē ūdens režīms, jāattīra no krūmiem un ciņiem, jāmēslo, jāuzlabo zelmenis (papildinot to ar vērtīgām augu sugām). Toties sausāju pļavām nepieciešama mākslīga apūdeņošana.

Tomēr dabiskām pļavām ir ne tikai liela nozīme lauksaimniecībā. Daudzas pļavu augu sugas ir vērtīgi ārstniecības augi, citas sugas saista cilvēku uzmanību ar izcili dekoratīvām īpašībām.

Republikas pļavās sastopami gandrīz 40% no aizsargājamo augu sugām. Dažas no tām ir retas, kādēļ ieskaitītas I un II aizsargājamo augu grupā. No retākām pļavu augu sugām jāmin parastā armērija (*Armeria vulgaris* Wild.), Sibīrijas mēlziede (*Ligularia siribica* L.), rūtainā fritilārija (*Fritillaria meleagris* L.), (sk. 2. krās. att.), jumstiņu gladiola (*Gladiolus imbricatus* L.), krāšņā neļķe (*Dianthus superbus* L.), kā arī vairākas orhideju dzimtas sugas.

Pēdējo gadu desmitu laikā daudzu reto augu sugu atradņu skaits pļavās ievērojami samazinājies cilvēka saimnieciskās darbības dēļ. Sevišķi lielu ietekmi uz pļavu biotopiem atstāj zemju nosusināšana, upju gultņu iztaisnošana, dīķu uzpludināšana, kā arī vides piesārņošana ar ķīmiskiem līdzekļiem (minerālmēslojumu, pesticīdiem, herbicīdiem u. c.).

Lielus zaudējumus dabiskām pļavām nodara neapzinīga, nereti pat ļaunprātīga vērtīgu augu sugu ievākšana tirdzniecības nolūkos. Šādas rīcības dēļ dažas sugas, kuras vēl nesenā pagātnē bija plaši izplatītas, pēdējā laikā sāk izzust. Strauji samazinās tādu vēl pagaidām parastu pļavas augu, piemēram, bezdelīgactiņas (*Primula farinosa* L.), Eiropas saulpurenes (*Trollius europaeus* L.) un vairāku orhideju dzimtas augu — naktsvijoļu (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.), (*Platanthera chlorantha* (Cust.) Rich.), dzeguzenes

(*Epipactis palustris* (L.) Cr.), odu gimnadenijas (*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.) un vairāku citu augu atradņu skaits. Diemžēl tikai 10% no reto pļavas augu sugu skaita ir sastopamas aizsargājamās teritorijās — rezervātos, liegumos, dabas parkos, Gaujas nacionālajā parkā. Pārējās sugas turpretī pakļautas dažāda veida ietekmei, to atradnes ir apdraudētas un skaits ar katru gadu samazinās.

Sevišķi lielu un pamatotu uztraukumu izraisa mūsu ārstniecības augu populāciju stāvoklis, jo daudziem no tiem pļavas ir dabīgais biotops (augtene). Šo augu populāciju vitalitāte, atjaunošanās spējas strauji samazinās, tāpēc to resursu krājumi izsīkst un nākotne ir apdraudēta.

Visefektīvākā reto augu sugu saudzēšana saistāma ar atsevišķu pļavu nogabalu aizsardzību. Šāda veida aizsardzība paredz optimālo augšanas apstākļu saglabāšanu, kādi nepieciešami reto augu sugu populāciju un to cenožu pastāvēšanai. Šāda veida aizsardzība nekādā ziņā neizslēdz saimnieciskus pasākumus (galvenokārt pļaušanu), lai pasargātu pļavu no aizaugšanas ar krūmiem un kokiem. Pļavu uzturēšana un aizsardzība bez attiecīgiem saimnieciskiem pasākumiem nav iespējama.

Pašlaik likuma aizsardzībā atrodas tikai viens īpatnējs pļavu komplekss — šaura piejūras pļavu josla starp Salacgrīvu un Ainažiem. Šīs pļavas izveidojušās uz sāļainām augsnēm, dažkārt tās applūst ar jūras ūdeņiem, un šo īpatnējo faktoru rezultātā tajās attīstījusies savdabīga pļavu flora un augu cenozes. Šeit izplatītas tādas retas sugas kā nierveida lapsaste (*Alopecurus ventricosus* Pers.), žerara donis (*Juncus gerardii* Loisl.), zemeņu āboliņš (*Trifolium fragiferum* L.).

Arvien aktuālāks kļūst jautājums par dažu citu gan ģeobotāniskā, gan floristiskā ziņā interesantu pļavu nogabalu saglabāšanu, turklāt jāievēro reģionālais princips, jo dažādās republikas daļās veidojušās augu cenozes nav vienveidīgas, arī reto sugu dažādība ir ievērojama un to nozīme cenožu veidošanā nav vienāda. Tā, piemēram, Latvijas rietumu daļā pļavās novērojama liela orhideju dzimtas sugu daudzveidība, toties republikas austrumos šo sugu nozīme cenožu veidošanā ir visai niecīga. Īpatnējas ir Lielupes lejasteces palieņu pļavas, kā arī avotūdeņu ietekmē izveidojušās purvainas, floristiskā ziņā ļoti savdabīgas pļavas Gaujas, Ventas, Abavas un dažu citu upju krastu nogāzēs.

Ne mazāk īpatnēji ir Lubānas klāni. To milzīgā platība jau gandrīz pilnīgi nosusināta un saimnieciskā ziņā apgūta. Tomēr daži raksturīgi klānu pļavu nogabali vēl saglabājušies neskarti. Kādu no tiem vajadzētu ņemt aizsardzībā kā visai īpatnēju Latvijas dabas veidojumu.

Ļoti savdabīgas ir dažas no sausāju pļaviņām republikas paugurainos apvidos. Šeit uz pauguru dienvidu nogāzēm izveidojušās cenozes, kurās zināma nozīme ir dienvidaustrumu, Viduseiropas un pat kalnu apgabalu floras elementiem. No šādām tālo apgabalu

augu sugām vispirms jāmin lielziedu vīgrieze (*Filipendula vulgaris* Moench), kalnu āboliņš (*Trifolium montanum* L.), ziemeļu pūkgalve (*Dracocephalum ruyschiana* L.), smiltāju esparsete (*Onobrychis arenaria* (Kit.) Ser.), pūkainā un kailā pļavzālīte (*Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg., *H. pratense* (L.) Pilg.) un dažas citas augu sugas.

Latvijas raksturīgo un arī īpatnējo pļavu aizsardzībā ir jāievēro divi svarīgi momenti — tās jāaizsargā kā dzīvās dabas etaloni un kā autohtonās (vietējās) floras ģenētiskā fonda glabātuves.

7.4. FLORAS AIZSARDZĪBA UN LATVIJAS PSR AIZSARGĀJAMIE AUGI

Viens no svarīgākajiem dabas aizsardzības uzdevumiem ir saglabāt visas pasaules un ikvienas valsts floras genofondu kopumā, saglabāt visu augu valsts daudzveidību nākamajām paaudzēm, nākotnes zinātnes un prakses vajadzībām. Augu valsts aizsardzības jautājumus šodien risina trejādi: 1) organizējot augu valsts resursu racionālu izmantošanu, 2) optimizējot ainavu, nodrošinot augu segas aizsardzību industrializācijas un urbanizācijas rajonos un 3) organizējot atsevišķu retu un vērtīgu sugu un bioģeocenožu aizsardzību.

Pasākumi veģetācijas un floras aizsardzībai tiek veikti gan visas pasaules mērogā, gan atsevišķās valstīs. Ir izstrādāta Konvencija par starptautisko tirdzniecību ar savvaļas faunas un floras sugām, kurām draud iznīcināšana. Šai konvencijai pievienojusies arī Padomju Savienība. Tajā ietilpst arī Padomju Savienībā augošās augu sugas. No mūsu republikas savvaļas sugām tajā ietverta ogu īve.

1975. gadā Padomju Savienībā tika sastādīta un publicēta Sarkanā grāmata, kurā minētas apmēram 600 retas, izzūdošas vai pastiprinātai ekspluatācijai pakļautas augu sugas. Atbilstoši Starptautiskās dabas un resursu aizsardzības savienības Reto un izzūdošo sugu komisijas pieņemtajiem apzīmējumiem tajā ietvertās augu sugas iedalītas piecās grupās:

0 grupā — acīm redzot, izzudušas sugas, kuras jau daudzus gadus dabā nav atrastas; to saglabāšanās iespējama dabā nepieejamās vietās vai arī kultūrā;

I grupā — sugas, kurām draud iznīcināšana; to tālāka eksistence bez īpašiem aizsardzības pasākumiem nav iespējama;

II grupā — retas sugas, kurām iznīcināšanas briesmas nedraud, bet kas atrodamas vai nu nelielā daudzumā, vai arī ierobežotā platībā, kas var sekmēt to izzušanu;

III grupā — sugas, kurās eksemplāru skaits samazinās sakarā ar dabas apstākļu izmaiņām vai cilvēka darbības rezultātā;

IV grupā — sugas ar nenoteiktu stāvokli. Iespējams, ka daļa šo sugu ir apdraudētas, tikai informācijas trūkuma dēļ nav iespējams novērtēt to stāvokli. Pašreiz šīs grupas sugu saraksti praktiski vēl nav izstrādāti.

1978. gadā iznāca jauna PSRS Sarkanā grāmata, kuras sastādīšanu un izdošanu veica PSRS Lauksaimniecības ministrijas Galvenā dabas aizsardzības, rezervātu, mežsaimniecības un medību saimniecības pārvalde un Centrālā dabas aizsardzības zinātniskās pētniecības laboratorija. No augiem tajā ietvertas 444 augstāko vaskulāro augu sugas, kurām nepieciešami īpaši, speciāli aizsardzības pasākumi. To skaitā ir arī 17 sugas, kuras sastopamas Latvijas florā. Šajā Sarkanajā grāmatā aizsargājamās faunas un floras sugas sadalītas divās grupās:

A grupā — sugas, kurām draud iznīcināšanas briesmas, un

B grupā — retās sugas.

A grupā ieskaitītas sugas, kuru daudzums un areāls stipri samazinājies un turpina samazināties tiešas iznīcināšanas, augteņu pārveidošanas vai kādu citu iemeslu dēļ. Šīs bioloģiskās sugas nav spējīgas izdzīvot bez cilvēka iejaukšanās, to saglabāšanai nepieciešami īpaši rezervāti vai liegumi. Izteikta arī doma, ka šos augus vajadzētu kultivēt īpašās audzētavās.

Otrajā grupā ieskaitītas tādas, kuru daudzumam un areālam ir tendence samazināties. Šo sugu saglabāšanai vairumā gadījumu nepieciešams pastiprināt aizsardzības pasākumus, kā arī izstrādāt speciālas programmas to atjaunošanai.

Tagadējā Latvijas flora izveidojusies leduslaikmeta beigu posmā un pēcleduslaikmetā, t. i., apmēram pēdējo 12 000 gadu laikā. Mainoties klimatiskajiem apstākļiem, mainījusies arī flora. Tajā atsevišķas augu sugas gan izzudušas, gan iecelojušas no apkārtējām teritorijām. Leduslaikmeta beigu posmā mūsu republikas teritorijā bija atrodama driāde *(Dryas octopetala)*, kas tagad pie mums vairs neaug. Daudzos purvos atrod kūdrā iekonservētus peldošā ezerrieksta *(Trapa natans)* augļus. Taču augošs ezerrieksts mūsu dienās republikā konstatēts tikai 2 atradnēs. Savas izplatības ziemeļu robežu Latvijas teritorijā sasniedz baltais āmulis *(Viscum album)* un citi augi.

Pie ļoti retiem mūsu republikas augiem pieskaitāma lielā kosa *(Equisetum telmateja)* (sk. 6. krās. att.).

Daudzu augu izzušana ir saistīta ar cilvēka saimniecisko darbību un agrāko biotopu struktūras kardinālām izmaiņām. Sakarā ar mežu izciršanu un iegūtās platības kultivēšanu jau pagājušā gadsimta otrajā pusē pie Medumiem izzudusi cepurainā neotiante *(Neottianthe cucullata)*, pie Madonas iznīkusi Sibīrijas mēlziede *(Ligularia sibirica)* un citi augi. Pēdējā laikā nav ziņu arī par

stāvās vijolītes (*Viola erecta*), ziemas svērcijas (*Sweertia perennis*), bezlapainās epipogijas (*Epipogium aphyllum*), vairogu palēpes (*Nymphoides peltata*), šķēplapu ķiverenes (*Scutellaria hastata*) un citu augu sugu atrašanos mūsu republikā.

Jāatzīmē, ka dažkārt nesaudzīgai, pat apzinātai iznīcināšanai bijuši pakļauti visretākie mūsu floras augi. Tā, piemēram, Kalupes mežniecībā pēc mežu darbinieku rīkojuma tika izcirstas liepas, kuru zaros auga baltie āmuļi. Baltais āmulis ir ārstniecības augs, taču tā retuma dēļ nav pieļaujama šī auga vākšana ne dekoratīviem, ne ārstniecības nolūkiem.

Cilvēka saimnieciskās darbības rezultātā samazinājušies daudzu vērtīgu augu sugu resursi. Tā pļavu iekultivēšanas dēļ stipri samazinājušās krāšņi ziedošās dzegužpirkstīšu (*Dactylorhiza*) un dzegužpuķu (*Orchis*) sugas; sakarā ar izmantošanu telpu dekorēšanai mežos samazinājušies staipekņu resursi. Rīgas apkārtnes sausajos, smilšainajos priežu mežos praktiski gandrīz izzudusi šķeltlapu silpurene (*Pulsatilla patens*). Pavasarī pastiprināti tiek nopostīti rūtainā fritilārija (*Fritillaria meleagris*), pūpolvītols (*Salix caprea*), parastā ieva (*Padus avium*), smilšukārkls (*Salix daphnoides*), bet rudeņos — koki un krūmi ar krāsainām lapām un augļiem. Neapzinīgu cilvēku rīcības dēļ sevišķi cieš Eiropas segliņš (*Evonymus europaeus*).

Taču cilvēka darbība neizpaužas tikai floras iznīcināšanas virzienā vien. Cilvēks savā saimnieciskajā darbībā ir ievedis mūsu republikā daudzus, dažādus kokus, krūmus, lakstaugus, kuri papildina mūsu floru gan kā mežu, gan dekoratīvie un pārtikas augi.

Dažādu krāšņumaugu ieviešana sevišķi aktīvi norisinājās 19. gs., kad mūsu republikas teritorijā mēģināja kultivēt vairāk nekā 500 kokaugu un ap 600 ziemciešu un sīpolaugu sugu. Dendrologi atzīmē, ka 1965. gadā no republikā 640 introducētām kokaugu sugām apstādījumos vairāk vai mazāk izplatītas bija 39 skuju koku un 248 lapu koku un krūmu sugas.

Cilvēka saimnieciskās darbības rezultātā ar dažādām kravām ir ievestas un pārgājušas savvaļā arī daudzas t. s. adventīvo augu sugas, to skaitā tādi plaši izplatīti augi kā smaržīgā kalme, maura kumelīte, Kanādas elodeja, sīkziedu sīkgalvīte un citas augu sugas. Pēc A. Šulca datiem, līdz 1970. gadam republikas teritorijā bija atzīmētas 515 adventīvas augu sugas, no kurām tikai daļa pie mums atradusi atbilstošus augšanas un attīstības apstākļus.

Ar augu aizsardzību mēs parasti saprotam floras pamatsastāva aizsardzību, t. i., vietējās floras genofonda un populāciju saglabāšanu nākotnē zinātnes un prakses vajadzībām. Tāpēc pirmām kārtām ir nepieciešams aizsargāt retās un izzūdošās augu sugas, kuras atrodas uz sava areāla robežas un, iespējams, pārstāv atsevišķas formas vai pasugas.

Saskaņā ar Latvijas PSR Ministru Padomes 1957. gada 24. aprīļa lēmumu Nr. 219 republikā ar likumu bija aizsargātas tikai piecas ļoti retas augu sugas:

grīņu sārtene (*Erica tetralix* L.), parastā efeja (*Hedera helix* L.), ogu īve (*Taxus baccata L.*) (sk. 8. krās. att.), peldošais ezerrieksts (*Trapa natans* L.) un baltais āmulis (*Viscum album* L.).

Tagad atbilstoši Latvijas PSR Ministru Padomes 1977. gada 15. aprīļa lēmumam Nr. 241 mūsu republikā ir aizsargātas 109 augu sugas, kuras iedalītas trīs grupās.

Pirmajā grupā ietvertas 43 republikā ļoti retas augu sugas. Bez jau pieminētajām šajā grupā ieskaitīti arī, piemēram, vārpainā ēnpaparde (*Blechnum spicant* (L.) Roth.) (sk. 3. krās. att.), rūtainā fritilārija (*Fritillaria meleagris* L.) (sk. 2. krās. att.), lielā kosa (*Equisetum telmateja* Ehrh.) (sk. 6. krās. att.), pļavas linlape (*Thesium ebracteatum* Hayne) (sk. 4. krās. att.), mušu ofrīda (*Ophrys insectifera* L. em. Grufb.), palu staipeknis (*Lycopodium inundatum* L.), kalnu veronika (*Veronica montana* L.) (sk. 7. krās. att.), lielā zilgalvīte (*Prunella geandiflora* (L.) Scholler) (sk. 1. krās. att.), jūrmalas zilpodze (*Eryngium maritimum* L.).

Otrā grupa aptver 35 augu sugas, kuru izplatība ir vairāk vai mazāk ierobežota. Tās sastopamas tikai noteiktos republikas rajonos vai īpašos biotopos. Tādas ir, piemēram, tumšzilā genciāna (*Gentiana pneumonanthe* L.), daudzgadīgā mēnesene (*Lunaria rediviva* L.), mežloks (laksis) (*Allium ursinum* L.), pundurbērzs (*Betula nana* L.), tūbainā roze (*Rosa tomentosa* L.), mūru sīkpaparde (*Asplenium ruta-muraria* L.), parastais skābardis (*Carpinus betulus* L.), Sibīrijas skalbe (*Iris sibirica* L.).

Trešajā grupā ieskaitīta 31 augu suga. Tie ir augi, kuri vēl bieži atrodami mūsu republikā, taču, ņemot vērā to intensīvo izmantošanu (dekoratīviem, ārstniecības nolūkiem), to daudzums strauji samazinās. Līdz ar to nopietni jāpadomā par šo augu vākšanas un izmantošanas regulēšanu. Šīs grupas pārstāvji ir, piemēram: savvaļas bumbiere (*Pyrus communis* L.), purva mirte (*Myrica gale* L.), šķeltlapu silpurene (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.), vālīšu staipeknis (*Lycopodium clavatum* L.), baltā ūdensroze (*Nymphaea alba* L.), meža vizbulis (*Anemone silvestris* L.).

Augu aizsardzība praktiski realizējama, aizsargājot biotopus, kuros šie augi sastopami. Tāpēc arī augu aizsardzībā liela nozīme ir dažādām dabas aizsardzības objektu kategorijām: rezervātiem, dabas pieminekļiem, nacionālajiem un dabas parkiem, kā arī liegumiem. Jāatzīst, ka dabas aizsardzība bez biotopu aizsardzības ir mazefektīva un nereāla. Ar lielu floristisko bagātību izceļas mūsu Moricsalas, Slīteres, Grīņu un Krustkalnu rezervāti.

Slīteres rezervātā no aizsargājamiem augiem sastop parasto efeju, ogu īvi, Eiropas kāpumiezi, dzelteno dzegužkurpīti, kalnu veroniku, daivaino un Brauna cietpapardi, daudzgadīgo mēneseni, purvāju vienlapi, čemuraino palēku un citas augu sugas.

Moricsalas rezervātā ietilpstošajā Luziķērtē sastop dzeloņsporu un gludsporu ezereni. Moricsalā (83 ha) atrodamas 404 augstāko augu (bez sūnām) sugas. No aizsargājamām augu sugām te aug

dobais cīrulītis, mežloks jeb laksis, divlapu naktsvijole un citi augi.

Grīņu rezervāta lielākais floristiskais retums ir grīņu sārtene. Tas ir atlantisks augs, kurš sastopams Viduseiropā, kur arī atrodas likuma aizsardzībā. No citiem aizsargājamiem augiem Grīņu rezervātā atrod purva mirti, krāsu zeltlapi, Sibīrijas skalbi un citus augus.

Bagāts floristiskā ziņā un daudzveidīgs ar savu veģetāciju ir Krustkalnu rezervāts. Tajā konstatētas 28 aizsargājamo augu sugas, to skaitā arī mūsu floras retumi — Sibīrijas mēlziede *(Ligularia sibirica)* un pļavas linlape *(Thesium ebracteatum)*. Krustkalnu rezervāta teritorijā praktiski aizsargātas arī unikālas un vērtīgas fitocenozes.

Ar aizsargājamām augu sugām bagāts Gaujas nacionālais parks. Tajā atrod parasto milteni, parasto zalkteni, apdziras, gada un vālīšu staipekni un citus augus.

Floristiskā ziņā bagāti arī atsevišķi dabas parki un citas aizsargājamās teritorijas.

No dabas parkiem jāatzīmē Tērvetes meža ainavu parks. Tā ir vienīgā vieta, kur republikā aug cepurainā neotiante. Te krūmājos aug lielā zvaigznīte, kaļķainos saulainos uzkalniņos — krusta genciāna, meža vizbulis. No citām aizsargājamo augu sugām te sastop martagonliliju, Sibīrijas skalbi, vālīšu, plakano un gada staipekni, apdziras, divlapu naktsvijoli, parasto ozolīti, šķeltlapu silpureni, ziemeļu linneju un citus augus.

Floras aizsardzība visā pilnībā tiek nodrošināta arī tādā kompleksa rakstura aizsargājamā teritorijā kā, piemēram, piejūras pļavās (randu pļavās) Rīgas jūras līča krastā starp Kuivižiem un Ainažiem. Tas ir ģeoloģisks, ornitoloģisks un floristisks dabas piemineklis. No aizsargājamiem floras retumiem te atrod zemeņu āboliņu, jumstiņu gladiolu, vienguma hermīniju un citus augus.

Pontisko augu sugu bagātība ir Lielo Kangaru kompleksajā dabas liegumā, kur aug smiltāju esparsete, Ruiša pūķgalve, parastā ozolīte, meža vizbulis. Tepat apkārtējā mežā un purvā atrod dzelteno dzegužkurpīti un pundurbērzu.

Retas un aizsargājamas augu sugas sastopamas Luknas skābaržu audzē, Abavas, Ventas un Daugavas ielejās, Zebrus un Svētes ezeru apkārtnē Dobeles rajonā, akmeņainajā Vidzemes jūrmalā (posmā no Tūjas līdz Meleķu mājām Limbažu rajonā), kā arī ezeros un to salās. No ezeriem īpaši jāatzīmē Pakrates ezers Balvu rajonā, kā arī Klaucānu un Priekulānu ezeri Jēkabpils rajonā. Šajos ezeros — savās vistālāk uz ziemeļiem izvirzītajās augtenēs sastopams peldošais ezerrieksts.

No aizsargātajām ezeru salām jāmin Ežezera salas, uz kurām aug liepu mežs ar bagātu pamežu un lakstaugu stāvu. No aizsargājamām augu sugām salās aug melnogu klintene un lielziedu uzpirkstīte.

Jauna augu aizsardzības forma mūsu republikā ir botāniskie liegumi, kas speciāli izveidoti atsevišķu augu sugu aizsardzībai. No šādiem liegumiem jāmin liegums lielās kosas aizsardzībai Ventspils rajona Zlēkās, Piešdangā Ventas labajā krastā un liegums baltā āmuļa aizsardzībai, t. s. Gaviezes Mazais mežs Liepājas rajonā.

Aizsardzība un resursu saudzīga izmantošana nepieciešama arī sēnēm. Nav pieļaujama mežu dzīvās zemsedzes izcelšana un izplēšana, meklējot sēņu augļķermeņus. Sēņotājiem pareizi jāievāc sēņu augļķermeņi, tos nevis izraujot, bet nogriežot ar nazi. Jāatceras arī, ka nedrīkst izspārdīt vai citādi iznīcināt indīgo un nepazīstamo sēņu augļķermeņus. Saudzīgu attieksmi prasa tās sēņu sugas, kuras ir nozīmīgas kā floras retumi, biocenožu indikatori vai arī izcili skaistas. No sevišķi retām sēņu sugām jāmin melnā zvīņbeka (*Strobilomyces floccopus*), raupjā tumšbeka (*Porphyrellus pseudoscaber*), sarkanā samtbeka (*Xerocomus rubellus*), parazītiskā samtbeka (*Xerocomus parasiticus*), pārslainā beka (*Boletus erythropus*), dzeltenā beka (*Boletus junquilleus*), milzu pūkaine (*Tricholoma colosus*), kāpu tintene (*Coprinus dunarum*), milzu skropstzvaigzne (*Trichaster melanocephalus*) un grifolu (*Grifola*) ģints sugas. Saudzējamas būtu arī šādas dekoratīvu sēņu sugas: košsarkanā sarkoscifa (*Sarcoscypha coccinea*), zeltainā aleirija (*Aleuria aurantiaca*), zarainā adatene (*Hericium chathroides*), ēzeļausis (*Otidea onotica*), zeltainā korallene (*Ramaria aurea*) un Herkulesa vāle (*Clavariadelphus pistillaris*).

Latvijas botāniķi Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Bioloģijas institūta vadībā sastādījuši arī republikas augu Sarkano grāmatu. Pie šī institūta izveidota Latvijas PSR Sarkanās grāmatas Zinātniskā padome.

Latvijas PSR Sarkanajā grāmatā ierakstītas visas tās 109 aizsargājamo augu sugas, kuras jau minētas Latvijas PSR Ministru Padomes 1977. gada 15. aprīļa 241. lēmumā, kā arī tās sugas, kuras ietvertas PSRS Sarkanajā grāmatā un sastopamas Latvijas teritorijā: Davala grīslis (*Carex davalliana* Smith), bezlapu epipogija (*Epipogium aphyllum* (F. W. Schmidt) Sw.) un vienkāršā ķekarpaparde (*Botrychim simplex* E. Hitchc). Līdz ar to Latvijas Sarkanajā grāmatā ietvertas 112 augu sugas. Republikas Sarkanajā grāmatā augu sugas atbilstoši Starptautiskās dabas un resursu aizsardzības savienības Reto un izzūdošo sugu komisijas pieņemtajam ieteikumam iedalītas piecās grupās.

0 grupā ietvertas četras augu sugas: vārpainā ēnpaparde (*Blechnum spicant*), pušķainā jāņeglīte (*Pedicularis comosa*), Alpu rūgtlape (*Saussurea alpina*) un ārkausa tofeldija (*Tofieldia calyculata*).

1. grupā ieskaitītas 27 sugas, 2. — 28, 3. — 35, bet 4 grupā — 18 augu sugas. Republikas Sarkanās grāmatas izstrādāšana un pilnveidošana turpinās. Pēc mūsu botānikas speciālistu uzskatiem,

republikas teritorijā aizsardzība nepieciešama vismaz 200 augu sugām. Republikā risina arī ķērpju un sūnu aizsardzības jautājumus.

Saprātīga pieeja vajadzīga visu augu resursu izmantošanā, taču īpaši saudzīgu attieksmi, plānojot celtniecību un meliorāciju, prasa vecie simtgadīgie koki, alejas un savvaļas rožu audzes. Jāveic arī pasākumi, lai nākotnē nemazinātos ārstniecības augu resursi. Jāatceras, ka bez vajadzības nedrīkst iznīcināt nevienu augu.

Augu valsts krāšņums un augu valsts resursu racionāla izmantošana ir iespējama tikai, realizējot kompleksu šī jautājuma risinājumu.

8. DZĪVNIEKU NOZĪME DABĀ UN CILVĒKA DZĪVĒ

Mūsu planētas daudzveidīgā augu un dzīvnieku valsts ir attīstījusies dzīvās vielas ilgstošas evolūcijas gaitā, kurā dzīvniekiem kopā ar augiem bijusi izšķiroša nozīme zemes biosfēras attīstībā un evolūcijā. Dzīvnieki ir zemes biosfēras neatņemama sastāvdaļa, kas nodrošina dzīvības saglabāšanos uz mūsu planētas.

Arī cilvēces attīstības vēsture ir cieši saistīta ar dzīvnieku resursu izmantošanu eksistencei nepieciešamo produktu iegūšanai: attīstījās pirmie dzīvnieku resursu izmantošanas veidi — medības un zveja. Sākot ar vidējo akmens laikmetu, cilvēks sāka pieradināt dažas savvaļas dzīvnieku sugas, pakāpeniski pārveidojot tos par mājdzīvniekiem. Tā attīstījās lopkopība, kas sekmēja dzīvnieku resursu plašāku un racionālāku izmantošanu, nodrošināja to sistemātisku atražošanu. Arī tagad vēl tālo ziemeļu un tropu joslas apgabalos mazattīstīto tautu eksistence ir tieši atkarīga no savvaļas dzīvnieku un augu resursiem.

Mūsu dienās nav iespējams noteikt savvaļas dzīvnieku resursu lielumu, jo daudzu zemāko dzīvnieku grupās sugu skaits un to producētās biomasas apjoms vēl nav noskaidrots. Pēc dažu speciālistu aprēķiniem, kopējais recento dzīvnieku sugu skaits varētu būt apmēram 2—3 miljoni. Pašreiz zināmo sugu skaitu dažādi autori vērtē no 1 līdz 2 miljoniem.

Bezmugurkaulnieku sugu skaits un to producētā biomasa ievērojami pārsniedz mugurkaulnieku sugu skaitu un biomasu. Savukārt ūdens dzīvnieku biomasa ir lielāka par sauszemes dzīvnieku biomasu. Pasaulē reģistrētas apmēram 1,2 milj. sugu, kuras pieder pie 18 dzīvnieku tipiem. PSRS reģistrētas apmēram 90 000 sugas, Latvijā (Z. Spuris, 1966) — apmēram 12 600 sugas, kuras pieder pie 11 tipiem. Nozīmīgākās grupas ir zīdītāji — ap 60 sugu, putni — 295, zivis — 70 un posmkāji — apmēram 11 000 sugu, to skaitā kukaiņu klase ar apmēram 10 000 sugām (80% no Latvijas faunas).

Vissenākās faunas atliekas Latvijas teritorijā atrastas apakšējā kembrija nogulumos (apmēram 500 milj. gadu vecas). Tagadējā Latvijas fauna ir samērā jauna, tā sākusi veidoties leduslaikmeta beigu posmā (pirms 10 000—12 000 gadiem) un pieder pie Rietumpalearktikas jaukto mežu joslas faunas, kam raksturīgs daudzveidīgs ģenētiskais sastāvs. Vēstures gaitā no republikas faunas izzudušas dažas lielo zīdītājdzīvnieku sugas — taurs, sumbrs, kā arī tika iznīcinātas dažas citas intensīvi izmantotās me-

dījamo dzīvnieku sugas, piemēram, staltbriedis, meža cūka un upes bebrs, kuras pēc tam sekmīgi reaklimatizētas.

Sakarā ar klimata izmaiņām pēdējos gadu desmitos notikušas nozīmīgas izmaiņas arī putnu faunas sastāvā. Biežāk nekā agrāk sastopamas apmēram 30 putnu sugas, bet no jauna sākušas perēt apmēram 20 sugas, galvenokārt dienvidu un dienvidrietumu faunas elementi. Tai pašā laikā samazinās tundras un taigas faunas elementu, kā arī plēsīgo putnu skaits. Lielais putnu sugu skaits — vairāk nekā 40% no PSRS putnu faunas — izskaidrojams ar mūsu republikas biotopu daudzveidību (mozaīku), izdevīgiem klimatiskiem apstākļiem, kā arī ar to, ka tās teritorija atrodas uz nozīmīgas gājputnu migrāciju trases.

Pēdējos gados ar cilvēka tiešu līdzdalību aklimatizējušās trīs mūsu republikas faunai jaunas zīdītāju sugas — jenotsuns (ievests 1948. g.), Amerikas ūdele (pārgājusi savvaļā no kažokzvēru fermām) un ondatra (iecelojusi no kaimiņrepublikām).

Vairums Latvijā sastopamo sauszemes dzīvnieku sugu pieder pie meža faunas. Mežos dzīvo apmēram 60% putnu un zīdītāju sugu. Lielā skaitā tajos sastopamas arī dažādas posmkāju (it īpaši kukaiņu) sugas un citu zemāko dzīvnieku grupu pārstāvji, kuru īpatņu skaits uz 1 ha meža platības var sasniegt vairākus simtus miljonu. Meža faunas bagātību un daudzveidību nosaka šādi galvenie ekoloģiskie apstākļi: daudzveidīgā augu valsts un tās stāvojums, kas ievērojami paplašina dzīvnieku dzīves telpu vertikālā virzienā, mežā sastopamie milzīgie augu un zemāko dzīvnieku resursi, kurus barībā izmanto augstākie dzīvnieki, kā arī tas, ka mežā salīdzinājumā ar atklātām ainavām dzīvniekiem ir daudz labvēlīgāki vairošanās un izdzīvošanas apstākļi. Tāpēc līdz ar lauksaimniecības intensifikāciju un tehnizāciju arvien vairāk palielinās meža zemju un citu mazāk intensīvi izmantoto platību, piemēram, purvu, marginālo zonu un citu tam līdzīgu teritoriju nozīme derīgo dzīvnieku faunas racionālā izmantošanā, saglabāšanā un aizsardzībā.

Dzīvnieku nozīme dabā un cilvēka dzīvē ir ļoti daudzveidīga, tā var izpausties gan tieši, gan netieši, pie tam daudzos aspektos tā vēl nav pilnīgi noskaidrota. Šī iemesla dēļ dzīvnieku resursu izmantošanas potenciālās iespējas nākotnē ir milzīgas un pat grūti novērtējamas.

Līdz šim cilvēks apguvis un iemācījies praktiski izmantot tikai niecīgu daļu no savvaļas dzīvnieku resursiem, taču nepieciešamība pēc to pilnīgākas apgūšanas un izmantošanas ir acīm redzama kaut vai tāpēc, lai nodrošinātu strauji pieaugošo iedzīvotāju skaitu ar dzīvnieku valsts olbaltumvielām un citiem produktiem. Pašreiz vēl nav zināms, kādu dzīvnieku sugu genofonds būs noderīgs jaunu mājdzīvnieku šķirņu veidošanai. Var atklāties arī pavisam jauni, pat grūti iedomājami dzīvnieku resursu izmantošanas veidi.

Savvaļas dzīvnieku atsevišķo sugu vai grupu nozīme parasti tiek vērtēta no šauri utilitāra viedokļa, iedalot visus dzīvniekus trīs

grupās: derīgos, kaitīgos un nenozīmīgos (indiferentos) dzīvniekos. Šāds dzīvnieku iedalījums grupās ir ne tikai ļoti relatīvs, bet bieži vien arī subjektīvs. Līdzās tiešai praktiskai nozīmei, kas bieži vien ir relatīva un dažādu faktoru ietekmē var mainīties, savvaļas dzīvniekiem ir arī ļoti liela netieša nozīme, kas lielākoties izpaužas ar citu organismu starpniecību. Piemēram, dažiem savvaļas dzīvniekiem ir ievērojama nozīme augu izplatīšanā un apputeksnēšanā. Padomju Savienībā ir apmēram 80 kultūraugu šķirnes, no kurām iespējams iegūt sēklas, tikai pateicoties dzīvniekiem — augu apputeksnētājiem. Tā visiem labi zināma ir kameņu un mājas bišu nozīme kultūraugu apputeksnēšanā.

Visumā vēl maz izpētīta dažādo dzīvnieku grupu nozīme augsnes veidošanā un augsnes auglības palielināšanā. Arvien vairāk palielinās dažu dzīvnieku grupu un atsevišķu to sugu nozīme kaitīgo organismu skaita regulēšanā sakarā ar kaitēkļa dabisko ienaidnieku pastīprinātu izmantošanu augu aizsardzības un veselības aizsardzības praksē (sk. kaitēkļu apkarošanas bioloģiskie līdzekļi).

Daži savvaļas dzīvnieki, piemēram, plēsīgie putni un zīdītāji, uzlabo vides sanitāro stāvokli, iznīcinot kritušos un slimos dzīvniekus. Zināmos apstākļos plēsīgie dzīvnieki darbojas kā izlases faktori, kas uzlabo savu barības objektu populāciju kvalitāti.

Netieši kaitīga var būt dažu savvaļas dzīvnieku grupu vai sugu nozīme vairāku bīstamu infekcijas un transmisijas slimību dabisko perēkļu veidošanā un saglabāšanā. Tā, piemēram, daudzas grauzēju sugas var saglabāt mēra, ērču encefalīta un citu slimību perēkļus, lapsa un dažas citas plēsīgo dzīvnieku sugas — trakumsērgas perēkļus, meža cūkas saglabā un izplata trihinelozi utt.

Palielinoties vides piesārņotībai ar radioaktīviem izotopiem un toksiskiem ķīmiskiem savienojumiem, dzīvnieki caur attiecīgās ekoloģiskās sistēmas barības ķēdēm ne tikai sekmē šo vielu apriti biosfērā, bet arī to akumulēšanos savos ķermeņos, kas padara bīstamu šo dzīvnieku izmantošanu, piemēram, cilvēka pārtikā.

Dzīvnieki ir ikvienas dabiskās vai cilvēka izveidotās kultūrainavas neatņemama sastāvdaļa, tie piedalās arī pašu ainavu veidošanā. Šinī sakarībā jāatceras dažu zemāko dzīvnieku nozīme gan zemeslodes virsas (koraļļu rifu, barjeru un salu), gan vērtīgu nogulumiežu (numulītu kaļķakmeņu, krīta slāņu, trepelu u. c.) veidošanā.

Arī mūsu dienās dzīvniekiem ir ievērojama nozīme tuksnešu, pustuksnešu, stepju, savannu un dažu zemūdens ainavu veidošanā. Tā izpaužas galvenokārt ar augu segas un augsnes starpniecību. Sevišķi spilgti dzīvnieku ietekme izpaužas salu ainavu pārveidošanā, aklimatizējot tām svešas savvaļas un mājdzīvnieku sugas. Pateicoties caurceļotājiem putniem, kas izplata mežaugu sēklas, stepju rajonu mežu ainavās ieviešas jaunas mežaugu sugas.

Noskaidrots, ka savvaļas dzīvniekiem kā zemes biosfēras komponentiem ir izcila nozīme enerģijas un vielu aprites nodrošināšanā

un dinamiskā līdzsvara uzturēšanā gan atsevišķā ekosistēmā (biogenocenozē), gan biosfērā kopumā.

Dzīvniekiem bijusi, ir un neapšaubāmi arī turpmāk būs liela nozīme vairāku zinātnes nozaru attīstībā. Tas sevišķi attiecas uz t. s. laboratorijas dzīvniekiem, kuri ievērojami ietekmējuši bioloģijas un medicīnas attīstību. To atzīstot, dzīvniekiem, piemēram, sunim un vardei, uzcelti pat pieminekļi. Līdzās dzīvnieku izmantošanai eksperimentāliem nolūkiem daudzas dzīvnieku sugas tiek izmantotas arī kā t. s. modeļsugas pētījumiem dabā. Šādi pētījumi, kas sevišķi strauji attīstās pēdējos gados, ievērojami papildinājuši mūsu zināšanas ar jaunām atziņām par atsevišķu augu un to vietējo populāciju bioloģiju, ekoloģiju un etoloģiju. Tas savukārt dod iespēju pareizi novērtēt dzīvnieku nozīmi gan dabā, gan cilvēka dzīvē dažādās ekoloģiskās sistēmās, kā arī izstrādāt zinātniskos pamatus dzīvnieku resursu racionālai izmantošanai un aizsardzībai.

Pēdējos gados daudzas dzīvnieku sugas saistījušas arī tehnisko zinātņu pārstāvju uzmanību sakarā ar šo dzīvnieku augsti attīstītajām signālu un dažādu reakciju un norišu regulācijas sistēmām, kuras cilvēki cenšas atdarināt un izmantot dažādās tehniskās iekārtās. Uz šo interešu bāzes izveidojusies jauna zinātnes nozare — bionika.

8.1. DZĪVNIEKI KĀ EKOLOĢISKĀS SISTĒMAS SASTĀVDAĻA

Lai labāk izprastu dzīvnieku nozīmi ekosistēmā, lietderīgi vispirms noskaidrot ekosistēmas jēdziena saturu, iepazīties ar ekosistēmas vispārējo struktūru un darbību (biocenoloģiju).

Jebkurā zemes virsas klimatiski ģeogrāfiskā zonā (tundrā, taigā, jaukto mežu zonā, stepē, tuksnesī un citur) ir vēsturiski izveidojušās šai zonai raksturīgas ģeogrāfiskas ainavas jeb teritoriālie dabas kompleksi. Pie tādiem pieder gan dabiskās ainavas (dažādie dabiskie mežu, purvu, ūdeņu un atklāto ainavu tipi), gan arī cilvēka pārveidotās vai pat mākslīgi izveidotās ainavas, t. s. kultūrainavas (dažādas lauksaimniecības, urbanizētās un industrializētās ainavas). Teritoriālie dabas kompleksi nav viendabīgi, bet savukārt sastāv no lielāka vai mazāka skaita strukturāli un funkcionāli atšķirīgu vienību, t. s. ekoloģiskām sistēmām (bioģeocenozēm). Bioģeocenozes nodrošina nepārtrauktu enerģijas un vielu apriti biosfērā un dzīvo organismu eksistenci. Dažādās ekosistēmas kopumā veido arī cilvēka dzīves ģeogrāfisko vidi, un to resursus cilvēks izmanto kā materiālo vērtību ražošanai, tā arī atpūtai. Tādējādi ekosistēma ir biosfēras resursu saimnieciskās apgūšanas elementārais objekts, bet jebkuras dzīvo organismu sugas vietējā populācija ir attiecīgās sugas apsaimniekošanas un izmantošanas elementārais objekts. Pie ekosistēmām pieder, piemēram, atšķirīgie mežu, purvu, ezeru tipi, mežu un lauksaimniecības kultūras, mākslīgās ūdenskrātuves u. c.

Katrai ekosistēmai ir raksturīgs dzīvo organismu komplekss (biocenoze). No dzīvo organismu sugu sastāva, īpatņu skaita un to savstarpējām barošanās (trofiskām) saitēm ir atkarīga attiecīgās sistēmas relatīvā stabilitāte un dinamiskais līdzsvars, kā arī enerģijas un vielu transformēšanās raksturs un ražotās biomasas apjoms. Sistēmas dinamisko līdzsvaru galvenokārt nosaka attiecības starp organisko vielu producētājiem — producentiem un patērētājiem — konsumentiem. Producenti un konsumenti ir savstarpēji atgriezeniski saistīti un kā barības ķēžu locekļi ekosistēmas trofiskā piramīdā var atrasties dažādos līmeņos.

Ekosistēmas trofiskās piramīdas pamatu parasti veido zaļie augi, kas, izmantojot saules enerģiju un apkārtējās vides minerālvielas, veido savu biomasu. Zaļie augi ir organisko vielu pirmproducenti. Uz zaļo augu producēto organisko vielu bāzes dzīvo visi pārējie organismi, arī cilvēks. Ikvienas ekosistēmas funkcionālo pamatvienību veido sistēma: saule→augs producents←→augēdājs dzīvnieks — konsuments, piemēram, augs←→fitofāgs kukainis. Ekosistēmas trofiskā piramīdā nākamos barības ķēžu līmeņus veido gaļēdāji dzīvnieki — pirmās pakāpes gaļēdāji, piemēram, kukaiņēdāji putni un zīdītāji, tiem seko otrās pakāpes gaļēdāji, piemēram, sīkie plēsīgie dzīvnieki, kas pārtiek no kukaiņēdājiem, un, beidzot, trešās pakāpes gaļēdāji, piemēram, lielie plēsīgie dzīvnieki.

Ar augiem uzņemtā saules enerģija caur ekosistēmas trofisko piramīdu iziet tikai vienu reizi un tiek patērēta organismu elpošanas, bioķīmisko reakciju un kustību norisēs. Kolosālie enerģijas zudumi, šķiet, ir par iemeslu tam, ka trofiskā piramīdā reti ir vairāk par 5 barošanās līmeņiem. Turpretim vielas caur ekosistēmu cirkulē atkārtoti, jo ekosistēmas komponentu vielu maiņas norisēs atdalītās vielas, kā arī, komponentiem atmirstot, radušās organiskās vielas mikroorganismu darbības rezultātā tiek mineralizētas un pārveidotas par vienkāršiem savienojumiem bez kaitīgiem atlikumiem. Šie savienojumi nonāk gaisā, augsnē un ūdenī un ar augu starpniecību tiek iesaistīti jaunos vielu aprites ciklos. Tas nozīmē, ka vielu aprites nodrošināšanā ekosistēmās ļoti svarīga nozīme ir mikroorganismiem.

No iepriekš minētā vienkāršotā ekosistēmas struktūras un darbības apraksta redzams, cik liela nozīme ir dzīvniekiem dažādo ekosistēmu un dabisko kompleksu veidošanā un šo kompleksu dinamiskā līdzsvara saglabāšanā.

Kā jebkura dinamiskā sistēma, arī ekosistēma var izveidoties, attīstīties, sasniegt optimumu un pēc tam atkal degradēties. Reizē ar to mainās arī ekosistēmas produktivitāte. Noturīgākas, labāk līdzsvarotas ir sarežģītākās ekosistēmas ar lielāku trofisko līmeņu (4—5) un barības ķēžu locekļu (sugu) skaitu. Šādām ekosistēmām izveidojas pašregulēšanās mehānismi, kuri darbojas atbilstoši dzīvnieku sugas spējām regulēt savu skaitu atkarībā no populācijas biezības (homeostāze). Bez tam jebkuras sugas vietējās populācijas stabilitāte un produktivitāte ir atkarīga vēl no

daudziem citiem faktoriem, kuru vidū svarīga nozīme ir t. s. biocenotiskiem faktoriem (barošanās saišu struktūrai, organismu telpiskajam sadalījumam u. c.). Homeostāzes mehānismu veido šādu populācijas bioloģisko īpašību rādītāju mijiedarbība: vairošanās+imigrācija←→dabiskā mirstība+emigrācija+nekontrolējamie zudumi (kurus var radīt ārējās vides apstākļu straujas nelabvēlīgas izmaiņas).

Tādējādi jebkurā trofiskā līmenī atsevišķie barības ķēžu locekļi piedalās kā savu barības producētāju sugu, tā arī savu patērētāju sugu populāciju skaita regulēšanā. Tas nodrošina ekosistēmas dinamisko līdzsvaru kopumā, jo savlaicīgi ieslēdzas kompensatoriskie mehānismi visos tajos gadījumos, kad kādas sugas īpatņu skaits vai nu strauji samazinās, vai strauji palielinās (sk. 194. lpp.).

Bez tam atsevišķu sugu populāciju dinamika atkarīga arī no ārējiem faktoriem, kuri ir neatkarīgi no populācijas biezības, piemēram, no klimatiskiem faktoriem, kas var uz zināmu laiku izslēgt homeostāzi. Šāds skaita regulācijas mehānisms raksturīgs tām sugām, kurām ir daudz patērētāju un tāpēc liels biotiskais potenciāls (liela auglība), kā arī sugām, kuras dzīvo ļoti mainīgos vai nelabvēlīgos ārējās vides apstākļos, piemēram, areāla robežjoslās. Šādām populācijām raksturīgas lielas skaita svārstības atsevišķos gados.

Ekosistēma ir ļoti jutīga un strauji reaģē uz dažādo faktoru iedarbību. Tās līdzsvaru var viegli izjaukt, ja izmaina atsevišķo barības ķēžu locekļu barības bāzi vai ekosistēmas trofiskās saites (piemēram, izslēdzot no ekosistēmas atsevišķus komponentus un tādējādi vienkāršojot to). Līdzsvaru var izjaukt arī, ieviešot ekosistēmā jaunus, svešus elementus vai arī radot tādus apstākļus, kad atsevišķu komponentu eksistence tiek apdraudēta nelabvēlīgu faktoru dēļ (piemēram, kaitīgu vielu iesaistīšana barības ķēdēs un šo vielu akumulēšanās šo ķēžu pēdējos locekļos). Tāpēc nereti dzīvniekus var izmantot arī kā vides kvalitātes indikatorus. Ekosistēmas dabisko līdzsvaru var izjaukt cilvēks, mākslīgi veidojot vienkāršotas nestabilas ekosistēmas, kurās bieži vien ir tikai 2 vai 3 barošanās līmeņi. Lai saglabātu šādu vienkāršotu ekosistēmu līdzsvaru un produktivitāti, cilvēkam jāizmanto radikāli mākslīgie līdzekļi. Kā piemēru var minēt meža un lauksaimniecības monokultūras, kurās cilvēks priekšroku dod tikai vienai augu sugai, cenšoties izslēgt visas pārējās sugas kā nevēlamas («kaitīgas»). Tā rezultātā izveidojas ļoti vienkārša trofisko saišu sistēma: «kultūraugs←→augēdāji dzīvnieki», kurus parasti pārstāv t. s. kultūraugu kaitēkļi. Tā kā nākamais trofiskais līmenis — kaitēkļu patērētāji — ir izveidots vāji vai darbojas īslaicīgi, tad šādi apstākļi izraisa augu specifisko kaitēkļu masveida savairošanos, kuru apkarošanai jāizmanto insekticīdi.

Nestabilas ir gandrīz visas ekosistēmas, kuru trofiskā sistēma veidota tikai no diviem barošanās līmeņiem, piemēram, «plēsējs←→laupījums». Šādai sistēmai raksturīgas komponentu skaita

krasas svārstības, un, ja trūkst papildbarības objektu, tad abu līmeņu komponenti var aiziet bojā (piemēram, plēsīgo sugu ieviešana salās, kur to sākotnēji nebija).

Ar dzīvnieku nozīmi vislabāk var iepazīties, novērojot dažādās norises ūdenstilpju un meža tipu ekosistēmās. Tā, piemēram, peļveidīgie grauzēji mežā pārstrādā augu biomasu, regulē mežaugu sēklu ražas un izplata mežaugu sēklas, sekmē atmirušo augu daļu sadalīšanos, ar savu racējdarbību veicina meža zemsegas sadalīšanos, irdinot augsni, palielina augsnes trūdvielu saturu, uzlabo augsnes mitruma un aerācijas apstākļus. Tai pašā laikā grauzēji ir meža ekosistēmas attiecīgā trofiskā līmeņa organisko vielu producenti, kas nodrošina daudzu pirmās un otrās pakāpes gaļēdāju dzīvnieku sugu, piemēram, no putniem — lauku piekūna, peļu klijāna, liju, dažu pūču sugu, no zīdītājiem — zebiekstes, sermuļa, daļēji arī lapsas, caunu, seska, ūdeļu un citu dzīvnieku eksistenci. Grauzēju skaita depresijas gados šie plēsīgie dzīvnieki ir spiesti ierobežot vairošanos vai arī izmantot barībai citus barības objektus, piemēram, putnus vai kādas zīdītāju sugas. No iepriekš teiktā redzams, cik ievērojama un daudzveidīga var būt t. s. «kaitīgo» peļveidīgo grauzēju pozitīvā nozīme mežu ekosistēmā. Tas sevišķi krasi izpaužas tundras, stepes un tuksneša ekosistēmu veidošanā.

Izcila nozīme augu producēto organisko vielu pārstrādē un vielu telpiskā sadalē ir lielo augēdāju dzīvnieku sugām. Tas izskaidrojams ar šo dzīvnieku augsto vielu maiņas līmeni, lielo barības patēriņu, kā arī enerģijas patēriņu pārvietošanās laikā.

Augēdāji pārnadži var izmantot 20—70% no savu ganību veģetācijas biomasas. Tas ne tikai neapdraud augu reproducēšanās iespējas, bet tieši otrādi — stimulē veģetācijas atjaunošanos. Apstākļos, kur ilgāku laiku (it īpaši stepēs) augēdāji dzīvnieki augu biomasu neizmanto, nesadalījušās organiskās vielas uzkrājas augsnes virspusē tādos apmēros, ka tiek apdraudēta veģetācijas atjaunošanās. Paši dzīvnieki ir ievērojami jutīgāki pret augu biomasas samazināšanos nekā augi, jo dzīvnieki pirmie var nonākt kritiskā stāvoklī. Arī šajā gadījumā izpaužas dinamiskā līdzsvara izveidošanās lielā nozīme.

Āfrikas savannās, kur savvaļas lielo augēdāju dzīvnieku sugu skaits un to kopējā biomasa uz ganību platību vienību (km^2) vietām ievērojami pārsniedz mājdzīvnieku sugu skaitu un biomasu, noskaidrojās, ka savvaļas dzīvnieki, ja vien to skaits atbilst ganību bioloģiskai ietilpībai, daudz vienmērīgāk un racionālāk izmanto savannu veģetāciju nekā mājdzīvnieki, jo labi saglabā augsni un nodrošina barības augu atjaunošanos. Mēģinājumi atbrīvot savannu ganības no savvaļas augēdājiem dzīvniekiem, lai attīstītu intensīvu lopkopību, bieži vien beidzas nesekmīgi, jo nedaudzās mājdzīvnieku sugas intensīvi izmantoja tikai dažas augu grupas un, ganoties koncentrēti nelielās platībās, iznīcināja augu segu, tādējādi izraisot strauju augsnes degradēšanos un eroziju. Degradēto ganību atjaunošanai bija jāiegulda lieli līdzekļi. Ja ņem vērā

to, ka gaļas un olbaltumvielu iznākums ir lielāks no savvaļas dzīvniekiem un tie ir izturīgāki pret slimībām, tad ekonomiski izdevīgāk ir izmantot savvaļas dzīvniekus, vienlaicīgi saglabājot savannu ekosistēmas dabiskā stāvoklī.

Arī tropu mežu eksistence tagadējā veidā iespējama, pateicoties augēdāju dzīvnieku darbībai, kuri ievada augsnē daļu no augu biomasas, tādējādi nodrošinot mežu augsnes auglību.

Iepriekš minētie piemēri par dzīvnieku nozīmi ekosistēmās pierāda, ka visos gadījumos, lai varētu pareizi novērtēt jebkuras dzīvnieku sugas nozīmi un lomu dabā, kā arī izstrādāt optimālu stratēģiju attiecīgās sugas resursu izmantošanai, ir labi jāzina ne tikai attiecīgās populācijas bioloģija, ekoloģija un etoloģija, bet arī šīs populācijas biocenotiskās, it īpaši trofiskās saistības ar pārējiem šīs ekosistēmas komponentiem.

Dabiskās, līdzsvarotās vai cilvēka maz izmainītās ekoloģiskās sistēmās parasti absolūti kaitīgu, derīgu vai indiferentu dzīvnieku sugu nav, jo katram ekoloģiskās sistēmas komponentam ir zināma nozīme šīs sistēmas dinamiskā līdzsvara uzturēšanā un saglabāšanā un līdz ar to savas eksistences nodrošināšanā.

Tikai cilvēka pārveidotās ainavās un mākslīgi radītās un vienkāršotās ekosistēmās, kur sākotnējais dabiskais līdzsvars ir izjaukts (piemēram, lielās platībās audzētās lauksaimniecības vai meža monokultūrās), krasi izpaužas atsevišķu dzīvnieku grupu un sugu kaitīgā darbība. Uz cilvēka mākslīgi radītās bagātīgās barības bāzes, trūkstot dabiskajiem regulējošiem faktoriem, var savairoties šo kultūru specifiskie kaitēkļi.

Atsevišķa dzīvnieku suga «kļūst kaitīga», ja tās darbība nonāk faktiskā vai šķietamā pretrunā ar cilvēka saimnieciskajām vai citām interesēm. Visbiežāk to izraisa cilvēks pats, vienkāršojot ekosistēmas vai neapdomīgi izjaucot to līdzsvaru, kā arī neapdomīgi aklimatizējot svešas sugas.

Arī kultūras ainavas apstākļos absolūti kaitīgu dzīvnieku sugu nav daudz. Pie tādām var pieskaitīt dažu slimību ierosinātājus, bīstamu transmisīvu slimību izplatītājus (piemēram, malārijas odus *(Anopheles)*, encefalīta ērces *(Ixodes)* u. c.), parazītus un bīstamākos augu kaitēkļus. Piemēram, no Latvijas teritorijā konstatētajām vairāk nekā 11 000 posmkāju un nematožu sugām lauksaimniecības un meža kultūrām var kaitēt aptuveni 50—600 sugu. No tām nozīmīgi kaitēkļi, kuru savairošanās gadījumos jālieto ķīmiskie apkarošanas paņēmieni, ir ne vairāk par apmēram 20—30 sugām. Visas pārējās dzīvnieku sugas ir jāsaudzē vai racionāli jāizmanto, bet lokāli kaitīgo sugu skaits ir saprātīgi jāregulē.

Pēdējais laiks ir atteikties no jēdziena «iznīcināt» attiecībā uz dzīvās dabas komponentiem, jo pārāk daudz dzīvnieku sugu cilvēks jau ir pilnīgi iznīcinājis. Jāizstrādā jauna stratēģija, kuras pamatā ir sugas īpatņu skaita saprātīga regulēšana. Šāda nostādne jau tiek realizēta modernā augu aizsardzībā un citās nozarēs.

Dzīvnieku iedalījums derīgās, kaitīgās un indiferentās sugās ir relatīvs un radies galvenokārt, vērtējot dzīvnieku praktisko nozīmi tikai no saimniecisko interešu viedokļa. Šāda koncepcija pirmām kārtām ir pārāk antropocentriska un ne katrreiz atspoguļo patieso stāvokli dabā, jo vairums cilvēku vēl nesaprot vai negrib saprast atsevišķo dzīvnieku sugu nozīmi dabā un cilvēka dzīvē, kāda tām var būt ārpus cilvēka tiešās saimnieciskās darbības sfēras.

Otrām kārtām vēl pārāk maz ir zināms par dažādo dzīvnieku sugu nozīmi dabā un vēl grūtāk paredzēt, kāda būs atsevišķo sugu loma nākotnē.

Visbiežāk kādas dzīvnieku sugas praktiskās nozīmes noteikšanai izmanto novērojumus par attiecīgās sugas apēstās barības sastāvu un daudzumu. Lietojot šādu kritēriju, jābūt ļoti piesardzīgiem, jo vienas un tās pašas sugas barības režīms izmainās kā sezonāli, tā arī atšķirīgās ekosistēmas un sugas dažādās areāla daļās. Viena un tā pati suga, vērtējot no cilvēka saimniecisko interešu viedokļa, dažādās vietās un dažādos laikos var būt gan kaitīga, gan derīga.

Visiem labi zināms, ka vairums putnu pavasarī ir derīgi kā kaitēkļu dabiskie ienaidnieki, turpretim vasarā dažas no pavasarī derīgām sugām, pārejot uz citiem barības objektiem, var kļūt kaitīgas, piemēram, lauksaimniecībai.

Novērojama arī atsevišķu dzīvnieku sugu indivīdu specializācija uz konkrētiem barības objektiem. Nereti biškopji novērojuši, ka atsevišķas zīlītes izmanto barībā arī mājas bites, taču tas nevar būt par iemeslu attiecīgās zīlīšu sugas uzskatīšanai par nopietnu biškopības kaitēkli. Tāda atsevišķo īpatņu kaitīgā darbība ir viegli novēršama. Tāpēc jāatturas no dzīvnieku nozīmes vērtējumiem, kas balstās uz gadījuma rakstura vai īslaicīgiem novērojumiem. Šādā veidā iegūtie priekšstati par novērotās sugas nozīmi parasti ir subjektīvi un bieži vien nepareizi.

Treškārt, dzīvnieku praktiskā nozīme ir lielā mērā atkarīga no vides resp. attiecīgās ekosistēmas stāvokļa, no skaitliskajām attiecībām starp organisko vielu producētājiem un to patērētājiem, kā arī no cilvēka saimniekošanas veida. Piemēram, pieaugot mežsaimniecības intensifikācijai, cilvēki meža apakšējā stāvā un meža kultūrās centās izskaust visas t. s. mazvērtīgās koku un krūmu sugas. Līdz ar to samazinājās lielo augēdāju dzīvnieku barības bāze un dzīvnieki bija spiesti barībā pastiprināti izmantot meža vai lauksaimniecības kultūras. Liels aļņu skaits nopietni kavē priežu un apšu kultūru izveidošanu un audzēšanu, staltbriežu apdzīvotos mežos nav iespējams nodarboties ar ošu kultūru audzēšanu utt. Visos gadījumos, kad dzīvnieku skaits pārsniedz optimālo, vides apstākļiem atbilstošo līmeni, tie var kļūt kaitīgi, turpretim, ja to skaits ir neliels, tie jūtami neietekmē cilvēka saimnieciskās intereses. Dažos gadījumos dzīvnieku praktiskās nozīmes vērtējums ir atkarīgs no attiecīgās sugas iegūstamās produkcijas vērtības svārstībām. Piemēram, sarkanā lapsa tiek uzskatīta par

kaitīgu, jo tā samazina daudzu citu derīgo dzīvnieku skaitu, pie tam lapsu gaļu mēs neizmantojam un to ādām līdz šim ir zema tirgus vērtība. Tikko pasaules kažokādu tirgū pieaugs pieprasījums pēc sarkano lapsu ādām un cenas strauji palielināsies, cilvēki «aizmirsīs» visus lapsu nodarītos zaudējumus un uzskatīs lapsu par ļoti derīgu kažokzvēru.

Pretrunas vērtējumos par kādas sugas praktisko nozīmi rodas arī tad, ja šīs sugas nozīme tiek vērtēta no atšķirīgu interešu viedokļiem. Piemēram, dārzkopji pelēko zaķi uzskata par vienu no lielākajiem ienaidniekiem, tai pašā laikā mednieku organizācijas meklē ceļus un paņēmienus, kā zaķu skaitu palielināt. Pretrunīgs stāvoklis izveidojies arī spriedumos par aļņa un meža cūkas praktisko nozīmi, ja salīdzina medību saimniecības darbinieku uzskatus un intereses ar mežkopju un lauksaimniecības darbinieku uzskatiem par šīm dzīvnieku sugām.

Visi iepriekš minētie piemēri liecina, ka kultūras ainavas apstākļos dzīvnieki ir spiesti dzīvot tajās pašās platībās, kuras cilvēks izmanto intensīvai lauksaimnieciskai un mežsaimnieciskai ražošanai. Tāpēc dzīvās dabas resursu izmantošana un aizsardzība jāplāno kompleksi, saskaņojot visu tautas saimniecības nozaru intereses ar dabas aizsardzības interesēm. Jāizstrādā tāda kompleksa dabas resursu racionālas izmantošanas stratēģija, kas konkrētos apstākļos nodrošinātu maksimālo kopprodukcijas ieguvi no katras platības vienības, tai pašā laikā apmierinot arī cilvēka kulturāli estētiskās prasības un saglabājot dabas resursus optimālā stāvoklī.

Atsevišķi jāaplūko t. s. plēsīgo dzīvnieku problēma, kura vienmēr izraisa diskusijas. Turklāt jāsastopas ar ļoti atšķirīgiem, pat pilnīgi pretējiem uzskatiem par atsevišķu plēsīgo dzīvnieku sugu nozīmi. Tas izskaidrojams ar to, ka atšķirīgos apstākļos un dažādās ekosistēmās šo dzīvnieku nozīme var būt ļoti atšķirīga. Dabiskās, līdzsvarotās ekosistēmās vietējā plēsīgo dzīvnieku suga kopā ar saviem pamatbarības objektiem veido līdzsvarotu trofisko attiecību sistēmu «plēsonis←→laupījums», kurā abi komponenti ir savstarpēji atgriezeniski saistīti un tas nodrošina abu komponentu eksistenci. Abu sugu skaitliskās attiecības galvenokārt regulē no attiecīgo populāciju biezības atkarīgie regulējošie mehānismi (homeostāze). Šādos apstākļos plēsīgie dzīvnieki piedalās ekosistēmas bioloģiskā līdzsvara uzturēšanā, tie regulē savu barības objektu skaitu un darbojas arī kā dabiskās izlases faktori. Neraugoties uz plēsīgo dzīvnieku specializāciju un šķietamām priekšrocībām cīņā dēļ eksistences, šo dzīvnieku medības ne katrreiz ir sekmīgas, un parasti barības iegūšana prasa no tiem lielu enerģijas patēriņu (pēc nesekmīga uzbrukuma tie parasti otrreiz neuzbrūk). Piemēram, cauna, lai ziemā noķertu 3 vai 4 peles, noiet 14—16 km, lūša diennakts pārgājiena garums var sasniegt līdz 20 km, bet vilka — līdz 50 km. Atbilstoši dzīvnieku — barības objektu aizsargreakcijām plēsīgiem dzīvniekiem par upuri visbiežāk krīt jauni, nepieredzējuši, kā arī novecojuši, ievainoti vai slimi īpatņi.

Spēcīgiem, veseliem savas barības objektiem plēsīgie dzīvnieki mēģina uzbrukt tikai bada apstākļos, pie tam šie uzbrukumi nereti beidzas traģiski pašam uzbrucējam.

Plēsīgo dzīvnieku nozīme var krasi mainīties atkarībā no tā, kādā veidā cilvēks iedarbojas uz attiecīgās ekosistēmas atsevišķiem komponentiem (augiem un dzīvniekiem). Tāpat plēsīgo dzīvnieku nozīme krasi izmainās arī tad, kad cilvēks neapdomīgi introducē ekosistēmai svešas sugas. Mēģinājumi izslēgt plēsīgos dzīvniekus no ekosistēmas nolūkā palielināt, piemēram, derīgo medījamo augēdāju dzīvnieku skaitu ir beigušies nesekmīgi tajos gadījumos, kad cilvēks racionāli neizmantoja šo dzīvnieku pieaugošos krājumus resp. savlaicīgi neiedarbojās kā attiecīgās sugas skaita regulētājs faktors. Tā rezultātā sākumā augēdāju dzīvnieku skaits gan strauji palielinājās, bet, tikko attiecīgās sugas populācijas biezība pārsniedza dabiskai barības bāzei atbilstošo bioloģiski pieļaujamo līmeni, barības bāze strauji izsīka, dzīvnieki cieta badu un lielās biezības dēļ sāka pastiprināti slimot ar infekcijas un invāzijas slimībām. Rezultātā attiecīgā populācija degradējās, strauji izmira un no sākotnējās populācijas saglabājās un varēja izdzīvot tikai neliels, degradētai barības bāzei atbilstošs īpatņu skaits.

Turpretim apstākļos, kur cilvēks pats racionāli izmanto derīgo augēdāju dzīvnieku resursus un prot iedarboties uz šo dzīvnieku populācijām kā skaita regulētājs un izlases faktors, plēsīgo dzīvnieku konkurence ir nevēlama un tie jāsaglabā nelielā skaitā kā interesanti vietējās faunas elementi.

Līdzīga taktika attiecībā uz plēsīgiem zīdītājdzīvniekiem ir jāizstrādā un jārealizē arī mūsu republikas apstākļos. Tā kā vairums šo dzīvnieku sugu tiek izmantotas kažokādu ieguvei, tad plēsīgo dzīvnieku skaits jānoregulē tādā līmenī, lai no tiem iegūtā produkcijas vērtība pārsniegtu nodarīto zaudējumu apjomu. Nav jāaizmirst arī, ka sīkajām plēsēju sugām (sermulim, zebiekstei, caunām u. c.) ir zināma loma peļveidīgo grauzēju skaita regulēšanā.

Citādi ir veidojušās cilvēka un plēsīgo putnu attiecības. No tā brīža, kad cilvēks ievēroja, ka dažas plēsīgo putnu sugas var nelabvēlīgi ietekmēt cilvēka saimnieciskās intereses, sākās nesaudzīga plēsīgo putnu iznīcināšana, kas turpinājās vairākus gadsimtus pēc kārtas līdz pat mūsu dienām. Lai sekmētu it kā lokāli kaitīgo sugu apkarošanu, vēl nesen par nošauto «kaitīgo» putnu kājām medniekiem maksāja naudas prēmijas. Tā kā plēsīgo putnu sugu skaits ir samērā liels (Latvijā reģistrētas apmēram 25 dienas plēsīgo putnu sugas) un mednieki slikti pazīst atsevišķās sugas, tad uz dažu sugu (mūsu apstākļos — vistu vanaga, zvirbuļvanaga un niedru lijas) «apkarošanas» rēķina tika iznīcinātas arī visas pārējās nekaitīgās un retās sugas, to skaitā pat aizsargājamo dzīvnieku sarakstā ieskaitītās sugas. Plēsīgo putnu iznīcināšanu sekmēja arī nepareizais, kopš seniem laikiem iesakņojies uzskats, ka jēdziens «plēsīgs» ir identisks jēdzienam «kaitīgs». Šis uzskats diemžēl saglabājies dažu cilvēku apziņā arī tagad.

Plēsīgo putnu, tāpat kā jebkura cita dzīvnieka kaitīgums vai derīgums ir atkarīgs no attiecīgās biocenozes sarežģītības pakāpes. Piemēram, aizaugušu ezeru salās, kur lielā biezībā ligzdo gandrīz tikai dažādu sugu pīles, daži olēdāji putni — krauklis, vārna un niedru lija — nereti izposta 80—90% vai pat 100% pīļu dējumu. Ja šajās salās bez pīlēm ligzdo arī kaijveidīgie un tārtiņveidīgie putni, olēdāju putnu postījumi skar tikai ap 20% pīļu ligzdu, jo kaijveidīgie un tārtiņveidīgie daļēji piesaista olēdāju dzīvnieku uzmanību, daļēji padzen tos no ligzdošanas teritorijām, vai arī to saceltā trauksme vismaz dod iespēju pīlēm apsegt dējumus un laikus atstāt ligzdas. Jāatzīmē, ka pat visintensīvākie olēdāju putnu apkarošanas pasākumi pīļu ligzdošanas vietu tuvumā nespēj nodrošināt tik augstu dējumu saglabāšanu, kāda vērojama kaijveidīgo putnu kolonijās.

Pašreiz mūsu republikā visas dienas un nakts plēsīgo putnu sugas atrodas likuma aizsardzībā. Izņēmuma gadījumos, pamatojoties uz speciālām Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas izdotām atļaujām, atļauts veikt vienīgi vistu vanaga un niedru lijas skaita ierobežošanu vietās, kur tas ir nepieciešams.

8.2. DZĪVNIEKU VALSTS RESURSI UN TO RACIONĀLAS IZMANTOŠANAS PAMATI

Līdz šim cilvēks praktiski izmantojis galvenokārt atsevišķas mugurkaulnieku dzīvnieku grupas, no kurām vislielākā nozīme ir zivīm, putniem un zīdītājdzīvniekiem. No bezmugurkaulniekiem tiek izmantotas tikai dažas grupas, no tām lielāka nozīme kā cilvēka pārtikas avotam ir gliemjiem un vēžveidīgajiem, retāk citu sistemātisko grupu pārstāvjiem.

Uz savvaļas dzīvnieku resursu izmantošanas bāzes attīstījušās vairākas tautas saimniecības nozares, no kurām svarīgākās ir lopkopība, zivsaimniecība un medību saimniecība.

8.2.1. LOPKOPĪBA

Lopkopība sāka attīstīties apmēram pirms 7000—8000 gadiem, tās galvenie attīstības centri atradās Vidējos Austrumos un Centrālāzijā. No pieradinātiem dzīvniekiem līdz šim lopkopībā izmanto apmēram 20 zīdītāju un 5 putnu sugas, no kurām izveidots liels skaits produktīvu kultūršķirņu. Lopkopībā izmantojamo savvaļas augēdāju sugu skaits, it īpaši Austrumāfrikā un Dienvidāfrikā, kur pēdējos gados iesākta vietējo pārnadžu sugu audzēšana īpašās ganību fermās, nākotnē strauji palielināsies.

Pieradinātie augēdāji dzīvnieki sākotnēji cilvēkam deva iespēju lietderīgi izmantot tikai dabisko veģetāciju. Tā attīstījās ganību lopkopība, kurai arī mūsu dienās ir ievērojama nozīme sausā un siltā klimata apgabalu stepju zonās, daļēji arī kalnu apgabalos.

Mērenā klimata zonā sakarā ar lauksaimniecības intensifikāciju lopkopība ir cieši saistīta ar augkopību — augēdāju mājdzīvnieku galveno nodrošinātāju ar pamatbarību, pie tam iespējams izmantot arī tos augkopības produktus, kurus nespēj vai vēl nav iemācījies lietderīgi izmantot cilvēks. Bez tam ganībām un lopbarības iegūšanai var izmantot arī tādas lauksaimniecības zemju (dabisko pļavu un ganību) platības, kuras intensīvai apstrādāšanai nav piemērotas, un tādā veidā palielināt kā lauksaimniecības zemju (augšņu), tā arī augu valsts resursu kompleksas izmantošanas lietderību un efektivitāti.

Nozīmīga ir augēdāju dzīvnieku loma augu organiskās masas noārdīšanā, mineralizēšanā un biogēno elementu aprites nodrošināšanā, jo apmēram 10—40% apēstās barības atgriežas attiecīgās ekosistēmas vielu bioloģiskajā apritē. Tas sekmē ekosistēmas produktivitāti (palielina augsnes auglību, sekmē augu attīstību). Tādā veidā lopkopība samazina lauksaimniecībā ražoto barības vielu izkliedēšanos, jo lielākā augkopības produkcijas daļa (ieskaitot mazvērtīgo) tiek izmantota uz vietas saimniecību ganībās un fermās. Daļa no tās tiek pārvērsta gaļā, pienā un citos lopkopības produktos, bet nesagremotā daļa (apmēram 30%) un dzīvnieku vielu maiņas atkritumprodukti uzkrājas organisko mēslu veidā, kurus var izmantot augsnes auglības celšanai.

Lopkopība mūsu dienās ir izveidojusies par vienu no svarīgākajām lauksaimniecības nozarēm, kas nodrošina cilvēku ne tikai ar augstvērtīgiem pārtikas produktiem (pienu, gaļu, taukiem), bet ir arī galvenais cilvēkam nepieciešamo dzīvnieku valsts olbaltumvielu avots. Ievērojama tautsaimnieciska nozīme ir arī lopkopības blakusproduktiem: ādām, vilnai, spalvām, kā arī citām rūpniecībai nepieciešamām izejvielām.

Sakarā ar iedzīvotāju skaita straujo pieaugumu mūsu dienās vairāk nekā $^1/_3$ pasaules iedzīvotāju cieš dzīvnieku valsts olbaltumvielu trūkumu. Tāpēc lopkopības nozīme nākotnē vēl vairāk palielināsies. Lauksaimniecības attīstības rezultātā cilvēkam izveidojušās specifiskas trofisko attiecību sistēmas (īpaša «simbioze») ar kultūraugiem un mājdzīvniekiem: «cilvēks←→kultūraugs», «cilvēks←→mājdzīvnieks». Šo sistēmu atsevišķie komponenti ir savstarpēji atgriezeniski saistīti, jo atsevišķi nevar eksistēt. Šīs attiecības ir saprātīgi jāregulē, pamatojoties uz dzīvās dabas resursu kompleksās izmantošanas principiem, izveidojot augstražīgas un līdzsvarotas «tīrumu—ganību—mežu» platību teritoriālās sistēmas.

Arvien sarežģītāka kļūst arī lopkopības un augkopības interešu saskaņošana, jo, palielinoties cilvēku un mājdzīvnieku skaitam, pastiprinās «konkurence» starp cilvēkiem un mājdzīvniekiem augkopības, it īpaši graudkopības produktu izmantošanas jomā. Jau tagad mājdzīvnieku populāciju biomasa, pārrēķinot ekvivalentās dzīvsvara (50 kg) vienībās, ir daudzkārt lielāka par cilvēku populācijas biomasu; šī attiecība svārstās starp 43 : 1 (Jaunzēlandē) un 0,6 : 1 (Japānā), bet vidēji ir 5 : 1. Līdzīga attiecība izveidojusies

arī Latvijā. Tas nozīmē, ka mūsu mājdzīvnieki patērē vismaz piecas reizes vairāk augu barības nekā republikas iedzīvotāji.

Tā kā lauksaimniecībā izmantojamo platību palielināšana ir ierobežota, bet jaunu, mazauglīgu platību apgūšanai nepieciešami lieli kapitālieguldījumi, lopkopība var sekmīgi attīstīties tikai specializācijas, koncentrācijas un mājdzīvnieku izmantošanas intensifikācijas virzienā, kas ir vienīgā iespēja nodrošināt maksimālu lopkopības produkcijas ieguvi visīsākā laikā.

Sakarā ar to notiek lopkopības diferencēšanās atsevišķās nozarēs, kā rezultātā ir izveidojušās specializētas govkopības (ar gaļas un piena ražošanas novirzieniem), cūkkopības, zirgkopības, aitkopības, kazkopības un putnkopības saimniecības. Arī Latvijā pēdējos gados tiek veidoti lieli industriāli lopkopības kompleksi, galvenokārt specializētas govkopības, cūkkopības un putnkopības saimniecības. 1975. gadā salīdzinājumā ar 1940. gadu govju skaits (tūkst. gab.) pieaudzis no 986 uz 1380, cūku skaits attiecīgi no 588 uz 1195, putnu skaits — no 2000 uz 7546. Līdzīgi palielinājies arī saražotās galvenās lopkopības produkcijas apjoms: piens (tūkst. tonnu) no 1537 uz 1787, gaļa — no 123 uz 256 tūkstošiem tonnu un olas — no 174 līdz 661 miljoniem gab.

Kā lopkopības palīgnozare sekmīgi attīstās kažokzvērkopība, kura pēdējos gados strauji progresē. Tā, piemēram, Latvijas padomju saimniecību un kolhozu kažokzvēru fermās audzē sudrablapsu, polārlapsu, Amerikas ūdeli, retāk citas kažokzvēru sugas. Valsts sagādes organizācijām nodotās kažokādu produkcijas vērtība ik gadus sasniedz vairākus miljonus rubļu, t. i., caurmērā vairāk nekā 5% no PSRS kažokādu kopprodukcijas apjoma.

Neraugoties uz lopkopības milzīgo nozīmi cilvēces attīstības vēsturē, lopkopības attīstība daudzās pasaules daļās nereti izraisīja nevēlamas sekas vai pat veselas katastrofas apkārtējā vidē.

Aktīva dabas pārveidošana, kas sākās reizē ar lopkopības un augkopības attīstību, pirmām kārtām sekmēja intensīvu mežu iznīcināšanu un dabisko ainavu krasu pārveidošanu. Tādējādi ainavu ekoloģiskā situācija kopš seniem laikiem bijusi atkarīga no lauksaimnieciskās ražošanas, it īpaši lopkopības rakstura (piemēram, ASV — no govkopības, Austrālijā — no aitkopības). Vīslielākās izmaiņas apkārtējā vidē, it īpaši sausā un siltā klimata apgabalos, izraisīja ganību lopkopība, kā arī dažu mājdzīvnieku sugu (kazu, cūku) nepārdomāta ievešana un palaišana savvaļā okeānu salās (Sv. Helēnas, Jaunkaledonijas, Galapagu un citās salās), kur pēc veģetācijas iznīcināšanas sākās strauja augsnes erozija un zīedošas teritorijas pārvērtās par tuksnesi. Ganību lopkopības negatīvās sekas visspilgtāk izpaudušās visu Vidusjūras valstu sausākos apgabalos, ASV rietumu rajonos, Pakistānas un Indijas stepju rajonos, daļēji arī Āfrikas savannās. Galvenais to cēlonis ir ganību slodzes (kg/km^2) neatbilstība augsnes un veģetācijas raksturam. Lai noteiktu pieļaujamo slodzi stepju ganībās, jānosaka 2 galvenie rādītāji: ganību augu organiskās masas pirmprodukcijas apjoms

un tās tīrās augu produkcijas daļa, kuru ik gadus augēdāji dzīvnieki drīkst izmantot (kas parasti ir mazāka par pusi no gada tīrās produkcijas). Nepareizas augsnes un veģetācijas izmantošanas apstākļos tieši pārganīšana bija viens no svarīgākajiem seno civilizāciju (Kartāgas, Mezopotāmijas, Horezmas un citu valstu) bojāejas iemesliem.

Arī mūsu dienās atsevišķās valstīs, neraugoties uz ganību platību samazināšanos, vērojamas tendences neierobežoti palielināt augēdāju dzīvnieku skaitu (dzīvnieku valsts olbaltumvielu trūkums!), kas var radīt līdzīgas sekas.

No mājdzīvnieku sugām vispostošākā vides degradētāja ir kaza, atsevišķos gadījumos arī aita. Kazkopība ir viens no visnepareizākajiem lauksaimniecības zemju izmantošanas veidiem. Kazkopība galvenokārt attīstīta valstīs ar lielu iedzīvotāju skaitu un zemu lauksaimniecības attīstības līmeni, kā arī vietās, kur veģetācija ir tik tālu degradēta, ka citas produktīvākas augēdāju sugas vairs nevar nodrošināt ar dabisko barību. Valda uzskats, ka kaza var izdzīvot tur, kur pārējām sugām nav ko ēst. Šādos apstākļos kazas iznīcina atlikušo veģetāciju, izraisa augsnes degradāciju un paver ceļu tuksnesim (vairākos Pakistānas un Indijas rajonos). Dažās Vidusjūras un Tuvo Austrumu valstīs (Grieķijā, Turcijā, Sīrijā, Libānā) arī tagad ir pārmērīgi liels kazu skaits. Dažās valstīs (Austrālijā, Polijā Tatru nacionālā parka teritorijā un citur) pārganīšanas rezultātā arī aitkopība izraisa veģetācijas iznīcināšanu un augsnes degradāciju.

Latvijā lopkopība rada citāda rakstura vides aizsardzības problēmas. Tā kā atkritumu daudzums pieaug proporcionāli ražošanas kopproduktam, tad liela mājdzīvnieku skaita koncentrēšana industriālos kompleksos — lielfermās — rada apkārtējās vides, it īpaši gaisa un ūdeņu piesārņošanās briesmas. Lielas cūku fermas stipri piesārņo gaisu ar kaitīgām gāzēm, mikroorganismiem un lielā attālumā izplata nepatīkamu smaku. Pēc speciālistu aprēķiniem, ferma, kurā atrodas 25 000—30 000 cūku, vienā stundā izsviež atmosfērā līdz 50 miljardu mikroorganismu, ap 9 kg amonjaka, un nepatīkamā smaka jūtama līdz 4 km attālumam. Fermas tuvākā apkārtnē samazinās kultūraugu ražas un pasliktinās vides higiēniskie un estētiskie apstākļi. Ja ņem vēl vērā augsnes un tuvējo ūdenstilpju piesārņošanu ar neattīrītiem notekūdeņiem un kūtsmēslu šķidro frakciju, tad nav pārspīlēts apgalvojums, ka viena šāda ferma var piesārņot apkārtējo vidi tādā pašā mērā kā pilsēta ar 100 000 iedzīvotājiem (līdzīgs stāvoklis izveidojies Rīgas rajona Ulbrokas padomju saimniecības Acones cūkkopības kompleksa teritorijā). Gaisa piesārņojums fermās var samazināt dzīvnieku produktivitāti līdz 20% apmērā un ievērojami kavē augstas sanitāras kvalitātes lopkopības produktu iegūšanu.

Vēl arvien nav apmierinoši atrisināti inženiertehniskie, ekonomiskie un sanitāri higiēniskie priekšnoteikumi, kas nodrošinātu kūtsmēslu (it īpaši to šķidrās frakcijas) pareizu savākšanu, uzkrā-

šanu un izlietošanu. Katrā ziņā nevēlama ir kūtsmēslu koncentrēšana lielās krātuvēs ilgāku laiku, jo tas sekmē gaisa piesārņošanu. Kūtsmēslu izvešana ziemā uz lauksaimniecībā izmantojamām zemēm rada lielus slāpekļa zudumus un var būt par iemeslu virsējo ūdeņu piesārņošanai, it īpaši pavasarī sniega kušanas laikā, kad augsne nereti vēl ir sasalusi. Ūdenstilpju piesārņošana ar organiskām vielām ne tikai veicina to eitrofikāciju, bet atsevišķos gadījumos (piemēram, kad īsā laikā ūdenstilpē ieplūst liels daudzums šķidrmēslu) var izraisīt zivju masveida bojāeju (1976. gadā Ventspils rajona Engures upē). Savukārt, izmantojot mājdzīvnieku dzirdināšanai ūdeni no piesārņotām ūdenstilpēm, tas var būt par cēloni pieaugušo dzīvnieku saslimšanai, neauglībai un jauno dzīvnieku krišanai.

Šo iemeslu dēļ mājdzīvnieku fermas nedrīkst celt ūdenstilpju krastos, aizsargājamo dabas objektu un atpūtas zonu teritorijās un to tiešā tuvumā.

Fermas, tāpat arī lopbarības ražošanas kompleksi un lopkopības produktu pārstrādes rūpnīcas jānodrošina ar noteekūdeņu attīrīšanas bioloģiskām iekārtām.

Nav pieļaujama mājdzīvnieku ganīšana un ganību aploku iekārtošana aizsargājamo dabas objektu (nacionālo parku, dabas parku, lauku parku) teritorijās un to tiešā tuvumā, ūdenstilpju krastos un mežos. Pilnīgi aizliegta mājdzīvnieku ganīšana, kā arī zāles pļaušana ornitoloģisko liegumu ezeru piekrastes joslā ūdensputnu perēšanas periodā (no maija līdz jūlijam).

8.2.2. ZVEJNIECĪBA UN ZIVSAIMNIECĪBA

Ūdeņos, kas aizņem $^3/_4$ no mūsu planētas virsas, mīt daudz dažādu dzīvo organismu. Sevišķi bagātīgi pārstāvēta ir Pasaules okeāna fauna, kurā ietilpst apmēram 150 000 dzīvnieku sugu (saldūdens krātuves apdzīvo apmēram 20 000 dzīvnieku sugu), to skaitā gan mikroskopiski sīkas būtnes, gan paši lielākie mūsu planētas zīdītāji vaļi.

Jūras un saldūdens fauna pēc sastāva ir dažāda. Lielākā daļa hidrobiontu pielāgojušies dzīvei noteiktā vidē, un tikai dažas zivju un krabju sugas spēj dzīvot gan sāļūdenī, gan saldūdenī.

Ūdens iemītniekus pēc dzīves veida var iedalīt divos tipos: pelāģiskos organismos, kas mīt tieši ūdens slānī, un bentiskos organismos, kas apdzīvo ūdenstilpju gultnes. Pelaģiālu apdzīvo dreifējošie (planktona) un peldošie (nektona) organismi, bet bentosu — organismi, kas uzturas ūdens tilpes gruntī (infauna) un virs tās (epifauna).

Hidrobionti pa dažādiem ūdens horizontiem izplatīti nevienmērīgi. Visbagātākā hidrobiontu fauna ir ūdens virsējā slānī, turpretī dziļākajos slāņos tās sastāvs ir stipri nabadzīgāks: no 150 000

okeāna dzīvnieku sugām 5—6 km dziļumā sastopamas tikai 600—700 sugas, bet dziļāk par 8 km — apmēram 120 sugas.

Tikpat nevienāda ir arī jūras un saldūdens faunas ģeogrāfiskā izplatība. Tropu zonā sugu daudzums ir ievērojami lielāks nekā aukstajā zonā, piemēram, Lapteva jūrā dzīvo 400 dzīvnieku sugu, Barenca jūrā — 2500, Ziemeļu jūrā 3000—4000, Vidusjūrā — 6000—7000, bet Malajas arhipelāgā — līdz 40 000 sugu. Aļaskā Jukonas upē dzīvo 14 zivju sugas, bet Dienvidamerikā Amazones upē — 780 sugas.

Hidrobiontu lielā dažādība un milzīgais daudzums Pasaules okeānā un kontinentālajos ūdeņos jau sen saistījis cilvēka uzmanību kā viņa uzturam nepieciešamo produktu avots. Bez tam hidrobionti tiek izmantoti arī mājdzīvnieku ēdināšanai, medicīnisko preparātu un dažādu rūpniecības izstrādājumu ražošanai. Cilvēkam visnozīmīgākie hidrobionti ir zivis.

Zivis ir tipiski ūdens mugurkaulnieki, un tām raksturīga liela sugu daudzveidība. Uz zemeslodes pazīstamas apmēram 20 000 zivju sugas. Sevišķi bagātīga ihtiofauna ir jūru un okeānu ūdeņos, kur dzīvo vairāk nekā 15 000 zivju sugu. Padomju Savienības ūdeņos mīt apmēram 1400 zivju sugu, to skaitā 320 saldūdens sugu. Latvijas ūdeņos sastopamas apmēram 70 zivju sugas, to skaitā 25 sugas dzīvo ezeros.

Zivīm raksturīga ķermeņa formu liela dažādība. Piemēram, Filipīnu salas saldūdeņos dzīvo sīkais ezera bullītis *(Mistichtys luzonensis)*, kura garums ir tikai 7—11 mm, bet masa — 15—20 mg, savukārt Atlantijas okeānā mīt 18 m gara haizivs (vaļu haizivs), kuras masa ir apmēram 20 t. Pie Padomju Savienības kontinentālo ūdeņu ihtiofaunas vislielākajiem pārstāvjiem pieskaitāmas storveidīgās zivis — beluga un kaluga, kuru masa sasniedz pat 2 tonnas.

Zivju ķermeņa forma ir tik dažāda, ka grūti sniegt kādu vispārēju raksturojumu. Pēc ķermeņa formas zivis parasti iedala plakanās, apaļās un torpēdveidīgās zivīs, bet savukārt tās pēc uzbūves tipa — bultveidīgās (līdaka, vējzivs), čūskveidīgās (zutis), lentveidīgās (lentzivs) un bumbveidīgās (zivs-ezis) zivīs. Bentosa zivīm ķermeņa forma var būt rombveidīga, elipsveidīga un diskveidīga. Dažām zivīm, piemēram, jūraszirdziņam, noteiktas ķermeņa formas nav, tas atgādina šaha figūriņu.

Dzīves vieta un barošanās veids ietekmē ne tikai zivju ķermeņa formu un uzbūvi, bet arī krāsu. Parasti visām zivīm ir tumša ķermeņa augšpuse un gaiša apakšpuse. Krāsa dažādām sugām ir ļoti dažāda un atkarīga no apdzīvojamās vides. Sastopamas zivis ar bezkrāsainu, pilnīgi caurspīdīgu ķermeni (makaronu zivis) un zivis ar tik spilgtām un košām nokrāsām, ka krāsu ziņā tās līdzinās tropu vabolēm un paradīzes putnam. Pārsteidzoši lielā zivju ķermeņa formas, krāsas, izmēru un dzīves veida dažādība izskaidrojama ar ilgstošu to attīstības vēsturi un lielajām pielāgošanās spējām dažādiem vides apstākļiem.

Vislielākā zivju sugu dažādība un bagātība sastopama jūru un okeānu ūdeņos.

Grandiozais Pasaules okeāns slēpj milzīgas potenciālas iespējas arī olbaltumvielu resursu producēšanā. Labvēlīgie vides apstākļi augu un dzīvnieku attīstībai ļauj uzskatīt Pasaules okeānu par bagātu dabas avotu, no kura var smelt lielas ūdensaugu, bezmugurkaulnieku, zivju, jūras zīdītāju bagātības. Pēc visai provizoriskiem aprēķiniem, katru gadu Pasaules okeānā «izaug» vairāki simti miljardu tonnu mikroskopiski sīku planktona ūdensaugu, ar kuriem barojas desmitiem miljardu tonnu sīku dzīvnieku — zooplanktons, kuru savukārt par barību izmanto zivis, lielie bezmugurkaulnieki dzīvnieki un vaļi. Šie milzīgie okeāna barības krājumi var pabarot vairākus simtus milj. t zivju, vaļu un lielo bezmugurkaulnieku dzīvnieku, no kuriem daļu var izmantot zvejai. Pašreiz pasaules jūras un okeānu ūdens organismu nozveja sastāda 60 milj. t (to skaitā zivis — 53,3 milj. t). Neizjaucot bioloģisko līdzsvaru mūsu planētas jūrās un okeānos, nozveju iespējams kāpināt līdz 100—120 milj. t.

Arī iekšējiem ūdeņiem, kas platības un ūdens tilpuma ziņā sastāda niecīgu daļu no Pasaules okeāna (pēc platības — 1,4%, pēc ūdens tilpuma — 0,02%), ir ievērojama nozīme dzīvnieku valsts olbaltumvielu resursu producēšanā. Tā 1974. gadā pasaules nozveja iekšējos ūdeņos sasniedza 9,9 milj. t jeb 14% no pasaules ūdens objektu kopējās nozvejas.

Vēl nesen valdīja uzskats, ka Pasaules okeāna bioloģiskie resursi ir neizsmeļami. Tam bija savs pamats, jo laika periodā, kad zvejniecība bija vāji attīstīta un tajā izmantoja primitīvus zvejas rīkus, bioloģisko resursu krājumi un dzīvo organismu atražošanas iespējas bija nesalīdzināmi lielākas par nozvejas apjomiem un patēriņu.

Līdz ar kapitālisma attīstību, kam raksturīgs straujš ražošanas līdzekļu un tehnikas progresa pieaugums, zvejas intensitāte Pasaules okeānā stipri palielinājās. Ar XIX gadsimta otro pusi krasi pastiprinājās resursu izmantošana jūrās un okeānos. Simts gadu laikā (1850.—1950. g.) nozveja Pasaules okeānā palielinājās 12 reizes (no 1,5—2,0 milj. t līdz 21,1 milj. t). Sevišķi strauji nozveja palielinājusies pēdējos 15 gados (1961.—1975. g.). Ja pirmajos 15 gados pēc otrā pasaules kara (1946.—1960. g.) pasaules nozveja pieauga par 19 milj. t, tad pēdējos 15 gados (1961.—1975. g.) pasaules nozvejas pieaugums sastādīja 38 milj. t.

Jūras un okeāna zveja ne visās pasaules valstīs attīstīta vienmērīgi. Pie valstīm ar augsti attīstītu jūras un okeāna zvejniecību pieskaita tās, kuras gadā nozvejo ne mazāk par 1 milj. t zivju un citu hidrobiontu. Pašreiz tādas ir 16 valstis: pirmo vietu ieņem Japāna, otro — Padomju Savienība un trešo vietu — Ķīnas Tautas republika. Kopā šīs 16 valstis ar augsti attīstītu jūras un okeāna zvejniecību 1974. gadā deva $^3/_4$ visas pasaules nozvejas.

Padomju Savienībā jūras un okeāna zvejniecība sāka strauji attīstīties pēc otrā pasaules kara. Tika izstrādāta speciāla programma, kurā paredzēts īsā laika posmā strauji kāpināt nozveju Pasaules okeānā, lai apmierinātu augošās iedzīvotāju prasības pēc zivīm. Jāatzīmē, ka Padomju Savienībai pēckara gados pasaules mērogā bija vislielākie nozvejas pieauguma tempi. 1946. gadā Padomju Savienības nozveja Pasaules okeānā sastādīja tikai 0,5 milj. t, bet 1976. gadā —vairāk nekā 9 milj. t, t. i., nozveja palielinājās 18 reizes, bet salīdzinājumā ar 1930. gadu vairāk nekā 25 reizes. Tādus rezultātus nodrošināja mūsu valsts spēcīgā okeāna zvejniecības flote, kas sastāvēja no dažāda tipa zvejas, zivju apstrādes un transporta kuģiem ar plašu apzvejas rādiusu.

Tagad Padomju Savienības rūpnieciskā zveja aptver visus pazīstamos Pasaules okeāna zvejas rajonus. Zināmā mērā to veicina arī tās izdevīgais ģeogrāfiskais stāvoklis. Mūsu valstij pasaules mērogā ir visgarākā krasta līnija — 60 000 km, bet kopā ar salām — pat 108 000 km.

1975. gadā PSRS kopējā nozveja Pasaules okeānā un kontinentālajos ūdeņos bija 10,3 milj. t zivju un citu ūdens faunas objektu.

Svarīgs Padomju Savienības zvejas rajons ir Baltijas jūra, kur 1975. gadā nozvejots vairāk nekā 0,3 milj. t zivju. Visas Baltijas valstis kopā Baltijas jūrā nozvejo apmēram 1 milj. t zivju gadā. Galvenie zvejas objekti ir reņģes, brētliņas, mencas un butes, kas sastāda vairāk nekā 90% no kopējās nozvejas. Baltijas jūras zivju produkcija tiek augsti vērtēta, pēc tās ir liels pieprasījums mūsu zemes un starptautiskajā tirgū.

Pasaules okeāna bioloģiskā produktivitāte visos rajonos un okeānos nav vienāda. Visproduktīvākais ir Klusais okeāns, kurš 1974. gadā deva 51,3% kopējās Pasaules okeāna nozvejas, tam seko Atlantijas okeāns — 43,7% un Indijas okeāns — 5,0%.

Visbagātākie okeāna zivju zvejas rajoni atrodas kontinentālā šelfa zonā, kur parasti vērojama dziļāko ūdens slāņu pieplūde, kuri bagāti ar barojošiem sāļiem (biogēnām vielām). Pasaules okeāna šelfu zonā koncentrēti vairāk nekā 82% bentosa iemītnieku (pēc masas un $^2/_3$ zooplanktona (pēc masas). Šīs zonas bagātīgā barības bāze pievilina daudzas zivis, kuras koncentrējas lielos baros un ir viegli iegūstami zvejas objekti daudzu valstu zvejniekiem. Ar to arī izskaidrojams tāds stāvoklis, ka zvejniecība visā savā vēstures periodā līdz pat mūsu dienām balstās uz šelfu kā uz galveno zvejas rajonu Pasaules okeānā. Pēc platības kontinentālais šelfs aizņem tikai 7,4% Pasaules okeāna platības, bet pēc ūdens tilpuma — 0,2% kopējā Pasaules okeāna ūdens krājuma. Tajā pašā laikā kontinentālā šelfa zonā tiek nozvejots pāri par 90% no kopējās nozvejas Pasaules okeānā.

Liela nozīme kontinentālajam šelfam ir arī zivju dabiskajā atražošanā. Vairumam zivju pirmie dzīves posmi (ikru, kāpuru un mazuļu attīstība) saistīti ar piekrastes zonu, kurā ir vislabvēlīgākie

apstākļi to augšanai un izdzīvošanai. Tikai nedaudzām zivīm (tunčiem, zobenzivij, lidojošām zivīm, makrellīdakām) viss dzīves periods ir saistīts ar atklātiem okeāna ūdeņiem. Taču to skaits un daudzums salīdzinājumā ar piekrastes zonas iemītniekiem ir samērā neliels.

Pasaules okeāna zivju nozvejā vislielāko daļu sastāda planktonēdājas zivis (75% pēc masas; to skaitā 19% augu planktonēdājas un 56% zooplanktonēdājas). Šo zivju grupu pārstāv daudzas rūpnieciski svarīgas sugas, kas pieder pie anšovveidīgām, siļķveidīgām, skumbrijveidīgām, stavrīdveidīgām, makrellīdakveidīgām, salakveidīgām un citām dzimtām. Pārējās zivju bioloģiskās grupas nozvejo daudz mazāk: plēsīgās zivis — 20%, bentosēdājas — 4%, visēdājas — 1% kopējās Pasaules okeāna zivju nozvejas.

Lai gan Pasaules okeāna ihtiofaunai ir raksturīga liela sugu dažādība, okeāna nozvejā galvenā loma ir 8 dzimtu 57 zivju sugām (no 200 zvejojamām, kuras dod 71% pasaules kopējās okeāna zivju nozvejas). Pie tam 6 sugas (Peru anšovzivs, okeāna siļķe, Japānas skumbrija, moiva, menca un mintajs) sastāda 39% pasaules kopējās okeāna zivju nozvejas.

Daudzu vērtīgu zivju sugu resursi Pasaules okeānā ir stipri sarukuši, dažas sugas atrodas pat katastrofālā stāvoklī (Atlantijas siļķe, Dienvidāfrikas sardīne u. c.). Tajā pašā laikā gandrīz visas pasaules valstu tautas izrāda arvien lielāku ieinteresētību par Pasaules okeāna bioloģiskajiem resursiem, kas izpaužas piekrastes teritoriālo un zvejas ūdeņu zonu izveidošanā un paplašināšanā. Vairākums pasaules valstu paziņojušas par 200 jūdžu zvejas zonas ieviešanu piekrastes ūdeņos, kur ārvalstīm zvejot ir aizliegts. Pašreiz 38% Pasaules okeāna virsas jau aizņem 200 jūdžu zvejas zonas. Tas nozīmē, ka ārvalstīm gandrīz pilnīgi slēgti paši produktīvākie zvejas rajoni Pasaules okeānā — kontinentālais šelfs. Tādu daudzu piekrastes valstu rīcību diktē arvien pieaugošais dzīvnieku olbaltumvielu deficīts cilvēka uzturā, kā arī priekšstats, ka Pasaules okeāna bioloģiskie resursi vēl netiek pilnīgi un racionāli izmantoti.

Šādos apstākļos rodas liela nepieciešamība pēc valstu starptautiskas sadarbības Pasaules okeāna bioloģisko resursu izmantošanā un aizsardzībā. Cilvēce nevar samierināties tikai ar patērētāja attieksmi pret okeāna zivju bagātībām, ir pienācis laiks padomāt par to, kā labāk ilgstoši saglabāt Pasaules okeāna pārtikas resursus. Pēdējos gados lielu uzmanību pasaules zvejniecības attīstībai un racionālai bioloģisko resursu izmantošanai Pasaules okeānā pievērš Apvienoto Nāciju Organizācijas Pārtikas un lauksaimniecības produktu organizācija (FAO), kur koordinē, konsultē, veic zinātniskus pētījumus un sniedz materiālu palīdzību valstīm, kuras ir saistītas ar zvejniecības un akvakultūru attīstību (jūras un saldūdens zivkopību). Tiek noslēgtas konvencijas un sadarbības līgumi, kuru mērķis ir saglabāt Pasaules okeāna bioloģiskos resursus ilgstošam laika periodam.

Liela nozīme ir Baltijas jūras Konvencijai, kuru 1973. gadā parakstīja visas Baltijas valstis. Konvencijā paredzēti daudzi pasākumi un izstrādāti zvejniecības noteikumi Baltijas jūras bioloģisko resursu racionālai un ilgstošai izmantošanai. Konvencija ir attiecināma uz visu Baltijas jūru, tās līčiem, kā arī uz Belta jūras šaurumiem.

Tātad mūsu dienās jūras un okeāna zvejniecībai izvirzītas ļoti nopietnas problēmas: tradicionālo zvejas objektu resursu regulēšana, jaunu zvejas objektu iekļaušana rūpnieciskā zvejā, Pasaules okeāna bioloģiskās produktivitātes celšana, zivju un citu ūdens organismu mākslīgā savairošana. Acīmredzot tuvākā nākotnē priekšrocības Pasaules okeāna bioloģisko resursu izmantošanā būs tām valstīm, kuras nodarbosies ar to mākslīgu pavairošanu savos piekrastes ūdeņos (ar t. s. marikultūru). Šis jaunais zivsaimniecības virziens daudzās pasaules valstīs gūst arvien plašāku vērienu, un zivsaimniecības speciālisti nākotnē tam paredz straujus attīstības tempus. 1974. gadā pasaules marikultūras kopprodukcija sastādīja 5 milj. t, to skaitā zivis — 72%, bezmugurkaulnieki — 20% un ūdensaugi — 8%. Pēc FAO speciālistu prognozes, marikultūras produkcija 1985. gadā sasniegs 20 milj. t, bet 2000. gadā — 40—60 milj. t, t. i., tikpat daudz, cik ūdens objektu Pasaules okeānā iegūst pašreiz.

Latvijas PSR ir bagāta ar zivsaimniecībai noderīgiem ūdeņiem, jo $^1/_3$ tās robežas apskalo Baltijas jūra, bet iekšējo ūdeņu kopējā platība sastāda apmēram 120 000 ha, to skaitā ezeri — 95 000, mākslīgās ūdenstilpes — 14 200, dīķi — 9700 ha. Upju kopējais garums sasniedz 37 900 km.

Zivju galveno produkciju dod Baltijas jūra, kurā Latvijas zvejnieki ik gadus nozvejo pāri par 100 000 t reņģu, brētliņu, mencu, plekstu un citu zivju. Iekšējos ūdeņos zivju nozveja ir samērā maza, apmēram 3500 t gadā, no tām ezeros — 500, upēs — 600, ūdenskrātuvēs — 30, dīķos — 2400 t. Ezeros dzīvo apmēram 25 zivju sugas, no kurām parastākās ir asaris, rauda, plaudis, plicis, līnis, karūsa, līdaka, bet retāk sastopamas — zandarts, sams, repsis un ezera salaka. Straujās upēs un upju augštecēs parasti mitinās strautu forele, sapals, ālants, kā arī no jūras nārstot ienākušās caurceļotājas zivis — lasis, taimiņš, jūras sīga, nēģi, yimba, salaka. Dīķsaimniecībās audzē galvenokārt karpas, mazāk sudrabkarūsas, līdakas un peledes.

Iekšējo ūdeņu rūpnieciskā produktivitāte ir ļoti zema, ezeros tā sastāda tikai 8—9 kg/ha, bet mākslīgās ūdenstilpēs — 4—5 kg/ha. Zemā produktivitāte dabiskajos ūdeņos (ezeros, ūdenskrātuvēs) izskaidrojama lielākoties ar to, ka sugu sastāvs neatbilst racionālās zivsaimniecības prasībām. Nesaudzīga vērtīgo zivju apzveja radīja labvēlīgus apstākļus mazvērtīgām, lēni augošām zivju sugām (pakrastes asarim, raudai, karūsai, vīķei, plicim), kas pēc savām bioloģiskām īpašībām ir maz produktīvas sugas.

Pašreizējos apstākļos vērtīgo zivju resursus Latvijas PSR iek-

šējos ūdeņos var palielināt tikai, zivis mākslīgi pavairojot un to mazuļus ielaižot ezeros, upēs un citās ūdenskrātuvēs, vienlaikus uzlabojot un stingri ievērojot zivju aizsardzības noteikumus, kuru nolūks ir aizsargāt nepieaugušās un nārstojošās zivis, kā arī tās zivis, kuras sāk ieaudzēt. Ļoti liela nozīme zivsaimniecībā ir derīgo ūdeņu aizsardzībai pret kaitīgiem noteküdeņiem. Šī problēma pie mums vēl nav atrisināta.

Ezeru racionālas saimniekošanas prakse, kas pamatojas uz zinātniskiem apsvērumiem rāda, ka mūsu apstākļos var samērā viegli iegūt 50—70 kilogramu zivju no ha. Vairākumā ezeru līdztekus zivju zvejai var nodarboties arī ar vērtīgo zivju (foreļu) audzēšanu linuma dārzos — īgvatos, kuros var iegūt sevišķi lielu produkciju (līdz 50 kg no viena m^2 ūdens virsmas platības).

8.2.3. MEDĪBU SAIMNIECĪBAS BIOLOĢISKIE UN ORGANIZATORISKIE PAMATI

Medības ir viens no vissenākajiem cilvēka nodarbošanās un savvaļas dzīvnieku resursu izmantošanas veidiem. Sākotnēji izmantoja tikai tās dzīvnieku sugas, kurām bija nozīme cilvēka eksistences nodrošināšanai. Reizē ar tirdzniecības sakaru izveidošanos starp atsevišķām tautām un valstīm kā tirgus preci sāka izmantot no savvaļas dzīvniekiem iegūtās zvērādas. Zvērādām bija liela nozīme arī kā nodevu un nodokļu maksāšanas līdzeklim. Intensīvi tika medītas arī lielo pārnadžu un nepārnadžu sugas, lai iegūtu gaļu, it īpaši karaspēka vajadzībām. Šo iemeslu dēļ biezi apdzīvotos apgabalos strauji samazinājās vērtīgo medījamo dzīvnieku skaits un pēdējo gadsimtu laikā vairākas lielo dzīvnieku sugas tika pilnīgi iznīcinātas. XIX gs. sakarā ar iedzīvotāju un mednieku skaita pieaugumu Eiropā strauji attīstījās arī dažādie sporta medību veidi uz sīkmedījumu, galvenokārt dažādo putnu grupu izmantošanas bāzes. Sakarā ar to attīstījās divi atšķirīgi medījamo dzīvnieku resursu izmantošanas veidi — rūpnieciskās medības un sporta medības.

XIX gs. beigās un XX gs. sākumā sakarā ar lauksaimniecības un mežsaimniecības intensifikāciju, kā arī, lai ekonomiskāk varētu izmantot medību platības un medījamo dzīvnieku resursus, attīstījās jauna tautas saimniecības nozare — medību saimniecība, kuras uzdevums bija iesaistīt saimnieciskā apritē no savvaļas dzīvniekiem iegūtās izejvielas, t. s. medību produkciju. Ar medību produkcijas ieguvi un apstrādi daļēji ir saistītas ādrūpniecība, kažokādu rūpniecība, tekstilrūpniecība un dažas metālapstrādes rūpniecības speciālās nozares.

Medību saimniecība mūsu dienās ir kļuvusi par svarīgu dzīvās dabas resursu kompleksas izmantošanas veidu, jo ar tās starpniecību iespējams izmantot tos augu un dzīvnieku resursus, kurus citas nozares neizmanto.

Medījamo dzīvnieko resursu racionālās izmantošanas zinātniskos pamatus izstrādā bioloģijas nozare — medniecība. Viens no galvenajiem medniecības uzdevumiem ir izstrādāt tādu saimniecisku, tehnisku un bioloģisku pasākumu sistēmu (biotehnīju), kas nodrošinātu bioloģiski un ekonomiski izdevīgu medījamo dzīvnieku ekspluatāciju, uzlabotu medījamo dzīvnieku dzīves un aizsardzības apstākļus un kas nodrošinātu medību saimniecības interešu saskaņošanu ar pārējām tautas saimniecības nozarēm. Vairumā gadījumu medību saimniecībai nav savas teritorijas, tā ir lauksaimniecības jeb mežsaimniecības palīgnozare, tāpēc visbiežāk rodas pretrunas tieši ar šīm pamatnozarēm.

Padomju Savienībā medību saimniecība kā tautas saimniecības nozare sāka attīstīties, sākot ar 1920. gadu. Liela nozīme bija 1959. gadā PSRS MP pieņemtajam lēmumam par pasākumiem medību saimniecības uzlabošanai. Sakarā ar šo lēmumu medību platības līgumu kārtībā tiek nodotas apsaimniekošanā konkrētām valsts un sabiedriskām organizācijām. Izveidojās divi nosacīti medību saimniecības veidi: rūpnieciska rakstura valsts, kooperatīvās un kolhozu kompleksās dabas resursu izmantošanas saimniecības ziemeļu un Tālo Austrumu mazapdzīvotos apgabalos un valsts un sabiedrisko organizāciju sporta medību saimniecības biezi apdzīvotos apgabalos. Pēdējos gados kopējais profesionālo, pusprofesionālo un amatieru mednieku skaits pārsniedz 3 miljonus.

No dažādiem medību produkcijas veidiem vislielākā nozīme tautas saimniecībā ir zvērādām. Padomju Savienība kažokādu ieguves un eksporta ziņā ieņem pirmo vietu pasaulē.

Medījamo putnu pavairošanas nolūkos uzsākta dažu sugu (fazānu, paipalu, laukirbju, kalna irbju, medņu un meža pīļu) audzēšana īpašās fermās.

Plaši izvērsta arī vērtīgāko medījamo dzīvnieku sugu mākslīga izplatīšana un aklimatizēšana jaunos rajonos.

Pēdējos gados arvien lielāka nozīme tiek pievērsta medījamo dzīvnieku trofejām. Padomju Savienība ar labiem panākumiem piedalās starptautiskās medību trofeju izstādēs. Regulāri tiek organizētas republikāniskās, starprepublikāniskās, piemēram, Baltijas republiku un Vissavienības medību trofeju izstādes.

Medījamo dzīvnieku resursu racionāla izmantošana pamatojas uz zinātnes atziņām par atsevišķo sugu vietējo populāciju ekoloģiju, jo no modernās medību saimniecības viedokļa vietējā populācija ir medījamo dzīvnieku apsaimniekošanas un izmantošanas elementārais objekts. Medību produkcijas ieguves apjoms un kvalitāte ir atkarīgi no vietējās populācijas produktivitātes (bioloģiskās ražības), tā var būt potenciāla un reāla. Piemēram, ja populācijā samazinās vairoties spējīgo īpatņu skaits, tad samazinās raža vai iegūstamā produkcija, bet palielinās populācijas relatīvā produktivitāte, tāpēc ka, samazinoties producentu biezībai, samazinās mirstība. Palielinoties vairoties spējīgo īpatņu skaitam virs optimālās biezības, samazinās populācijas produktivitāte (auglība),

bet pieaug iegūstamās biomasas apjoms. Ļoti svarīgi ir pareizi novērtēt abu šo norišu savstarpējās dinamiskās attiecības. Optimālais ieguves režīms būs tad, ja nomedītā populācijas daļa visā pilnībā atjaunosies skaitu regulējošo mehānismu darbības rezultātā (sk. homeostāze).

Produktivitāti nosaka populācijas struktūra un iekšējā organizācija, pie tam galvenā nozīme ir dzimuma un vecuma grupu skaitliskām attiecībām, dzīvnieku sadalījumam teritorijā, kontaktiem populācijas robežās un starp populācijām, kā arī baru un ģimeņu organizācijai. Ja populācijai ir dzīves apstākļiem atbilstoša optimāla struktūra un biezība, tad tai ir arī lielāka bioloģiska stabilitāte un augstāka produktivitāte. Dzīvnieku izmantošana jāplāno tā, lai nesagrautu populācijas struktūru. Tāpēc, lai sastādītu zinātniski un ekonomiski pamatotus medījamo dzīvnieku, it īpaši pārnadžu ekspluatācijas plānus, nepieciešams sistemātiski iegūt informāciju ne tikai par dzīvnieku skaitu, bet arī par vietējo populāciju struktūru un kvalitāti.

Ja izmantojamai populācijai ir optimāla struktūra un tās biezība atbilst teritorijas bioloģiskai ietilpībai, tad pieļaujamā iegūstamā maksimālā raža nedrīkst pārsniegt ikgadējā reālā pieauguma apjomu. Intensīvas lauksaimniecības un mežsaimniecības apstākļos pārnadžu pieļaujamo skaitu (biezību), piemēram, limitē ne tikdaudz teritorijas bioloģiskā ietilpība (skaits var būt lielāks), kā šo dzīvnieku nodarītie zaudējumi lauksaimniecībai un mežsaimniecībai. Tāpēc, plānojot pārnadžu izmantošanu, jāvadās pēc šādas shēmas: ikgadējais izmantošanas apjoms = populācijas skaits ziemas beigās + reālais gada pieaugums — minimālā vai maksimālā pieļaujamā biezība. Bez tam atšaušanas normas jādiferencē pa dzimuma un vecuma grupām, jo populācijas produktivitāti un iegūstamo ražu var palielināt, izvēloties pareizu ekspluatācijas taktiku.

Latvijas teritorijas dabiskie apstākļi ir piemēroti intensīvas sporta medību saimniecības attīstībai. Republikas medību saimniecības vadība un kontrole pār medību platību un medījamo dzīvnieku fondu izmantošanu uzdota Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijai. Saskaņā ar noslēgtajiem līgumiem (uz 10 gadiem) republikas medību platības (apmēram 6 100 000 ha) nodotas apsaimniekošanā (atskaitot ministrijai pakļautās valsts medību saimniecības) brīvprātīgām mednieku organizācijām, kuru kopējais biedru skaits ir apmēram 36 000. Medību tiesības, medību platību, medījamo dzīvnieku un medību produkcijas izmantošanas kārtība noteikta ar Ministru Padomes 1974. gada 9. augustā apstiprināto nolikumu «Par medībām un medību saimniecību Latvijas PSR».

Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrija, pamatojoties uz ikgadējiem (uz 1. martu) meža sardzes darbinieku iesniegtajiem medījamo dzīvnieku uzskaites datiem, nosaka diferencētas medījamo dzīvnieku atšaušanas normas un izsniedz mednieku organizācijām pret noteiktu samaksu limitēto dzīvnieku atšaušanas licences. Mednieku organizācijas atbild par piešķirtā atšaušanas plāna

realizēšanu, par valsts sagādes organizācijām nododamās medību produkcijas (zvērādas, jēlādas, daļa no nošauto aļņu gaļas) valsts plāna izpildi, kā arī par medījamo dzīvnieku aizsardzību, kaitīgo dzīvnieku skaita regulēšanu un paredzēto biotehnisko pasākumu izpildi.

Piemēram, 1976. gadā republikas mednieku organizāciju biedri nostrādāja savās medību saimniecībās vairāk nekā 270 000 cilvēkdienu. Medījamo dzīvnieku piebarošanai nepieciešamo barības līdzekļu sagādei un piebarošanas iekārtu izgatavošanai tika ieguldīti apmēram 200 000 rbļ.

Latvijas medījamo dzīvnieku fauna ir bagāta un daudzveidīga. Līdz šim kā medību objektus izmantoja apmēram 45 dzīvnieku sugas, to skaitā 25 putnu sugas un 20 zīdītāju sugas. Tagad no medījamo dzīvnieku skaita izslēgta vesela rinda sugu, daļa no tām, piemēram, ūdrs, sermulis, zebiekste, Eiropas ūdele, baltirbe, laukirbe ieskaitīta aizsargājamo dzīvnieku sarakstā. Kopējā medījamo dzīvnieku biomasa, neskaitot ūdens un purva putnus, 1977. gadā sastādīja apmēram 10 000 t (no 3—7 kg uz 1 ha meža zemju).

Pēdējos gados republikas mednieki ik gadus iegūst apmēram 180 000 medījumu: 130 000 putnu un 50 000 zīdītāju, to skaitā apmēram 20 000 pārnadžu. No medību produkcijas kopējās vērtības pēc valsts iepirkuma cenām (neskaitot trofejas), kas 1976. gadā sastādīja apmēram 2,5 milj. rubļu, apmēram 85% deva pārnadži (alnis, staltbriedis, stirna un meža cūka), no kuriem iegūtā gaļa (2205 t) sastādīja apmēram 0,7% no republikā 1976. gadā saražotās mājdzīvnieku gaļas kopprodukcijas. Valstij nodots vairāk nekā 500 t aļņa gaļas. Gaļas daudzums, kas palika mednieku rīcībā, nodrošināja ar nepieciešamajām dzīvnieku valsts olbaltumvielām apmēram 20 000 cilvēku. Valstij nodotas zvērādas apmēram par 100 000 rubļiem, par līdzīgu summu nodotas arī jēlādas.

Salīdzinājumā ar kaimiņrepublikām un daudzām ārvalstīm (PTR, VDR, ČSR u. c.) lielo gaļas dzīvnieku biomasa uz platības vienību republikā ir vislielākā, bet šo resursu izmantošanas koeficients ir vismazākais. Turpretī sīkmedījumu īpatsvars (4%) un lauka medību platību produktivitāte pie mums ir viszemākā.

Lai intensificētu medību saimniecību un paaugstinātu tās rentabilitāti, racionālāk jāizmanto medījamo dzīvnieku resursi, jāpalielina medījamo dzīvnieku ieguves apjoms un valstij nododamās medību produkcijas daudzums.

Tā kā republikā sastopamo medījamo dzīvnieku lielākā daļa ir meža ekosistēmu komponenti (mežos dzīvo vairāk nekā 90% staltbriežu, apmēram 84% aļņu un meža cūku, 75% stirnu, 100% balto zaķu, 100% meņņu un 76% rubeņu), tad kā galveno medību saimniecības attīstības pamatvirzienu ieteicams organizēt un attīstīt kompleksu meža—medību saimniecību. Vienlaikus ar mežu ierīcību jāorganizē arī medību ierīcības pasākumi.

Vairākos republikas rajonos aļņu, staltbriežu un meža cūku skaits ievērojami pārsniedz saimnieciski pieļaujamo biezību un tie

24. tabula

Pārskats par svarīgāko medījamo dzīvnieku skaitu un biomasu 1977. gadā un izmantošanas apjomu 1976. gadā
(pēc L. Vītola, 1977. g., ar papildinājumiem)

Dzīvnieku suga	Skaits tūkstošos	Vidējais svars (kg)	Biomasa (t)	Nomedīts tūkstošos
Alnis	14,56	300	4368,0	4,96
Stirna	52,74	20	1054,8	10,83
Staltbriedis	8,73	120	1047,6	1,11
Meža cūka	13,78	60	826,8	6,12
Pelēkais zaķis	38,70	5	193,5	19,53
Baltais zaķis	21,40	3	64,2	3,25

nodara lielus zaudējumus lauksaimniecībai un mežsaimniecībai. Aļņu skaitu līdz 1980. gadam paredzēts samazināt līdz 10 000—12 000, meža cūku — līdz 6000—7000. Ņemot vērā, ka staltbrieži apdzīvo tikai apmēram 18% no republikas medību platībām, pēdējos gados tiek sekmīgi realizēti staltbriežu mākslīgās izplatīšanas pasākumi (Jēkabpils, Jaunjelgavas, Kokneses, Cēsu, Jūrmalas, Ogres un Rēzeknes MRS, kā arī Gaujas nacionālajā parkā). Izstrādāts staltbrieža reaklimatizācijas plāns visai republikas teritorijai. Pēc tā realizēšanas staltbriežu skaits varētu sasniegt vismaz 15 000, ja noregulēs aļņu skaitu līdz saimnieciski pieļaujamam līmenim.

Tuvākajos gados būs iespējams palielināt no pārnadžiem iegūtās gaļas produkcijas apjomu par apmēram 30—50%, bet zvērādu ieguves apjomu — vismaz par 50%, jo tuvākā nākotnē līdzās jau izmantotām sugām (lapsa, jenotsuns, meža cauna, sesks, vāvere) kā kažokzvērus būs iespējams izmantot no kaimiņrepublikām iecelojošo ondatru, no kažokzvēru fermām savvaļā pārgājušo Amerikas ūdeli un upes bebru.

Biotehnisko pasākumu sistēmai galvenokārt jāsekmē dabisko barības resursu (meža pļavu, lauču, cirsmu atlikumu u. c.) lietderīga izmantošana un jāpalielina platību bioloģiskā ietilpība, atjaunojot vai no jauna iekārtojot piemērotu barības augu stādījumus un sējumus.

Kritiskā ekoloģiskā situācijā nonākušas lauksaimniecībā izmantojamās platībās dzīvojošās sugas — pelēkais zaķis un laukirbe. Šīm sugām neizveidojas stabilas vietējās populācijas ar izteiktu telpisko struktūru, jo to eksistence ir atkarīga no ziemāju (daļēji arī no daudzgadīgo zālaugu) sējumu izvietojuma teritorijā. Lai uzlabotu šo sugu dzīves apstākļus, nepieciešams samazināt lauksaimniecības mehanizācijas un ķīmizācijas nelabvēlīgo ietekmi un organizēt biotehniskos pasākumus platībās, kuras netiek lauksaimniecībā intensīvi izmantotas.

Lai uzlabotu medņu un rubeņu aizsardzību, ieteicams šo sugu elementāro populāciju apdzīvotajās platībās (vismaz riesta vietās)

organizēt mikroliegumus. Šīs platības pēc iespējas jāizslēdz no meža kultūru un intensīvas saimnieciskas izmantošanas fonda.

Jāpārtrauc vai stingri jālimitē sloku un caurceļotāju zosu medīšana.

Kaut gan medījamo putnu skaits strauji samazinās visā pasaulē, tomēr mūsu republikas apstākļos putniem kā sporta medību objektiem vēl ir izcila nozīme, jo republikas mednieki ik gadus iegūst apmēram 130 000 putnu, to skaitā ap 100 000 dažādu sugu pīles, ap 20 000 lauču, ap 10 000 sloku, bet tikai apmēram 1500—2000 vistveidīgo putnu. Lielas perspektīvas ir arī nākotnē saglabāt vietējo medību ūdensputnu resursus pašreizējā līmenī, ja vien mednieku organizācija realizēs ornitologu izstrādāto un pēdējos gados praksē sekmīgi pārbaudīto biotehnisko pasākumu sistēmu. Lai nodrošinātu medību ūdensputnu sekmīgu vairošanos, jāpanāk, lai ne mazāk kā 10% platībā no republikas iekšējām ūdenstilpēm, kas piemērotas ūdensputnu ligzdošanai (ieskaitot salas un piemērotas piekrastes platības), izveidotu sezonālos liegumus vairošanās periodā (IV—VII), bet lielākos ezeros arī pastāvīgas medību lieguma zonas, līdzīgi kā tas realizēts ornitoloģiskos liegumos Babītes, Kaņiera, Engures, Liepājas, Pāpes ezeros un Limbažu Dūņezerā.

Zināmas perspektīvas pastāv kompleksu zivju — medību ūdensputnu saimniecību izveidošanai uz dīķsaimniecību bāzes.

8.2.4. PĀRĒJIE DZĪVNIEKU RESURSU TIEŠĀS IZMANTOŠANAS VEIDI

Padomju Savienībā pēdējos gadu desmitos izveidojušās dažu briežu dzimtas sugu apsaimniekošanas jaunas formas, audzējot dzīvniekus pussavvaļas apstākļos. Apmēram puse no PSRS teritorijā dzīvojošiem ziemeļbriežiem (ap 500 000) ir pieradināti un tiek audzēti speciālās briežkopības saimniecībās. Tas ir ekonomiski izdevīgi, jo šo dzīvnieku uzturēšanai kā barības bāzi var racionāli izmantot tundras un mežatundras veģetāciju.

Uz līdzīgiem principiem ir izveidotas pantu briežkopības saimniecības, kurās pussavvaļas apstākļos audzē staltbrieža Sibīrijas pasugu maralu un Tālos Austrumos izplatīto plankumaino briedi. No abu briežu sugu buļļiem izmanto vēl nepārkaulojušos ragus, t. s. pantus, kurus agrāk eksportēja uz Ķīnu un Japānu, bet tagad izmanto par izejvielu farmaceitiskā rūpniecībā bioloģiski aktīvu ārstniecības preparātu, piemēram, pantokrīna iegūšanai.

Pēdējos gados Padomju Savienībā uzsākti mēģinājumi organizēt speciālas aļņu saimniecības, kurās pieradinātie dzīvnieki par barības bāzi daļēji izmanto meža cirsmu atlikumus.

Nākotnē zināmas perspektīvas var būt arī speciālām upes bebru saimniecībām (Baltkrievijā, iespējams, arī Latvijā), jo šo dzīvnieku skaits PSRS teritorijā pēdējos gados ir strauji palielinājies un sasniedz apmēram 150 000 (Latvijā vismaz 4000). Šāds stāvoklis sasniegts, pateicoties mērķtiecīgas upes bebru aizsardzī-

bas pasākumu sistēmas izveidošanai, iekārtojot speciālus rezervātus un liegumus. Pēdējos gados sekmīgi realizēta arī bebru izplatīšana un reaklimatizācija daudzos PSRS apgabalos.

Savvaļas bišu pieradināšana un ražīgu mājas bišu šķirņu izveidošana ir pamatā lauksaimniecības palīgnozares biškopības attīstībai. Līdzīgā veidā izmantojot zīdkoka vērpēju, attīstījās zīdkopība.

Vairākās Āfrikas valstīs un Austrālijā ir iesākta savvaļas dzīvnieku (galvenokārt pārnadžu) audzēšana īpašās fermās gan atsevišķi, gan kopā ar mājdzīvniekiem. Pie tam pieredze Transvalā rāda, ka fermas, kurās audzē tikai savvaļas dzīvniekus, dod ievērojami lielākus ienākumus nekā fermas, kurās audzē tikai mājdzīvniekus vai mājdzīvniekus kopā ar savvaļas dzīvniekiem.

Bez jau iepriekš minētā pantokrīna, ko iegūst no briežu ragiem, vērtīgas izejvielas ārstniecības preparātu izgatavošanai iespējams iegūt arī no dažām citām savvaļas dzīvnieku sugām. Šādām vajadzībām Padomju Savienībā ir izveidotas pat speciālas indīgo čūsku audzētavas, lai iegūtu čūsku indi. Ārstniecības preparātu izgatavošanai izmanto arī lāča žulti. Bioloģiski aktīvas vielas iegūst arī no dažām kukaiņu sugām, piemēram, propolisu no mājas bitēm, kantaridīnu no spāniešu mušas u. c.

Zināma praktiska nozīme ir dažu zīdītāju, piemēram, upes bebra, kabargas, ūdenskurmja, ondatras smaržas dziedzeru sekrētos sastopamām vielām, kuras izmanto parfimērijas rūpniecībā kā smaržu fiksatorus.

No dažām kukaiņu sugām var iegūt izejvielu komponentus krāsu, piemēram, karmīna, kā arī šellaka ražošanai.

Pēdējos gados iesākta vairāku jūras dzīvnieku sugu (dažas zivju sugas, vairākas gliemeņu sugas — austeres, mīdijas, pērlenes; dažas vēžveidīgo sugas u. c.) audzēšana īpašās «ūdens fermās».

8.2.5. LAUKSAIMNIECĪBAS UN MEŽSAIMNIECĪBAS KULTŪRU KAITĒKĻU APKAROŠANAS BIOLOĢISKIE LĪDZEKĻI

Pirmos mākslīgos kultūraugu kaitēkļu apkarošanas ķīmiskos līdzekļus — no augiem iegūtās indīgās vielas — sāka lietot, jau sākot ar XVII gs. beigām. XVIII gs. vidū parādījās pirmie neorganiskie pesticīdi, piemēram, arsēna, dzīvsudraba un vara preparāti. Tā kā tie bija stipri indīgi, tad sāka meklēt jaunus, dzīvniekiem un cilvēkiem mazāk bīstamus pesticīdus. Bez tam sakarā ar monokultūru saimniecības strauju attīstību XX gadsimtā prasības pēc ķīmiskiem kaitēkļu apkarošanas līdzekļiem vēl vairāk pieauga. Minētie apstākļi reizē ar organiskās sintēzes milzīgajiem panākumiem bija par iemeslu tam, ka pēc otrā pasaules kara augu aizsardzības praksē plaši tika ieviesti sintētiskie, galvenokārt hlororganiskie un fosfororganiskie savienojumi. Dažu sintētisko preparātu (DDT u. c.)

lietošanas panākumi augu kaitēkļu apkarošanā radīja pamatotas cerības, ka šī problēma tiks atrisināta, lietojot tikai ķīmiskos līdzekļus. Tas ievērojami atslābināja interesi par bioloģiskiem kaitēkļu apkarošanas līdzekļiem. Taču šāds uzskats izrādījās maldīgs. Pirmkārt, noskaidrojās, ka sākotnēji it kā «mazkaitīgie» insekticīdi, ja tos lieto ilgstoši un lielās platībās, ar laiku kļūst kaitīgi gan dzīvniekiem, gan arī cilvēkam, jo daļa no tiem, iesaistoties dažādajās ekosistēmu barības ķēdēs, var sasniegt bīstamu bioloģisku koncentrāciju pēdējos ķēdes locekļos.

Otrkārt, tā kā insekticīdiem parasti nav selektīvas iedarbības, tad reizē ar kaitīgām sugām tie iznīcina arī kaitēkļu dabiskos skaita regulētājus (entomofāgus un citus svarīgus biocenozes komponentus).

Treškārt, nereti pēc kādas kaitēkļu grupas vai sugas iznīcināšanas masveidīgi savairojas citas kaitēkļu sugas (piemēram, augļu dārzos augēdājas ērces).

Ceturtkārt, tā kā lietotie insekticīdi parasti neiznīcina visus attiecīgās sugas īpatņus vai nespēj iedarboties vienādi efektīvi uz visām kaitēkļa attīstības stadijām, tad attiecīgās kaitēkļu sugas (zināmas apmēram 150 posmkāju sugas) «izslimojušiem» īpatņiem pret attiecīgo insekticīdu izstrādājas aizsargreakcijas (notiek izlase). Tas rada nepieciešamību vai nu lietot arvien lielākas insekticīda devas, vai meklēt jaunus insekticīdus.

Visbeidzot, veicot kaitēkļu ķīmisko apkarošanu, pilnīgi tiek ignorētas kaitēkļa populācijas skaita dinamikas likumības. Gadījumos, kad kaitēkļu populācijas skaita dinamikā galvenā nozīme ir no biezības atkarīgajiem faktoriem, insekticīda lietošanas rezultātā novērojams t. s. bumerangefekts — kaitēkļu lielā mirstība izraisa dzīvu palikušo īpatņu pastiprinātu vairošanos. Ja attiecīgā kaitēkļa populācijas skaita dinamikā galvenā nozīme ir no biezības neatkarīgajiem faktoriem (piemēram, klimatiskajiem apstākļiem), insekticīda lietošanas sekas ir grūtāk paredzēt. Ja tas lietots gadā, kad klimatiskie apstākļi kaitēkļa attīstībai ir ļoti labvēlīgi, bumerangefekts būs ļoti izteikts un kaitēkļa pēcnācēju paaudze skaitliski pārsniegs vecāku paaudzi, kāda tā bija apkarošanas brīdī. Ja meteoroloģiskie apstākļi ir kaitēkļa attīstībai labvēlīgi vairākus gadus pēc kārtas, apkarošana ar insekticīdiem kaitēkļu populācijas saglabāšanos pat sekmēs. Parasti insekticīdu lietošana ir šķietami ļoti sekmīga tad, ja arī klimatiskie apstākļi nav labvēlīgi kaitēkļa attīstībai, turklāt tieši klimatiskajiem apstākļiem ir izšķiroša nozīme kaitēkļu skaita samazināšanā.

Visi iepriekš minētie ķīmiskās metodes trūkumi liek mainīt kaitēkļu apkarošanas taktiku, pievērst lielāku uzmanību bioloģiskajiem apkarošanas līdzekļiem.

No bioloģiskiem līdzekļiem lauksaimniecības un mežsaimniecības kaitēkļu apkarošanai visbiežāk izmanto pašu kaitīgo sugu patērētājus — to dabiskos ienaidniekus. Kaitēkļu dabiskos ienaidniekus var iedalīt šādās grupās: slimību ierosinātājos (vīrusi, bak-

tērijas un parazītiskās sēnes), parazītos (dažas vienšūņu, nematožu un posmkāju grupas) un plēsējos (dažas nematožu, posmkāju un mugurkaulnieku grupas). Parazītus un plēsējus parasti sauc par entomofāgiem vai kukaiņēdājiem (plašākā nozīmē), jo vairums augiem kaitīgo sugu pieder pie kukaiņu klases. Arī vairums entomofāgu pieder pie posmkāju tipa kukaiņu klases: no plēvspārņiem — spožlapseņveidīgo *(Chalcioidea)* 10 dzimtas, jātnieciņi *(Ichneumonidae)*, kāpurlapsenes *(Braconidae)*, tumšlapsenes *(Proctotrypoidae)* un skudras *(Formica)*; no tīklspārņiem — zeltactiņas *(Chrysopa)*; no divspārņiem — kāpurmušas *(Larvaevoridae)*; no vabolēm — plēsīgās mārītes *(Coccinellidae)* un skrejvaboles *(Carabidae)*.

No pārējām posmkāju grupām ievērojama nozīme ir plēsīgajām ērcēm, bet liela potenciāla nozīme nākotnē varētu būt arī plēsīgajiem zirnekļiem.

Pēdējos gados kaitēkļu (piemēram, mizgraužu) apkarošanai mēģina izmantot arī dažas parazītisko un plēsīgo nematožu sugas.

No mugurkaulniekiem zināma nozīme kaitīgo posmkāju sugu skaita regulēšanā ir visu to mugurkaulnieku klašu pārstāvjiem, kuri barībā izmanto bezmugurkaulniekus, galvenokārt kukaiņus dažādās attīstības stadijās. Piemēram, no zivīm malārijas odu apkarošanai praktiski izmanto gambūziju. Kukaiņus barībai izmanto arī vairums abinieku un rāpuļu sugu. Lielāka nozīme ir kukaiņēdājiem putniem (piemēram, zīlītēm, mušķērājiem un daudzu citu putnu dzimtu pārstāvjiem) un dažām zīdītāju grupām, piemēram, sikspārņiem, kukaiņēdājiem, bet atsevišķos gadījumos arī dažām graužēju un pat plēsīgo zīdītāju sugām (piemēram, āpsim).

Peļveidīgo graužēju sugu skaita regulēšanā zināma loma savukārt ir dažām rāpuļu (čūsku, varānu un citām) sugām, dienas un nakts plēsīgajiem putniem, retāk citu sugu putniem, kā arī dažām plēsīgo zīdītāju sugām, piemēram, zebiekstei, sermulim, seskam, caunām u. c.

Pēdējos gados kaitīgo kukaiņu apkarošanai sekmīgi sāk izmantot jaunus, ļoti perspektīvus bioloģiskus līdzekļus ar izteiktu selektīvu iedarbību. Pie tādiem pirmām kārtām pieder no pašiem kukaiņiem izdalīti ķīmiski kairinātāji ar bioloģisku signālu nozīmi, pie tam katrai sugai specifiski. Sugai specifiskos, bioloģiski aktīvos ķīmiskos kairinātājus var izmantot kā attiecīgās sugas īpatņu pievilinātājus jeb atraktantus. Tā, piemēram, barības atraktantus var izmantot, lai parazītisko entomofāgu sugu mātītēm atvieglotu un stimulētu savu saimnieku atrašanu. Dzimuma atraktantus (feromonus) izmanto, lai pievilinātu kaitīgās sugas tēviņus šķietamām «mātītēm». Ja pievilinātājēsmu, kas satur dzimuma atraktantus, sajauc ar pieskares insekticīdiem, tad iespējams koncentrēt vienkopus un sekmīgi apkarot kaitīgās sugas tēviņus (sagraut populācijas dzimumstruktūru).

Dienvidslāvijā, sākot ar 1972. gadu, meža kaitēkļa — nevienādās mūķenes skaita kontrolē sekmīgi izmanto ASV sintezēto

dzimuma atraktantu disparluru. Ar atraktantu piesūcinātus filtrpapīra tamponus ievieto speciālās skārda kārbās — slazdos, kuru iekšpuse noziesta ar kāpurlīmi. Šo atraktantu pēdējos gados pārbauda arī Padomju Savienībā.

Perspektīva var būt arī tādu hormonu izmantošana, kas regulē kaitīgo kukaiņu vairošanos un attīstību, piemēram, ar iekūņošanās hormona palīdzību iespējams kavēt attiecīgās sugas īpatņu dzimumgatavības sasniegšanu vai izraisīt kāpuru priekšlaicīgu iekūņošanos un tā sagraut kaitīgās kukaiņu sugas normālo attīstības ciklu.

Latvijā lauksaimniecības un meža kaitēkļu apkarošanai no bioloģiskiem līdzekļiem visbiežāk lieto dažādus biopreparātus (vīrusu, baktēriju un sēņu kultūras).

No entomofāgiem profilaktiski izmanto sīkos dobumperētājus kukaiņēdājus putnus (melno mušķērāju, zīlītes un dažas citas sugas), galvenokārt priežu jaunaudžu un augļu dārzu aizsardzībai. Dobumperētāju putnu piesaistīšana ieviesta kopš 1960. gada kā obligāts pasākums mežu aizsardzības praksē, izkarot piemērotas konstrukcijas būrīšus (ik gadus vismaz 10 00—20 000). Šai darbā aktīvi piedalās skolu jaunatne tradicionālo «putnu dienu» ietvaros.

Labi panākumi meža kaitēkļu apkarošanā sasniegti, izmantojot kā biofaktorus rūsganās meža skudras. Ir izstrādāti un ieviesti praksē šo skudru mītņu aizsardzības un skudru mākslīgās izplatīšanas paņēmieni.

Sākot ar 1959. gadu, augļu dārzu aizsardzībai (visbiežāk ābolu tinēja ierobežošanā) izmanto olu spožlapsenīti — trihogrammu *(Trichogramma embryophagum)*, kuru viegli var mākslīgi savairot, audzējot uz graudu kodes olām. Trihogrammas ir ļoti polifāgs olu parazīts, tāpēc tās dažādās bioloģiskās rases var izmantot vairāku lauksaimniecības kaitēkļu sugu apkarošanai.

Kopš 1967. gada tīklērču apkarošanai zemstikla kultūrās izmanto no Kanādas ievesto plēsīgo ērci — fitosejulu *(Phytoseiulus persimilis)*, kuru var savairot, audzējot uz tīklērcēm *(Tetranychidae)*.

Padomju Savienībā ik gadus ar dažādu bioloģisku līdzekļu palīdzību aizsargā lauksaimniecības kultūraugus no kaitēkļiem apmēram 6 milj. ha platībā.

Pēdējos gadu desmitos notiek intensīva entomofāgu, galvenokārt parazītisko un plēsīgo kukaiņu apmaiņa starp dažādu kontinentu valstīm, jo vislielākos zaudējumus lauksaimniecībai nodara nejauši no cita kontinenta ievazātie kultūraugu specifiskie kaitēkļi (piemēram, no Amerikas ievazātais kartupeļu lapgrauzis, ābeļu asinsuts, zīdkoku bruņuts u. c.). Jaunajā dzimtenē šiem kaitēkļiem parasti nav dabisko ienaidnieku un tos sekmīgi var apkarot tikai tad, ja izdodas atrast kaitēkļa sākotnējā dzimtenē efektīvu entomofāgu, kuru iespējams aklimatizēt un savairot.

Lai palielinātu vietējo entomofāgu sugu darbības efektivitāti, nepieciešams izstrādāt paņēmienus, kas uzlabotu to dzīves apstāk-

ļus. To var panākt, ieviešot lauksaimniecības ekosistēmās jeb agrofitocenozēs jaunus, entomofāgu dzīvei atbilstošus elementus. Tā kā vairumam parazītisko entomofāgu sugu pieaugušām stadijām ir nepieciešama papildbarošanās uz ziedaugiem, galvenokārt čemurziežiem (ķimenēm, dillēm, pētersīļiem), šāda augu, kā arī citu nektāraugu audzēšana augļu dārzos un starp lauksaimniecības kultūrām ievērojami uzlabos šo kultūru aizsardzību.

Lai ierobežotu ķīmisko līdzekļu lietošanu, pēdējos gados, balstoties uz ekoloģijas atziņām, tiek izstrādāti zinātniskie pamati principiāli jaunai, t. s. integrētai augu aizsardzības sistēmai, kuras pamatā ir biocenotiska nostādne. Integrētā sistēmā optimāli apvienoti visi iespējamie kaitēkļu apkarošanas paņēmieni un līdzekļi, priekšplānā izvirzot bioloģiskos līdzekļus.

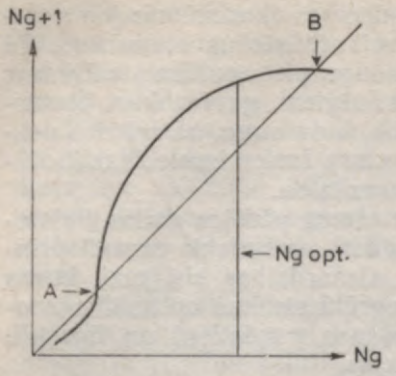
Sakarā ar to būtiski mainās arī kaitēkļu apkarošanas līdzekļu izvēles un lietošanas stratēģija un taktika, kuras uzdevums ir nevis kaitīgo sugu iznīcināt, bet gan noregulēt tās skaitu līdz līmenim, kas ir zemāks par sugas kaitīguma ekonomisko slieksni. Ķīmiskie apkarošanas līdzekļi jālieto, un to lietošana ekonomiski attaisnojas tikai tad, ja kaitīgās sugas skaits šo līmeni pārsniedz.

Integrētās augu aizsardzības sistēmas mērķis ir atrast tādus pēc iespējas selektīvākus iedarbības līdzekļus, kas, iedarbojoties uz kaitīgo fitofāgo sugu, ne tikai saglabātu, bet pat pastiprinātu šīs sugas skaitu regulējošo dabisko mehānismu (entomofāgu) darbību. Tas dotu iespēju nākotnē pakāpeniski nomainīt ķīmiskos līdzekļus (pesticīdus) ar bioloģiskiem līdzekļiem. Piemēram, augļu dārzu kaitēkļu integrētās apkarošanas sistēmā vienlaikus izmanto apkarošanas līdzekļu kompleksu, kas sastāv no biopreparātiem, entomofāga trihogrammas un insekticīdiem samazinātās devās.

8.2.6. DAŽI SAVVAĻAS DZĪVNIEKU RACIONĀLAS IZMANTOŠANAS VISPĀRĪGIE PAMATPRINCIPI

Dzīvnieku resursu racionālas izmantošanas zinātnes galvenais uzdevums ir izstrādāt teorētiskos pamatus atsevišķu dzīvnieku grupu vai sugu resursu izmantošanas optimālai stratēģijai, šim nolūkam izmantojot ekoloģijas, galvenokārt populāciju ekoloģijas, atziņas. Populācija ir ikvienas dzīvnieku sugas iekšējās struktūras kategorija, sugas eksistences elementārā forma. Optimālās stratēģijas uzdevums ir izstrādāt tādu praktisku pasākumu sistēmu, kas dotu iespēju maksimāli palielināt izmantojamās sugas biomasas ražu un populācijas produktivitāti (nodrošinot augstu izmantošanas pakāpi) (biomasas raža = izmantošanas pakāpe × krāja).

Optimālā raža ir tāds maksimālais ražas lielums, kuru var iegūt no populācijas, nesagraujot tās spēju kompensēt zaudēto biomasu vairošanās ceļā. Ražas lielumu izteic vai nu ar iegūto īpatņu skaitu, vai ar iegūto biomasas apjomu. Populācijas produktivitāti iespējams paaugstināt, palielinot auglību, palielinot piedzimušo īpatņu



19. att. Sakarības starp pēcnācēju paaudžu (Ng+1) skaitu un vecāku paaudzi (Ng):

A — nepastāvīgā līdzsvara punkts, B — pastāvīgā līdzsvara punkts, Ng opt. — optimālais skaits (pēc Uatta, 1971)

izdzīvošanas iespējas, palielinot augšanas ātrumu, sekmējot optimālu teritorijas izmantošanu (izplatīšanos) un palielinot noderīgās produkcijas izmantošanas koeficientu. Visas iepriekš minētās produktivitātes paaugstināšanas iespējas savukārt ir atkarīgas no divām faktoru grupām, kas regulē populāciju skaitu: no faktoriem, kas atkarīgi no populācijas biezības (barība un biocenotiskie faktori), un faktoriem, kas nav atkarīgi no populācijas biezības (vietas un klimatiskie faktori). Katrā atsevišķā gadījumā jācenšas noskaidrot, kāds īpatsvars ir katrai no šo faktoru grupām. Iepriekš minētais nepārprotami liecina par to, ar kādām grūtībām jāsastopas, lai izstrādātu zinātniski pamatotu, optimālu izmantošanas stratēģiju, jo dažādo faktoru mijiedarbība ļoti apgrūtina iegūto datu interpretāciju. Lai to panāktu, ir jāizdara novērojumu gaitā uzkrāto, kā atkarīgo, tā neatkarīgo mainīgo lielumu matemātiska analīze un izvēlēto sistēmu modelēšana ar elektronu skaitļošanas mašīnām.

Neraugoties uz minētām grūtībām, ir atklātas dažas tādas vispārīgas likumsakarības, kas dod iespēju jau tagad izvēlēties vispiemērotāko stratēģiju jebkuras dzīvnieku populācijas izmantošanas plānošanai.

Ir konstatēta objektīva sakarība, kāda pastāv starp pēcnācēju paaudžu skaitu Ng+1 un vecāku paaudzi Ng. Minētā sakarība grafiski attēlota ar līkni 19. att. Ja pieaug to dzīvnieku skaits (biezība), kas vairojas, pieaug arī pēcnācēju skaits, bet, tikko vecāku biezība pārsniedz optimālo līmeni, vairošanās intensitāte un pēcnācēju skaits samazinās (pa labi no punkta B). Līknes tendences labi raksturo tās stāvoklis attiecībā pret 45° leņķī novilkto taisni. Ja līkne paceļas virs taisnes, tad biezība pieaug, ja noslīd zem tās — biezība samazinās. Līkne vienmēr šķērso novilkto taisni divos līdzsvara punktos (A, B). Punkts A ir nepastāvīgs līdzsvara punkts, jo populācija, kuras Ng atrodas pa kreisi no A, pārāk mazās biezības dēļ skaitliski samazināsies, bet populācija, kuras Ng atradīsies nedaudz pa labi no A, uzrādīs tendenci palielināties. Punkts B ir pastāvīga līdzsvara punkts, jo visām populācijām, kuru Ng atradīsies pa kreisi vai pa labi no B, piemīt tendence nostabilizēt savu skaitu atbilstoši punkta B stāvoklim. Pa labi no punkta B līkne noslīd zem taisnes. No līknes formas atkarīga biezība, pie kādas tiek sasniegts dinamiskais līdzsvars. Ja to punktu izkliede, uz kuru pamata konstruēta līkne, ir liela, tad populācijas dinamikas

noteikšanā relatīvi lielāka nozīme ir faktoriem, kas nav atkarīgi no biezības (raksturīgas lielas skaita svārstības atsevišķos gados), bet, ja punktu izkliede ir maza, tad populācijas skaita regulēšanā galvenā nozīme ir no biezības atkarīgajiem faktoriem, un skaita svārstības pa gadiem ir nelielas. Protams, ja ārējās vides faktori pārstāj darboties, visu populāciju biezība gala rezultātā regulē no biezības atkarīgie faktori, kuru darbību izraisa galvenokārt barības trūkums.

Ar stateniski novilkto taisni parādīts Ng optimālais stāvoklis, pie kura iespējams iegūt vairāk vai mazāk stabilu ražu no izmantojamās populācijas.

Aprakstītās likumsakarības tiek izmantotas, lai izstrādātu optimālo stratēģiju dzīvnieku resursu izmantošanai medību saimniecībā, zivsaimniecībā, kā arī lai izstrādātu lietderīgāko stratēģiju meža un lauksaimniecības kaitēkļu apkarošanai.

Sauszemes dzīvnieku resursu izmantošana jāplāno kompleksi ar augu resursu izmantošanu. Tas ievērojami var palielināt izmantoto platību kopējo produktivitāti. Ar savvaļas dzīvnieku starpniecību racionāli jāizmanto visas tās augu grupas, kuras neizmanto mājdzīvnieki vai kuras netiek intensīvi izmantotas citās tautas saimniecības nozarēs.

8.3. CILVĒKA IZRAISĪTĀS IZMAIŅAS FAUNAS SASTĀVĀ UN DZĪVNIEKU SKAITĀ

Sugas nav mūžīgas, to izmiršana ir tikpat likumsakarīga kā izcelšanās, un tā ir būtiska evolūcijas īpatnība. Kā liecina paleontoloģiskie pētījumi, pirms cilvēka izcelšanās putnu sugas vidējais mūžs bijis pāri par 2 000 000, bet zīdītāju — nedaudz vairāk kā 600 000 gadu. Jebkurā laikā, arī mūsu dienās, ir sugas, kuru drīzu bojāeju nosaka dabiskie apstākļi — tās ir pārāk šauri specializētas un nespēj pielāgoties ārējās vides apstākļiem, tās var iet bojā dabas katastrofās — vulkānu izvirdumos, plūdos utt. Lielas, sugām bagātas dzīvnieku grupas (piemēram, trilobīti) gājušas bojā tāpēc, ka tām līdzās attīstījās citas, ekoloģiski plastiskākas grupas (zivis, galvkāji), kuras ne tikai konkurēja ar tām, bet izlietoja tās arī savā pārtikā. Ceturtā daļa no putnu un zīdītāju sugām, kas izmirušas kopš 1600. gada, gājušas bojā tieši šādu dabisku apstākļu dēļ. No sugām, kuru eksistence ir apdraudēta pašreiz, dabisku apstākļu dēļ izmiršana draud 32% putnu un 14% zīdītāju sugu.

Tomēr vairumā gadījumu dzīvnieku skaita samazināšanos vai izmiršanu izraisījusi cilvēka darbība — ainavu pārveidošana (mežu izciršana, purvu nosusināšana), vides degradācija (piesārņošana ar indīgām vielām, rūpniecības un sadzīves notekūdeņiem), populāciju pārekspluatācija (medības, zveja), svešu komponentu ieviešana vietējās biocenozēs (aklimatizācija, parazītu ievazāšana). Pats par sevi saprotams, ka daudzos gadījumos dzīvnieku skaita samazināšanās vai izmiršanas cēloņi var būt vienlaikus vairāki un tos nav iespējams krasi norobežot.

Viens no galvenajiem savvaļas dzīvnieku skaita samazināšanās cēloņiem mūsu dienās ir cilvēka izraisītās ainavu izmaiņas, kuru dēļ samazinās savvaļas dzīvniekiem piemērotas apdzīvojamās vides platības. Šī iemesla dēļ no līdz šim (kopš 1600. gada) izmirušajām sugām gājušas bojā 15% putnu un 19% zīdītāju sugu. Savukārt no pašreiz vēl dzīvajām, taču ļoti apdraudētajām putnu un zīdītāju sugām apmēram $^1/_3$ draud bojāeja dzīves vides degradēšanās dēļ. Saprotams, ka, strauji mainot apstākļus, kuriem dzīvnieks pielāgojies tūkstošiem gadu ilgās evolūcijas gaitā, visiespējamākais rezultāts ir šā dzīvnieka bojāeja.

Attīstoties zemkopībai, cilvēks būtiski izmainījis pirmatnējos biotopus. Šīs izmaiņas galvenokārt saistās ar mežu izciršanu (pēdējos 500 gados izcirstas apmēram $^2/_3$ no pasaules mežu resursiem), seklo ūdeņu un pārpurvoto platību nosusināšanu, kā arī stepju aparšanu. To vietā milzīgas platības aizņēmusi kultūras ainava, kurā pirmatnējie biotopi, turklāt stipri izmainīti, saglabājušies tikai nelielu saliņu veidā, kuras nevar nodrošināt nepieciešamos dzīves apstākļus daudzām kādreiz šeit dzīvojušajām sugām.

Liela nozīme savvaļas dzīvnieku areālu sarukšanā ir urbanizācijas procesam. Pilsētas un bieži apdzīvotas vietas aizņem aizvien plašākas teritorijas, izspiežot no tām savvaļas dzīvniekus. Nākotnē pilsētu celtniecībā un rekonstrukcijas optimālo variantu meklēšanā blakus citiem speciālistiem liels darbs veicams arī ekologiem.

Ainavas izmaiņu ietekmi uz dzīvniekiem lielā mērā nosaka šo izmaiņu ātrums. Ja ainavas pārveidošana notiek lēni, pielāgoties jaunajiem apstākļiem spēj relatīvi vairāk sugu. Ja pārmaiņas ir straujas — lielākam sugu skaitam draud bojāeja. Piemēram, pirmatnējo ainavu izmaiņu apjoma ziņā Eiropa citu kontinentu vidū neapšaubāmi ieņem pirmo vietu, taču bojā gājušo dzīvnieku sugu skaita ziņā — pēdējo vietu, jo ainavas antropogēnās izmaiņas šeit notikušas visumā ilgā laika periodā — apmēram 20 gadsimtos. Savukārt Ziemeļamerikā, kur līdzīga apjoma vides izmaiņas notikušas dažu gadsimtu laikā, izmirušo dzīvnieku sugu ir krietni vairāk.

Praksē ir grūti norobežot atsevišķu dzīvnieku sugu izmiršanas un skaita samazināšanās cēloņus, jo tie bieži vien ir kompleksi. Piemēram, Amerikas ceļotājbaloža izmiršanā būtiska bija ne tikai šīs sugas bezjēdzīga tieša iznīcināšana, bet arī mežu izciršana Kanādas un ASV austrumu štatos. Līdzīgi tam daudzu mugurkaulnieku dzīvnieku iznīkšanā Eiropā un citos kontinentos vienlīdz liela nozīme ir bijusi kā pašu dzīvnieku tiešai iznīcināšanai, tā pirmatnējo biotopu bojāejai un pārveidošanai. Piemēram, Eiropā šo faktoru kompleksās darbības rezultātā pilnīgi izmiris taurs, bet sumbrs, brūnais lācis, vilks, lūsis, tinis, kalnu kaza, Eiropas ibiss, klinšu ērglis, jūras ērglis un vairāki citi dzīvnieki izzuduši daudzās

1. att. Lielā zilgalvīte *(Prunella grandiflora)*

2. att. Rūtainā fritilārija *(Fritillaria meleagris)*

3. att. Vārpainā ēnpaparde *(Blechnum spicant)*

4. att. Pļavas linlape *(Thesium ebracteatum)*

5. att. Debeszilā genciāna *(Gentiana pneumonanthe)*

6. att. Lielā kosa *(Equisetum telmateja)*

7. att. Kalnu veronika *(Veronica montana)*

8. att. Ogu īve *(Taxus baccata)*

9. att. Peļu klijāns

10. att. Ausainā pūce

11. att. Bikšainais apogs

12. att. Paugurknābja gulbis

13. att. Zvirbuļu vanags

14. att. Lielais dumpis

15. att. Smilšu krupis

16. att. Ūpis

zemēs, kur agrāk tie bijuši plaši izplatīti. Mūsu dienās tie saglabājušies tikai niecīgā sava kādreizējā areāla daļā. Sevišķi smagas sekas pirmatnējo biotopu iznīcināšanai ir salu faunā, jo daudzas endēmiskās sugas, kuru areāls nereti aprobežojās ar vienu vai vairākām nelielām salām, izmirušas vai skaitliski ļoti samazinājušās, pārveidojot pat relatīvi nelielas (absolūtos skaitļos) platības. Tā, piemēram, Havaju salās pirmatnējo mežu izciršana zemienēs bija par cēloni tam, ka daudzas endēmisko sauszemes gliemju, kukaiņu un putnu sugas izzuda līdz ar saviem barības objektiem un biotopiem.

Katrai dzīvnieku sugai, katrai populācijai ir nepieciešama noteikta dzīves vide, kas nodrošina visu tās attīstības ciklu. Nometniekiem nepieciešamā teritorija parasti ir mazāka nekā dzīvniekiem, kuri veic regulāras migrācijas un kuriem krasas vides izmaiņas kādā vienā vietā var kļūt liktenīgas attiecīgai populācijai (populācijām) vai sugai. Piemēram, vairums Ziemeļeiropas zosveidīgo putnu ik gadus rudenī migrē no savām ligzdošanas vietām uz ziemošanas vietām Rietumeiropas zemēs un Āfrikā, Rietumsibīrijā ligzdojošie zosveidīgie putni ziemo Kaspijas jūras dienvidu daļā, Persijas jūras līcī utt. Bez tam šiem putniem vajadzīgas arī īpašas spalvu maiņas vietas — ar barību bagāti, cilvēka netraucēti, sekli ūdeņi, kur tie koncentrējas lielā skaitā no plašām teritorijām (piemēram, Rietumsibīrijas pīles — Volgas deltā). Tādējādi šo putnu eksistenci apdraud ne tikai vides izmaiņas ligzdošanas vietās, bet arī ziemošanas un spalvu maiņas vietās, kā arī visā migrāciju ceļā. Piemēram, Venēcijas lagūnas, Ronas deltas, Zeiderzē līča, Volgas deltas vai Ļenkorānas zemienes nosusināšana un apgūšana lauksaimnieciskām vajadzībām vai hidroloģiska režīma maiņa tajos atņem eksistences iespējas ļoti plašās teritorijās ligzdojošām pīlēm, zosīm un gulbjiem, bet atlikušās ziemošanas un spalvu maiņas vietas spēj nodrošināt ar nepieciešamajiem apstākļiem visai ierobežotu putnu daudzumu. Šie agrākās dzīves vietas zaudējušie putni ir teritoriāli ļoti konservatīvi, un to spējas mainīt savas ligzdošanas, ziemošanas un spalvu maiņas vietas vai migrāciju ceļus ir ierobežotas.

Pārpurvotu platību un seklo ūdenstilpju nosusināšana, pārveidošana un saimnieciskā apgūšana, it īpaši pēdējos gadu desmitos, notiek plašos apjomos un kļuvusi par medību ūdensputnu skaita katastrofālas samazināšanās galveno cēloni. Kā liecina speciāli pētījumi mūsu republikā, pat ļoti intensīvi medītu pīļu sugu (piemēram, platknābja) skaita dinamikā noteicošais faktors ir nevis medības, bet vides ietilpība. Tāpēc, lai saglabātu ūdensputniem sevišķi svarīgas ūdenstilpes, noslēgta starptautiska konvencija (Konvencija par starptautiskas nozīmes pārpurvotajām zemēm — svarīgām ūdensputnu dzīves vietām, pazīstama arī kā MAR konvencija jeb Ramsaras konvencija). Šo konvenciju parakstījušās valdības apņemas attiecīgajos ūdeņos neveikt nekādus pasākumus, izņemot galēju nepieciešamību, kas varētu pasliktināt ūdensputnu

dzīves apstākļus. Šo konvenciju parakstījusi arī PSRS valdība. No mūsu valsts ūdeņiem aizsargājamo platību starptautiskās nozīmes grupā ietvertas 12 teritorijas ar kopējo platību 2,8 milj. ha, to skaitā, piemēram, Volgas delta, vairāki putnu ziemošanai svarīgi līči Kaspijas jūrā un plašas, ligzdošanai nozīmīgas ezeru sistēmas Kazahijā, Matsala līcis Baltijas jūrā (Igaunijā) un citi. Konvencija nav noslēgts dokuments un nākotnē tiks papildināta, ietverot arī vairākus mūsu republikas ezerus un sūnu purvus.

Piemēru, kas liecina par dzīves vides izmaiņu noteicošo nozīmi sugas liktenī, ir daudz arī citās dzīvnieku grupās. Piemēram, upes nēģis barojas jūrā, bet nārsto dzimtajās upēs (Daugavā, Gaujā, Salacā). Nārsts notiek vietās, kur upes dibens ir smilšains-grantains-oļains, ūdenim augsts skābekļa saturs un noteikts straumes ātrums. HES aizsprosti ne tikai kavē nēģu ienākšanu upē, bet izraisa arī hidroloģiskas izmaiņas, kuru rezultātā upes gultne pārklājas ar dūņām, izmainās ūdens skābekļa režīms, straumes ātrums, temperatūra un citi faktori, kuri kopumā veido kompleksu, kas vairs neatbilst nēģu nārsta prasībām. HES celtniecība un ūdens piesārņošana stipri apdraud, piemēram, nēģu populāciju Daugavā.

HES celtniecība uz upēm vispār izraisa milzīgas izmaiņas iekšējo ūdeņu biotopos. Dažu gadu laikā upju krāčainie rajoni tiek pārvērsti par lēnstraumes vai pat stāvoša ūdens tilpēm. Straujūdens biocenozes iet bojā, to vietā palēnām ieviešas mierīgu ūdeņu apdzīvotāji, piemēram, lašveidīgo zivju vietā — raudas, plauži, asari. Tomēr arī tie ūdenskrātuvēs nejūtas labi, jo lielas ūdens līmeņa svārstības (Daugavā, piemēram, ūdens līmeņa diennakts svārstības ar amplitūdu 1 m un vairāk dažās sezonās notiek 10—15 reizes mēnesī) traucē pilnvērtīgu biocenožu attīstību litorālē, negatīvi ietekmē zivju barības bāzi, nārsta apstākļus un mazuļu attīstību. Līdz ar to vairums mākslīgo ūdenstilpju kļūst zivsaimnieciski mazproduktīvas.

Bez tam upju ūdens aizturēšana sekmē ūdens iztvaikošanu un līdz ar to ūdens zudumu ūdenstilpēs, kurās ūdens agrāk ieplūda. Tā Kaspijas jūras platība laikā no 1930.—1957. gadam samazinājusies vairāk nekā par 53 000 km². Kādreiz ražīgo ūdeņu platību vietā, kur mita stores un citas vērtīgas zivis, plešas smilšaina piekraste — piemēroti biotopi smilšupelēm un citiem grauzējiem, kuri te tad arī savairojas.

8.3.2. VIDES PIESĀRŅOŠANA

Mūsu dienās par būtisku dzīvnieku skaita samazināšanās cēloni kļuvusi vides piesārņošana ar dažādām indīgām vielām, kuras, attīstoties industrializācijai, aizvien lielākā daudzumā nonāk apkārtējā vidē. Vides piesārņošana uzskatāma par vides ietilpības

specifisku samazināšanos. Nereti neatkarīgi no vietas, kurā indīgās ķimikālijas tiek lietotas, šo vielu iedarbībai ir globāls raksturs. Piemēram, insekticīds DDT konstatēts pingvīnu un roņu aknās Antarktīdā — kontinentā, kur tas nekad nav lietots.

No līdz šim lietotajām ķimikālijām faunai vislielākos zaudējumus nodarījuši dažādi sintētiskie organiskie pesticīdi — hlororganiskie savienojumi (DDT, dildrīns, aldrīns, hloradāns, heptahlors, heksahlorāns u. c.), fosfororganiskie savienojumi (parations, demetons, disulfotons, fenitrotions, malations), kā arī arsēnu, kadmiju un dzīvsudrabu saturošie savienojumi.

Pesticīdu lietošanas vēsturē ir ne mazums gadījumu, kad tie izraisījuši derīgo dzīvnieku akūtu saindēšanos un masveida bojāeju. Piemēram, lietojot dildrīnu pret Argentīnas skudrām ASV, apstrādātajās platībās gājuši bojā 97% putnu. Vienreizējas paration lietošanas rezultātā Indiānas štatā gāja bojā ne mazāk kā 65 000 ceļotāju meža strazdu *(Turdus migratorius)*, kas ir apmēram 80% attiecīgās populācijas. Līdzīgi gadījumi atzīmēti arī Eiropas zemēs.

Sauszemes mugurkaulnieku akūta saindēšanās un pat masveida bojāeja ļoti toksisku savienojumu lietošanas gadījumos tomēr vēl nav visas briesmas, ko savvaļas dzīvniekiem rada pesticīdi.

Pesticīdu, it īpaši hlororganisko savienojumu negatīvo ietekmi uz siltasiņu mugurkaulnieku populācijām nosaka šo savienojumu lielā noturība. Piemēram, DDT augsnē saglabājas 25—40 gadu. No siltasiņu dzīvnieku organisma šie savienojumi tiek izvadīti nepilnīgi un uzkrājas lielā daudzumā galvenokārt taukaudos, aknās un gonādās. Barības ķēdēs, vienam dzīvniekam apēdot otru, tie sasniedz aizvien lielāku koncentrāciju, tāpēc vislielākās saindēšanās iespējas ir barības ķēdes pēdējiem locekļiem — plēsējiem. Piemēram, lai gan planktona aļģēs DDT koncentrācija ir niecīga, aizvien pieaugošā daudzumā tas uzkrājas zooplanktona organismos, planktonēdājās zivīs, plēsīgajās zivīs, zivjēdājos putnos un plēsīgajos putnos, kuri no tiem pārtiek. Saindēšanās briesmas ievērojami palielina pesticīdu uzkrāšanās taukaudos. Barības trūkuma gadījumā, kad organisms sāk izmantot tauku rezerves, tajos uzkrātie pesticīdi var nonākt vielu maiņā pat letālās devās.

Hroniska saindēšanās ar hlororganiskajiem un dzīvsudrabu saturošajiem savienojumiem ir, piemēram, plēsīgo putnu skaita katastrofālas samazināšanās cēlonis. Saindēšanās rezultātā tiek traucēta kalcija vielu maiņa — putni sāk dēt olas ar plānu čaumalu, kas nav derīgas perēšanai, novērojami arī citi vairošanās traucējumi, piemēram, neauglība, pazemināta mazuļu izdzīvotība, novirzes veco putnu uzvedībā — olu saknābšana u. tml. Saindēšanās rezultātus, protams, nosaka arī dažādu sugu atšķirīgā jutība pret attiecīgo ķimikāliju. Pesticīdu intoksikācijas izšķirošā nozīme plēsīgo putnu skaita samazināšanā pierādīta daudzos speciālos pētījumos gan Amerikā, gan Eiropā. Dažas to sugas saindēšanās

dēļ atrodas uz izmiršanas robežas. Piemēram, lielā piekūna skaits visā areālā 20 gadu laikā samazinājies vairākkārt, tai skaitā Baltijas jūras piekrastes zemēs — par 90%. Lai pasargātu lielo piekūnu no pilnīgas izmiršanas, Ziemeļamerikā uzsākti mēģinājumi audzēt to gūsta apstākļos un gūti vērā liekami panākumi. Pierādīts, ka pesticīdu intoksikācija ir par cēloni baltgalvas ērgļa, jūras ērgļa, klinšu ērgļa, zivju ērgļa un vairāku citu plēsīgo putnu skaita samazināšanai. Šie putni ieņēmuši stabilu vietu dažādu valstu Sarkanajās grāmatās un īpaši aizsargājamo dzīvnieku sarakstos. Jāatzīmē arī, ka skaita samazināšanās skārusi pat visparastākās plēsīgo putnu sugas. Piemēram, pēc novērojumiem mūsu republikā, klijānu skaits 10 gadu laikā samazinājies par apmēram 35%, bet lauku piekūna skaits vēl vairāk. Novērots, ka pēc DDT lietošanas ierobežošanas (mūsu republikā DDT lietošana pārtraukta kopš 1966. gada), dažu plēsīgo putnu skaitam ir tendence stabilizēties vai pat nedaudz palielināties.

Dažādu pesticīdu lietošana un it īpaši to lietošanas noteikumu neievērošana nereti izraisa medību dzīvnieku (fazānu, laukirbju, zaķu, stirnu) saindēšanos un bojāeju. Tomēr jāatzīmē, ka pesticīdu intoksikācijas nozīme šo dzīvnieku (it īpaši augēdāju zīdītāju) populāciju skaita dinamikā ir mazāka nekā, piemēram, plēsīgo putnu skaita dinamikā, turklāt tai ir lokāls raksturs.

Diemžēl pesticīdi nav vienīgais hlororganiskā piesārņojuma avots. Tādi savienojumi kā polihlorbifenīli, kuru toksiskā iedarbība uz siltasiņu mugurkaulniekiem ir līdzīga DDT grupas pesticīdu iedarbībai, nonāk apkārtējā vidē no visdažādākajiem rūpniecības uzņēmumiem, tādēļ cīņa ar šo piesārņojumu kļūst daudz grūtāka. Arī smago metālu piesārņojums rodas galvenokārt rūpniecības uzņēmumu un transporta darbības rezultātā.

Hlororganiskā piesārņojuma ietekme uz savvaļas dzīvniekiem neaprobežojas ar intoksikācijas izraisīto mirstības palielināšanos un reprodukcijas traucējumiem. Iespējams, ka daudz lielākas briesmas slēpj hlororganisko savienojumu un, domājams, arī citu vides ķīmisko piesārņojumu mutagēnā iedarbība, kuras sekas ir grūti prognozējamas.

Dažādus organismus ļoti negatīvi ietekmē ūdeņu piesārņojums ar naftas produktiem, kuri ir kaitīgi ne vien paši par sevi, bet palielina arī saindēšanās iespējas ar DDT un vairākiem citiem pesticīdiem, kuri labi šķīst naftā.

No siltasiņu mugurkaulniekiem naftas piesārņojums vislielākos zaudējumus līdz šim ir nodarījis ūdensputniem — galvenokārt pīlēm, alkveidīgajiem, gārgalēm, dūkuriem, kaijām u. c. Saskarē ar naftas produktiem putnu apspalvojums zaudē termoizolācijas un hidroizolācijas īpašības, putni samirkst un nobeidzas. Kopējos zaudējumus, ko naftas piesārņojums nodara ūdensputnu populācijām, grūti pat noteikt. Par tiem var spriest vienīgi pēc malā izskaloto, t. i., relatīvi netālu no krasta naftā iekļuvušo putnu

skaita. Tomēr arī šie skaitļi ir iespaidīgi. Piemēram, Lielbritānijas salu piekrastē ik gadus bojā gājušo ūdensputnu skaits sniedzas līdz 250 000, Holandes piekrastē — 20 000—50 000 utt.

Ūdensputnu dzīves norises postoši var ietekmēt pat relatīvi neliels naftas piesārņojums, kas pašu putnu bojāeju neizraisa. Putni ar naftā sasmērēto ķermeņa apspalvojumu perējot aizsmērē poras olas čaumalā, tāpēc dīgļa attīstība tiek pārtraukta.

Ņemot vērā naftas piesārņojuma postošo ietekmi uz jūras biocenozēm, noslēgta starptautiska konvencija, kas aizliedz naftas produktu (to skaitā tankkuģu tilpņu skalošanas un balasta ūdeņu) novadīšanu jūrā plašā akvatorijā Eiropas un Amerikas piekrastē. Piemēram, Baltijas un Ziemeļu jūras šajās aizliegtajās zonās ietilpst pilnībā. Lai gan šai konvencijai ir liela nozīme, tā tomēr neatrisina naftas piesārņojuma problēmu. Aizvien pieaugošā naftas ieguve jūrā un nenovēršamās avārijas joprojām rada jaunas kritiskas situācijas.

Mūsu dienās Eiropā un Ziemeļamerikā grūti atrast upi, kura nebūtu vairāk vai mazāk piesārņota. Līdz zināmai robežai dabiskās ūdenstilpes no ievadītajiem rūpniecības vai sadzīves notekūdeņiem atbrīvojas bioloģiskās pašattīrīšanās ceļā. Visdažādāko ūdensorganismu (baktēriju, aļģu, vienšūņu, virpotāju, posmaino tārpu, vēžveidīgo u. c.) darbības rezultātā organiskās vielas tiek pārstrādātas un mineralizētas.

Notekūdeņu daudzumam pārsniedzot normu, ūdenstilpe pati no piesārņojuma vairs neattīrās, tāpēc sākas ūdens organismu masveida bojāeja, kas stāvokli vēl pasliktina, jo tiek pārtraukta ne tikai ūdens organismu darbība vides attīrīšanā, bet bojā gājušie organismi palielina organisko vielu daudzumu ūdenī un līdz ar to pastiprina baseina eitrofikāciju. Oligotrofija un eitrofija ir divas ekoloģiski pretējas situācijas. Oligotrofos ūdeņos skābekļa režīms ir labs, ūdens — dzidrs, gultne smilšaina, akmeņaina, biocenozēs organismu ir maz un tie saistīti īsās barošanās ķēdēs. Eitrofos ūdeņos turpretim skābekļa saturs ir mainīgs, bet lielākoties zems, ūdens — duļķains, gultnes dibens — dūņains, biocenozēs organismu daudz, tās ir komplicētas, barošanās ķēdes — garas. Eitrofija ir ūdenstilpes vecuma pazīme. Notekūdeņu ievadīšana ūdenstilpē saīsina tās mūžu. Latvijas PSR no notekūdeņiem cieš galvenokārt upes, turklāt ne tikai lielās upes, piemēram, Lielupe un Daugava, bet arī mazās upītes, piemēram, Rauna, Svētupe, Misa un citas, kurās iepludina pienotavu, alusbrūžu, sadzīves un citus notekūdeņus.

Parādoties piesārņojumam, foreļu, alatu un citu tīrūdens zivju vietā savairojas asari, karūsas, raudas un citas mazvērtīgākas zivis, bet dažkārt šīs pret piesārņojumu samērā izturīgās zivis iegūst specifisku piegaršu un vairs nav izmantojamas pārtikai.

ASV Lielie ezeri, it īpaši Eri ezers, ir tik stipri piesārņoti, ka tur iestājies ass skābekļa deficīts. Par notikušajām biocenožu maiņām

liecina barošanās ķēžu pēdējo locekļu izmaiņas. Tā, piemēram, 1956. gadā Eri ezerā nozvejoja 8,5 milj. kg zilo līdaku, bet 1965. gadā — tikai 225 kg. To vietā savairojušās sīkas, lēni augošas un mazvērtīgas eitrofo ūdeņu zivis.

Lai gan notekūdeņu attīrīšanas iekārtu celtniecībai nepieciešami lieli līdzekļi un darbaspēka ieguldījumi, tās tomēr ir nepieciešamas, ja gribam saglabāt tīrus savas zemes ūdeņus.

8.3.3. POPULĀCIJU PĀREKSPLUATĀCIJA

Ļoti daudzas dzīvnieku sugas ir gājušas bojā vai gandrīz pilnīgi iznīcinātas nesaudzīgas ekspluatācijas dēļ. Tādi dzīvnieki, ir piemēram, Stellera jūrasgovs, kvaga, bezspārnu alks, vairākas Jaunzēlandes strausu — moa sugas, Amerikas ceļotājbalodis, kurš mūsu dienās iznīcināts pilnīgi, kā arī zilais valis, Amerikas bizons, Eiropas sumbrs un vairāki desmiti citu dzīvnieku sugu, kuras ir saglabājušās tik niecīgās populācijās, ka tām draud izmiršana. Jāatzīmē, ka vismaz daļa šo dzīvnieku sākotnēji nebūt nebija reti, tie bija sastopami milzīgā skaitā, un to resursi likās praktiski neizsmeļami. Piemēram, Amerikas ceļotājbaložu skaits Viskonsinas štatā vien līdz 1871. gadam 2200 km² platībā tika aptuveni vērtēts uz 136 milj. īpatņu, ap 1810. gadu bija zināmas kolonijas, kurās ligzdojošo īpatņu skaits pārsniedza 2 miljardus. Sākotnējais bizoņu skaits Ziemeļamerikā tika vērtēts uz 75 miljoniem īpatņu. Lielais skaits nebija šķērslis šo dzīvnieku iznīcināšanai, kas tika veikta relatīvi īsā laikā un nereti bez īpašas saimnieciskas vajadzības, vienkārši prieka pēc. Pārmērīgas ekspluatācijas dēļ mūsu gadsimta sākumā, piemēram, katastrofāli samazinājās sabuļu un saigu skaits un tikai, pateicoties PSRS veiktajiem radikālajiem aizsardzības pasākumiem, šie dzīvnieki ne tikai neaizgāja bojā, bet spēja savairoties līdz tādam līmenim, ka kļuva iespējama to populāciju saimnieciska ekspluatācija. Līdzīgi PSRS un ASV veiktie aizsardzības pasākumi paglāba un deva iespēju atkal sasniegt saimnieciski izmantojamu apjomu kotiku populācijai Klusajā okeānā.

Ziņas par sugai raksturīgo pēcnācēju skaitu un vairošanās vecumu orientējoši ļauj paredzēt pārekspluatācijas iespējas. Samērā augstu ekspluatācijas līmeni parasti spēj izturēt sugas, kurām raksturīgs liels mazuļu skaits un agra dzimumgatavība (kas ir pielāgojums lielai dabiskai mirstībai). Savukārt sugas, kurām raksturīgs mazs pēcnācēju skaits un vēla dzimumgatavība, spēj izturēt daudzkārt mazāku ekspluatācijas apjomu.

Jebkura dzīvnieku populācija zināmās robežās ir spējīga kompensēt tai nodarītos zaudējumus. Piemēram, atšaujot noteiktu

skaitu dzīvnieku, attiecīgajā populācijā vērojama vairošanās intensifikācija (agrāka dzimumgatavība, mazuļu skaita pieaugums), dabiskās mirstības samazināšanās, imigrācijas pastiprināšanās. Tomēr šīs kompensācijas spējas ir ierobežotas. Pārsniedzot attiecīgai populācijai pieļaujamo ekspluatācijas līmeni, kas atkarīgs no tās bioloģiskajām īpatnībām, skaita samazināšanās var kļūt neatgriezeniska, jo ir apgrūtināti kontakti starp partneriem sekmīgas vairošanās nodrošināšanai. Lai no tā izvairītos, ir svarīgi zināt ekspluatējamās populācijas skaita dinamikas raksturu. Ja attiecīgajai populācijai ir raksturīgas skaita svārstības plašās robežās, grūti paredzēt, kādu efektu uz to atstās ekspluatācija. Noteikta apjoma ekspluatācija šādai populācijai var izrādīties pilnīgi nekaitīga, ja klimatiskie un citi no biezības neatkarīgie apstākļi ir labvēlīgi, bet var radīt katastrofālu un populācijai liktenīgu skaita samazināšanos, ja ekspluatācijas izraisīto īpatņu skaita samazināšanos veicina arī nelabvēlīgi klimatiskie apstākļi. Savukārt populācijām, kurām nav raksturīgas īpatņu skaita svārstības plašās robežās, negaidītas pārekspluatācijas briesmas ir daudz mazākas.

Parasti ekspluatācija populācijas dažāda vecuma grupas skar nevienmērīgi. Piemēram, zivīm, vaļiem un reizēm arī lielajiem sauszemes zīdītājiem vairāk tiek ekspluatēti lielākie, resp., vecākie īpatņi, ūdensputnu medībās vairāk tiek atšauti galvenokārt jaunie putni utt. Ja ekspluatācijas līmenis ir zems, populācijas īpatņu vecumu sastāvs atbilstoši tās pašregulācijas spējām paliek relatīvi nemainīgs. Intensīvas ekspluatācijas apstākļos izmainās populācijas vecuma sastāvs. Piemēram, ja ekspluatēti tiek galvenokārt vecāki īpatņi, populācijā samazinās vidējie īpatņu izmēri un to vecums, kas atspoguļo vecāko dzīvnieku selektīvo izmantošanu. Pēdējā pazīme vēl obligāti neliecina par pārekspluatāciju, biežāk par populācijas kvalitatīvu pasliktināšanos, kas vērojama gadījumos, kad liela daļa dzīvnieku neizdzīvo līdz fizioloģiski vispiemērotākajam vairošanās vecumam. Sākoties pārekspluatācijai, vidējais īpatņu vecums samazinās vēl vairāk, krītas arī grūsno mātīšu procents, kas jau var liecināt par apgrūtinātiem īpatņu kontaktiem populācijas lielā izretinājuma dēļ vai arī par vairoties spējīgo īpatņu trūkumu. Saprotams, ka populācijas vecumu struktūras izmaiņas pārekspluatācijas rezultātā var būt dažādas atkarībā no tā, kādas vecumu grupas ir pakļautas pastiprinātai ekspluatācijai.

Bez populācijas vecuma struktūras izmaiņām par pārekspluatāciju neapšaubāmi liecina izteiktas kāda dzīvnieka skaita samazināšanās tendences, ja vides bioloģiskā ietilpība paliek nemainīga. Diemžēl visai bieži speciālistiem trūkst datu par vides bioloģiskās ietilpības izmaiņām vai pat pietiekami precīzu ziņu par attiecīgo populāciju pašreizējo stāvokli un izmantošanas apjomu. Sakarā ar to pašreizējās dažādu dzīvnieku izmantošanas normas bieži vien ir empīriskas.

8.3.4. SVEŠZEMJU SUGU NEPAMATOTA AKLIMATIZĀCIJA UN PARAZĪTU IEVAZĀŠANA

Daudzos gadījumos vietējo dzīvnieku sugu izmiršanas vai skaita katastrofālas samazināšanās cēlonis ir svešzemju sugu aklimatizācija, kas sākotnēji bijusi iecerēta faunas bagātināšanai.

Dzīvnieku aklimatizācijas sekmes lielā mērā nosaka tās biocenozes sarežģītības pakāpe, kurā paredzēts izdarīt aklimatizāciju. Jo biocenoze sarežģītāka, jo tajā vairāk sugu un daudzveidīgākas trofiskās saites, mazāk brīvu ekoloģisku nišu, jo mazākas cerības šādā biocenozē introducēt kādu jaunu sugu. Savukārt, jo mazāks ir sugu skaits biocenozē, jo mazāka arī trofisko saišu daudzveidība un vairāk brīvu ekoloģisko nišu (to skaitā neizmantotu barības resursu), jo lielākas ir jaunu sugu sekmīgas aklimatizācijas iespējas. Ja apstākļi ir piemēroti un aklimatizētā suga izrādās ekoloģiski plastiskāka par vietējām sugām, tā parasti izkonkurē tās. Tādējādi pasākums, kas sākotnēji bijis iecerēts faunas bagātināšanai, faktiski padara to nabadzīgāku.

Vislielāko ļaunumu vietējai faunai jaunu dzīvnieku sugu aklimatizācija (tīša vai netīša) ir nodarījusi Okeānijas salās, Galapagu, Antiļu salās, Jaunzēlandē, Austrālijā, Madagaskarā un vairākās sīkās dienvidu puslodē izkaisītās salās. Salu biocenozes, kuru nestabilitāti nosaka ne tikai relatīva vienkāršība, bet arī ietilpstošo sugu augstā specializācijas pakāpe un niecīgie areāli, vispirms kļuva par upuri iecelotāju atvestajiem un brīvībā palaistajiem mājdzīvniekiem — kaķiem, suņiem, kazām, cūkām, mangustiem, kā arī žurkām. Klasisks piemērs šai ziņā ir kādas Jaunzēlandes paceplīšu sugas liktenis. Šī suga bija sastopama vienīgi nelielajā Stefensa salā Kuka jūras šaurumā, kur to 1894. gadā pilnīgi iznīcināja bākas sarga kaķis. Līdzīgi tam, piemēram, žurkas un mangusti kļuva par galvenajiem vietējās faunas iznīcinātājiem Antiļu salās, kur daudzas dzīvnieku sugas izmirušas pilnīgi, bet citas saglabājušās ļoti niecīgās teritorijās. Daudzos gadījumos vietējās faunas iznīcināšanu savvaļā pārgājušiem mājdzīvniekiem un citiem jaunatnācējiem atviegloja tas, ka salu fauna ilgstošā laika periodā bija evolucionējusi bez plēsējiem. Tā rezultātā, piemēram, daudzas putnu sugas Okeānijas salās, to skaitā Jaunzēlandē, spēju lidot bija zaudējušas, kas ļoti atviegloja to iznīcināšanu.

Savvaļā pārgājušo mājdzīvnieku darbības sekas principā neatšķiras no svešzemju savvaļas sugu aklimatizāciļjas rezultātiem. Šī tīšā vai netīšā sugu aklimatizācija jaunapgūtajās teritorijās līdz pat mūsu gadsimta sākumam tika veikta grandiozos apjomos. Piemēram, no apmēram 5000 kukaiņu sugām, kuras pašreiz sastopamas Havaju salās, ne mazāk kā 1300 sugu atvedis cilvēks. Līdz 1950. gadam Jaunzēlandē tika mēģināts aklimatizēt 53 zīdītāju un 125 putnu sugas, no kurām sekmīgi aklimatizējās 34 zīdī-

tāju un 31 putnu suga. Rezultātā daudzas vietējās sugas tikušas vai nu pilnīgi iznīcinātas, vai arī skaitliski daudzkārt samazinājušās un sasniegušas izmiršanas robežu.

Klasisks bēdīgi slavenās «sekmīgās» aklimatizācijas piemērs ir trušu savairošanās vēsture Austrālijā. Šis zaķveidīgo kārtas pārstāvis, kura dzimtene ir Pireneju pussala un Vidusjūras rietumu daļas salas, savā dzimtenē īpašas problēmas nerada. To diemžēl nevar teikt par daudzām vietām, kur šis dzīvnieks tika aklimatizēts, to skaitā par Austrāliju. Sākumu truša daudzmiljonu īpatņu populācijai Austrālijā deva 24 zvēriņi, kurus palaida brīvībā 1859. gadā. Trušiem izdevās iekarot $^2/_3$ kontinenta, un gan no bioloģiskā, gan ekonomiskā aspekta tie kļuva par kontinenta lāstu. Truša sekmīgo aklimatizāciju nodrošināja tā lielais ekoloģiskais plastiskums un vairoties spēja, kā arī apstāklis, ka tas nesastapa ne konkurentus, ne plēsējus, kuri varētu ierobežot tā skaitu. Austrālijas somaiņi nebija spējīgi konkurēt ar šo dzīvei labāk piemēroto augstāko placentāro zīdītāju. Par trušu skaitu Austrālijā zināmu priekšstatu var sniegt to ādiņu eksporta apjoms — no 1945. līdz 1949. gadam Austrālija eksportēja ne mazāk kā 428 milj. trušu ādiņu. Lai gan ādiņu eksports sniedz zināmus ienākumus, truša nodarītie zaudējumi galvenajai saimniecības nozarei — aitkopībai — ir ievērojami lielāki. Reizē ar to trusis nopietni traucēja dabas līdzsvaru Austrālijas kontinentā un kļuva par galveno daudzu vietējo somaino augēdāju sugu skaita katastrofālas samazināšanas cēloni. Jāatzīmē, ka vietējo faunu postoši ietekmēja arī daži truša bioloģiskās apkarošanas mēģinājumi, proti, lapsu aklimatizācija. Lai gan tās zināmu skaitu trušu iznīcināja, zaudējumi, ko tās nodarīja somaiņu faunai, bija daudzkārt lielāki.

Svešu sugu aklimatizācijas kaitīgo ietekmi uz vietējo faunu uzskatāmi ilustrē arī vairāki citi piemēri. Amerikas ūdeles aklimatizācija Ziemeļu puslodes jūru salās nodarījusi bīstamus zaudējumus tajās ligzdojošo jūras putnu kolonijām. Britu salās ievestā pelēkā vāvere (*Neosciurus carolinensis* (Gmelin)) gandrīz pilnīgi izspiedusi no agrākajām dzīves vietām vietējo vāveri, kura saglabājusies galvenokārt skuju koku audzēs Skotijas ziemeļos.

Kopā ar aklimatizējamiem dzīvniekiem dažkārt ievesti arī to parazīti. Tie aklimatizējušies kopā ar saviem saimniekiem un daudzos gadījumos pārgājuši arī uz vietējām sugām. Tā Amūras sazānu parazīts sūcējtārps (*Dactylogyrus solidus*) kopā ar savu saimnieku mūsu gadsimta trīsdesmitajos gados no Tālajiem Austrumiem tika ievests PSRS Eiropas daļā. Pirmajos pēckara gados šis tārps izraisīja karpu masveida nobeigšanos Latvijas dīķsaimniecībās. Tas nozīmē, ka ne vien stingri jāpārdomā un ekoloģiski jāpamato aklimatizējamo dzīvnieku izvēle, bet rūpīgi jāveic arī parazitoloģiskās pārbaudes un karantēnas darbs.

Vietējām formām tuvu radniecīgu formu aklimatizācija nereti saistīta ar nevēlamu krustošanos. Kā liecina Čehoslovakijas

pieredze, vietējā stirnu pasuga un aklimatizētā Sibīrijas stirna savstarpēji krustojās, kā rezultātā daudzas vietējo stirnu mātītes gāja bojā dzemdībās augļa lielo izmēru dēļ. Radniecīgo kalnu kazu *(Capra sp.)* krustošanās Tatros izraisījusi vietējās populācijas pilnīgu degradāciju, jo hibrīdi mazuļus dzemdē nepiemērotā laikā — ziemas vidū. Šie novērojumi liek domāt, ka līdzīgi rezultāti varēja būt arī Sibīrijas stirnu aklimatizācijas mēģinājumiem Latvijā 1955. gadā, kā arī vāveres Sibīrijas pasugas *(teleutes)* aklimatizācijai 1952. gadā.

Sekmīgas aklimatizācijas gadījumā introducētā suga parasti nodara zaudējumus ne tikai vietējai faunai, bet, kā liecina jau trušu aklimatizācijas vēsture, rada arī nopietnas ekonomiskas problēmas. Piemēram, jau 1938. gadā tika pievērsta uzmanība tam, ka no 183 kukaiņu sugām, kuras ASV apstākļos tiek uzskatītas par kaitīgām, ne mazāk kā 81 (jeb 44%) suga ir cilvēka ievestas. Staltbriežu radītie zaudējumi mežam un kultūraugu sējumiem Jaunzēlandē sasniedza tādus apmērus, ka valdība bija spiesta to iznīcināšanai algot profesionālus medniekus, kuri katrs iznīcināja līdz 40 briežiem dienā (apmēram 2000 briežu gadā). Nopietnas saimnieciskas problēmas vietās, kur tie aklimatizēti, radījuši arī mājas strazdi, mājas zvirbuļi un citas sugas. Jenotsuņa aklimatizācija Latvijā (1948. gadā) un citās vietās PSRS Eiropas daļā arī ierindojama šo piemēru vidū. Par šī dzīvnieka iznīcināšanu mūsu republikā un kaimiņu teritorijās tiek maksātas prēmijas, jo jenotsuņa nodarītie zaudējumi stipri izretinātajām medību ūdensputnu populācijām ir ievērojami. Neapšaubāmu postu ūdensputnu medību saimniecībai pie mums nodara arī no kažokzvēru fermām savvaļā pārgājušās Amerikas ūdeles. Mūsu republikā aklimatizējusies arī vēl ondatra. Šis grauzējs, sākot ar mūsu gadsimta piecdesmitajiem gadiem, sācis apgūt mūsu republikas dienvidu daļas ūdeņus, kur ienācis no Baltkrievijas, Lietuvas. Kā zināms, šī kažokzvēra aklimatizācija atzīta par saimnieciski attaisnojamu un izdevīgu tikai mazapdzīvotās teritorijās, turpretī, piemēram, Rietumeiropā nav attaisnojusies, jo ondatra kļūst par bīstamu hidrotehnisko būvju postītāju.

Aklimatizācija parasti ir sekmīga (no aklimatizējamās sugas viedokļa) vienkāršās biocenozēs, kuru līdzsvars ir viegli izjaucams. Jāatceras arī, ka teritorijās, kur tiek veikta intensīva saimnieciskā darbība, to skaitā arī mūsu republikā, biocenozes ir stipri vienkāršotas. Šādos apstākļos vides nelielās pretestības dēļ jaunu sugu aklimatizācija bieži var būt sekmīga, turklāt ar visām no tā izrietošajām negatīvajām bioloģiskajām un ekonomiskajām sekām. Tāpēc arī jaunu sugu aklimatizācija faunas bagātināšanas nolūkos, it īpaši dabiski vienkāršās vai cilvēka vienkāršotās biocenozēs, ņemot vērā mūsu pašreizējās zināšanas par šo jautājumu, ir pārāk riskants pasākums un uzskatāms par nevēlamu. Katrā ziņā šai jomā nav pieļaujama nekāda pašdarbība, ko arī nosaka mūsu republikas likumi.

8.4. RETO UN IZMIRSTOŠO DZĪVNIEKU SUGU AIZSARDZĪBA

8.4.1. SARKANĀS GRĀMATAS UN ĪPAŠI AIZSARGĀJAMO DZĪVNIEKU SARAKSTI

Kopš 1600. gada izmirušas 36 (0,85%) zīdītāju un 94 (1,09%) putnu sugas. Bez tam ne mazāk kā 120 (2,84%) zīdītāju un 187 (2,16%) putnu sugām izmiršana draud tuvā nākotnē. Minētie skaitļi tomēr pilnībā neraksturo dzīvnieku izmiršanas apjomu, jo daudzas sākotnēji polimorfas sugas pašreiz vēl saglabājušās tikai nelielā sava kādreizējā areāla daļā un vairums pasugu ir izmirušas. Tā no zīdītāju sugām, kuras vēl eksistē, kopš 1600. gada izmirušas ne mazāk kā 64 pasugas, bet 223 pasugām izmiršana draud tuvā nākotnē. No vēl dzīvajām putnu sugām tajā pašā laikā gājušas bojā 164 pasugas, bet 287 pasugu turpmākā eksistence ir stipri apdraudēta. Aprēķināts, ka līdz 1800. gadam katros 55 gados izmira viena dzīvnieku suga, bet 20. gadsimtā — katru gadu viena suga.[1]

Lai pievērstu uzmanību savvaļas dzīvnieku un augu sugu izmiršanai un atvieglotu dažādu valstu valdībām un dabas aizsardzības darbiniekiem veikt nepieciešamos aizsardzības un saglabāšanas pasākumus, Starptautiskās dabas un dabas resursu aizsardzības savienības Izdzīvotības dienesta komisija (Survival Service Commission of the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) kopš 1966. gada izdod t. s. Sarkano grāmatu (The Red Data Book). Šajā grāmatā apkopotas ziņas par izmirstošo un ļoti reto dzīvnieku (pagaidām tikai zīdītāju, putnu, rāpuļu, abinieku un zivju), kā arī augstāko augu sugu izplatību, bioloģiju, pašreizējo stāvokli un iespējamiem izmiršanas cēloņiem. Sarkanā grāmata nav noslēgts dokuments, tā tiek pēc vajadzības papildināta, jo pirmatnējo biotopu intensīvas degradācijas, vides piesārņošanas un pārekspluatācijas rezultātā bojāeja draud aizvien lielākam skaitam sugu.

Starptautiskās Sarkanās grāmatas jaunais izdevums ietvers 687 dzīvnieku sugas un 207 pasugas, to skaitā saldūdens zivju — 168 un 25, abinieku — 35 un 5, rāpuļu — 77 un 21, putnu — 181 un 77, zīdītāju — 226 sugas un 79 pasugas, kā arī daudz augstāko augu sugu. To skaitā minamas kādreiz plaši izplatītas, bet pašreiz ļoti reti sastopamas vai gandrīz izmirušas dzīvnieku sugas, piemēram, zilais valis, Amerikas bizons, Eiropas sumbrs, tīģeris, Kapzemes kalnu zebra, Mezopotāmijas dambriedis, baltgalvas jūras ērglis un vairākas citas sugas.

Līdzīgi reto un apdraudēto dzīvnieku un augu saraksti jeb

---

[1] Dažādos izdevumos nereti tiek minēts atšķirīgs bojā gājušo sugu un pasugu skaits. Tas izskaidrojams ar šo dzīvnieku neskaidro sistemātisko stāvokli, ko atsevišķi autori traktē dažādi. Bez tam izmirušo sugu un pasugu skaits ar katru gadu palielinās.

nacionālas Sarkanās grāmatas pašreiz ir sastādītas vai tiek veidotas arī vairumā valstu, to skaitā arī PSRS. Tā kā PSRS teritorija ir liela un daudzveidīga un daudzas sugas un pasugas, kas kopumā valstī par apdraudētām nav uzskatāmas, intensīvāk apsaimniekotos rajonos tomēr sasniegušas izmiršanas robežu, Sarkanā grāmata tiek veidota arī katrā republikā.

PSRS Sarkanā grāmata, kuras veidošana tika uzsākta 1974. gadā, 1978. gadā publicēta atsevišķā izdevumā[1]. Tajā ietvertas 62 zīdītāju sugas un pasugas, 63 putnu sugas un pasugas, 8 abinieku, 21 rāpuļu, kā arī 444 augstāko augu sugas. No PSRS Sarkanajā grāmatā minētajiem dzīvniekiem 25 zīdītāju sugas un pasugas, 10 putnu, 2 abinieku un 8 rāpuļu sugas ietvertas arī starptautiskajā Sarkanajā grāmatā. Šo sugu skaitā ietilpst ūdenskurmis, tiģeris (Amūras un Turānas pasuga), sniega barss, leopards (Priekšāzijas un Austrumsibīrijas pasuga), gepards, valzirgs (Atlantijas pasuga), baltvēdera ronis, Grenlandes valis, zilais valis (ziemeļu pasuga), kulans, staltbriedis (Buhāras pasuga), Eiropas sumbrs, sarkanais vilks, baltmuguras albatross, sarkankāju ibiss, Tālo Austrumu stārķis, Japānas dzērve, baltā dzērve, reliktā kaija, cekulainā dižpīle un citas sugas.

Saskaņā ar Latvijas PSR Ministru Padomes 1977. gada 15. aprīļa lēmumu Nr. 241 republikas Zinātņu akadēmija 1977. gadā izveidoja Latvijas PSR Sarkano grāmatu, kurā ievestas 119 dzīvnieku, galvenokārt putnu un zīdītāju, kā arī 112 augstāko augu sugas. Republikas Sarkanajā grāmatā ievesto sugu skaitā ir vairākas tādas sugas, kas ierakstītas arī PSRS Sarkanajā grāmatā (pelēkais ronis, sarkankakla zoss, baltvaigu zoss, mazais gulbis, klinšu ērglis, jūras ērglis, zivju ērglis, čūskērglis, lielais piekūns, melnais stārķis, smilšu krupis). Sarkanās grāmatas kalpo galvenokārt par izziņas avotu, kas atvieglo aizsardzības pasākumu pareizu izvēli vienas vai otras dzīvnieku sugas saglabāšanai. Konkrētos aizsardzības pasākumus nosaka valsts likumdošanas akti. Latvijas PSR reto dzīvnieku aizsardzību nosaka, piemēram, «Nolikums par medībām un medību saimniecību Latvijas PSR» (ko apstiprinājusi republikas Ministru Padome ar 1974. gada 9. augusta lēmumu Nr. 446) un «Valsts aizsargājamo Latvijas PSR teritorijā sastopamo dzīvnieku sugu saraksts» (apstiprinājusi republikas Ministru Padome ar 1977. gada 15. aprīļa lēmumu Nr. 241). Salīdzinājumā ar līdzīgu sarakstu, kurš tika apstiprināts 1957. gadā, jaunais saraksts ir ievērojami paplašināts. Aizsargājamie dzīvnieki tajā sadalīti vairākās grupās.

Pirmajā grupā — sevišķi retie, izzūdošie dzīvnieki, kas būtībā uzskatāmi par dabas pieminekļiem, — ieskaitīti galvenokārt ļoti reti, bet Latvijas faunai vēl nesenā pagātnē raksturīgi dzīvnieki, kuri pēdējā laikā pie mums atrodas uz izzušanas robežas. To saglabāšanai un aizsardzībai nepieciešami ārkārtēji pasākumi, ieskaitot

[1] Красная книга СССР. М., Лесная промышленность, 1978. 460 с.

saimnieciskās darbības pārtraukšanu to dzīves vietās. Šeit ietvertas pavisam 20 sugas, to skaitā brūnais lācis (*Ursus arctos* L.) — nelielā skaitā ieklejo mūsu republikas zieme|austrumu rajonos no kaimiņu republiku teritorijām, ziņu par šo dzīvnieku vairošanos Latvijā XX gadsimtā pagaidām nav, pelēkais ronis (*Halichaerus grypus* Fabr.) — k|ūst aizvien retāks Baltijas jūrā, jo traucēta tā vairošanās sakarā ar saindēšanos ar dzīvsudrabu un hlororganiskajiem savienojumiem, lidvāvere (*Pteromys volans* L.) — saglabājusies nelielā skaitā republikas zieme|austrumos, baltvaigu zoss (*Branta leucopsis* Bechst.) un sarkankakla zoss (*Branta ruficollis* Pall.) — abas sugas pie mums sastopamas kā reti caurce|otāji, klinšu ērglis (*Aquila chrysaetos* L.) — republikā ligzdo 2 pāri, jūras ērglis (*Haliaetus albicilla* L.) — 2 pāri, vidējais ērglis (*Aquila clanga* Pall.) — līdz 10 pāru, mazais ērglis (*Aquila pomarina* Brehm) — ap 50 pāru, zivju ērglis (*Pandion haliaetus* L.) — līdz 15 pāru, čūskērglis (*Circaetus gallicus* Gm.) — līdz 15 pāru, lielais piekūns (*Falco peregrinus* Tunst.) — līdz 5 pāri, ūpis (*Bubo bubo* L., 16. krās. att.) — ap 20 pāru, baltā pūce (*Nyctea scandiaca* L.) — sastopama kā rets ziemas viesis, Urālu pūce (*Strix uralensis* Pall.) — ligzdojošo pāru skaits nepārsniedz, domājams, dažus desmitus, zieme|u pūce (*Strix nebulosa* Forst.) — |oti reti ligzdo, melnais stārķis (*Ciconia nigra* L.) — līdz 150 pāru, pelēkā dzērve (*Grus grus* L.) — ap 100 pāru, kā arī cīrulīšu dižtauriņš (*Parnassius mnemosyne* L.) un upju pērlene (*Margaritana margaritifera* L.), kuri sastopami vienīgi atsevišķās vietās.

Otrā grupa ietver dzīvniekus, kuru turpmākā eksistence mūsu republikas apstākļos gan ir mazāk apdraudēta, taču tie aizsargājami kā visumā reti vai arī estētiski īpaši nozīmīgi. Šeit minami visi sīkspārņi (14 sugas), Eiropas ūdele, sermulis, zebiekste, visi susuri, baltirbe, meža balodis, visi gulbji (sk. 12. krās. att.), Sāmsalas dižpīle, baltais stārķis, zivju gārnis, visas pūčveidīgo un piekūnveidīgo putnu sugas (kopā 23) (sk. 9., 10., 11., 13. krās. att.), kas nav minētas I grupā, purva bruņurupucis, gludenā čūska, sarkanvēdera ugunskrupis, koku varde, lielais tritons, medicīniskā dēle, smilšu krupis (sk. 15. krās. att.).

Trešā grupa ietver visus zīdītājus un putnus (atskaitot vilku, jenotsuni, pe|veidīgos grauzējus, žagatu, vārnu un kraukli), visas zivju un upes vēžu sugas, glodeni, zalkti, rūsganās meža skudras (2 sugas) un visas savva|as bites un kamenes. Da|a šai grupā ietverto dzīvnieku, piemēram, medījamie zīdītāji un putni, kā arī vairums zivju, tiek saimnieciski izmantoti saskaņā ar attiecīgiem republikas valdības apstiprinātiem nolikumiem. Šo dzīvnieku ietveršana valsts aizsargājamo dzīvnieku sugu sarakstā akcentē faktu, ka savva|as dzīvnieki ir nozīmīga dabas bagātība un kā tādi ir ņemti valsts aizsardzībā. Tāpēc attieksmēs ar tiem nav pie|aujama patva|a, kas balstītos uz subjektīviem vērtējumiem, bet stingri jāievēro attiecīgie likumi un noteikumi.

8.4.2. KĀ PRAKTISKI TIEK VEIKTA RETO DZĪVNIEKU AIZSARDZĪBA

Reto un izmirstošo dzīvnieku sugu saglabāšana ir grūts uzdevums. Konkrētos aizsardzības pasākumus lielā mērā nosaka attiecīgo dzīvnieku skaita samazināšanās cēloņi, no kuriem galvenie ir dzīvei piemērotu biotopu sašaurināšanās un pārekspluatācija. Gadījumos, kad reto dzīvnieku sugām piemērota apdzīvojamā vide ir saglabājusies pietiekami lielās platībās un pārekspluatācijas radītais populācijas izretinājums nav pārsniedzis kritisko robežu, šīs sugas tālākās izmantošanas pārtraukšana nereti ir bijusi pietiekama, lai attiecīgās populācijas atjaunotos pat līdz saimnieciski izmantojamam līmenim. Tas attiecas, piemēram, uz sabuļa, saigu un kotiku aizsardzību. Šo dzīvnieku skaits nesaudzīgas ekspluatācijas apstākļos pirmsrevolūcijas Krievijā bija ļoti samazinājies, taču Padomju valdības noteiktā ekspluatācijas pārtraukšana un rezervāta režīma izveidošana galvenajās to dzīves vietās ļāvusi šiem dzīvniekiem savairoties līdz saimnieciski izmantojamam līmenim. Tāpat arī medību aizliegšana plašās teritorijās Baltijas jūras piekrastes zemēs ļāva atjaunoties, piemēram, paugurknābju gulbja populācijai.

Daudzi dzīvnieki pastāvīgi dzīvo kolonijās vai arī īslaicīgi koncentrējas no plašas apkārtnes noteiktās vietās vairošanās, spalvu maiņas vai citos nolūkos. Šādu koncentrētas uzturēšanās vietu aizsardzība sugas eksistencei ir būtiska, un rezervātu ierīkošana šādās vietās mēdz būt ļoti efektīva. Piemēram, senākais rāpulis — hatērija, kura radinieki apdzīvojuši Zemi triasa un juras periodā, saglabājies tikai dažās nelielās saliņās Jaunzēlandes piekrastē, un tā turpmākā eksistence iespējama tikai absolūta rezervāta režīma apstākļos. Tāpat rezervāta režīma ieviešana putnu (pingvīnu, albatrosveidīgo, pelikānveidīgo, alkveidīgo, kaijveidīgo u. c.) ligzdošanas kolonijās, salās, kur dēj olas dažādas jūras bruņurupuču sugas vai roņu vairošanās vietās, nereti ir izšķirošais apstāklis šo sugu turpmākā eksistencē. PSRS, piemēram, šāda tipa rezervāti ir Kandalakšas rezervāta «Septiņu salu» filiāle Barenca jūrā, kur atrodas milzīgas alkveidīgo putnu kolonijas, Melnās jūras rezervāts ar unikālām kaijveidīgo putnu kolonijām, Astrahaņas rezervāts Volgas deltā, kur uz spalvu maiņu sapulcējas pīles no Rietumsibīrijas un PSRS Eiropas daļas austrumu apgabaliem, Beringa salas liegums Klusajā okeānā (kotiku vairošanās vietas) utt. Dzīvnieku koncentrētas uzturēšanās vietu aizsardzība ir vieglāk realizējama, jo šīs aizsargājamās teritorijas parasti ir nelielas. Atsevišķi dzīvojošu reto dzīvnieku sugu saglabāšana ir sarežģītāka, jo saistīta ar visai plašu teritoriju aizsardzību. Tomēr tas ir vienīgais šo dzīvnieku saglabāšanas veids. Jāatzīmē, ka rezervāti un nacionālie parki, kuri kalpo savvaļas dzīvnieku un visas pirmatnējās ekosistēmas saglabāšanai, izraisa aizvien lielāku interesi, un to demonstrēšana publikai kļūst, piemēram, daudzām Āfrikas valstīm par ievērojamu ienākumu avotu.

Apstākļos, kad kādas sugas īpatņu skaits ir ļoti mazs un savvaļā tie sastopami nelielā teritorijā, pat vispilnīgākais rezervāta režīms negarantē šīs sugas izdzīvošanu (tā var iet bojā kādas dabas katastrofas, slimības un citu apstākļu dēļ). Tāpēc aizvien lielāka nozīme dzīvnieku genofonda saglabāšanā ir zooloģiskajiem dārziem, kuros diezgan daudzas savvaļā reti sastopamas dzīvnieku sugas sekmīgi vairojas. Zooloģisko dārzu dzīvnieki kļūst par rezervi, ar kuru var iesākt savvaļas populāciju atjaunošanu.

Arī mūsu republikā galvenais reto dzīvnieku turpmākas eksistences priekšnoteikums ir to dzīves vides aizsardzība, piemērotu biotopu saglabāšana pietiekami lielās platībās. Daudzos gadījumos tas tomēr ir nepietiekami. Šādi dzīvnieki, piemēram, dažādas ērgļu sugas un melnais stārķis, slikti panes traucējumus savu ligzdu apkārtnē. Šī iemesla dēļ ligzdu apkārtnē izveidojami mikroliegumi (0,3—1,5 km rādiusā, atkarībā no sugas), kuros noliegta vai ierobežota saimnieciskā darbība un aizliegta cilvēka uzturēšanās vairošanās periodā. Reto dzīvnieku saglabāšana lielā mērā ir atkarīga arī no konsekventas medību noteikumu ievērošanas. Plēsīgo dzīvnieku iznīcināšanas un apkarošanas propaganda, kas sevišķi aktīva kļuva pagājušā gadsimtā un mūsu gadsimta sākumā, atstājusi grūti izdzēšamas pēdas mednieku domāšanā. Tāpēc trūkst pārliecības, ka aizliegumi un sodi vien, neizvēršot nopietnu un nemitīgu audzināšanas darbu, nodrošinās reto dzīvnieku pienācīgu aizsardzību pret bezatbildīgiem šāvējiem.

Vērā ņemama pieredze mūsu republikā sastopamo reto dzīvnieku sugu aizsardzībā un pavairošanā gūta vairākās ārvalstīs. Starp šādiem ieteicamiem pasākumiem minami mākslīgu ligzdu pamatu veidošana, kas varētu būt noderīga ne tikai baltajam stārķim, bet arī zivju ērglim, kurš citās zemēs labprāt tādus izmanto, kā arī, iespējams, klinšu ērglim un jūras ērglim, jo lielajiem plēsīgajiem putniem mūsdienu labi koptajos mežos aizvien grūtāk atrast piemērotu vietu ligzdas ierīkošanai. Ievērību pelna arī, piemēram, jūras ērgļu un klinšu ērgļu regulāra piebarošana ziemas mēnešos ar kritušiem mājdzīvniekiem nolūkā pasargāt šos ļoti apdraudētos putnus no barošanās ar kritušajiem roņiem (kuri kā ļoti garas trofiskās ķēdes pēdējie locekļi ir stipri saindēti ar smagajiem metāliem un hlororganiskiem savienojumiem).

Visbeidzot jāuzsver, ka gan reto, gan pagaidām vēl samērā bieži sastopamo dzīvnieku aizsardzība nav norobežojama no cīņas pret vides ķīmisko piesārņošanu, kas apdraud ne tik vien dzīvnieku, bet arī paša cilvēka turpmāko eksistenci.

8.5. DAŽI ESTĒTISKIE UN ĒTISKIE ASPEKTI CILVĒKA ATTIEKSMĒ PRET DZĪVNIEKIEM

Pie ainavas estētiskiem elementiem pieder arī dzīvnieki, kuri ar savu formu, krāsu, kustību un izdoto skaņu bagātību un daudzveidību, kā arī ar ārējo skaistumu vienmēr saista cilvēka uzmanību.

Tikai ir jāprot visu to saskatīt, sadzirdēt, uztvert un saprast. Neaprakstāmas ir izjūtas, kādas pārdzīvo ikviens dabas draugs, piemēram, pavasarī dabas atmodas laikā klausoties putnu dziesmu simfonijās. Daudzu dzīvnieku ārējā pievilcība, interesantās uzvedības formas un spēja pieķerties savam kopējam ir tās dzīvnieku īpašības, kas padarījušas tos par cilvēka draugiem un līdzgaitniekiem. Daudzi cilvēki tur savus iemīļotos dzīvniekus dzīvokļos iekārtotos akvārijos, terārijos, sprostos vai pat nosacītos brīvības apstākļos. Līdzīgos apstākļos pieradināti dzīvnieki dažkārt tiek turēti arī mācību iestāžu dzīvajos stūrīšos.

Liela izglītojoša un audzinoša nozīme ir zooloģiskajos dārzos eksponētajiem dzīvniekiem, tomēr daudz objektīvāku informāciju un spilgtākus pārdzīvojumus mēs gūstam, novērojot dzīvniekus to dabiskajā vidē, kaut vai rezervātu, nacionālo un dabas parku teritorijās. Viens no iemesliem, kāpēc cilvēki labprāt apmeklē šos dabas kompleksus, ir iespēja novērot savvaļas dzīvniekus.

Arī cilvēka aktīvās atpūtas dažādajās jomās blakus pārējiem ainavu elementiem dzīvniekiem ir pirmšķirīga nozīme, piemēram, nodarbojoties ar makšķerēšanas vai medību sportu, kā arī medībās ar fotoaparātu.

Piemēram, ASV ar šiem aktīvās atpūtas veidiem nodarbojas apmēram 70% no pieaugušajiem iedzīvotājiem, to skaitā 38% — ar makšķerēšanu, 17% — ar medībām un 14% — ar dzīvnieku novērošanu un fotografēšanu.

Līdz ar kultūras ainavu un urbanizācijas attīstību vairākas dzīvnieku sugas sākušas pielāgoties dzīvei tiešā cilvēka tuvumā, izmantojot barībai cilvēka ražotos un uzkrātos pārtikas produktus un organisko vielu atkritumus apdzīvoto vietu tuvumā. Bez cilvēka radītās barības bāzes dažas dzīvnieku sugas apdzīvotās vietās atradušas arī izdevīgus mikroklimatiskos, aizsardzības un vairošanās apstākļus. Šo apstākļu komplekss ir sekmējis šādu sugu izdzīvošanu, piemēram, nelabvēlīgos ziemas apstākļos. Tā rezultātā ir izveidojušās gan t. s. sinantropās dzīvnieku sugas, gan arī atsevišķu sugu sinantropās vai kultūras ainavu populācijas. Pie sinantropām dzīvnieku sugām, piemēram, pieder vairākas grauzēju (žurkas, peles) un putnu sugas (mājas baloži, zvirbuļi, bezdelīgas, mājas čurkstes, svīres, kovārņi u. c.). Sugu skaits, kurām izveidojušās sinantropās populācijas, ir daudz lielāks. Pie tādām var pieskaitīt visas sugas, kuras regulāri uzturas un vairojas apdzīvoto vietu apstādījumos un ūdeņos. Sinantropām populācijām izveidojas jaunas, atšķirīgas trofiskās saites un teritorijas izmantošanas formas, tām izmainās arī uzvedības stereotips. Vairākās Rietumeiropas pilsētās izveidojušās pat savdabīgas stirnu un staltbriežu parku populācijas.

Tas viss, kā arī dzīvnieku izturēšanās izmaiņas rezervātos, nacionālajos parkos un citās aizsargātās teritorijās pārliecinoši pierāda, ka vairums dzīvnieku sugu samērā ātri pierod pie cilvēka un var dzīvot kultūras ainavu apstākļos kopā ar cilvēku.

Sakarā ar straujo kultūras ainavu attīstību pastiprinās arī dzīvnieku sinantropizācijas process, kas jānovērtē kā pielāgošanās reakciju komplekss vides apstākļu izmaiņām. Mūsu pienākums ir sekmēt derīgo un estētiski nozīmīgo sugu pielāgošanos dzīvei pilsētās un cilvēka izveidotajās kultūras ainavās. Šādiem pasākumiem, iesaistot tajos skolu jaunatni, ir ļoti liela kulturāli estētiska, izglītojoša un audzinoša nozīme.

Pilsētu parkos un ūdenstilpēs dzīvojošās putnu un citu dzīvnieku sugas sagādā lielu prieku un estētisku baudījumu ikvienam pilsētas iedzīvotājam, it īpaši bērniem, jo cilvēkam pat urbanizētā teritorijā, rodas iespēja nodibināt kontaktus ar iemīļotajiem dzīvniekiem.

Taču daudz interesantāka un vērtīgāka ir dzīvnieku iepazīšana un novērošana dabiskos apstākļos, kur daudz pilnīgāk izpaužas dzīvnieku interesantā uzvedība. Tas ir viens no galvenajiem paņēmieniem, kā ieaudzināt bērniem un jaunatnei pareizu, humānu attieksmi pret dzīvniekiem, ieaudzināt mīlestību pret tiem.

Liela audzinoša nozīme ir jaunatnes aktīvai iesaistīšanai dabas bagātināšanas un aizsardzības pasākumos un to propagandēšanā. To pierāda, piemēram, skolēnu līdzdalība tradicionālo putnu dienu organizēšanā.

Šinī sakarībā nepieciešams pieskarties arī dažām nepareizi saprastām vai pārprastām dzīvnieku aizsardzības un dzīvnieku «mīlestības» problēmām. Vispirms tas attiecināms uz pieradinātiem, gūstā turētiem dzīvniekiem, jo ne visi cilvēki, it īpaši bērni, prot turēt dzīvniekus piemērotos gūsta apstākļos, ne visi pareizi prot novērtēt un izmantot dzīvnieku pozitīvās īpašības; bieži vien tos uzskata par savdabīgiem izpriecas vai rotaļu objektiem un tiem jācieš daudz pārestību. Tādi dzīvnieki zaudē savas pozitīvās īpašības, nīkuļo un pat ātri aiziet bojā.

Ne reti cilvēki, atrodot mežā stirnu vai citu dzīvnieku mazuļus un nezinot attiecīgās sugas dzīvnieka dzīves īpatnības, cenšas tos «glābt» — aiznes uz mājām un audzē gūsta apstākļos. Šādi izaudzēti dzīvnieki var kļūt bīstami pašiem cilvēkiem arī tad, ja tos palaiž brīvībā. Parasti gūstā izaudzēti un savvaļā palaisti dzīvnieki agri vai vēlu aiziet bojā, jo ir daļēji zaudējuši dabiskās aizsardzības reakcijas. Tāpēc mūsu republikā ar likumu noliegta savvaļas dzīvnieku ķeršana un turēšana gūsta apstākļos.

Sarežģīta ir kļuvusi suņu un kaķu turēšanas problēma. Atskaitot speciālo dienestu, medību, dažu dekoratīvo un ganu suņu šķirnes, kuru audzēšana ir sevi attaisnojusi, pārējo suņu un it īpaši kaķu nepamatota un likuma noteikumiem neatbilstoša turēšana un to nekontrolēta savairošanās rada nopietnus iebildumus. Nereti propagandētā šo dzīvnieku šķietami lielā nozīme cilvēka estētisko jūtu apmierināšanai daudzos gadījumos ne tikai nav attaisnojusies, bet devusi tieši pretējus rezultātus. Vispirms jārevidē uzskats, ka kucēni un kaķēni ir piemēroti pirmsskolas vecuma bērnu istabas biedri. Šāda vecuma bērni vēl nesaprot dzīvnieku,

neprot to pareizi novērtēt. Labākā gadījumā tie uzskata dzīvnieku tikai par interesantu rotaļlietiņu, ar kuru var rīkoties, kā ienāk prātā. Pastāv lielas iespējas, ka šādos apstākļos bērniem attīstās nevis iecerētās humānās tieksmes, nevis īsta mīlestība pret dzīvniekiem, bet, gluži otrādi, var attīstīties pat nežēlīga un ļauna attieksme pret dzīvniekiem. Bez tam šādi dzīvnieki var apdraudēt arī bērnu veselību. Bērnu dabiskā interese par dzīvniekiem jāizmanto saprātīgi, mērķtiecīgi un pakāpeniski iepazīstinot viņus ar interesantām un derīgām dzīvnieku īpašībām, ļaujot bērnam apgūt nepieciešamo pieredzi, kas vajadzīga, lai attīstītos pareizs priekšstats par dzīvniekiem un to nozīmi. To vislabāk var izdarīt, iepazīstinot bērnus ar dzīvniekiem pēc iespējas dabiskos apstākļos vai vismaz zooloģiskajos dārzos.

Ja cilvēki suņus un kaķus patiešām turētu aiz patiesi estētiskiem un humāniem apsvērumiem, tad mums uz katra soļa nebūtu jāsastopas ar bezīpašnieku vai apkārtklejojošiem suņiem un kaķiem, kuri izskatās novārguši un neestētiski. Bez tam šie dzīvnieki pasliktina apdzīvoto vietu sanitāro stāvokli, izplatot infekcijas un invāzijas slimības, to vidū arī ļoti bīstamo trakumsērgu. Apkārt klejojošie vai noteikumiem neatbilstoši turētie suņi un kaķi diezgan bieži sakož cilvēkus, visbiežāk bērnus. Sakostie cilvēki tiek profilaktiski potēti pret trakumsērgu, kā rezultātā pasliktinās cilvēka nervu sistēmas darbība.

Milzīgu postu apkārtklejojošie suņi un kaķi nodara medījamo dzīvnieku un citu derīgo dzīvnieku faunai. Tāpēc, lai bagātinātu un aizsargātu derīgo dzīvnieku faunu, it īpaši apdzīvoto vietu teritorijās, viens no neatliekamiem uzdevumiem ir panākt, lai suņu un kaķu kaitīgā darbība tiktu pilnīgi novērsta, turot tos atbilstoši likumā paredzētajiem noteikumiem.

9. ATPŪTA DABĀ UN AR TO SAISTĪTĀS DABAS AIZSARDZĪBAS PROBLĒMAS

Dažādiem atpūtas organizācijas aspektiem Padomju Savienībā pievērš daudz uzmanības, jo saprātīga brīvā laika izmantošana ir nozīmīgs cilvēku sabiedriskās aktivitātes celšanas, cilvēku audzināšanas un personības veidošanas faktors.

Pēdējos gados sevišķu uzmanību saista viens atpūtas aspekts — atpūta dabā. No gada gadā pieaug cilvēku (it sevišķi pilsētnieku) tieksme pavadīt brīvās dienas klusumā un dabā, izbraukt no pilsētas, palielinās arī tūristu un ceļotāju skaits. Tā, piemēram, ir dati, ka ik gadus ceļotāju skaits PSRS palielinās par 20%. Savukārt ASV, kur ikgadējais iedzīvotāju skaits pieaug par 2%, pieprasījums pēc atpūtas dabā palielinās par 6—8%. Līdzīgu datu, kas raksturotu stāvokli mūsu republikā, nav, tomēr par atpūtnieku skaita strauju pieaugumu liecina netieši rādītāji, proti, straujā dabas degradācija populārajās atpūtas vietās un atpūtas vietu stihiska veidošanās attālākajos Latvijas apvidos. Pieaugošo tendenci atpūsties dabā apstiprina arī Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūtā 1974. un 1975. gadā veiktie socioloģiskie pētījumi.

Ja vēl nesen atpūtu dabā pieskaitīja pie vaļasprieka nodarbībām, tad pašreiz vairs nav šaubu, ka tā ir sarežģīta sociāla parādība, kurā atklājas visai sarežģītas un pretrunīgas attiecības starp cilvēku un dabu. Pēdējā laikā ir radušies un nostiprinājušies gan jauni jēdzieni (piemēram, «rekreācijas resursi», «rekreācijas teritoriālās sistēmas», «rekreācijas digresija» u. c.), gan arī jauni novirzieni zinātnē un praktiskajā darbībā. Tā, piemēram, veidojas īpaša rekreācijas arhitektūra, arī rekreācijas ģeogrāfija, arvien lielāku uzmanību šim cilvēka un dabas mijiedarbības aspektam pievērš sociologi un filozofi, kā arī higiēnisti un ekonomisti.

Tomēr sevišķi būtiski ir tas, ka cilvēka un dabas attiecības, kas izpaužas atpūtas procesā, ir kļuvušas par vienu no nozīmīgākajām dabas aizsardzības problēmām. Tā ietver vairākus aspektus. Pirmkārt, atpūtas vietās vienlaicīgi ar dabas pozitīvo ietekmi uz cilvēku vērojams pretējs process: cilvēka negatīvā ietekme uz dabu, kas izpaužas dažādos bojājumos, piesārņošanā, resp., daba atpūtas vietās «nolietojas», samazinās tās pievilcība un arī noderīgums atpūtai. Tātad nepieciešama dabas aizsardzība tieši atpūtas vietās. Otrkārt, atpūtas vietu izvietojums un organizācija mūsu dienās visciešāk ir saistīti ar teritoriālās plānošanas problēmām un tātad ar zemju racionālas izmantošanas problēmām. Nereti nepieciešamība

organizēt atpūtas vietas un zonas izraisa konfliktus ar lauksaimniecību un mežsaimniecību, kas ir galvenās zemju resursu izmantotājas. Treškārt, atpūta dabā daudziem cilvēkiem, it sevišķi pilsētniekiem, ir vienīgais kontakts ar dabu, tāpēc atpūtas vietas mērķtiecīgi jāizmanto audzināšanas un izglītības darba veikšanai, ekoloģijas un dabas aizsardzības pamatu propagandēšanai, ekoloģiskās domāšanas veidošanai.

Tātad atpūta dabā ir pretrunīgs process. Tas skar ne tikai dabas resursu racionālas izmantošanas, bet arī sociāli ekonomisko sfēru un izraisa vairākas specifiskas problēmas, kas gan pašreiz atrodas galvenokārt risinājuma stadijā. Šī iemesla dēļ plaši lietotais jēdziens «rekreācijas resursi» ietver ne tikai dabas priekšnoteikumus atpūtai, bet arī sociāli ekonomiskos priekšnoteikumus un tehniskās sistēmas.

9.1. ATPŪTA DABĀ UN TĀS PRIEKŠNOTEIKUMI

Risinot dažādus ar atpūtas organizāciju un atpūtas resursu izmantošanu saistītus uzdevumus, ir jāatceras, ka nav atpūtas vispār, ka atpūta būtībā ir daudzveidīgas nodarbības, kuras iespējams realizēt noteiktās vietās un noteiktā laikā. Tām nepieciešami arī atšķirīgi organizatoriskie priekšnoteikumi, un tās dažādi ietekmē dabu atpūtas vietās.

Pagaidām vēl pilnīgs atpūtas nodarbību katalogs mūsu apstākļiem nav izstrādāts. Tomēr kā piemēru var minēt atpūtas nodarbību grupējumu, kas izmantots, risinot atpūtas organizācijas jautājumus Gaujas nacionālajā parkā. Jāatzīmē, ka līdz ar iespējām iegādāties nepieciešamo inventāru, kā arī pārņemot citu tautu pieredzi, atpūtas nodarbībām nepārtraukti rodas jaunas formas. Tātad, pēc pašreizējiem priekšstatiem, iespējamas šādas atpūtas nodarbības.

Atpūta uz (pie) ūdeņiem
- laivu tūrisms
- burāšana
- ūdensslēpošana
- vizināšanās ar laivu
- makšķerēšana
- peldēšanās
- sauļošanās
- pikniki
- dabas vērošana
- zemūdens zveja
- pastaigas
- «nometņošana»

Atpūta mežā
- ogošana
- sēņošana

riekstošana
pastaigas
dabas vērošana
pastaigas uz slēpēm
medības

Atpūta ainavās ar mežu un atklāto vietu miju

pastaigas
sauļošanās
pikniki
dabas vērošana
slēpošana
kamaniņu nobraucieni

Atpūtas nodarbības, kas saistās ar trasēm

pārgājieni
ceļojums ar auto, motociklu
ceļojums ar velosipēdu
pārgājiens uz slēpēm
vizināšanās ar auto
vizināšanās zirgu pajūgos
vizināšanās zirgu kamanās
jāšana
kamaniņu sports
«nometņošana», kempingi

Jāatzīmē, ka atpūtas nodarbību reālās iespējas ir daudzkārt niecīgākas, jo daudzām nodarbībām nav radīti nepieciešamie priekšnoteikumi.

Pieminēto atpūtas nodarbību vidū izdalās tādas, kas var ietekmēt dabu, veicinot tās nolietošanos atpūtas vietās, kā arī tādas, kuru ietekme uz dabu ir minimāla vai tās vispār nav. Pie pirmajām pieder pastaigas, pikniki, «nometņošana» un kempingi. Tāpēc ir nepieciešama īpaša teritorijas sagatavošana šo nodarbību vietās, kā arī to nepārtraukta aprūpēšana. Pie otrajām pieder ogošana, sēņošana, riekstošana, kas maz ietekmē mežu stāvokli, ja tiek ievērotas šo dabas bagātību ievākšanas elementārās prasības un normas. Tādas nodarbības kā makšķerēšana un medības reglamentē īpaši noteikumi.

Tātad pietiekami skaidri nodalās atpūtas nodarbības, kuru norisei nepieciešama īpaša teritorijas sagatavošana — gan tāpēc, lai aizsargātu dabu atpūtas vietās, gan arī tāpēc, lai padarītu iespējamu pašu nodarbību. Iepriekš jau pieminēta nepieciešamība sagatavot pastaigu, pikniku, nometņu un kempingu vietas. Īpašu nozīmi iegūst dažādu trašu (ceļu, taku, nobraucienu u. c.) sagatavošana, jo to trūkums ievērojami ierobežo atpūtas nodarbību daudzveidību. Īpaši tehniski un organizatoriski sagatavošanas pasākumi nepieciešami arī vairumam nodarbību, kas ir saistītas ar ūdeņiem. Tātad pagaidām nekādi speciāli teritorijas sagatavošanas pasākumi nav vajadzīgi tikai tādām nodarbībām kā ogošanai, sēņošanai, riekstošanai.

Protams, jebkura teritorijas sagatavošana kādai noteiktai atpūtas nodarbībai vai to kompleksam samazina tās dabiskumu, bet atsevišķos gadījumos ienes urbanizācijas elementus. Šīs objektīvās parādības virspusīgs vērtējums var radīt domu, ka tādējādi tiek samazināta arī atpūtas vietu pievilcība un piemērotība atpūtai. Tomēr jāatceras, ka, pastāvīgi palielinoties atpūtnieku skaitam, saglabāt cilvēka neskartu, cilvēka nepārveidotu dabu atpūtas vietās praktiski nav iespējams. Atsacīties no teritoriju sagatavošanas atpūtas nodarbībām nozīmē pakļaut dabas resursus ekstensīvai neracionālai izmantošanai, jo būtībā atpūtas vietu resursi ir ierobežoti. Savukārt ir iespējams sagatavot dažāda tipa atpūtas vietas ar atšķirīgu labiekārtojuma un dabiskuma līmeni un tādējādi apmierināt visdažādākās cilvēku vēlmes.

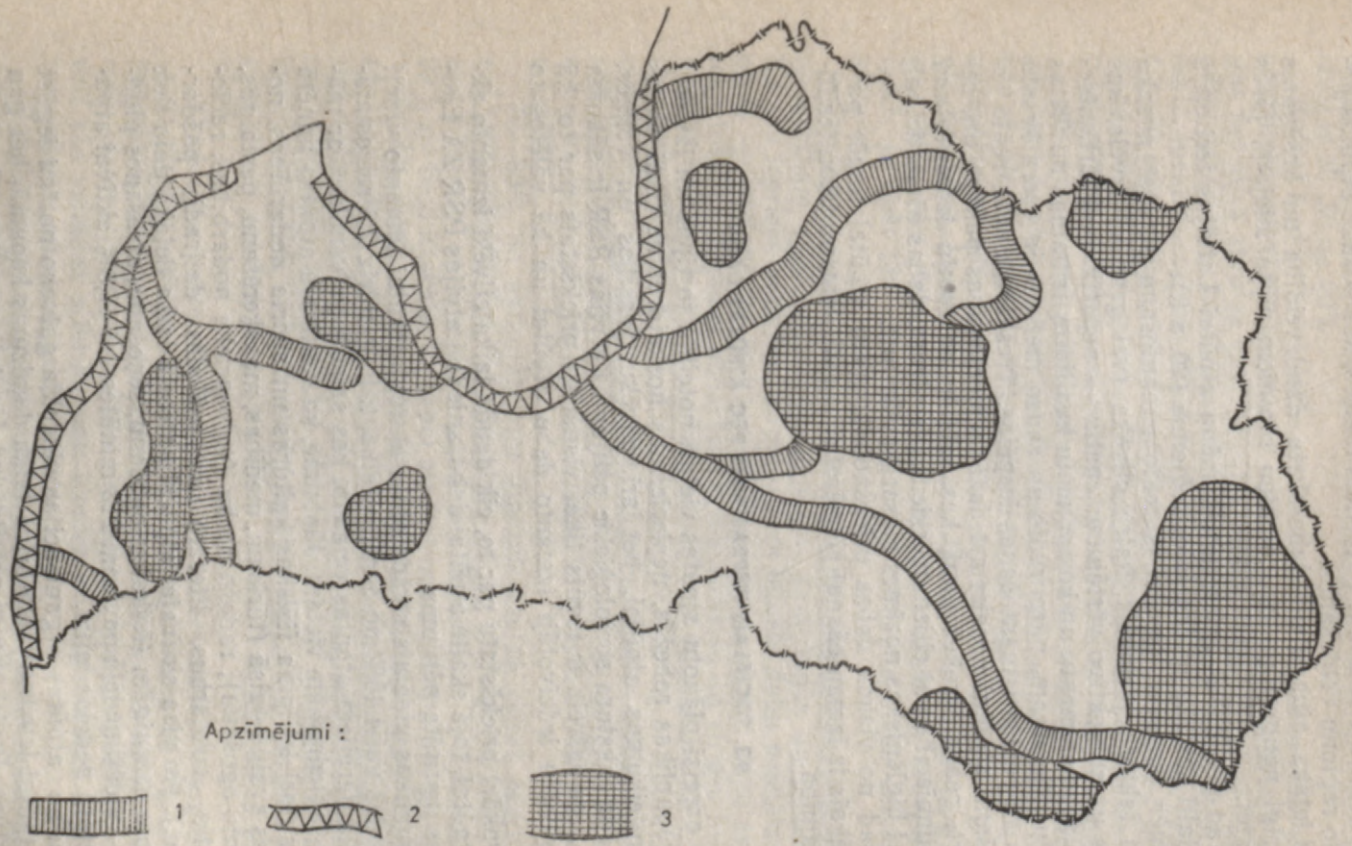
Nereti par dabas rekreācijas resursiem uzskata visu dabu kopumā, visus tās veidojumus un apstākļus, kas nosaka kādu atpūtas nodarbību iespējamību. Taču iepriekš jau atzīmēts, ka jēdziena «rekreācijas resursi» nozīme ir daudz plašāka. Tāpēc pareizāk būtu runāt par dabas priekšnoteikumiem atpūtai. Visbiežāk pie tādiem pieskaita klimatiskos apstākļus, mežus, ūdeņus, reljefa apstākļus, ainavu skaistumu. Tā raksturošanai parasti izmanto dažādus kvalitatīvus rādītājus (piemēram, mežainība un ezerainība % no platības, upju tīkla biezums u. tml.). Tomēr, lai dabas priekšnoteikumi kļūtu par atpūtas resursu reālu sastāvdaļu, ir nepieciešama to detalizētāka uzskaite, reāli izmantojamās platības, kā arī pieļaujamās izmantošanas intensivitātes noteikšana.

Pašreiz Latvijā tādas dabas resursu uzskaites nav, tāpēc jāaprobežojas ar vispārīgiem spriedumiem par dabas priekšnoteikumiem atpūtai.

1. Klimatiskie apstākļi kopumā rada noteiktu fonu atpūtas organizācijai un nosaka daudzas tās īpatnības, galvenokārt izteiktu sezonālo raksturu. Tomēr atsevišķi klimatiskie rādītāji nosaka arī atpūtas priekšnoteikumu reģionālas atšķirības. Tā, piemēram, pavasarī Latvijas austrumu rajonos atpūtas sezona var sākties jau maija vidū, t. i., par divām nedēļām ātrāk nekā rietumu rajonos, jo tur ātrāk sākas komfortablo gaisa temperatūru periods. Savukārt piejūras rajonos atpūtas komfortu nereti samazina lielā stipro vēju atkārtojamība. Ziemā labvēlīgi apstākļi aktīvai atpūtai ir Vidzemes Centrālajā, Alūksnes un Latgales augstienē, kam raksturīga bieza un noturīga sniega sega. Savukārt ziemas atpūtai nelabvēlīgi apstākļi ir Kurzemē, kur nenoturīgas sniega segas atkārtojamība sasniedz 25—35%.

2. Latvijas teritorijas augstais mežainības procents būtībā neraksturo priekšnoteikumus atpūtai kopumā, bet gan atsevišķām nodarbībām. Turklāt mežu reālā izmantošana atpūtai notiek stipri diferencēti — maz intensīvi vai izlases veidā izmanto plašos meža masīvus, bet stipri intensīvi un vienlaidus — piepilsētu zonas.

3. Visnozīmīgākie dabas priekšnoteikumi atpūtai mūsu apstākļos ir ūdeņi — jūra, ezeri, upes. To izvietojums republikas terito-



20. att. Potenciālie atpūtas reģioni Latvijas PSR:
1 — upju ielejas, *2* — jūras un Rīgas jūras līča piekraste, *3* — paugurainās augstienes

rijā un kvalitāte būtībā ir galvenais faktors, kas nosaka atpūtas potenciālo reģionu veidošanos.

4. Lielāka ainavu un dabasskatu daudzveidība un krāšņums raksturīgi pauguraiņu un ezeraiņu rajoniem, upju ielejām, jūras piekrastei.

Tātad pēc dabas priekšnoteikumiem atpūtai Latvijas teritorijā var izdalīt vairākus potenciālos reģionus (20. att.).

Tomēr jāuzsver, ka dabas reālo izmantošanu atpūtai nosaka vairāki faktori: pirmkārt, katra cilvēka (vai grupas) izvēle, kas balstās uz subjektīvo vērtējumu «patīk — nepatīk»; otrkārt, atsevišķu dabas elementu un komponentu kvalitātes izmaiņas no vietas uz vietu. Piemēram, pārpurvoto un sauso mežu mija ezera krastā nosaka tā reālās izmantošanas iespējas. Treškārt, dabas reālo izmantošanu atpūtai nosaka arī dažāda pieejamības pakāpe un, ceturtkārt, reālie ierobežojumi, kas saistās ar zemju izmantošanu lauksaimniecībā vai citiem mērķiem, piemēram, dabas aizsardzībai, sanitāri higiēniskas nozīmes aizsargjoslām utt.

Tātad no visiem dabas priekšnoteikumiem atpūtai tomēr pats būtiskākais ir izmantošanai piemērotu un reāli izmantojamu teritoriju esamība.

9.2. SOCIĀLAIS PIEPRASĪJUMS PĒC ATPŪTAS DABĀ

Lai pareizi plānotu atpūtas vietas, noteiktu to tipus un izvietojumu republikas robežās, nepieciešams noskaidrot ne tikai dabas priekšnoteikumus atpūtai, bet arī cilvēku prasības un vēlmes. Taču šāda rakstura socioloģiskie pētījumi Latvijas PSR ir sākuma stadijā, un pašreiz ir iegūts tikai vispārīgs priekšstats par to, kā mūsu pilsētu iedzīvotāji izmanto dabu atpūtai un kā vēlētos to darīt.

Savukārt priekšstatu par to, cik daudz laika cilvēki izmanto aktīvai atpūtai, tajā skaitā atpūtai dabā, sniedz Latvijas PSR ZA Ekonomikas institūta pētījums.

Republikas vidējais strādājošais aktīvai atpūtai izmanto vidēji 7,5 stundas vai 4,46% no nedēļas laika, t. i., gandrīz 2,5 reizes mazāk nekā pārējiem atpūtas veidiem, kas saistīti galvenokārt ar mājām un sabiedriskām vietām. Jāatzīmē, ka «aktīvajā atpūtā» minētā darba autori ietilpina fiziskās kultūras un sporta nodarbības, nodarbības svaigā gaisā (tūrismu, medības, makšķerēšanu, pastaigas, sēņošanu, ogošanu), radošo darbu (vaļasprieka nodarbības, racionalizāciju, rokdarbus, literāro un mākslas daiļradi, pašdarbību u. c.). No visa aktīvajai atpūtai patērētā laika lielākā daļa tiek izmantota pastaigām (ieskaitot ogošanu, sēņošanu, atrašanos pludmalē) — vidēji nedēļā pavisam 213 minūtes vai 47,3% aktīvai atpūtai izlietotā nedēļas laika.

Taču no atpūtas organizācijas viedokļa galveno nozīmi iegūst nevis atpūtai izmantojamā brīvā laika daudzums kopumā, bet gan tā struktūra. Proti, pilnīgi noteikti izdalās ikdienas, iknedēļas brīv-

dienu un ikgadējo atvaļinājumu brīvais laiks, un to attiecības atbilstoši ir 30, 50 un 20%.

Katrai no šīm brīvā laika sastāvdaļām ir īpaša nozīme atpūtas organizēšanā, tās var izmantot atšķirīgi, un tās izvirza arī atšķirīgas prasības atpūtas vietu organizēšanai. Īslaicīgajai ikdienas atpūtai parasti tiek izmantoti pilsētas apstādījumi, parki, meži, pludmale, turklāt izvēlētās atpūtas vietas parasti atrodas ne vairāk kā 15—20 min. gājiena attālumā. Savukārt nedēļas nogales brīvajās dienās vairākumā gadījumu pilsētnieki izbrauc atpūsties ārpus pilsētas. Arī atvaļinājumi galvenokārt saistīti ar izbraukumiem.

Šos vispārīgos priekšstatus palīdzējuši precizēt socioloģiskie pētījumi, ko veikusi Latvijas Zinātniskās pētniecības mežsaimniecības problēmu institūta Dabas aizsardzības daļa 1974. un 1975. gadā, aptaujājot strādājošos četrās mūsu republikas pilsētās — Daugavpilī, Rēzeknē, Ventspilī un Liepājā. Jāatzīmē, ka aptaujā galvenā uzmanība tika pievērsta atpūtai nedēļas nogalē un atvaļinājuma laikā, jo tieši tās visvairāk saistītas ar dabas aizsardzības problēmām.

Vispirms aptauja deva priekšstatu par populārākajām atpūtas nodarbībām dabā: sēņošanu, ogošanu, sauļošanos un peldēšanos. Kā jau iepriekš atzīmēts, pirmās divas būtiski dabu neietekmē, bet otrās — ietekmē un izvirza noteiktas prasības pēc atpūtas vietu iekārtošanas. Atpūtas nodarbību izvēlē sieviešu un vīriešu intereses vīsumā ir stipri līdzīgas un būtiski atšķiras tikai attiecībā uz makšķerēšanu, ko vīrieši ierindo otrajā vai trešajā vietā. Aptaujas materiāli liecina, ka pašreiz populārākas ir atpūtas nodarbības, kam nav nepieciešama speciāla sagatavošanās un inventārs. Taču jāatzīmē, ka laika gaitā atsevišķu nodarbību popularitātes līmenis var mainīties.

72—80% no aptaujātajiem atpūtai izvēlas vietas ezeru, upju vai jūras krastā, bet tikai 20—28% mežā. Līdzīgi rezultāti iegūti arī Lietuvā, aptaujājot atpūtniekus Ignalīnas mežsaimniecībā: 92% no tiem uzskata, ka labai atpūtai nepieciešama ūdenstilpe.

Nedēļas nogales brīvajās dienās aptaujāto absolūtais vairākums atpūšas «klusā dabas nostūrī». Pēc tam popularitātes ziņā līdzvērtīgi ir divi atpūtas veidi: atpūta ārpus pilsētas laukos vai vasarnīcā un uzņēmuma atpūtas bāzē. Izbraukumi ar automašīnu pašreiz ierindojas 3.—5. vietā. Taču šī atpūtas veida popularitāte strauji pieaug, un aptauja Liepājā parāda, ka tas var izvirzīties pirmajā vietā.

Novērtējot pašreizējās atpūtas tendences nedēļas nogales brīvajās dienās, sevišķa uzmanība jāpievērš faktam, ka 47—49% no aptaujātajiem izvēlas pašdarbīgos atpūtas veidus dabā. Tātad ir reāls pieprasījums pēc dažāda tipa atpūtas vietām dabā. Taču pašreiz tās veidojas stihiski, nav elementāri sagatavotas atpūtnieku uzņemšanai un strauji nolietojas.

Populārākais atvaļinājuma pavadīšanas veids, pēc aptaujas datiem, ir ceļojumi, turklāt priekšroka tiek dota patstāvīgiem

ceļojumiem, neizmantojot ceļazīmes. Jāatzīmē, ka šāda tendence parādās daudzos pētījumos, kas veikti citās PSRS vietās. Nākamie populārākie atpūtas veidi atvaļinājuma laikā ir atpūta laukos pie radiem un uzņēmuma atpūtas bāzē.

Sociālo pieprasījumu pēc atpūtas dabā var vērtēt arī no cita aspekta, ņemot vērā pilsētu iedzīvotāju skaitu un pastāvošos normatīvus, kas tiek izmantoti dažādu atpūtas vietu plānošanā un projektēšanā. Jāatzīmē gan, ka šie normatīvi ne vienmēr atbilst iedzīvotāju reālajam pieprasījumam un ne vienmēr ir ekoloģiski pamatoti.

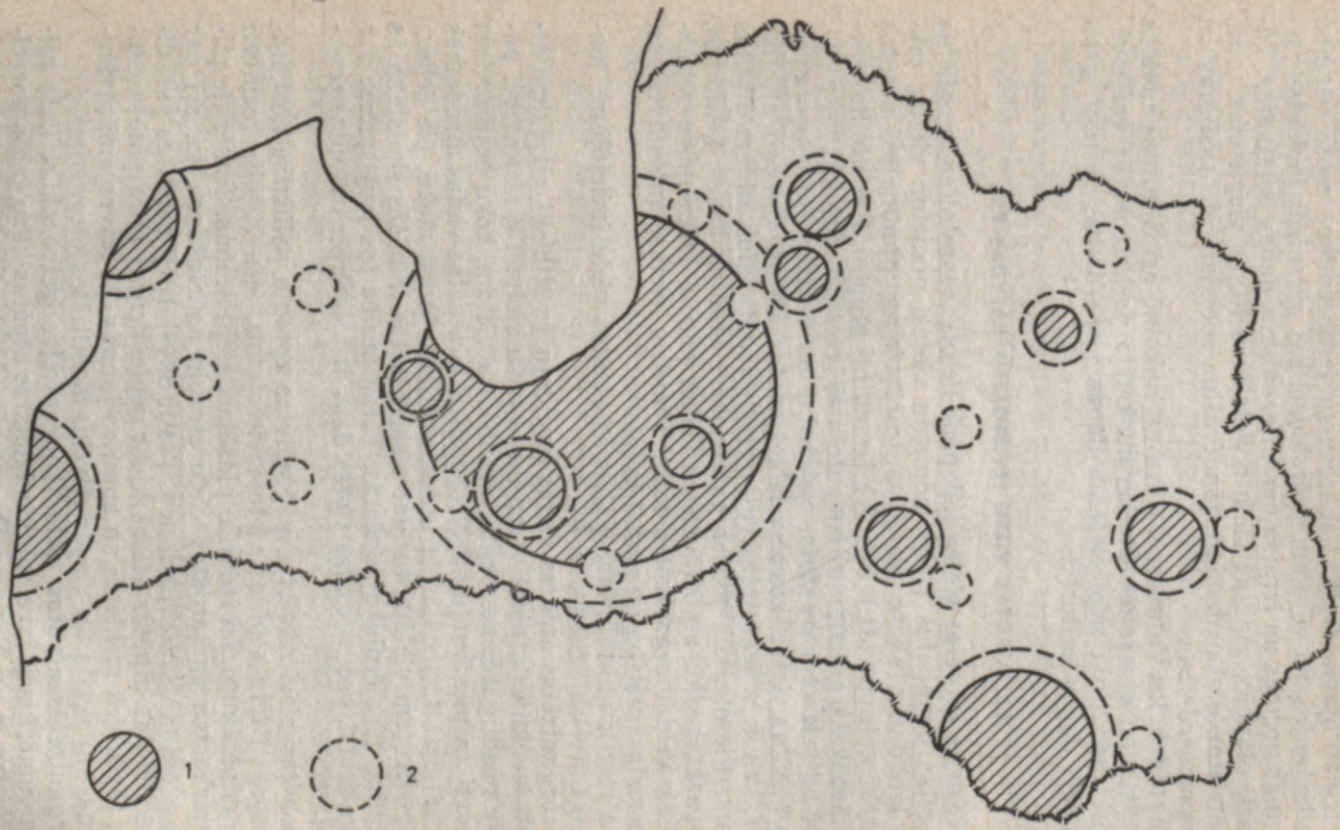
Latvijas PSR pilsētu iedzīvotāju skaits ir 1 700 000 vai 67% no iedzīvotāju kopskaita. Atpūtas vietu organizācijas problēma pašreiz praktiski kļūst aktuāla pilsētās ar iedzīvotāju skaitu vairāk nekā 20 000, taču nākotnē tā varētu skart arī mazākas pilsētas. Visi aprēķini par atpūtai nepieciešamajām platībām balstās uz pieņēmumu, ka tagad vienlaicīgais atpūtnieku daudzums ir 20%, bet nākotnē būs 27% no pilsētas iedzīvotāju skaita.

Arhitekte M. Lūse pētījusi iespējas atpūtai maksimāli izmantot platības pilsētu robežās (mežus, ezerus u. c.). Taču jau pašreiz šo platību resursi neapmierina aprēķināto pieprasījumu, un pilsētas atpūtas vietām nepieciešams paredzēt augstu labiekārtojuma līmeni, lai tās varētu uzņemt lielāku atpūtnieku skaitu. Taču nākotnē situācija kļūs vēl sarežģītāka, un vairākās pilsētās, piemēram, Rīgā, Liepājā un Rēzeknē, pat pastāvot augstam atpūtas vietu labiekārtojuma līmenim, nebūs iespējams apmierināt pieprasījumu.

Rēķinoties ar šādu varbūtību, kā arī ar cilvēku tieksmi izbraukt brīvajās dienās ārpus pilsētas, ir jāplāno un jāveido atpūtas vietu sistēma, kas ietvertu gan pilsētā esošās, gan tuvējās un attālās ārpilsētas atpūtas vietas. Daudzos pētījumos ir atzīmēts, ka tuvējām atpūtas vietām, kas paredzētas galvenokārt nedēļas nogales pavadīšanai, jāatrodas apmēram 30 min. brauciena attālumā no pilsētas.

Tuvējās atpūtas zonas mūsu republikas lielākajām pilsētām jau veidojas. Tomēr jāuzsver, ka daudzos gadījumos vērojams atpūtai piemērotu vietu trūkums, kā arī rodas konflikta situācijas zemju izmantošanas prioritātes noteikšanā. Lai noskaidrotu stāvokli, kāds veidojas piepilsētas zonās, tika aprēķinātas teorētiski nepieciešamās atpūtas zonas, kuru rādiuss noteikts pēc formulas: $R=2\sqrt{\frac{H}{1000}}$, kur H ir pilsētas iedzīvotāju skaits. Tātad, pieaugot iedzīvotāju skaitam, atpūtas zonai jāpaplašinās.

No atpūtas organizācijas viedokļa vissaspringtākā situācija veidojas Latvijas centrālajā daļā, kur atrodas Rīgas tuvējās atpūtas zona (21. att.), kuras robežās ietilpst Jelgavas, Tukuma, Ogres un Dobeles, bet nākotnē arī Bauskas, Siguldas un Limbažu atpūtas zonas. Turklāt šeit atrodas arī Jūrmalas pilsēta ar saviem pastāvīgajiem iedzīvotājiem un atpūtniekiem. Reālais atpūtas vietu izvietojums šajā zonā ir pilnīgi atkarīgs no dabas apstākļiem un pieeja-



21. att. Nepieciešamās tuvējās atpūtas zonas ap Latvijas PSR pilsētām:
1 — pašreizējais stāvoklis, *2* — perspektīva

mības — tās atrodas pie jūras, ezeriem un upēm. Ievērojot šādu labi izmantojamu teritorijas resursu ierobežotību, esošo atpūtas vietu izmantošanā vērojama pārslodze, kas pārsniedz jebkādas pieļaujamās normas un izraisa neatgriezeniskus dabas bojājumus. Tāpēc arī, plānojot atpūtas vietu izvietojumu Rīgas piepilsētas zonā, ir jāatrisina divi uzdevumi: jānodrošina sociālais pieprasījums un dabas aizsardzība.

Jāatzīmē, ka Valmieras, Cēsu un nākotnē arī Siguldas tuvējās atpūtas zonu atrašanās Gaujas nacionālā parka robežās var ievērojami apgrūtināt nepieciešamo dabas aizsardzības režīmu ieviešanu šajā dabas teritorijā.

9.3. ATPŪTAS VIETU IZVIETOJUMS LATVIJAS PSR

Jēdziens «atpūtas vieta» tiek plaši lietots, saprotot ar to nelielus teritorijas nogabalus (telšu nometņu vietas, nometņu vietas, pikniku laukumus, skatu vietas, autostāvvietas, pludmales, atpūtas bāzes, kempingus utt.), kas tiek izmantoti atpūtai. Par atpūtas vietām jāuzskata arī atpūtai izmantojamie meži, mežaparki un parki. Tātad pašreiz atpūtas vietas tiek iedalītas divās grupās: neorganizētās atpūtas vietas, kas nav labiekārtotas, un organizētās atpūtas vietas, kas ir labiekārtotas vai speciāli sagatavotas kādam atpūtas veidam. Pie otrajām pieder galvenokārt atpūtas bāzes, kempingi, mežaparki, parki, autostāvvietas. Tikai pēdējā laikā mūsu republikā sāk veidot organizētās telšu apmetņu vietas, autostāvvietas, skatu vietas, mācību un pastaigu takas.

Pašreiz ir noskaidrotas galvenās atpūtas vietu izvietojuma tendences Latvijas PSR teritorijā.

Neorganizētās atpūtas vietas izveidojušās stihiski, cilvēkiem atkārtoti izvēloties atpūtai vienu un to pašu vietu. Tās var viegli pazīt pēc nostaigātās zemsegas, ugunskuru vietām, koku bojājumiem un nereti arī piesārņojuma. Neorganizētās atpūtas vietas atrodamas visā Latvijas teritorijā pie upēm, ezeriem, jūras, mežā, pie ceļiem vai apdzīvotām vietām, turklāt visbiežāk tās ir pašās skaistākajās un atpūtai piemērotākajās vietās. Tātad būtībā tas ļauj spriest par cilvēku izvēli, par to, kādas vietas dabā ir piemērotas atpūtas organizācijai.

Latvijā vairākkārt bija mēģināts ar aptauju palīdzību noskaidrot neorganizēto atpūtas vietu izvietojumu, taču iegūtie rezultāti ir pārāk nepilnīgi, lai izdarītu plašākus secinājumus. Tomēr tie pilnīgi pārliecina par atpūtas vietu straujo nolietošanos, kā arī par jaunu atpūtas vietu veidošanos. Tās ir savstarpēji saistītas parādības: nolietotās atpūtas vietas kļūst nepievilcīgas un atpūtai nederīgas, tāpēc tiek meklētas un apgūtas jaunas. To ievērojami atvieglina mašīnu skaita un vispār cilvēku mobilitātes pieaugums.

Organizētās atpūtas vietas koncentrējas galvenokārt lielo pilsētu tuvumā, kur ir izveidojušās izteiktas atpūtas bāzu «aglomerācijas». Tādas ir ap Rīgu un Daugavpili, Ventspili, Liepāju un Val-

mieru. Lielākas atpūtas bāzu grupas izveidojušās arī Rīgas jūras līča Kurzemes piekrastē, pie Usmas un Rāznas ezeriem. Kempingi savukārt izvietoti vai nu lielāko tranzītmaģistrāļu tiešajā tuvumā, vai arī no atpūtas viedokļa izcilās vietās.

Gan no atpūtas kvalitātes, gan arī dabas aizsardzības viedokļa visvairāk problēmu rodas atpūtas bāzu koncentrācijas vietās. Šeit spilgti izpaužas arī pretrunīgais process, kas nosacīti sastāv no trim posmiem: sākotnēji skaistā dabas nostūrī iekārtotas atpūtas bāzes teritorija pakāpeniski nolietojas un kļūst nepievilcīga; lai atjaunotu bojātos dabas komponentus un uzturētu noteiktā līmenī mākslīgi radīto dabas šķietamību, nepieciešams augsts labiekārtojuma līmenis; tas savukārt atpūtas bāzu teritorijas tuvina pierastajiem pilsētas apstākļiem un tādējādi samazina atpūtas efektu.

9.4. ATPŪTAS ORGANIZĀCIJAS PERSPEKTĪVAS LATVIJAS PSR

Pieaugošo pieprasījumu pēc atpūtas dabā Latvijā nevar apmierināt ārpilsētas tuvējās atpūtas zonas. Pirmkārt, tajās trūkst nepieciešamo dabas priekšnoteikumu, otrkārt, atpūtas koncentrēšana piepilsētas zonā ir pretrunā ar cilvēku tieksmēm aizbraukt tālāk no pilsētas, treškārt, Latvija, tāpat kā visa Baltija kopumā, ir populāra atpūtas vieta visas Padomju Savienības mērogā, turklāt galvenais iebraucošo atpūtnieku daudzums koncentrējas tajās pašās vietās, kur atpūšas republikas iedzīvotāji. Tas ievērojami palielina dabas noslodzi, un ar to nevar nerēķināties. Tāpēc īpašu nozīmi atpūtas organizācijas sistēmā iegūst t. s. attālās atpūtas zonas. Protams, šajā gadījumā tālums ir visai relatīvs, taču ar šo vārdu var apzīmēt atpūtas zonu atrašanos ārpus tiešās pilsētas ietekmes zonas.

Attālo atpūtas zonu izvietojumam Latvijā pašreiz ir izstrādāti pirmie priekšlikumi, un izdalītās teritorijas pašreiz ir jāuzskata par rezerves teritorijām atpūtas zonu izveidošanai tuvākā un tālākā nākotnē. Šāda pieeja nepieciešama tāpēc, ka visu saimniecības nozaru, bet it sevišķi lauksaimniecības intensifikācija, kā arī apdzīvotības rakstura izmaiņas būtiski pārveido dabu. Turklāt nereti blakus pozitīvajām izmaiņām vērojamas negatīvās izmaiņas: samazinās ainavu estētiskā vērtība, tās zaudē savdabīgumu, pasliktinās apstākļi atpūtai, jo dažādu iemeslu dēļ kļūst nepieejamas un nelietojamas jau esošās atpūtas vietas.

Izstrādājot priekšlikumus attālo atpūtas zonu izvietojumam, tika analizēti visi faktori, kas ierobežo vai pat izslēdz to izveidošanas iespējas. Šāda analīze rādīja, ka potenciālo atpūtas teritoriju resursi mūsu republikā ir ierobežoti, un tāpēc to rezervēšanai un turpmākai aizsardzībai ir milzīga nozīme.

Galvenie ierobežojošie faktori ir šādi.

Pirmkārt, atpūtas vietu izveidošanu ierobežo zemju izmantošanas prioritāte citās saimniecības nozarēs, galvenokārt lauksaimniecībā. Tomēr šī faktora ietekme visā Latvijas PSR teritorijā nav

vienāda: spēcīgāk tā izpaužas intensīvās lauksaimniecības rajonos un piepilsētas zonās, mazāk — pauguraiņu rajonos, kur apstākļi lauksaimnieciskai ražošanai ir sliktāki. Taču atpūtas organizācija arvien biežāk nonāk pretrunā arī ar mežsaimniecību, jo pasliktina meža stāvokli.

Otrkārt, atpūtas vietu izveidošanu ierobežo teritorijas izmantošana dabas un apkārtējās vides aizsardzības mērķiem. Tas attiecas uz valsts aizsardzībā esošajām teritorijām un arī dažādām sanitārām un aizsargjoslām, kuru aizsardzības režīms nepieļauj to izmantošanu atpūtas mērķiem. Tāpēc, risinot atpūtas organizācijas jautājumus, jebkurā gadījumā jārēķinās ar katra aizsargājamā dabas objekta aizsardzības režīmu.

Treškārt, atpūtas vietu izveidošanu ierobežo objektīvs teritoriju trūkums, kurās būtu atpūtai nepieciešamie dabas priekšnoteikumi. Tāda situācija visbiežāk rodas līdzenumu rajonos, kā arī stipri apgūtos un biezi apdzīvotos apvidos.

Ceturtkārt, atpūtas vietu izveidošanu var ierobežot gan ūdens, gan gaisa piesārņojums.

Priekšlikumi attālo atpūtas zonu izdalīšanai attēloti 22. att. kartoshēmā.

Jāatzīmē, ka par nozīmīgu atpūtas zonu sistēmas sastāvdaļu uzskatāmi ceļi, kas ne tikai savieno atsevišķas vietas, bet kalpo arī tiešai ainavas uztverei, tātad — atpūtai. Tāpēc ir nepieciešams saglabāt un veidot tūrisma ceļus kopā ar tiem piegulošo saskatāmo zonu.

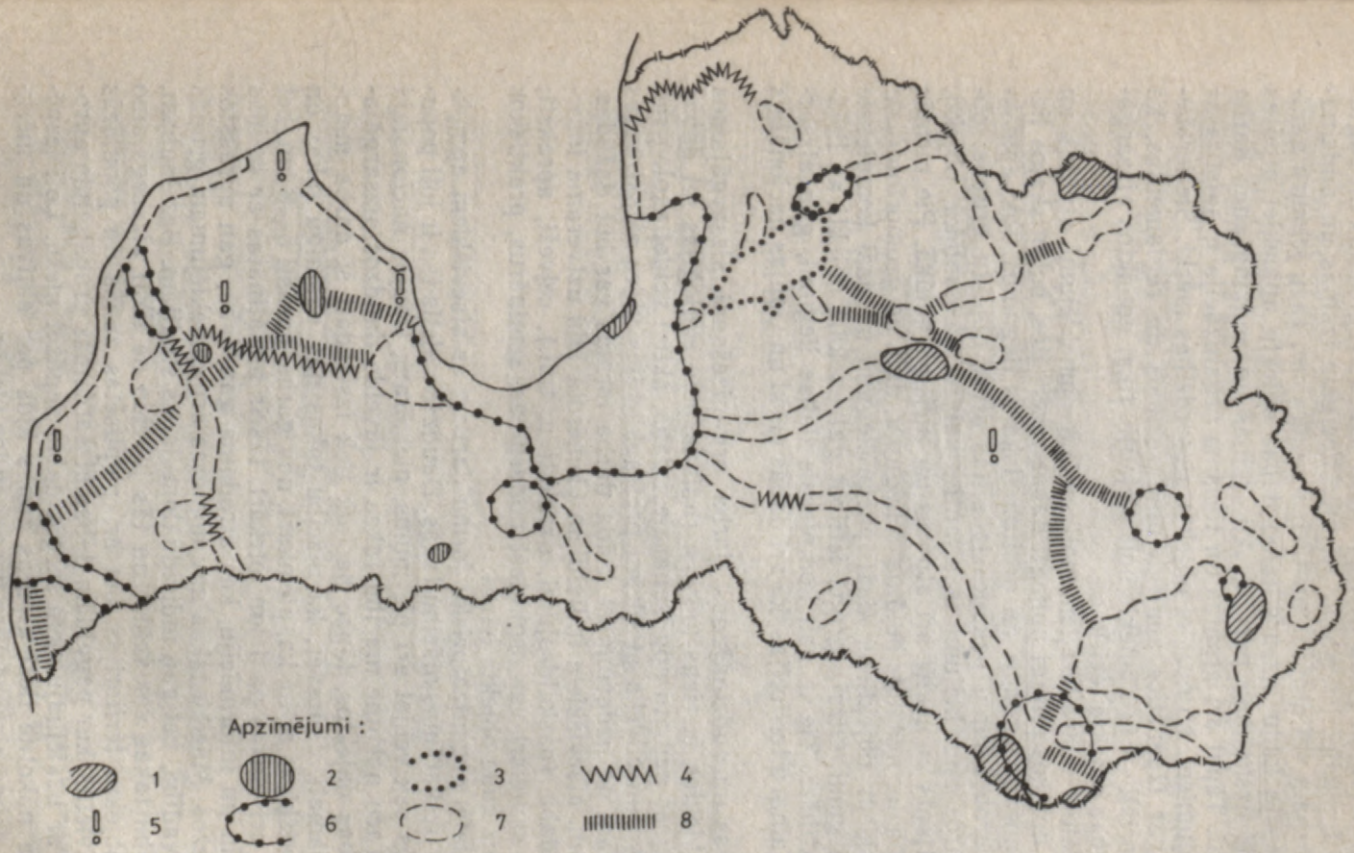
Kartoshēmā parādītas arī atpūtas zonu sistēmas un aizsargājamo dabas objektu sistēmas saskares vietas. Tās ir tie aizsargājamie dabas objekti, kuru aizsardzības režīms pieļauj ierobežotu un regulētu izmantošanu atpūtai un tūrismam.

Izstrādātie priekšlikumi turpmāk tiks precizēti un papildināti. Pašreiz patiesi nedaudz mulsina secinājumi par atpūtas teritoriju resursu reālo ierobežotību Latvijā, jo tas ir pretrunā ar pastāvošajiem priekšstatiem par atpūtu dabā. Tajā pašā laikā šis fakts liecina par nepieciešamību sargāt esošos dabas resursus atpūtai.

9.5. AIZSARGĀJAMO DABAS TERITORIJU IZMANTOŠANA ATPŪTAI

Aizsargājamos dabas objektus ļoti bieži uzskata par atpūtas vietām un kā tādas arī reklamē. Tomēr intensīva un neregulēta aizsargājamo dabas objektu izmantošana tūrismam un atpūtai izraisa smagus un neatgriezeniskus bojājumus, samazinot objektu vērtību. Tādu atpūtnieka bojātu objektu Latvijā ir daudz, un ne viens vien no tiem atrodas kritiskā stāvoklī.

Lai novērstu pieļautās kļūdas attieksmē pret aizsargājamiem dabas objektiem, nolikumos par atsevišķu objektu kategoriju aizsardzības režīmiem norādīti visi aizliegumi un atļautā darbība, kas ir saistoši šo objektu apmeklētājiem. Tas nepieciešams arī tāpēc, ka vairākas aizsargājamo dabas objektu kategorijas vai atsevišķi



22. att. Perspektīvā atpūtas organizācijas sistēma Latvijas PSR. Aizsargājamie dabas objekti ar ierobežotu izmantošanu atpūtai:
1 — aizsargājamo ainavu teritorijas, *2* — dabas parki, *3* — Gaujas nacionālais parks, *4* — aizsargājamās upju ielejas, *5* — vietas ar atpūtas organizācijas noliegumu.
Perspektīvās un esošās atpūtas zonas:
6 — atpūtas tuvējās zonas, *7* — atpūtas attālās zonas, *8* — ainaviskie ceļi

objekti to ietvaros pilda ne tikai tiešo dabas sargāšanas un saglabāšanas funkciju, bet kalpo arī mērķtiecīgam izziņas un audzināšanas darbam vai atpūtas un tūrisma mērķiem. Taču jebkurā gadījumā iespēja kādu aizsargājamo dabas objektu apmeklēt atpūtas nolūkā ir uzskatāma par līdzekli izziņas un audzināšanas darba veikšanai. Tāpat arī atpūtas un tūrisma organizācija ir saistīta ar ierobežojumiem, ko nosaka objekta aizsardzības mērķi. Šie ierobežojumi var izpausties apmeklējuma režīmos un reglamentos, kā arī teritoriāli — ja apmeklējumi pieļauti tikai noteiktos aizsargājamā dabas objekta iecirkņos.

Atbilstoši izstrādātajiem nolikumiem apmeklējumi atpūtas un tūrisma nolūkos pilnīgi noliegti dabas rezervātos, botāniskajos liegumos, purvu liegumos un ornitoloģiskajos liegumos. Pēc apmeklējuma ierobežojumu pakāpes izdalītas divas objektu grupas: objekti, kuros apmeklējumi ir atļauti tikai izziņas nolūkā, objekti, kurus atļauts apmeklēt arī atpūtas un tūrisma nolūkā. Pie pirmās grupas pieder nedaudz botānisko liegumu, daļa no ģeomorfoloģiski ģeoloģiskiem objektiem, daži purvu liegumi un daži kompleksie dabas liegumi. Otrajā grupā ietilpst galvenokārt objekti ar lielākām platībām. Tie ir gan kompleksie dabas liegumi, gan aizsargājamo ainavu teritorijas, kā arī dabas parki un Gaujas nacionālais parks.

Izziņas un audzināšanas darba organizēšanai aizsargājamos dabas objektos ir viens mērķis: radīt iespēju ekoloģijas un dabas aizsardzības pamatu apgūšanai tieši dabā, aktīvi veidot ekoloģisko domāšanu un cilvēka attieksmi pret apkārtējās vides aizsardzības problēmām un uzdevumiem. Šāda darba formas var būt dažādas. Piemēram, atsevišķiem indivīdiem piemērota labi uztverama informācija dabā (paskaidrojumi, uzraksti u. tml.), ceļveži, apraksti; grupām savukārt var organizēt nodarbības, semināru, praktiskos darbus uz kāda objekta bāzes.

Par labu organizatorisku formu darbam ar atsevišķiem apmeklētājiem uzskatāmas mācību takas. Daudzās valstīs tās ir ļoti populāras, tās sāk veidot arī pie mums, piemēram, Gaujas nacionālajā parkā. Taču nākotnē mācību takas ir jāveido daudzos aizsargājamos dabas objektos, tāpēc pašlaik tiek izstrādāti šī darba metodiskie pamati. Jāuzsver, ka mācību takas nav pastaigu takas un no tām atšķiras ar to, ka, pirmkārt, nav garas, parasti 5—8 km, bet var būt arī īsākas pa 1 km, otrkārt, tās ir piesātinātas ar izziņas materiālu un informāciju, kas atrodama gan dabā, gan aprakstos un ceļvežos. Mācību takas nav domātas arī apmeklējumam grupās gida pavadībā, bet gan individuālām dabas studijām. Bez šaubām, ka mācību takas var veidot un tās jāveido ne tikai aizsargājamo dabas objektu teritorijās, bet arī piepilsētas zonās un populārās atpūtas vietās, kur pagaidām dabas aizsardzības propaganda aprobežojas ar uzaicinājumiem sargāt dabu, saudzēt mežu. Ļoti iespējams, ka nākotnē tieši atpūtas zonas kļūs par aktīvas un mērķtiecīgas dabas aizsardzības propagandas vietām.

Daudzveidīgāku izglītības un audzināšanas darbu parasti var organizēt lielākajos aizsargājamos dabas objektos. Pie tādiem pirmām kārtām pieder nacionālie parki. Vēl vairāk, šī darba organizēšanu un veikšanu uzskata par nacionālo parku galveno uzdevumu, tāpēc pēdējā laikā visā pasaulē tam tiek pievērsta arvien lielāka uzmanība.

Gaujas nacionālajam parkam ir izstrādāti pirmie priekšlikumi par atpūtas organizāciju, visā pilnībā balstoties uz teritorijas funkcionālo zonējumu un zonu režīmiem. Priekšstatu par to, kā atbilstoši parka funkcionālajām zonām izmainās dažādu atpūtas nodarbību iespējas, var sniegt 25. tabula.

Tātad Gaujas nacionālā parka rezervāta režīma zonās pilnīgi izslēgta apmeklējuma iespēja atpūtas un tūrisma nolūkos. Dabas ainavu liegumos apmeklējumi pieļauti tikai pa trasēm (takām, ceļiem, upēm), taču ar stingriem ierobežojumiem (piemēram, nav atļauta pārnakšņošana, novirzīšanās no maršruta u. tml.). Arī kultūrainavu liegumu izmantošana atpūtai ir ierobežota, un tiem galvenokārt ir izziņas vērtība. Atpūtas ainavu liegumos, kā arī atpūtas zonās izmantošanas raksturu un nodarbību izvēli pilnīgi nosaka zonu režīmi, un šeit būtībā ir vismazāk ierobežojumu. Savukārt neitrālo zonu izmantošana atpūtas vajadzībām arī ir ierobežota.

Izglītības un audzināšanas darba organizācijas programma Gaujas nacionālajam parkam vēl nav izstrādāta, tas ir tuvākās nākotnes uzdevums. Taču jau tagad iezīmējas šī darba organizācijas ciešā saistība ar parka funkcionālo zonējumu un it sevišķi lielā daudzveidība, ko nosaka funkcionālo zonu tipu atšķirīgā nozīme atpūtas organizācijā.

25. tabula

Gaujas nacionālā parka izmantošana atpūtai

Izmantošanas rādītāji	Funkcionālo zonu tipi						
	R	DL	KL	AL	IA	EA	N
Atpūtas nodarbību izvēle	+	○	○	—	—	—	○
Parka apmeklētāju pārvietošanās kājām (pa takām, pa ceļiem)	+	○	—	—	—	—	—
Apmešanās teltīs ārpus kempingiem:							
īslaicīga, nedēļas nogalē	+	○	○	—	—	—	○
ilgstoša, atvaļinājuma laikā	+	+	+	○	○	○	○
Ugunskuru kurināšana	+	○	+	○	○	○	○

Funkcionālo zonu tipi: R — rezervāti, DL — dabas ainavu liegumi, KL — kultūrainavu liegumi, AL — atpūtas ainavu liegumi, IA — intensīvas atpūtas zonas, EA — ekstensīvas atpūtas zonas, N — neitrālās zonas. + — aizliegta, o — ierobežota, — — brīva, zonas režīma ietvaros.

9.6. DABAS AIZSARDZĪBA ATPŪTAS VIETĀS

Dabas aizsardzības problēmas, ko izraisa dabas izmantošana atpūtai, būtībā veido divas pietiekami labi izteiktas grupas: problēmas, ko nosaka atpūtas vietu un zonu atrašanās plašākā daudzfunkciju teritoriālā sistēmā, kā arī to mijiedarbība ar apkārtni un problēmas, kas saistītas ar pašu atpūtas zonu un vietu izmantošanu.

Pirmais problēmu loks ir saistīts ar atpūtas teritoriju izvietojuma plānošanu atsevišķos reģionos vai visā Latvijā kopumā. Šī darba loģiskā gaita galvenajos vilcienos parādīta iepriekšējās nodaļās. Pašreiz var izvirzīt dažas elementāras prasības atpūtas zonu un vietu novietojuma izvēlei.

Pirmkārt, tās nedrīkst atrasties aizsargājamos dabas objektos, jo to izmantošanu atpūtai nosaka katra objekta aizsardzības režīms.

Otrkārt, tās nedrīkst atrasties blakus vai tuvu pie stingra režīma aizsargājamiem dabas objektiem (rezervātiem, botāniskajiem un ornitoloģiskajiem liegumiem).

Treškārt, tās nedrīkst atrasties iespējamā piesārņojuma centru un augošu ražošanas objektu tiešā tuvumā.

Ceturtkārt, atpūtas zonām pēc iespējas jāizvēlas skaistas dabas ainavas, taču estētisko faktoru nevar uzskatīt par noteicošo. Pieredze rāda, ka atpūtas objektu izveidošana, ņemot vērā tikai dabas estētikas apsvērumus, ir kļūdaina, jo ikkatrs atpūtas objekts un ar to saistītā cilvēku koncentrācija kādā vietā īsā laikā būtiski izmaina dabas sistēmas, tajā skaitā to sākotnējās vizuālās īpatnības. Dabas estētisko resursu saglabāšana būtībā ir katras atpūtas zonas iekšējā plānojuma uzdevums.

Tomēr par pašu būtiskāko problēmu šobrīd jāuzskata teritoriju rezervēšana perspektīvo atpūtas zonu veidošanai. Jānosaka šo teritoriju juridiskais statuss, lai varētu nodrošināt to aizsardzību. Pēc pašreizējiem priekšstatiem, visās teritorijās, ko Latvijā ierosināts izdalīt par attālajām atpūtas zonām, nepieciešams ieviest aizsardzības režīmu, kāds noteikts aizsargājamo ainavu teritorijām. Tā galvenās prasības ir pasargāt teritorijas dabu no piesārņošanas un dažādiem bojājumiem, saglabāt teritorijai raksturīgos ainavas elementus, kas nosaka tās estētisko kvalitāti un savdabīgumu, īpaši saglabāt tos dabas nogabalus, kam ir galvenā nozīme atpūtas nodarbību organizēšanā, — ezeru un upju piekrastes.

Īpašs dabas aizsardzības režīms nosakāms arī tūrisma un ainavisko ceļu saskatāmajās joslās. Šeit liela uzmanība pievēršama lielo ražošanas centru izvietojumam, tie nedrīkst būt pārāk tuvu ceļam un atrasties ainaviski izcilākajās vietās. Tāpat jānodrošina braucienā viegli uztveramas ainavas vizuālās struktūras veidošana, kā arī pakāpeniska ainavas atbrīvošana no traucējošiem un neestētiskiem objektiem. Svarīgs elements ainavisko un tūrisma ceļu funkcionēšanā ir iekārtotas skatu vietas un īslaicīgas atpūtas vietas.

Otrs dabas aizsardzības problēmu loks ir saistīts ar pašu atpūtas vietu izmantošanu. Atšķirībā no iepriekšējām problēmām, kas pašreiz vēl skar galvenokārt plānošanas sfēru, dabas aizsardzība atpūtas vietās jau piesaistījusi sabiedrības uzmanību.

Gandrīz visas brīvi pieejamās atpūtas vietas Latvijas teritorijā ir veidojušās stihiski, pakāpeniskas atlases gaitā. Taču arī to izmantošana ir stihiska un savā galējā izpausmē kļuvusi par dabas bagātību nesaudzīgas izmantošanas piemēru. Proti, katras atpūtas vietas izmantošanas laika un intensivitātes robežas nosaka ekosistēmu dabas kompleksu izturība pret slodzēm (galvenokārt augu un augsnes izturība pret nostaigāšanu). Pārsniedzot pieļaujamās slodzes, dabā notiek neatgriezeniskas izmaiņas, atpūtas vieta zaudē savu pievilcību un arī izmantošanas iespējas. Kā kompensācija šīm nolietotajām platībām, nepārtraukti palielinoties atpūtnieku skaitam, tiek meklētas un apgūtas jaunas atpūtas vietas, kuru izmantošana izraisa tādas pat sekas. Tātad izveidojas savdabīga ķēdes reakcija, kuras sekas ir potenciālo atpūtas teritoriju resursu samazināšanās, to kvalitātes pasliktināšanās.

Pašreiz tiek izstrādāti atpūtas vietu dabas aizsardzības zinātniskie pamati. Jāatzīmē, ka galvenais aizsardzības līdzeklis būtībā ir atpūtas vietu izmantošanas organizēšana un regulēšana. Tā ietver, pirmkārt, teritorijas organizāciju atbilstoši konkrētam izmantošanas veidam, konkrētām nodarbībām, otrkārt, ekosistēmu un dabas kompleksu izturības paaugstināšanu un teritorijas ietilpības palielināšanu, izmantojot dažādus bioloģiskus un organizatoriskus vai tehniskus paņēmienus. Un, beidzot, nepieciešama atpūtai izmantojamo teritoriju nepārtraukta kopšana un uzturēšana, nepieļaujot to izmantošanas procesā bojājumus.

Nobeigumā jāatzīmē, ka dabas izmantošana atpūtai būtībā ir ļoti intensīvs dabas resursu izmantošanas veids. Tas izvirza noteiktas prasības, un to jau tagad ir grūti teritoriāli savienot ar citām cilvēka darbības nozarēm, piemēram, ar lauksaimniecību, mežsaimniecību, pilsētbūvniecību u. c. Nedrīkst aizmirst, ka atpūtai, tātad arī atpūtas teritorijām, ir sociāla nozīme, tās ir nepieciešamas cilvēkiem un kļūs vēl nepieciešamākas nākotnē.

Tāpēc radusies reāla nepieciešamība izdalīt īpašu atpūtas zemju fondu un veidot atbilstošu saimniecības nozari — atpūtas saimniecību.

Jāatzīmē, ka tās veidošanās jau jūtama visos Padomju Savienības lielākajos tūrisma, atpūtas un kūrortu centros. Tomēr pašreiz ārpus tās interesēm paliek dabas aizsardzības daudzpusīgās problēmas atpūtas teritorijās. Tāpēc, ievērojot pašu atpūtas resursu komplekso saturu, atpūtas saimniecībai jāaptver visdažādākie to izmantošanas aspekti.

10. LATVIJAS PSR AIZSARGĀJAMO DABAS OBJEKTU KATEGORIJAS

Zinātniski pamatotas aizsargājamo dabas objektu sistēmas izveidošana mūsu dienās ir viens no svarīgākajiem cilvēka apkārtējās vides aizsardzības uzdevumiem.

Kustība par nozīmīgāko un izcilāko dabas objektu saglabāšanu un aizsardzību sākās jau pagājušā gadsimta pirmajā pusē. Tā, piemēram, pirmo dabas pieminekļu izveidošanu datē ar 1819. gadu un saista ar ģeogrāfa un ceļotāja A. Humbolta vārdu. Ir zināms, ka pirmo dabas rezervātu izveidoja Čehoslovakijas teritorijā 1836. gadā. Nereti tomēr par pirmo dabas rezervātu uzskata Montenblo mežu Francijā, kas tika ņemts aizsardzībā 1861. gadā. Pirmo — Jeloustonas nacionālo parku nodibināja ASV 1872. gadā. XX gs. sākumā tika izveidoti arī vecākie Padomju Savienības rezervāti — Vaikes salas (1910), Moricsalas (1912), Lagodehi (1912), Barguzīnas (1916) rezervāts.

Vairāk kā 150 gadus ilgajā aizsargājamo dabas objektu vispasaules sistēmas veidošanas vēsturē pietiekami skaidri izdalās divi sevišķas aktivitātes posmi. Pirmais no tiem ir saistīts ar gadsimtu miju, bet otrs — ar pēdējiem 20 gadiem. Pašreiz uz mūsu planētas īpaši aizsargājamie dabas objekti aizņem 1,6% no sauszemes platības, turklāt vairāk nekā $^1/_3$ no tiem organizēti pēc 1960. gada.

Bez šaubām, ka laika posmā kopš pirmo dabas objektu organizēšanas cilvēku un sabiedrības priekšstati par to nozīmi būtiski izmainījušies. Proti, tos neuzskata vairs tikai par izciliem, neatkārtojamiem dzīvās un nedzīvās dabas pieminekļiem, kas saglabājami nākamajām paaudzēm, bet arī par īpatnēju resursu cilvēka apkārtējās vides likumsakarību pētīšanai, cilvēka darbības seku noskaidrošanai un prognozēšanai, kā arī visdažādāko dabas aizsardzības pasākumu pamatošanai. Tātad aizsargājamo dabas objektu sistēma kļūst par noteiktu dabas etalonu sistēmu, kuru aizsardzībai un sistemātiskai izpētei ir nenovērtējama nozīme apkārtējās vides ekoloģiskajā plānošanā, dabas resursu racionālas izmantošanas normu pamatošanā un apkārtējās vides kvalitātes kontrolē. Tāpēc nereti aizsargājamo dabas objektu īpatsvaru (procentos no platības) uzskata par rādītāju, kas liecina par kopīgo dabas aizsardzības līmeni katrā atsevišķā valstī.

Aizsargājamo dabas objektu sistēmu veido atsevišķi dabas objekti un plašākas teritorijas, kuru izvēli parasti nosaka vairāki faktori — tipiskums vai raksturīgums, unikalitāte, cilvēka neskartās dabas saglabāšanās pakāpe, kādas noteiktas cilvēka darbības

spilgta izpausme. Jāatzīmē, ka pēdējais faktors sevišķu nozīmi iegūst apvidos, kur ilgstošas un intensīvas cilvēka darbības ietekmē daba ir būtiski pārveidota un ieguvusi jaunas iezīmes. Tātad mūsu dienās aizsargājamo dabas objektu sistēmas mērķis ir aizsargāt un saglabāt nākamajām paaudzēm ne tikai cilvēka darbības neskartas dabas etalonus un izcilus dabas veidojumus, bet arī cilvēka darbības ietekmētus dabas kompleksus.

Atkarībā no aizsargājamo dabas objektu nozīmīguma un stāvokļa tiem tiek noteikti īpaši aizsardzības režīmi, bet pēc režīmu īpatnībām izdalītas noteiktas objektu klases vai kategorijas.

Aizsargājamo dabas objektu sistēma vēsturiski veidojusies no trīs atzarojumiem: dabas piemineklīem, rezervātiem un nacionālajiem parkiem. Šīs aizsargājamo dabas objektu kategorijas var uzskatīt arī par pamatkategorijām, jo tām ir stabila vieta daudzu valstu aizsargājamo dabas objektu sistēmās. Tomēr jāatzīmē, ka pašus jēdzienus, it sevišķi «dabas piemineklis», «rezervāts», dažkārt lieto brīvi, ieliekot tajos dažādu saturu. Laika gaitā izveidojušās arī jaunas aizsargājamo dabas objektu kategorijas, kas sākotnēji bijušas raksturīgas kādai atsevišķai valstij, bet pēc tam ieguvušas plašāku pielietojumu. Pie tādām kategorijām pieder «dabas parki», «liegumi» un «aizsargājamo ainavu teritorijas».

Tātad pakāpeniski aizsargājamo dabas objektu kategoriju rinda pagarinās un tajā tiek iekļauti dabas objekti un teritorijas ar atšķirīgiem aizsardzības režīmiem. Turklāt režīmu ziņā vienādus aizsargājamos dabas objektus dažādās valodās nereti nosauc atšķirīgos vārdos. Gluži dabiski, ka šie apstākļi izraisa virkni problēmu, kuru starpā galvenās ir dažādu aizsargājamo dabas objektu kategoriju nozīmīguma noteikšana un to klasifikācija pēc kādām noteiktām pazīmēm un dažādi nosaukto aizsargājamo dabas objektu identifikācija, galvenokārt pēc režīmu īpatnībām.

Grupējot aizsargājamos dabas objektus pēc to nozīmīguma, rindas sākumā parasti novieto rezervātus, kaut kur vidū — nacionālos parkus, bet rindu noslēdz dabas parki. Šāda grupējuma pamatā ir atziņa par rezervātu izcilo zinātnisko nozīmi salīdzinājumā ar pārējām aizsargājamo dabas objektu kategorijām. Tomēr būtībā šāda rezervātu zinātniskās nozīmes izcelšana uzskatāma par tradicionālu un neatbilstošu mūsdienu priekšstatiem par aizsargājamo dabas objektu nozīmi apkārtējās vides aizsardzības pasākumu kompleksā. Zinātniska nozīme būtībā ir visai aizsargājamo dabas objektu sistēmai kopumā, nevis kādam tās atsevišķam loceklim. Tajā pašā laikā arvien noteiktāk atklājas aizsargājamo dabas objektu funkcionālā daudzveidība. Proti, aizsargājamiem dabas objektiem var būt šādas funkcijas: tiešā dabas saglabāšana vai aizsardzība objekta robežās, izglītības un audzināšanas darba veikšana, kura mērķis ir ekoloģiskās domāšanas aktīva veidošana, atpūtas organizācija, pastāvot noteiktiem ierobežojumiem.

Dažādu kategoriju dabas objektiem pārsvarā var būt kāda viena no šīm funkcijām, vai arī tiem raksturīgas noteiktas funkciju

kombinācijas un atšķirīgi īpatsvari. Tāpēc attiecības starp funkcijām var būt pamats aizsargājamo dabas objektu klasifikācijai pēc nozīmes. No šāda viedokļa dabas rezervātiem ir absolūtā pārsvarā tiešā dabas saglabāšanas funkcija (dabas etaloni!), bet izglītības un audzināšanas darbā tie iesaistās pastarpināti, galvenokārt ar pētījumu rezultātu propagandu. Liegumos dažādās attiecībās apvienojas visas trīs funkcijas, taču pārsvarā vienmēr paliek tiešā dabas saglabāšanas funkcija. Tas pats sakāms arī par nacionālajiem parkiem. Savukārt dabas parkos pārsvaru gūst atpūtas organizācijas un izglītības un audzināšanas darba uzdevumi.

Latvijas PSR teritorijā aizsargājamie dabas objekti pastāv jau ilgu laiku, taču pilnīgi noteikti aizsardzības režīmi bija tikai rezervātiem. Pārējie dabas objekti kopumā tika uzskatīti par dabas pieminekļiem, un tiem nebija noteiktas robežas dabā, kā arī aizsardzības režīmi. Tāds stāvoklis ievērojami apgrūtina dabas objektu faktisko aizsardzību.

1977. g. 15. aprīlī Latvijas PSR Ministru Padome pieņēma plašu lēmumu «Par valsts aizsargājamo Latvijas PSR teritorijā esošo dabas objektu apstiprināšanu». Šī lēmuma pielikumā ietverti aizsargājamo dabas objektu saraksti pa kategorijām, kā arī nolikumi, kas katrai kategorijai nosaka aizsardzības režīmus. Minētais Latvijas PSR Ministru Padomes lēmums izvirza plašu praktiskās darbības programmu, kuras mērķis ir nodrošināt dabas objektu aizsardzību.

Ievērojot dabas objektu nozīmīgumu un aizsardzības režīmu īpatnības, Latvijas PSR izdalītas šādas aizsargājamo dabas objektu kategorijas:

1) rezervāti,
2) liegumi
   a) vispārējie jeb kompleksie dabas liegumi,
   b) specializētie dabas liegumi (botāniskie, purvu, dzērveņu purvu, ornitoloģiskie),
   c) liegumiem analogie ģeoloģiski-ģeomorfoloģiskie objekti,
3) nacionālais parks,
4) dabas parki,
5) aizsargājamo ainavu teritorijas,
6) dabas pieminekļi
   a) īstie dabas pieminekļi (dižkoki, īpatnējie, retie un svešzemju koki),
   b) kultūrvēsturiskie dabas pieminekļi (parki un dendroloģiskie stādījumi, dzirnezeri).

Izstrādāti un apstiprināti arī aizsargājamo augu un dzīvnieku sugu saraksti. Aizsargājamo augu sugu skaits pašreiz sasniedz 109, bet dzīvnieku sugas praktiski visas ir aizsargājamas.

Visi mūsu republikas aizsargājamie dabas objekti apkopoti atsevišķos sarakstos pa kategorijām. Ziņas par objektu skaitu un pla-

26. tabula

Latvijas PSR aizsargājamo dabas objektu sadalījums pa kategorijām

Aizsargājamo dabas objektu kategorijas	Objektu skaits	Kopplatība (ha)
Rezervāti	4	19 749
Kompleksie dabas liegumi	37	37 533
Botāniskie liegumi	29	1 458
Purvu liegumi	14	13 684
Dzērveņu purvu liegumi	62	39 699
Ornitoloģiskie liegumi	6	10 499
Ģeoloģiski-ģeomorfoloģiskie objekti	73	716
Dabas parki	5	3 757
Aizsargājamo ainavu teritorijas	5	93 752
Parki un dendroloģiskie stādījumi	173	2 107
Dzirnezeri	8	135
Aizsargājamie koki	1395	—
Kopā	1811	223 089

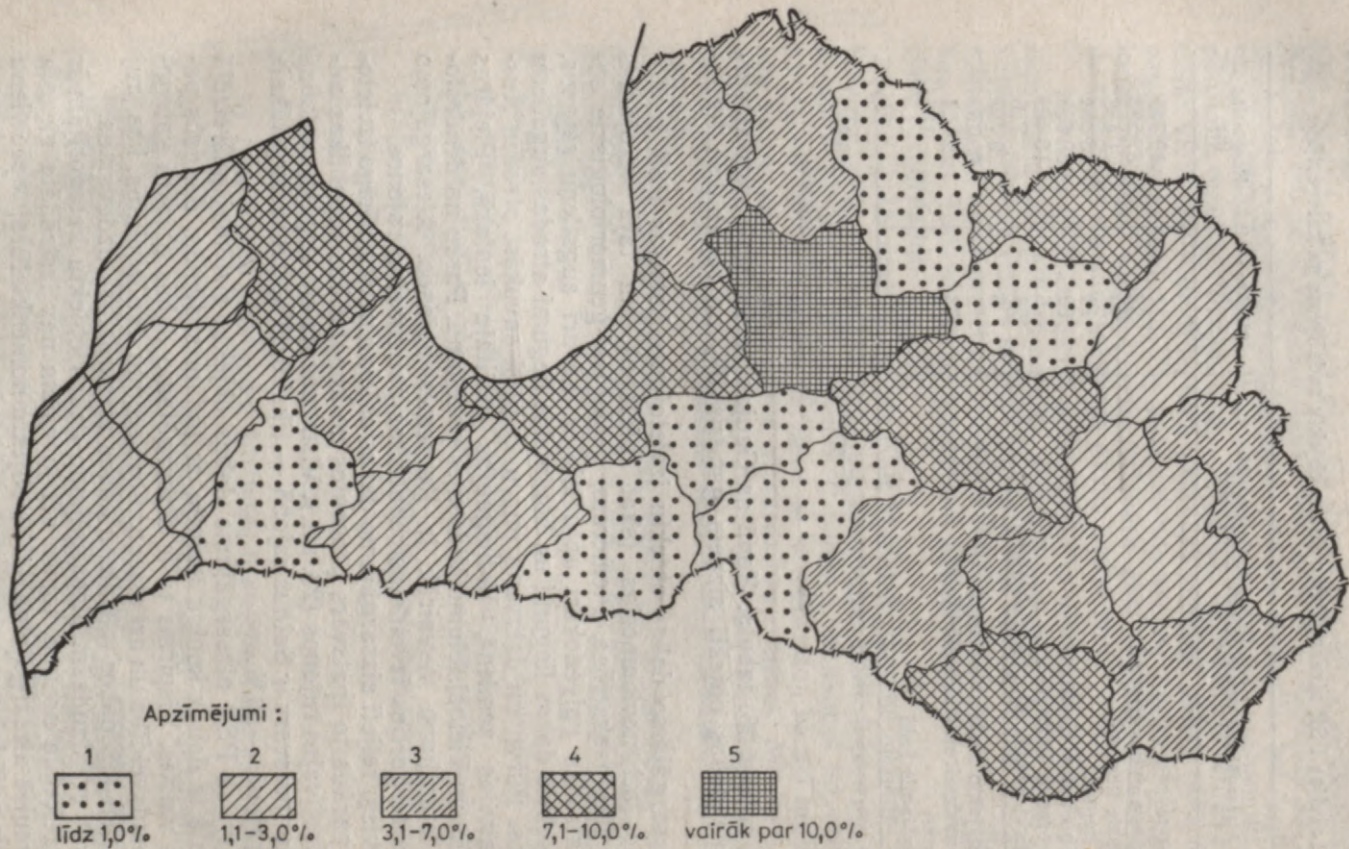
tībām sniedz 26. tabula. Kopā ar Gaujas nacionālo parku aizsargājamie dabas objekti aizņem gandrīz 5% no republikas teritorijas.

Aizsargājamo dabas objektu izvietojums Latvijas PSR teritorijā ir ļoti nevienmērīgs (skat. pēclapu), un tajā vērojamas dažas likumsakarības. Piemēram, ģeoloģiski-ģeomorfoloģiskie objekti atrodas galvenokārt upju ielejās, kā arī augstieņu rajonos. Kompleksie dabas liegumi un botāniskie liegumi atrodas augstieņu rajonos. Purvu un dzērveņu purvu liegumi savukārt atrodas Austrumlatvijas zemienē, Vidusgaujas smiltāju ieplakā, Piejūras zemienē un Ziemeļrietumu Vidzemes pacēlumā. Parku un dendroloģisko stādījumu visvairāk ir Kurzemes rajonos. Aizsargājamo ainavu teritorijas izveidotas republikas pauguraiņu rajonos.

Sevišķi reljefi aizsargājamo dabas objektu nevienmērīgo izvietojumu parāda to īpatsvars procentos no kopplatības republikas administratīvajos rajonos (23. att.). Vismazākais aizsargājamo dabas objektu īpatsvars ir Saldus rajonā — tikai 0,09%, bet visaugstākais Cēsu rajonā — 21%.

Latvijas PSR aizsargājamo dabas objektu sistēmai pašreizējā variantā ir daudz kopīgu iezīmju ar tādām sistēmām daudzās pasaules valstīs. Vispirms tā ir aizsargājamo dabas objektu kategoriju daudzveidība un arī aizsardzības režīmu daudzveidība, kas ļauj risināt visdažādākos mūsdienu dabas aizsardzības uzdevumus.

Kaut arī daudzām aizsargājamo dabas objektu kategorijām ir internacionāla nozīme, tomēr vēl joprojām nav izstrādāta vienota vispasaules aizsargājamo dabas objektu nomenklatūra, tāpēc vienu un to pašu jēdzienu nereti izprot atšķirīgi.



23. att. Aizsargājamo dabas objektu īpatsvars Latvijas PSR administratīvajos rajonos (% no platības):
1 — līdz 1%, *2* — 1,1—3,0%, *3* — 3,1—7,0%, *4* — 7,1—10%, *5* — vairāk par 10%

Nolikumā par Latvijas PSR aizsargājamo dabas objektu režīmiem pietiekami detalizēti parādīti arī katras objektu kategorijas mērķi un uzdevumi, resp., atklāts to saturs. Izdalīto dabas objektu kategoriju galvenās iezīmes ir šādas.

Dabas rezervāti paredzēti cilvēku darbības neskartu vai mazpārveidotu ekosistēmu vai plašāku dabas apvidu aizsardzībai. To uzdevums ir saglabāt raksturīgās un unikālās ekosistēmas to dabiskās attīstības procesā, saglabāt dabas ģenētisko fondu. Dabas rezervātu aizsardzībai noteikts visstingrākais režīms — tajos aizliegta jebkāda saimnieciskā darbība, kā arī apmeklējumi tūrisma un atpūtas nolūkos.

Dabas liegumi apvieno dažāda rakstura un nozīmes objektus, atšķirīgi ir arī to aizsardzības mērķi. Šo daudzveidību atspoguļo arī liegumu iedalījums vispārējos un specializētajos (botāniskie, ornitoloģiskie, purvu, dzērveņu purvu, ģeoloģiski-ģeomorfoloģiskie objekti) liegumos. Līdz šim, runājot par dabas liegumiem kā īpašu aizsargājamo dabas objektu kategoriju, parasti tiek uzsvērts, ka tajos aizsargā dabas kompleksa daļu un ka ar to liegumi atšķiras no rezervātiem. Tomēr dabas aizsardzības prakse un pētījumi arvien skaidrāk parāda, ka nevar panākt dabas kompleksa daļas aizsardzību, nenodrošinot visa kompleksa aizsardzību. Tāpēc pareizāk ir dabas liegumiem raksturīgo aizsardzības režīmu nosaukt par daļēju. Tā raksturīgā iezīme ir tāda, ka aizliegta nevis cilvēka darbība vispār, bet tikai tie veidi un izpausmes, kas ir pretrunā ar objektu aizsardzības mērķiem un var samazināt objektu nozīmi. Tāpēc arī katrai dabas liegumu grupai ir izstrādāts detalizēts nolikums par aizsardzības, pieļaujamās un citas darbības režīmiem. Jāuzsver, ka dažas liegumu grupas (piemēram, botāniskie un purvu liegumi) režīma ziņā ir līdzīgas rezervātiem, bet dažās ir atļauta cilvēka darbības lielāka ietekme. Tātad režīmu ziņā dabas liegumu grupa ir stipri neviendabīga.

Nacionālie parki ir viena no vecākajām dabas aizsardzības formām, un tās saturu precizēja 1969. gadā Starptautiskās dabas aizsardzības savienības X ģenerālajā asamblejā Deli. Atšķirībā no rezervātiem nacionālajiem parkiem ir ne tikai dabas saglabāšanas, bet arī plaša izglītības un audzināšanas darba un atpūtas organizācijas uzdevumi. Tomēr atpūtas organizācija visā pilnībā tiek pakļauta tiem teritoriālajiem vai režīma ierobežojumiem, ko nosaka dabas aizsardzības uzdevumi. Būtībā iespēja apmeklēt nacionālos parkus ir uzskatāma par līdzekli izglītības un audzināšanas darba veikšanai.

Dabas parki tiek veidoti plašu apvidu dabas aizsardzībai, un tie paredzēti atpūtas organizācijai, kā arī plaša izglītības un audzināšanas darba veikšanai. No nacionālajiem parkiem mūsu apstākļos tie atšķiras ar mazākām platībām, kā arī ar mazāku dabas aizsardzības, bet lielāku atpūtas funkciju īpatsvaru. Raksturīga dabas parka iezīme ir teritorijas funkcionālais zonējums un tam atbilstoši labiekārtojumi, turklāt pēdējie uzskatāmi par galveno dabas

aizsardzības paņēmienu. Jāatzīmē, ka visi mūsu republikas dabas parki atrodas veidošanas stadijā.

Aizsargājamo ainavu teritorijas ir jauna Latvijas PSR aizsargājamo dabas objektu kategorija, bet daudzās valstīs tās pastāv ilgu laiku un aizņem ievērojamas platības, piemēram, Polijā — 14,9%, VDR — 14%, VFR — 20%, Austrijā — 13%. Mūsu republikā par aizsargājamām ainavu teritorijām izdalītas platību ziņā ievērojamas, vienotas dabas rajonu daļas, kas raksturojas ar izteiktām ainavu uzbūves īpatnībām un skaistumu, arī ar daudzveidīgiem atpūtas resursiem. Šīs dabas aizsardzības formas galvenie uzdevumi ir divi: 1) saglabāt visas ainavu uzbūves īpatnības un skaistumu, saglabāt resursus atpūtas organizācijas vajadzībām; 2) parādīt, kā dabas resursu kompleksu un racionālu izmantošanu var saskaņot ar ainavu īpatnību saglabāšanu, kā dabas resursu izmantošanu dažādās saimniecības nozarēs var apvienot ar dabas aizsardzību un atpūtas organizāciju.

Dabas pieminekļi arī ir neviendabīga aizsargājamo dabas objektu kategorija. Parasti par dabas pieminekļiem uzskata atsevišķus izcilus, savrupus dabas veidojumus, tās elementus, kas var būt gan raksturīgi, gan reti sastopami un unikāli. Tomēr pēdējā laikā par dabas pieminekļiem uzskata arī nelielas teritorijas un ir noteikti arī to platības limiti, piemēram, VDR — līdz 1 ha, VFR — līdz 5 ha. Tātad dabas pieminekļu un teritoriālo dabas objektu (liegumu) robeža ir visai nosacīta. Turklāt izdala arī īstos dabas pieminekļus un kultūrvēsturiskos dabas pieminekļus, kuru izveidošana saistīta ar cilvēka darbību. Mūsu republikā pašreiz par dabas pieminekļiem uzskatāmi dižkoki, īpatnējie, retie un svešzemju koki, dendroloģiskie parki un stādījumi, kā arī dzirnezeri.

Nobeigumā jāatzīmē, ka aizsargājamo dabas objektu sistēmas veidošana būtībā ir nepārtraukts process, jo laika gaitā ievērojami izmainās mūsu priekšstati par objektu nozīmi, izmainās arī paši objekti un praktiskās aizsardzības iespējas.

11. DABAS RESURSU RACIONĀLAS IZMANTOŠANAS UN DABAS AIZSARDZĪBAS TIESISKAIS REGULĒJUMS

11.1. DABAS RESURSU IZMANTOŠANAS UN DABAS AIZSARDZĪBAS JURIDISKIE PAMATI

Saskaņā ar PSRS Konstitūcijas 11. pantu zeme, tās dzīles, ūdeņi un meži ir vienīgi valsts īpašumā. Šīs dabas bagātības nevar piederēt atsevišķiem uzņēmumiem, organizācijām vai pilsoņiem. Taču saskaņā ar padomju likumiem viņi var saņemt lietošanā minētos dabas resursus un izmantot tos sabiedriskām un personiskām vajadzībām, izmantojot likumos noteiktās zemes, tās dzīļu, ūdeņu, mežu un citu dabas resursu lietošanas tiesības un stingri ievērojot noteiktos pienākumus šo resursu aizsardzībā.

Zemes un citu dabas resursu valsts īpašums sociālistiskā sabiedrībā paver vislielākās iespējas dabas bagātību plānveidīgai izmantošanai tautas saimniecības attīstības un visas tautas labklājības interesēs, kā arī šo bagātību efektīvas tiesiskas aizsardzības nodrošināšanai ar likumu palīdzību.

Dabas resursu racionālas izmantošanas un efektīvas aizsardzības nodrošināšana ir viena no Padomju valsts galvenām funkcijām. PSRS Konstitūcijas 18. pantā noteikts: Tagadējās paaudzes un nākamo paaudžu interesēs Padomju Sociālistisko Republiku Savienība veic nepieciešamos pasākumus zemes un tās dzīļu, ūdens resursu, augu un dzīvnieku valsts aizsardzībai un zinātniski pamatotai, racionālai izmantošanai, gaisa un ūdeņu tīrības saglabāšanai, dabas bagātību atjaunošanās nodrošināšanai un cilvēka apkārtējās vides uzlabošanai.

No Konstitūcijas 42. panta, kas nosaka pilsoņu tiesības uz veselības aizsardzību, izriet, ka šīs tiesības ir būtiski saistītas ar apkārtējās vides sanācijas pasākumiem. Likumos noteikta zemes, mežu, ūdeņu, zemes dzīļu un citu dabas resursu izmantošanas kārtība, dažādu uzņēmumu, iestāžu un organizāciju, kā arī pilsoņu tiesības un pienākumi dabas resursu lietošanā un aizsardzībā, amatpersonu un pilsoņu juridiskā atbildība (administratīvā, kriminālā, disciplinārā un materiālā) par minēto likumu pārkāpšanu.

Padomju valsts ir vienīgais (ekskluzīvais) dabas bagātību īpašnieks. Tas nozīmē, ka zeme, meži, ūdeņi, derīgie izrakteņi, savvaļas augi un dzīvnieki to dabiskajā vidē nevar piederēt īpašumā nevienam citam, izņemot Padomju valsti. Valsts, kooperatīvie un sabiedriskie uzņēmumi, iestādes un organizācijas, kā arī padomju pilsoņi var būt tikai dabas bagātību lietotāji, ja šīs bagātības viņiem piešķir

lietošanā valsts iestādes likumā noteiktajā kārtībā. Jāpiezīmē, ka viņi var kļūt arī par dažu dabas objektu īpašniekiem pēc tam, kad tie likumīgā kārtībā iegūti — atdalīti no to dabiskās vides, piemēram, nocirsts koks, no zemes dzīlēm iegūtie derīgie izrakteņi, ūdens, nomedīts dzīvnieks u. tml. Momentam, kad dabas objekts tiek atdalīts no tā dabiskās vides, ir svarīga juridiska nozīme, jo šajā brīdī mainās īpašnieks, bet tikai tādā gadījumā, ja šī atdalīšana — iegūšana notiek saskaņā ar likuma prasībām.

PSRS milzīgie dabas resursi arvien plašāk tiek izmantoti tautas saimniecības vajadzībām. Šajā procesā daudzus dabas resursu veidus (augsni, mežus, dzīvnieku un augu valsts resursus, ūdeņus) var atjaunot un bagātināt, dažus (derīgos izrakteņus) tikai patērēt. Tas tiek ņemts vērā, sastādot **tautas saimniecības perspektīvos un gada plānus, kuru obligāta sastāvdaļa ir pasākumi dabas resursu racionālai izmantošanai un dabas aizsardzībai.** PSRS Augstākajā Padomē un savienoto republiku augstākajās padomēs apstiprinātie ekonomiskās un sociālās attīstības plāni ir likums, kas obligāti izpildāms visiem uzņēmumiem, iestādēm, organizācijām un amatpersonām, kam šis likums adresēts.

Dabas resursu racionāla izmantošana un dabas aizsardzība šodien ir īpašs Padomju valsts darbības lauks, kas aptver visus valsts orgānus — Augstāko Padomi, Ministru Padomi, ministrijas, vietējās tautas deputātu padomes un to izpildkomitejas, kā arī citus valsts resorus (valsts komitejas, komisijas u. tml.). Veicot šo ļoti svarīgo darbu, Padomju valsts savos likumos nosaka dažādu valsts orgānu kompetenci (uzdevumus un to veikšanas kārtību) dabas aizsardzībā, sākot ar likumu un lēmumu pieņemšanu un beidzot ar saukšanu pie atbildības par dabas aizsardzības noteikumu pārkāpšanu.

Dabas aizsardzība var būt efektīva tikai tad, ja nodrošināta visu tās resursu racionāla un pareiza izmantošana tautas saimniecībā. Tādēļ pastāv visai plaša padomju likumdošana, kas regulē zemes, mežu, ūdeņu, zemes dzīļu un citu dabas resursu izmantošanas kārtību. Tādi likumdošanas akti ir Latvijas PSR Zemes kodekss, Ūdeņu kodekss, Zemes dzīļu kodekss, Mežu kodekss, kas tika pieņemti Latvijas PSR Augstākajā Padomē pēc attiecīgu PSRS un savienoto republiku likumdošanas pamatu pieņemšanas. Atbilstoši šiem kodeksiem pastāv likumdošanas nozares: zemes likumdošana, ūdeņu likumdošana, zemes dzīļu likumdošana, mežu likumdošana, kuras konkrēti regulē zemes un citu dabas resursu valsts īpašumu, piešķiršanu lietošanā un atņemšanu lietotājiem, lietotāju tiesības un pienākumus, dažādus lietošanas veidus (zemes lietošana lauksaimniecībā, rūpniecībā, transportā, komunālā saimniecībā, mežsaimniecībā, ūdenssaimniecībā; mežu izmantošana mežmateriālu ieguvei, ogošanai un sēņošanai, medībām; ūdeņu izmantošana dzeramā ūdens ieguvei, lauksaimniecībā, rūpniecībā utt.) un to tiesisko režīmu. Kodeksos noteikti arī daži tiesiskās atbildības veidi par likuma pārkāpumiem. Bez tam tiesisko atbildību nosaka arī admi-

nistratīvā, kriminālā, darba un civilā likumdošana (kodeksi, valdības lēmumi, vietējo padomju lēmumi un citi likumdošanas akti).

Līdzās šai dažādu nozaru likumdošanai, kuru var nosaukt par **dabas resursu izmantošanas likumdošanu,** pastāv arī **īpaša dabas aizsardzības likumdošana.** Tai ir komplekss raksturs, un tā aptver visu dabas bagātību kopējās aizsardzības jautājumus. Šāda īpaša dabas aizsardzības likumdošana ir nepieciešama, lai noteiktu visus tiesiskajai aizsardzībai pakļautos dabas objektus, kā arī šīs aizsardzības veidus, ņemot vērā dabas komponentu savstarpējo saistību un nosacītību, to sociāli ekonomisko nozīmi šodien un nākotnē.

Visās savienotajās republikās pēdējos 10—20 gados ir pieņemti speciāli dabas aizsardzības likumi. Latvijas PSR Likums par dabas aizsardzību pieņemts Latvijas PSR Augstākajā Padomē 1968. gada 20. decembrī.[1]

Šis likums, tāpat kā pārējo savienoto republiku attiecīgie likumi, vispirms nosaka tiesiski (juridiski) aizsargājamos dabas objektus, par kuru bojāšanu, iznīcināšanu un citāda veida aizsardzības noteikumu pārkāpšanu pilsoņiem un amatpersonām draud tiesiska (juridiska) atbildība. Tiesiski aizsargājamie dabas objekti (resursi) ir šādi.

1. Zeme, zemes dzīles, ūdeņi (virszemes un pazemes ūdeņi, augsnes mitrums).
2. Meži, meža parki un parkmeži, piepilsētas zaļās zonas, zaļie stādījumi visās apdzīvotās vietās un gar ceļiem, kā arī parki un cita derīgā flora, atsevišķi simtgadīgie un dekoratīvie koki, stādījumi lauku apvidos.
3. Raksturīgas dabas ainavas, reti un ievērojami dabas objekti (klintis, alas, ģeoloģiski veidojumi, milzīgi laukakmeņi u. tml.).

Kūrvietas ar visu dabas kompleksu, kas nodrošina to dziednieciskās īpašības (meži, ūdeņi, dūņu ezeri, minerālūdeņu avoti, ārstnieciskās pludmales u. tml.).

5. Iznīkstoši un reti augi ar zinātnisku un praktisku vērtību.
6. Dzīvnieku valsts (savvaļas fauna).
7. Atmosfēras gaiss.
8. Teritorijas, kurās atrodas kultūras un zinātniskās vērtības ziņā sevišķi nozīmīgi dabas kompleksi, dabas pieminekļi, retas dzīvnieku un augu sugas.
9. Vēsturisku notikumu vietas.

Jāuzsver, ka likumā noteiktā **valsts aizsardzība aptver visas dabas bagātības** neatkarīgi no tā, vai šīs bagātības ir iesaistītas saimnieciskajā apgrozībā vai nav. Lai efektīvāk realizētu dabas aizsardzību, likumā noteiktas īpaši aizsargājamo dabas objektu kategorijas, ievērojot to saimniecisko, kultūras un zinātnisko nozīmi. Šīm dabas objektu kategorijām ir noteikts speciāls tiesisks režīms, kam raksturīga pastiprināta aizsardzība un arī pastiprināta tiesiska at-

[1] Latvijas PSR dabas un pieminekļu aizsardzība. R., Liesma, 1972, 10.—24. lpp.

dība par aizsardzības noteikumu pārkāpšanu. Šādas dabas objektu kategorijas ar speciālu tiesisku režīmu ir valsts rezervāti, liegumi, nacionālie un dabas parki, kūrvietas un dabas pieminekļi. To izmantošanas un aizsardzības režīmu konkretizē Latvijas PSR Ministru Padomes apstiprinātie nolikumi un citi lēmumi.

Aizsargājamo dabas objektu sarakstu un režīmu Latvijas PSR Ministru Padome nosaka, ņemot vērā vietējo tautas deputātu padomju, ministriju, resoru un sabiedrisko organizāciju priekšlikumus. Dabas pieminekļi var atrasties rezervātu, liegumu, nacionālo un dabas parku teritorijās, kā arī kolhozu, padomju saimniecību un citu organizāciju zemes gabalos. Par to saglabāšanu un aizsardzību atbild konkrētā organizācija, kuras zemes lietojumā attiecīgais dabas piemineklis atrodas.

Jānorāda, ka Latvijas PSR Ministru Padome 1977. gada 15. aprīlī pieņēma ļoti svarīgu lēmumu par valsts aizsargājamo Latvijas PSR teritorijā esošo dabas objektu apstiprināšanu, kā arī apstiprināja jaunu Nolikumu par valsts aizsargājamiem dabas objektiem, ar kuru noteikts valsts dabas rezervātu, dabas liegumu, valsts dabas parku, aizsargājamo ainavu teritoriju un citu aizsargājamo dabas objektu izmantošanas un aizsardzības tiesiskais režīms. Šeit noteikti arī administratīvie naudas sodi un materiālā atbildība par aizsardzības noteikumu pārkāpumiem un dabai nodarīto zaudējumu.

Liela nozīme dabas aizsardzībā ir PSRS Augstākās Padomes 1980. gada 15. jūnijā pieņemtajiem likumiem par atmosfēras gaisa aizsardzību un dzīvnieku aizsardzību un izmantošanu.

11.2. DABAS RESURSU IZMANTOTĀJU UN LIETOTĀJU PAMATPIENĀKUMI

Likuma par Latvijas PSR dabas aizsardzību izpildi kontrolē valsts varas un pārvaldes orgāni ar sabiedrisko organizāciju palīdzību. Saskaņā ar likuma 2. pantu visiem kolhoziem, padomju saimniecībām un citiem **zemes lietotājiem ir noteikti pienākumi zemju aizsardzībā,** proti:

ievērojot augsnes īpatnības un vietējos apstākļus, izstrādāt un veikt efektīvus pasākumus, lai novērstu augsnes eroziju, nepieļautu zemes sasāļošanos, pārpurvošanos, piesārņošanos un aizaugšanu ar nezālēm. Tāpat zemes lietotājiem jāveic nepieciešamie agrotehniskie pasākumi, lai celtu augsnes auglību.

Visu zemes lietotāju rīcībā jābūt pilnīgam viņu lietošanā nodoto zemju augsnes raksturojumam, lai nodrošinātu pareizu augsnes mēslošanu un ielabošanu. Zemes izmantošana lauksaimniecībā, kā arī citu dabas resursu (ūdeņu, augu segas) izmantošana nedrīkst samazināt lauksaimniecisko zemju platību vai pazeminināt augsnes auglību.

Uzņēmumiem un organizācijām, kas veic ģeoloģiskās izpētes un celtniecības darbus, iegūst derīgos izrakteņus, ir pienākums šajos darbos iekļautās zemes sakārtot pēc darba pabeigšanas tā, lai tās

varētu izmantot lauksaimniecībā, mežu stādījumiem, ūdenstilpju izveidošanai un citiem mērķiem. Vēl konkrētāk šos pienākumus nosaka Latvijas PSR Zemes kodekss, kura 26. un 27. pantā paredzēti arī termiņi zemju sakārtošanai un sakārtoto zemes gabalu pieņemšanai tālākā lietošanā ar attiecīgu aktu, ko paraksta vietējās tautas deputātu padomes izpildu komitejas pārstāvis kopā ar ieinteresētajiem zemes lietotājiem. Bez tam minētajiem uzņēmumiem un organizācijām ir pienākums izpētes, celtniecības, derīgo izrakteņu izstrādes un citu darbu laikā noņemt un saglabāt auglīgo augsnes slāni, lai to izmantotu zemes rekultivācijai un mazražīgu zemju auglības palielināšanai.[1]

Veicot agrotehniskos un meža ekspluatācijas darbus, kā arī ceļu, hidrotehniskos un cita veida celtniecības darbus, aizliegts lietot tādus paņēmienus un metodes, kas veicina ūdens un vēja erozijas izraisīšanu (augsnes un grunts izskalošanu, aizpūšanu un nogruvumus, smilšu aizpūšanu, gravu un noslīdeņu veidošanos utt.), pārpurvošanos un citādu augsnes auglības samazināšanos.

Lai valsts orgānu rīcībā būtu precīzi dati par dažādu lauksaimniecības un citu zemju platībām un kvalitāti, tiek organizēts **valsts zemes kadastrs,** kurā ietilpst dokumenti par zemes lietojumu reģistrāciju (reģistrē zemes lietotājus, kam zeme likumīgā kārtībā nodota lietošanā), zemju kvantitatīvo un kvalitatīvo uzskaiti, augsnes bonitēšanu un zemju ekonomiskā ienesīguma novērtējumu. Uz šo datu pamata valsts kontrolē zemju izmantošanas likumīgumu un efektivitāti.

Īpaši pienākumi ministrijām, resoriem un tiem pakļautajiem uzņēmumiem, kas iegūst derīgos izrakteņus, noteikti **zemes dzīļu aizsardzībā.** Šai aizsardzībai pakļauti visi zemes dzīļu derīgie izrakteņi, kā arī nozīmīgākie iežu atsegumi un citi ģeoloģiskie veidojumi, kuriem ir zinātniska nozīme. Derīgo izrakteņu izstrādātāju pienākums ir saņemt no Latvijas PSR Ministru Padomes Rūpniecībā un kalnrūpniecībā veicamo darbu drošības uzraudzības valsts inspekcijas zemes dzīļu nodalījuma aktu par derīgo izrakteņu ieguves vietas piešķiršanu rūpnieciskai izstrādei. Tikai tad var atradni rūpnieciski izstrādāt saskaņā ar paredzētajām normām un noteikumiem, ievērojot, ka atradnes izmantojamas pilnīgi un kompleksi, kā arī ievērojot ekonomisko lietderību. Zemes dzīļu nodalījumus vispārizplatīto derīgo izrakteņu atradņu izstrādāšanai piešķir rajonu (pilsētu) tautas deputātu padomju izpildu komitejas, un tie reģistrējami valsts kalnrūpniecības uzraudzības iestādēs[2]. Savām vajadzībām zemes lietotāji (kolhozi, padomju saimniecības, pilsoņi) var iegūt vispārizplatītos derīgos izrakteņus bez īpašas atļaujas. Tomēr arī šeit jāievēro Zemes dzīļu kodeksā paredzētie noteikumi par izrakteņu iegūšanu[3].

---

[1] Latvijas PSR Zemes kodekss. R., Liesma, 1970, 21.—23. lpp.

[2] Latvijas PSR Zemes dzīļu kodekss. R., Liesma, 1976, 11. lpp.

[3] Turpat, 33. lpp.

Plaši pienākumi organizācijām un pilsoņiem noteikti **ūdeņu aizsardzībā.** Visi virszemes un pazemes ūdeņi to dabiskajā vidē ir aizsargājami no izsīkšanas, piegružošanas un piesārņošanas. Sevišķa uzmanība likumdošanā pievērsta to ūdenstilpju aizsardzībai, kuras izmanto iedzīvotāju apgādei ar dzeramo un sadzīvei nepieciešamo ūdeni, kā arī minerālūdeņu un citu ārstniecisko ūdeņu aizsardzībai. Ap šiem ūdens objektiem tiek organizētas sanitārās aizsardzības zonas, kurās aizliegta vai stipri ierobežota saimnieciska darbība, stingri aizliegta augsnes piesārņošana un pielūžņošana.

Visu ūdens patērētāju un izmantotāju pienākums ir:

izmantot taupīgi ūdens avotus, nepārsniedzot noteiktās ūdens patēriņa normas (rūpniecībā un lauksaimniecībā);

pazemes ūdeņus izmantot tikai tieši paredzētajām vajadzībām;

nodrošināt visu notekūdeņu attīrīšanu, ierīkojot efektīvas attīrīšanas ierīces, kas visus notekūdeņus pirms novadīšanas ūdenstilpēs attīrītu atbilstoši noteiktajām prasībām (līdz noteiktai tīrības pakāpei);

veicot hidrotehniskos un meliorācijas darbus, kas ietekmē pazemes ūdeņu režīmu un mikroklimatu, rūpēties, lai tiktu nodrošināta noteces regulēšana un radīts optimāls ūdens režīms;

visus celtniecības projektus ūdensapgādes, notekūdeņu attīrīšanas un novades jautājumos saskaņot ar ūdenssaimniecības iestādēm (Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrijas iestādēm), sanitārajām iestādēm un citiem ieinteresētajiem resoriem, bet, izmantojot minētajam nolūkam zivsaimniecības ūdenstilpes, arī ar zivju aizsardzības iestādēm.

Konkrētākus ūdeņu lietotāju pienākumus ūdenstilpju racionālā izmantošanā un aizsardzībā nosaka Latvijas PSR Ūdeņu kodekss.[1]

Uzņēmumu, iestāžu, organizāciju un pilsoņu **pienākumi mežu un zaļo stādījumu aizsardzībā** noteikti, ņemot vērā mežu lielo nozīmi ūdeņu aizsardzībā un ūdens noteces regulēšanā, lauku aizsardzībā, klimata labvēlīgā ietekmēšanā, atmosfēras gaisa attīrīšanā, iedzīvotāju veselības uzlabošanā, atpūtā un tūrismā, tautas saimniecības nodrošināšanā ar mežmateriāliem un citām izejvielām.

Mežsaimniecība un mežmateriālu sagāde plānojama, kā arī mežu produkcija izmantojama, ievērojot, ka mežu platības nepieciešams saudzēt, atjaunot un paplašināt. Pie tam mežos, kas ieskaitīti pirmajā grupā, atļautas tikai kopšanas un sanitārās cirtes. Otrās grupas mežos kokus var cirst gadskārtējā dabiskā pieauguma apmēros pēc mežsaimniecības organizāciju (MRS) izsniegtajām atļaujām (ciršanas biļetēm un orderiem). Kolhoza mežā šīs atļaujas izsniedz kolhoza valde.

Meža izmantotājiem jāveic obligātais mežsaimniecības pasākumu komplekss, kas nepieciešams, lai ātrāk atjaunotu mežaudzes un aizsargātu mežu no ugunsgrēkiem, patvaļīgas ciršanas, noganīšanas, kaitīgiem kukaiņiem un slimībām, savlaicīgi jākopj mežu

---

[1] Latvijas PSR Ūdeņu kodekss. R., Liesma, 1973.

stādījumi un jāiztīra cirsmas. Stingri jāievēro ugunsdrošības noteikumi mežos.

Ir noliegts izmantot tādas meža ciršanas un kokmateriālu izvešanas metodes, kas izposta meža augsni un iznīcina paaugu, kura derīga augstvērtīgu mežaudžu izveidošanai. Tāpat aizliegts patvaļīgi cirst un lauzt kokus un krūmus, to zarus, patvaļīgi celt būves meža zemēs un pļaut sienu meža pļavās, ganīt lopus tur, kur tas nav atļauts. Aizliegts no citiem reģioniem ievest un glabāt koksni, ko invadējuši kaitīgi kukaiņi un kas inficēta ar sēnīšu izraisītajām un citām slimībām.

Zaļie stādījumi aizsargājami visās apdzīvotās vietās (pilsētās, pilsētciematos, lauku apdzīvotās vietās), zaļajās zonās ap tām un gar ceļiem. Tāpat aizsargājami atsevišķi dekoratīvi koki un stādījumi lauku apvidū, ja tiem ir nozīme ainavas veidošanā.

Ceļot ēkas un būves pilsētās un laukos, jāsaglabā visi koki, kam ir dekoratīva nozīme un kas aug gan tieši ap jaunceltnēm, gan arī to tuvākajā apkārtnē.

Zaļo stādījumu izciršana vai pārstādīšana citā vietā atļauta tikai ar vietējās tautas deputātu padomes izpildkomitejas piekrišanu.

Tiesiskai aizsardzībai pakļauta arī cita derīgā veģetācija, ņemot vērā, ka tā nepieciešama kā barības bāze mājlopiem un savvaļas dzīvniekiem, kā pārtikas produktu, ārstniecisko un tehnisko izejvielu avots, kā rezerve jaunu augu sugu ieviešanai kultūrā, kā augsnes nostiprināšanas līdzeklis cīņai pret eroziju. Īpaši aizsargājamas atsevišķas vērtīgas, retas un iznīkstošas augu sugas, kuras noteiktas ar republikas Ministru Padomes lēmumu.

Aizliegts lasīt savvaļas ogas, riekstus, sēnes un citus savvaļas augus neatļautā laikā un ar tādām metodēm, kas traucē derīgo augu ataugšanu un posta augu segu. Zemes lietotājiem jārūpējas par pļavu un ganību saglabāšanu un uzlabošanu.

Liela uzmanība dabas aizsardzības likumdošanā pievērsta **atmosfēras gaisa aizsardzībai** pret piesārņošanu. Vietējo tautas deputātu padomju izpildkomitejām, uzņēmumiem, iestādēm un organizācijām ir **pienākums** gādāt, lai novērstu atmosfēras gaisa piesārņošanu ar dūmiem, izplūdes gāzēm un citām vielām. Ministrijām un resoriem jānodrošina, lai, projektējot uzņēmumus un būves, izstrādātu un ieviestu tehnoloģiskos procesus, kas nerada kaitīgus sārņus un atkritumus, kuri var nokļūt atmosfērā. Jāievieš efektīvas attīrīšanas, sārņu novadīšanas un uzkrāšanas, kā arī rekuperācijas (uztveršanas un atkalizmantošanas) ierīces.

Kaitīgo vielu saturs, kas ar dūmgāzēm vai citādā veidā nonāk atmosfērā, nedrīkst pārsniegt noteiktās pieļaujamās maksimālās koncentrācijas.

Aizliegts nodot ekspluatācijā rūpniecības uzņēmumus un citas būves, ja šajos objektos nav izbūvētas vai nav lietošanas kārtībā nepieciešamās ierīces, kas nodrošina gaisa attīrīšanu no dūmiem, gāzēm un citiem kaitīgiem piemaisījumiem. Valsts kontroli šajā

jomā realizē Latvijas PSR Veselības aizsardzības ministrijas iestādes kopā ar hidrometeoroloģisko dienestu.

Pienākumi dzīvnieku valsts (faunas) aizsardzībā noteikti, ņemot vērā, ka savvaļas dzīvnieki ir dabas svarīga sastāvdaļa, kā arī medību, zvejas un citu rūpalu objekti, bez tam tie ir nozīmīga rezerve jaunu sugu izaudzēšanā un mājdzīvnieku sugu uzlabošanā. Tāpēc organizāciju un pilsoņu pienākums ir

stingri ievērot medību un makšķerēšanas noteikumus;

sekmēt dzīvnieku eksistences un ataudzēšanas apstākļu uzlabošanu, saglabājot un uzlabojot to uzturēšanās vietas, migrācijas ceļus u. tml.;

regulēt dzīvnieku rūpniecisko krājumu izmantošanu, nodrošinot izmantojamo dzīvnieku optimālo blīvumu un ataudzēšanu;

bagātināt faunu, kā arī nepieļaut savvaļas dzīvnieku (putnu, zivju u. c.) iznīcināšanu;

veikt pasākumus, lai apkarotu kaitīgos dzīvniekus — meža un lauksaimniecības kultūru kaitēkļus, infekciju pārnēsātājus un citus dzīvniekus, kuri nodara zaudējumus saimniecībai un ir bīstami iedzīvotājiem.

Aizliegts iznīcināt rūpnieciski neizmantojamos savvaļas dzīvniekus, ja tie nenodara ļaunumu saimniecībai un iedzīvotāju veselībai. Īpaši aizsargājamas retas un izmirstošas dzīvnieku sugas.

11.3. TIESISKĀ ATBILDĪBA PAR DABAS AIZSARDZĪBAS NOTEIKUMU PĀRKĀPUMIEM

Pilsoņiem un amatpersonām (uzņēmumu, iestāžu un organizāciju vadītājiem, viņu vietniekiem, galvenajiem speciālistiem u. c.) spēkā esošā likumdošana noteic tiesisku (juridisku) atbildību gadījumos, ja viņi ar savu darbību vai bezdarbību (neizdara to, ko likums noteic) pārkāpj likumus un lēmumus par dabas aizsardzību un neizpilda savus pienākumus šajā ziņā.

Atkarībā no pārkāpumu smaguma, kaitīgām sekām (zaudējuma lieluma, kas nodarīts dabas resursiem, kaitējuma cilvēka veselībai u. tml.) un nodarītāja vainas pakāpes (tīša, netīša, neuzmanīga darbība vai bezdarbība) likums nosaka dažādus tiesiskās atbildības veidus: administratīvo, disciplināro, sabiedrisko, kriminālo un mantisko atbildību.

Administratīvā atbildība parasti izpaužas pilsoņu un amatpersonu sodīšanā ar administratīviem naudas sodiem uz valsts pārvaldes iestāžu (vietējo padomju izpildu komiteju, administratīvo komisiju, valsts mežu sardzes, valsts inspekciju) lēmumu pamata. Ar administratīviem naudas sodiem pilsoņus var sodīt līdz 50 rubļu, bet amatpersonas — līdz 100 rubļu apmērā. Šādus naudas sodus piemēro, ja pārkāpj zemes, ūdeņu, mežu, zemes dzīļu lietošanas un aizsardzības noteikumus, kā arī medību un zvejas noteikumus, atmosfēras gaisa sanitārās aizsardzības noteikumus.

Disciplinārā atbildība ir saistīta ar darba attiecībām, un tā izpaužas uzņēmumu, iestāžu un organizāciju darbinieku sodīšanā ar disciplinārajiem sodiem, ko nosaka spēkā esošā darba likumdošana, piemēram, Latvijas PSR Darba likumu kodeksa 141. pants. Šo tiesiskās atbildības veidu piemēro strādniekiem un kalpotājiem, kas neizpilda savus darba un amata pienākumus dabas resursu izmantošanā un aizsardzībā. Disciplinārie sodi ir piezīme, rājiens, stingrs rājiens, pārcelšana mazāk atalgotā darbā vai pazemināšana amatā uz laiku līdz trim mēnešiem, kā arī atlaišana no darba.

Sabiedrisko atbildību piemēro sabiedriskās organizācijas saviem biedriem saskaņā ar šo organizāciju statūtiem, kā arī biedru tiesas. Šai atbildībai tikai atsevišķos gadījumos ir tiesisks raksturs, piemēram, biedru tiesas spriedumam par pilsoņa sodīšanu ar naudas sodu. Šo spriedumu, ja sodītais to labprātīgi neizpilda, var nodot tautas tiesas tiesu izpildītājam piespiedu izpildei.

Kriminālā atbildība noteikta Latvijas PSR Kriminālkodeksā par sevišķi smagiem dabas aizsardzības noteikumu pārkāpumiem, piemēram, par zemes patvarīgu apstrādāšanu, mežu un zaļo stādījumu patvaļīgu ciršanu un iznīcināšanu, ūdeņu un atmosfēras gaisa tīšu piesārņošanu ar indīgām vielām, par sējumu un kultivētu pļavu tīšu noganīšanu un bojāšanu, par meliorācijas sistēmu tīšu bojāšanu, augu slimību un kaitēkļu apkarošanas noteikumu tīšu pārkāpšanu, nelikumīgu medīšanu un nelikumīgu nodarbošanos ar zveju un citiem ieguves rūpaliem ūdeņos u. tml.

Šajos gadījumos (kas izsmeļoši uzskaitīti likumā) ierosina kriminallietu pret vainīgo pilsoni vai amatpersonu, un to izmeklē milicijas vai prokuratūras iestādes un iztiesā tiesu iestādes. Kriminālsods var izpausties brīvības atņemšanā, nometinājumā, izsūtījumā, labošanas darbos bez brīvības atņemšanas, atbrīvošanā no amata, tiesību atņemšanā ieņemt noteiktus amatus vai uz zināmu nodarbošanos, naudas sodā un sabiedriskajā nopēlumā. Var būt arī papildsodi — mantas konfiskācija, vecāku tiesību atņemšana, militārās dienesta pakāpes vai speciālā nosaukuma atņemšana.

Mantiska atbildība izpaužas tiesiskā pienākumā atlīdzināt dabas resursiem nodarīto zaudējumu. To piemēro papildus administratīvajam, disciplinārajam, sabiedriskajam vai kriminālajam sodam. Tā gadījumos, kad notikušas nelikumīgas medības, vainīgās personas var sodīt ar kriminālo naudas sodu līdz 100 rubļiem, konfiscējot iegūto medījumu un medību rīkus, kā arī piedzenot no šīm personām medību saimniecībai nodarīto zaudējumu pēc Latvijas PSR Ministru Padomes apstiprinātām taksēm.

Tā, piemēram, par nelikumīgi nošautu alni — 500 rubļu, briedi — 500 rubļu, stirnu — 200 rubļu, meža cūku — 200 rubļu, upes bebru — 300 rubļu, vāveri — 10 rubļu, zaķi — 50 rubļu, gulbi — 200 rubļu, zosi — 200 rubļu, dižpīli — 200 rubļu utt. Līdzīgas takses noteiktas par mežsaimniecībai nodarītiem zaudējumiem sakarā ar koku nelikumīgu ciršanu, mežu aizdedzināšanu, zivju krājumu un citu ūdensdzīvnieku iznīcināšanu, zvejas noteikumu pārkāpšanu.

Attiecīgo zaudējumu atlīdzības apmēru aprēķina tās valsts iestādes, kas rūpējas par dabas objektu aizsardzību, ja zaudējumu atlīdzību nesamaksā labprātīgi, tā piedzenama tiesas ceļā (no pilsoņiem, amatpersonām, kolhoziem, starpkolhozu organizācijām) vai arī ar arbitrāžas spriedumu (no valsts, kooperatīviem un sabiedriskiem uzņēmumiem, iestādēm un organizācijām, izņemot kolhozus).

Atšķirībā no minētajiem sodiem, ko piemēro tikai pilsoņiem un amatpersonām, zaudējumu atlīdzību var piedzīt arī no uzņēmumiem, iestādēm un organizācijām, ja to darbinieki vainīgi dabas aizsardzības noteikumu pārkāpšanā.

Jautājumu par viena vai otra soda piemērošanu, kā arī par materiālo atbildību ierosina tā valsts iestāde, kas uzrauga — kontrolē dabas aizsardzības noteikumu ievērošanu. Galīgi šo jautājumu izšķir valsts iestāde (tiesa, administratīvā komisija u. tml.), kas piemēro attiecīgos sodus un piedzen atlīdzību par nodarīto zaudējumu.

Liela nozīme tiesiskās atbildības realizēšanā dabas aizsardzības noteikumu pārkāpumu gadījumos ir sabiedriskajām inspekcijām, kas mūsu republikā veic lielu darbu dabas aizsardzības jautājumu propagandēšanā, pilsoņu audzināšanā, kā arī dabas aizsardzības noteikumu pārkāpumu izskaušanā.

Dabas un pieminekļu aizsardzības sabiedrisko inspekciju darbu vada Latvijas Dabas un pieminekļu aizsardzības biedrība. Sabiedrisko inspektoru pienākums ir veikt pasākumus, lai aizsargātu mežus, ūdenstilpes un zivis, medību faunu, kā arī citus ar likumu aizsargājamos dabas objektus, vēstures un kultūras pieminekļus; mutvārdiem un rakstveidā paziņot attiecīgajām iestādēm par konstatētajiem pārkāpumiem un sastādīt par šiem pārkāpumiem aktus. Uz šo aktu pamata, ko inspektori iesniedz administratīvajām komisijām vai kompetentām amatpersonām (valsts inspektoriem u. tml.), vainīgos dabas aizsardzības noteikumu pārkāpumos sauc pie tiesiskas atbildības.

Sabiedriskie inspektori, uzrādot savu amata apliecību, ir tiesīgi pieprasīt, lai pārkāpuma izdarītāji pārtrauc bojāt ar likumu aizsargājamos dabas objektus, vēstures un kultūras pieminekļus; pieprasīt uzrādīt personas dokumentus; ja nepieciešams, nogādāt pārkāpēju tuvākajā vietējās padomes izpildkomitejā vai milicijas nodaļā, pārbaudīt dokumentus par tiesībām izmantot aizsargājamos dabas objektus, vēstures un kultūras pieminekļus.[1]

Lai savu darbu veiktu efektīvi, sabiedriskajiem inspektoriem cieši jāsadarbojas ar attiecīgām valsts amatpersonām, kas atbild par dabas un pieminekļu aizsardzību.

---

[1] Latvijas PSR dabas un pieminekļu aizsardzība. R., Liesma, 1972, 33.—34. lpp.

12. DABAS AIZSARDZĪBAS UN DABAS RESURSU RACIONĀLAS IZMANTOŠANAS KONTROLES VALSTS DIENESTU UN SABIEDRISKO ORGANIZĀCIJU SISTĒMA

Dabas aizsardzības un dabas resursu racionālas izmantošanas pamatnoteikumu izstrādāšana, svarīgāko uzdevumu noteikšana šajā jomā, dabas resursu apgūšanas plānošana valsts mērogā, kā arī vispārējā kontrole šajos jautājumos ir augstākās valsts varas un valsts pārvaldes orgānu PSRS Augstākās Padomes, tās Prezidija un PSRS Ministru Padomes funkcija. Attiecīgo teritoriju robežās vispārējā atbildība un uzraudzība pār dabas aizsardzību un dabas resursu racionālu izmantošanu, kā arī konkrēto pasākumu plānošana ir republikānisko un citu vietējo padomju orgānu uzdevums. PSRS Augstākās Padomes un republiku augstāko padomju sastāvā šo jautājumu risināšanai tiek izveidotas dabas aizsardzības komisijas.

Dabas aizsardzības un dabas resursu racionālas izmantošanas pasākumu plāna uzdevumi saskaņā ar PSKP CK un PSRS Ministru Padomes 1972. gada 29. decembra lēmumu «Par dabas aizsardzības pastiprināšanu un dabas resursu izmantošanas uzlabošanu» ir izdalīti PSRS ekonomiskās un sociālās attīstības valsts plāna īpašā iedaļā. Šo plānu sastādīšana visas valsts mērogā ir PSRS Valsts plānu komitejas funkcija, kuras sastāvā, kā arī savienoto republiku Valsts plānu komitejās izveidotas speciālas dabas aizsardzības daļas.

Svarīgāko zinātniski tehnisko uzdevumu izstrādāšanu šajos jautājumos vada un koordinē PSRS Ministru Padomes Valsts zinātnes un tehnikas komiteja, kuras sastāvā darbojas arī īpaša dabassaimniecības un apkārtējās vides aizsardzības nodaļa. Šī komiteja kopā ar PSRS Zinātņu akadēmiju ir izveidojusi plašu apkārtējās vides aizsardzības un racionālas dabas resursu izmantošanas komplekso problēmu zinātniski tehnisko starpresoru padomi, kuras galvenais uzdevums ir analizēt apkārtējās vides stāvokļa izmaiņas un dabas resursu izmantošanas izmaiņas PSRS un ārzemēs, sadarbībā ar konkrētām ministrijām un resoriem izstrādāt aktuālus dabas aizsardzības risināšanas priekšlikumus un virzienus. Padome izskata jautājumus, kas saistīti ar apkārtējās vides piesārņojuma kontroli un uzraudzības dienestu darbību, iesniedz priekšlikumus to darba uzlabošanai. Bez tam padome veic metodisko virsvadību visos pasākumos, kurus risina ministrijas un resori, ieviešot ražošanā jaunus tehnoloģiskos procesus, kuri ļauj pilnīgi novērst vai krasi samazināt kaitīgo piesārņojumu ievadīšanu ūpēs, atmosfērā un zemē.

Savienoto republiku ministru padomēs dabas aizsardzības darba vadības un koordinācijas uzdevumus dažādās republikās veic atšķirīgi orgāni. Latvijas PSR šo uzdevumu veikšanai 1967. gadā izveidoja republikas Ministru Padomes Dabas aizsardzības komisiju, kas ir augstākais koordinācijas centrs dabas aizsardzības jautājumos; tās lēmumi un norādījumi ir saistoši visām republikas ministrijām un resoriem, kā arī Vissavienības pakļautības uzņēmumiem un organizācijām, kas izvietotas republikā. Ukrainas, Baltkrievijas, Lietuvas, Azerbaidžānas, Gruzijas un Moldāvijas PSR šādus uzdevumus daļēji veic šo republiku Ministru Padomju Dabas aizsardzības valsts komitejas.

Tā kā PSRS dabas resursu izmantošanas, aizsardzības, atjaunošanas un bagātināšanas problēmu risināšanas pamatā ir diferencētā dabas aizsardzība, tad tiešās kontroles un uzraudzības funkcijas atsevišķos dabas aizsardzības jautājumos ir uzdotas vairākām ministrijām un resoriem. Tā PSRS Lauksaimniecības ministrijas uzdevums ir nodrošināt lauksaimniecībā izmantojamo zemju aizsardzību, kontrolēt pareizu mēslojuma un indīgo ķīmikāliju izmantošanu, nodrošināt pasākumus, kas novērstu augšņu eroziju; PSRS Lauksaimniecības ministrijas Zemes izmantošanas un zemes ierīcības pārvalde kontrolē, kā uzņēmumi un iestādes pilda prasības par zemes resursu racionālu izmantošanu neatkarīgi no to pakļautības, vada zemes izmantošanas un aizsardzības valsts un sabiedrisko inspekciju darbu; pie Lauksaimniecības ministrijas izveidotā minerālo mēslojumu un indīgo ķīmikāliju starpresoru komisija atbild par mēslojuma un ķīmikāliju pareizu lietošanu lauksaimniecībā, kā arī risina jautājumus par bioloģisko metožu izstrādāšanu un ieviešanu lauksaimniecības kaitēkļu apkarošanai.

Bez tam PSRS Lauksaimniecības ministrijas sastāvā ietilpstošā Galvenā dabas aizsardzības, rezervātu un medību saimniecības pārvalde pārzina rezervātu un liegumu darbu, vada valsts medību saimniecību, koordinē attiecīgo uzdevumu risināšanu savienotajās republikās, kā arī pārstāv PSRS starptautiskajās dabas aizsardzības organizācijās, it īpaši medību saimniecības un rezervātu darba jautājumos.

Latvijas PSR Lauksaimniecības ministrijas sastāvā vistiešāk ar dabas aizsardzības jautājumiem nodarbojas Augsnes un dabas aizsardzības daļa. Atšķirībā no analogās PSRS ministrijas tās funkcijās neietilpst medību saimniecības, kā arī rezervātu darba pārzināšana. Šie uzdevumi uzticēti Latvijas PSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijai.

PSRS Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija kontrolē ūdens resursu racionālu izmantošanu visās tautas saimniecības nozarēs, pārbauda, kā tiek veikti pasākumi piesārņojuma novēršanā, attīrīšanas iekārtu ierīkošanā un ekspluatācijā, risina starpbaseinu (starprepubliku) upju (ezeru) ūdeņu komplekso izmantošanu, veic ūdens resursu kvalitatīvo uzskaiti, sastāda ūdens perspektīvās izmantošanas shēmas un bilances, izdod ūdeņu aizsardzības noteiku-

mus. Šo funkciju veikšanai PSRS Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrijas sastāvā izveidota Ūdens ieguves avotu aizsardzības valsts inspekcija un Ūdens resursu kompleksās izmantošanas galvenā pārvalde. Republikas teritorijā šos uzdevumus veic Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrijas Ūdeņu izmantošanas regulēšanas un aizsardzības galvenā pārvalde, kurā ietilpst ūdens resursu kompleksās izmantošanas un ūdens resursu aizsardzības daļas. Valsts kontroli pār pareizu ūdens resursu izmantošanu veic valsts zonālās ūdens inspekcijas, bet ūdeņu kvalitatīvo stāvokli pārbauda Centrālā hidroķīmiskā laboratorija.

PSRS Mežsaimniecības valsts komiteja kontrolē valsts mežu resursu racionālu izmantošanu, plāno mežu aizsargjoslu veidošanu, vada mežu atjaunošanu, nodrošina mežu aizsardzību pret ugunsgrēkiem, meža kaitēkļiem un slimībām, izstrādā dažādus vispārējus mežsaimniecības noteikumus un nolikumus. Attiecīgus uzdevumus republikas teritorijā veic Latvijas PSR Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrija, kura bez tam vada republikas medību saimniecību, kā arī tieši pārzina nacionālo parku, rezervātu un citu republikas aizsargājamo dabas objektu veidošanas un aizsardzības darbu.

PSRS Veselības aizsardzības ministrija un attiecīgās savienoto republiku ministrijas valsts uzdevumā veic apkārtējās vides (ūdeņu, gaisa, zemes) sanitārā stāvokļa uzraudzību, sistemātiski pārbauda, kā iestādes un uzņēmumi pilda prasības un lēmumus, lai likvidētu vai samazinātu piesārņojumu, kas kaitīgi cilvēka veselībai, lai uzlabotu darba, sadzīves un atpūtas apstākļus. Šīs kontroles funkcijas PSRS Veselības aizsardzības ministrijas ietvaros veic Galvenā sanitāri epidemioloģiskā pārvalde, bet republikās — republikānisko ministriju attiecīgās pārvaldes, kā arī sanitāri epidemioloģiskās stacijas, kas darbojas visos rajonos un republikas pakļautības pilsētās.

PSRS Zivsaimniecības ministrija regulē zivsaimniecību, vada zivju krājumu atjaunošanu un aizsardzību, izstrādā un apstiprina zvejas noteikumus. Šīs ministrijas Galvenā zivju aizsardzības, zivju krājumu papildināšanas un zvejniecības regulēšanas pārvalde vada atsevišķu baseinu reģionālo pārvalžu darbu. Zvejniecības noteikumu ievērošanu kontrolē valsts zivju aizsardzības inspekcijas. Galvenā pārvalde izstrādā un īsteno zivsaimniecības regulēšanas un krājumu atjaunošanas pasākumus, veic zivju sugu un citu ūdens dzīvnieku un augu aizsardzību un pavairošanu, seko ūdeņu tīrībai. Latvijas PSR ar zivsaimniecību un amatieru zveju saistītos jautājumus risina Baltijas zivju aizsardzības, zivju krājumu papildināšanas un zvejniecības regulēšanas pārvalde. Zvejniecības noteikumu ievērošanu, uzņēmumu un iestāžu darbību, lai nepieļautu zivsaimniecībā izmantojamo upju un ezeru piesārņošanu, sistemātiski kontrolē valsts zivju aizsardzības inspekcijas.

Nozīmīgi uzdevumi apkārtējās vides aizsardzībā ir PSRS valsts Hidrometeoroloģijas un dabas vides kontroles komitejai, kas nodro-

šina sistemātiskus atmosfēras gaisa, ūdens un augsnes piesārņojuma novērojumus, kā arī kontrolē piesārņojuma intensitāti savienotajās republikās. Latvijas PSR šos uzdevumus veic republikas hidrometeoroloģijas un dabas vides kontroles pārvalde.

PSRS Ģeoloģijas ministrijai jāraugās, lai pareizi tiktu veikti visdažādākie ģeoloģiskie darbi, kompleksi un saprātīgi izmantotas zemes dzīļu bagātības, to skaitā pazemes ūdeņi. Speciāli pilnvarotas zemes dzīļu izmantošanas un aizsardzības valsts iestādes to kompetences ietvaros Latvijas PSR ir Ministru Padomes Ģeoloģijas pārvalde un Latvijas PSR Ministru Padomes Rūpniecībā un kalnrūpniecībā veicamo darbu drošības uzraudzības valsts inspekcija, bet attiecībā uz pazemes ūdeņiem — arī Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija.

Gāzu attīrīšanas un putekļu uztvērēju iekārtu darbības kontroles valsts reģionālo inspekciju uzdevums ir kontrolēt un novērst trūkumus gāzu un putekļu uztvērējiekārtu darbā uzņēmumos, lai nepieļautu atmosfēras gaisa piesārņošanu.

Nozīmīgu darbu dabas aizsardzībā un dabas resursu racionālā izmantošanā veic sabiedriskās organizācijas: Viskrievijas dabas aizsardzības biedrība un atbilstošas biedrības citās savienotajās republikās.

Mūsu republikā šos uzdevumus veic Dabas un pieminekļu aizsardzības biedrība, kas ir brīvprātīga sabiedriska masu organizācija, kuras mērķis ir aktīvi atbalstīt partijas un valdības pasākumus dabas un pieminekļu aizsardzībā. Tās galvenie uzdevumi ir šādi.

Veicināt valsts un sabiedrisko organizāciju darbu dabas bagātību aizsardzībā, atjaunošanā un bagātināšanā, pasargāt no piesārņošanas zemi, gaisu un ūdeni.

Veicināt biedrības biedru zinātniskās pētniecības darbu dabas aizsardzībā.

Propagandēt partijas un valdības lēmumus dabas un pieminekļu aizsardzības jomā, popularizēt ziņas par dabas un pieminekļu izpēti.

Pildot šos uzdevumus, biedrība vispusīgi sadarbojas ar ministrijām, resoriem, tautas deputātu padomju izpildu komitejām, valsts un sabiedriskām organizācijām, kā arī iesaista sabiedrību dabas aizsardzībā, veic dabas pieminekļu uzskaiti un apsekošanu, organizē lekcijas, ekskursijas, konferences un konkursus. Biedrība izstrādā un iesniedz attiecīgām organizācijām priekšlikumus par dabas un pieminekļu izpēti un aizsardzību, piedalās dabas izmantošanas un pārveidošanas komplekso pasākumu plānu izskatīšanā.

Nozīmīgu darbu apkārtējās vides aizsardzībā un dzīvās dabas aizsardzībā un bagātināšanā Dabas un pieminekļu aizsardzības biedrības ietvaros veic «zilās» un «zaļās» patruļas, kas apvieno skolu jaunatni.

13. STARPTAUTISKA SADARBĪBA — DABAS BAGĀTĪBU SAPRĀTĪGAS IZMANTOŠANAS, PAVAIROŠANAS UN AIZSARDZĪBAS OBLIGĀTS PRIEKŠNOTEIKUMS

Jautājums, kā efektīvāk aizsargāt apkārtējo vidi un dabas objektus tajā, mūsu dienās interesē visu cilvēci. Tas kļuvis par globālu problēmu, kurai visas rūpnieciski attīstītās valstis pievērš lielu uzmanību, jo to dabas bagātības zinātniski tehniskā progresa gaitā arvien vairāk tiek ekspluatētas, samazinātas un pat iznīcinātas. Ņemot vērā zemes, ūdeņu, zemes dzīļu, mežu, atmosfēras gaisa, kā arī savvaļas dzīvnieku un augu komplekso un savstarpēji nosacīto raksturu, dabas resursu savstarpējo ietekmi, to bagātību, kas veido mūsu apkārtējo vidi, aizsardzībai nepieciešama visu valstu cieša un mērķtiecīga sadarbība. Tādēļ arī blakus kara un miera jautājumiem apkārtējās vides aizsardzības problēmas mūsu dienās ieņem centrālo vietu ANO un tai pakļauto starptautisko organizāciju darbībā.

Jau 1962. gadā ANO Ģenerālās Asamblejas XVII sesija pieņēma rezolūciju «Ekonomiskā attīstība un dabas aizsardzība», kurā tika izteikta cerība, ka visas valstis veiks nekavējošus pasākumus dabas resursu aizsardzībai, jo dabas aizsardzība var būt efektīva tikai tad, kad tā tiek veikta vienlaikus ar ekonomisko attīstību, ieskaitot industrializāciju un urbanizāciju. Saskaņā ar šo rezolūciju turpmākajos gados tika izstrādāta starptautiska programma «Cilvēks un daba», kas veltīta ilggadīgiem kompleksiem zinātniskiem pētījumiem, lai izveidotu teorētiskus pamatus un izstrādātu praktiskus pasākumus mūsu planētas dabas bagātību racionālai izmantošanai un aizsardzībai.

Svarīgs posms starptautiskās sadarbības attīstīšanā dabas bagātību aizsardzībai bija ANO Ģenerālās Asamblejas XXVII sesijas 1972. gada 15. decembrī pieņemtā rezolūcija par organizatoriskiem un finansiāliem pasākumiem šajā jomā. Tika izveidota apkārtējās vides aizsardzības programmas Pārvaldnieku padome, kurā ietilpa 58 valstu pārstāvji. Padomes sekretariāta un izpildu direktora mītne ir Kenijā, Nairobi pilsētā.

1973. gada jūnijā Ženēvā notika Pārvaldnieku padomes pirmā sesija, kuras darbā aktīvi piedalījās arī sociālistiskās valstis ar PSRS priekšgalā. Padomes sesija akceptēja **apkārtējās vides aizsardzības starptautiskās programmas septiņus visaktuālākos pamatvirzienus,** galveno uzmanību pievēršot problēmām, kas saistītas ar vides aizsardzību, cilvēka veselību un labklājību (pilsētu un urbanizēto rajonu racionālu plānošanu un optimālo apmēru noteik-

šanu, pareizām proporcijām starp pilsētu teritorijām un lauksaimniecības zemēm un dabas ainavām, urbanizācijas sociāliem aspektiem).

Programmas pamatvirzieni ir šādi:

1) gaisa **aizsardzība pret piesārņošanu,** kas galvenokārt saistīta ar automobiļu izplūdes gāzēm;

2) **augsnes un ūdeņu aizsardzība,** kas saistīta ar pasākumiem pret lauksaimniecības zemju platības un auglības samazināšanos, tuksnešu paplašināšanos, virszemes un pazemes ūdeņu piesārņošanu ar sadzīves un rūpnieciskiem atkritumiem;

3) plaši pasākumi **iedzīvotāju izglītošanai un audzināšanai,** kā arī profesionālo kadru gatavošanai apkārtējās vides aizsardzības jautājumos. Te ietilpst arī starptautiskā informācijas dienesta organizēšana, kas savāktu svarīgākos datus par apkārtējās vides aizsardzību dažādās valstīs;

4) **tirdzniecības, ekonomiskie un tehnoloģiskie pasākumi,** kas veicina apkārtējās vides aizsardzību;

5) **pasaules okeāna aizsardzība** pret piesārņošanu ar naftas produktiem un citām toksiskām vielām;

6) **augu un dzīvnieku valsts, kā arī to ģenētisko resursu aizsardzība,** īpašu uzmanību pievēršot izmirstošo un reto augu un dzīvnieku aizsargāšanai;

7) **starptautiskās sadarbības attīstīšana enerģijas iegūšanā** ar tādām metodēm (ekoloģiski «tīrām» metodēm), kas nekaitē apkārtējai videi.

Jāpiezīmē, ka pēc PSRS priekšlikuma ANO Ģenerālās Asamblejas XXIX sesijas dienaskārtībā tika uzņemts jautājums par aizliegumu valstīm izmantot apkārtējo vidi (klimatu, ūdens resursus, mežus, dzīvniekus utt.) militāros nolūkos. Pēdējos gados jo spilgti redzams, ka valstu sadarbība apkārtējās vides aizsardzībā kalpo arī miera lietai, veicina dažādu politisko sistēmu valstu sadarbību, likvidē atsevišķu sociālistisko valstu, piemēram, Vācijas Demokrātiskās Republikas diskrimināciju kapitālistisko valstu starptautiskajā politikā.

Dabas aizsardzības jautājumus var praktiski atrisināt tikai tad, ja ikviena valsts ar saviem iekšējiem pasākumiem panāk dabas resursu, it īpaši augsnes, ūdeņu, mežu un savvaļas dzīvnieku efektīvu aizsardzību. Šeit vislielākās iespējas ir PSRS un citām sociālistiskajām valstīm, kur dabas bagātības ir visas tautas — sociālistiskās valsts īpašums. Šīs iespējas tiek arvien plašāk izmantotas. Arī kapitālistiskās un jaunattīstības valstis, ņemot vērā savas ekonomiskās intereses, arvien lielāku uzmanību pievērš ūdeņu, atmosfēras gaisa, savvaļas dzīvnieku un augu aizsardzībai. Praksē izrādījās, ka mūsu dienās, kad šie dabas resursi arvien vairāk tiek iesaistīti saimnieciskajā ekspluatācijā, nav iespējams panākt daudzu šo resursu veidu efektīvu aizsardzību tikai ar atsevišķas valsts pūlēm vien. Tas nozīmē, ka visām kaimiņvalstīm jāveic kopīgi pasākumi, lai aizsargātu augu un dzīvnieku valsti, kā arī atmosfēras

gaisu, pazemes un virszemes ūdeņus pret piesārņošanu. Tikai valstīm sadarbojoties uz savstarpējas ekonomisko, sociālo un politisko interešu cieņas pamata, iespējams sasniegt vēlamo rezultātu dabas aizsardzībā.

Bez nacionālajiem dabas resursiem, kas atrodas konkrētu valstu teritorijās, ir arī daudzi starptautiski dabas objekti ārpus šo valstu teritorijām, piemēram, Antarktikas dabas bagātības, jūru un okeānu bagātības ārpus valstu teritoriālajiem ūdeņiem. Ir arī samērā daudz upju un ezeru, kas tek caur vairāku valstu teritorijām, kā arī robežupju un ezeru. To izmantošana un aizsardzība nav iespējama bez starptautiskas vienošanās. Piemēram, 1958. gadā Bulgārija, Ungārija, Rumānija, PSRS un Dienvidslāvija noslēdza Vienošanos par zvejošanu Donavas ūdeņos, 1964. gadā noslēgta PSRS un Somijas Vienošanās par pierobežas ūdenssistēmām un to izmantošanu. Pēdējos gados Baltijas jūras piekrastes valstis, ieskaitot PSRS, aktīvi sadarbojas, lai aizsargātu šīs jūras ūdeņus no piesārņošanas. Šajā virzienā tiek kopīgi veikti samērā plaši zinātniskās pētniecības darbi.

PSRS ir noslēgusi konvencijas ar Turciju, Ķīnas Tautas Republiku, Afganistānu par robežupju izmantošanu un aizsardzību. 1960. gadā noslēgta PSRS un ĶTR Vienošanās par mežu kopēju aizsardzību pret ugunsgrēkiem.

Šodien spēkā daudz starptautisku līgumu, konvenciju un vienošanos par dabas aizsardzības starptautiskajiem pasākumiem. Visus šos starptautiskos dokumentus, ņemot vērā dabas objektus, kuru aizsardzībai tie veltīti, var sadalīt piecās pamatgrupās.

1. **Starptautiskie līgumi, konvencijas un vienošanās par dabiskās vides un dabas resursu aizsardzību pret saindēšanu un piesārņošanu,** piemēram, 1963. gada Līgums par kodolieroču izmēģinājumu aizliegšanu atmosfērā, kosmosā un zem ūdeņs, 1954. gada Starptautiskā konvencija par jūras piesārņošanas ar naftas produktiem novēršanu un citi dokumenti.

2. **Dabas kompleksu** (bioģeocenožu vai ekoloģisko sistēmu) **reģionālās aizsardzības līgumi, konvencijas un vienošanās,** piemēram, 1933. gada Konvencija par Āfrikas faunas un floras aizsardzību, 1959. gada Līgums par Antarktiku.

3. **Starptautiskie līgumi, konvencijas un vienošanās par faunas izmantošanas regulēšanu un aizsardzību,** piemēram, 1902. gada Starptautiskā konvencija par lauksaimniecībā derīgo putnu aizsardzību, 1950. gada Starptautiskā konvencija par putnu aizsardzību, 1957. gada Pagaidu konvencija par kotiku vairošanās vietu aizsardzību Klusā okeāna ziemeļu daļā, 1958. gada Konvencija par atklātās jūras dzīvo resursu aizsardzību, 1962. gada Vienošanās par vaļu medību regulēšanu Antarktikā, 1963. gada Starptautiskā konvencija par zvejošanu Atlantijas okeāna ziemeļrietumu daļā.

4. **Starptautiskie dokumenti par ūdeņu un mežu izmantošanu un aizsardzību,** piemēram, konvencijas par robežupju izmantošanu un aizsardzību u. c.

5. **Starptautiskie dokumenti par dzīvās dabas aizsardzību pret kaitēkļiem un slimībām,** piemēram, 1951. gada Starptautiskā konvencija par augu aizsardzību, 1959. gada Vienošanās par sadarbību augu karantīnā un to aizsardzībā pret kaitēkļiem un slimībām, 1959. gada Vienošanās par sadarbību veterinārijā.

Lielu ieguldījumu daudzu minēto starptautisko dokumentu izstrādāšanā, attiecīgo līgumu un konvenciju noslēgšanā un izpildē devusi PSRS, kas mūsu dienās ieņem vadošo lomu starptautisko un nacionālo dabas aizsardzības jautājumu risināšanā. Starptautiskās sadarbības attīstīšana dabas aizsardzībā ir svarīga PSRS miera programmas sastāvdaļa, kas tika nosprausta PSKP XXIV kongresa lēmumos.

Īpaši nozīmīga ir dažādu valstu zinātnieku loma starptautisko dabas aizsardzības jautājumu risināšanā. Mūsu gadsimtā (galvenokārt pēc otrā pasaules kara — ap 90%) notikuši apmēram 600 starptautiski kongresi, konferences un simpoziji dabas aizsardzības jautājumos, un to skaits ar katru gadu palielinās.

Svarīga vieta starptautiskās dabas aizsardzības organizēšanā ir ANO, kā arī citām (pāri par 100) starptautiskām organizācijām. Tās ir gan starptautiskas valstiskas (oficiālas) organizācijas, gan arī nevalstiskas (neoficiālas) starptautiskas organizācijas, kuras darbojas uz pieņemto statūtu vai speciālu starptautisku vienošanos pamata. Līdzās ANO mūsu dienās liela nozīme starptautiskajā dabas aizsardzībā ir Savstarpējās ekonomiskās palīdzības padomei (SEPP), kas apvieno sociālistiskās valstis, kā arī Āfrikas vienības organizācijai un Arābu valstu līgai.

Ir izveidotas specializētas starptautiskas organizācijas dabas aizsardzības problēmu risināšanai, kas izstrādā un dod priekšlikumus iekšējā likumdošanā, kā arī noslēdzot starptautiskus līgumus valstīm, kuras ir šo organizāciju locekles. Šādas organizācijas, piemēram, ir Klusā okeāna dienvidu daļas jūras resursu aizsardzības pastāvīgā komisija, Starptautiskā komisija cīņai pret Reinas piesārņošanu, Starptautiskā komisija cīņai pret Baltijas jūras piesārņošanu.

Pastāvīgi palielinās starptautisko pētniecības programmu nozīme apkārtējās vides aizsardzības globālos jautājumos. Šajā sakarībā tiek sastādīta un realizēta globālu novērojumu un pētījumu sistēma par apkārtējās vides stāvokli un izmaiņām, tiek izstrādāti kopējie dabas aizsardzības politikas un stratēģijas principi, pētītas iespējas valstu sadarbībai internacionālo, dabas resursu (okeānu, atmosfēras gaisa, Arktikas un Antarktikas) aizsardzībai. Parasti šī sadarbība sākas ar kopējas zinātnisko pētījumu programmas izstrādāšanu.

Arvien vairāk piekritēju rod ideja par fundamentāla un visaptveroša Starptautiska dabas aizsardzības kodeksa izstrādāšanu un pieņemšanu, kas noteiktu valstu galvenos starptautiskos pienākumus apkārtējās vides aizsardzībā.

Pirmo reizi jautājums par īpašas starptautiskas dabas kom-

pleksās aizsardzības organizācijas izveidošanu tika apspriests 1910. gadā VIII Vispasaules zoologu kongresā Gracā (Austrijā), bet to atrisināja tikai 1948. gadā, kad pēc ANO iniciatīvas sasauktā Starptautiskās Dabas Aizsardzības Savienības dibināšanas asambleja pieņēma Starptautiskās Dabas Aizsardzības Savienības Statūtus (5. oktobrī). Par šīs organizācijas loceklēm var būt ne tikai valstu valdības, bet arī nacionālās zinātniskās organizācijas (PSRS Zinātņu akadēmija u. tml.), sabiedriskas organizācijas un starptautiskas asociācijas. Saskaņā ar Statūtiem Starptautiskā Dabas Aizsardzības Savienība (SDAS) organizē savu locekļu sadarbību zemes, ūdeņu, mežu un savvaļas dzīvnieku aizsardzībā, jaunāko zinātnes un tehnikas sasniegumu ieviešanā šajā nozarē, attiecīgu izglītības un propagandas pasākumu veikšanā, starptautisku līgumu sagatavošanā par dabas aizsardzību un attiecīgu zinātnisko pētījumu koordinēšanā. Jau 1966. gadā šī savienība apvienoja 23 valstis un vairāk nekā 300 dažādu citu organizāciju, to skaitā arī PSRS un citas sociālistiskās valstis.

SDAS locekles ir Starptautiskā putnu aizsardzības padome, Dabas pētīšanas un aizsardzības starptautiskā jaunatnes federācija, Vispasaules dzīvnieku aizsardzības federācija, Alpu rajonu aizsardzības starptautiskā komisija, Zooloģisko dārzu direktoru starptautiskā savienība un citas specializētās starptautiskās organizācijas.[1]

Starptautiskā prakse rāda, ka pastāvīgi palielinās pasaules valstu kopējā sadarbība dabas resursu aizsardzības efektivitātes paaugstināšanā. Šeit īpaša nozīme ir valstu iekšējās nacionālās likumdošanas saskaņošanai ar starptautisko līgumu un citām starptautisko tiesību normām. Tā rezultātā tiek izveidota vienota un saskaņota dabas tiesiskās aizsardzības sistēma, kuras realizēšanā apvienoti daudzu valstu organizatoriskie pasākumi un materiālie līdzekļi.[2] Tas dod iespēju ne tikai paaugstināt ūdeņu, mežu, savvaļas dzīvnieku, atmosfēras gaisa un citu dabas objektu aizsardzības līmeni, bet arī veicina valstu ar dažādām sociālām sistēmām mierīgu līdzāspastāvēšanu un sadarbību miera nostiprināšanas interesēs visā pasaulē.

---

[1] *Чичварин В. А.* Охрана природы и международные отношения. М., 1970. 287 с.

[2] «Правовая охрана природы в СССР» под ред. проф. В. В. Петрова. Юридическая литература, М., 1976. 352 с.

SATURA RĀDĪTĀJS

Priekšvārds 3

1. **Daba un sabiedrība** (G. Eberhards) 7
   1.1. Daba kā atsevišķu komponentu komplekss 7
   1.2. Daba kā cilvēka dzīves un saimnieciskās darbības vide . . . 12
   1.3. Cilvēka iedarbība uz dabu 13

2. **Dabas resursu racionālas izmantošanas un dabas aizsardzības pamatprincipi** (G. Eberhards) 17
   2.1. Dabas resursu jēdziens un veidi 17
   2.2. Dabas resursu racionālas izmantošanas pamatprincipi . . . 19
   2.3. Dabas resursu uzskaite un vērtēšana 22
   2.4. Dabas aizsardzība kā dabas racionālas izmantošanas būtiska sastāvdaļa 24

3. **Zemes dzīļu izmantošana un aizsardzība** (I. Daniläns) . . . 26
   3.1. Minerālo izejvielu resursi 26
   3.2. Republikas derīgie izrakteņi un to izmantošana 28
   3.3. Daži citi perspektīvie Zemes dzīļu izmantošanas veidi . . . 34
      3.3.1. Zemes dzīles kā pazemes krātuves 35
      3.3.2. Zemes iekšējais siltums 35
   3.4. Ģeoloģiskie procesi un cilvēka saimnieciskā darbība 37
   3.5. Zemes dzīļu izmantošanas un aizsardzības pilnveidošanas pamatvirzieni 39

4. **Zemes resursi un to aizsardzība** (R. Stalbovs) 43
   4.1. Augsne kā biosfēras komponents 43
   4.2. Zeme kā lauksaimnieciskās ražošanas pamatlīdzeklis 44
   4.3. Zeme kā rūpniecības, komunālās saimniecības objektu un atpūtas vietu teritoriālā bāze 45
   4.4. Pasaules zemes resursi 45
   4.5. PSRS zemes resursu raksturojums 46
   4.6. Valsts zemes ierīcība 48
   4.7. Latvijas PSR augsnes 48
      4.7.1. Augšņu cilmieži un to mehāniskais sastāvs 48
      4.7.2. Augšņu tipi 50
      4.7.3. Augsnes iekultivēšana 54
      4.7.4. Dažādu augšņu izplatība 54
   4.8. Latvijas PSR zemes kategorijas 55
   4.9. Latvijas PSR zemes lietošanas veidi 55
   4.10. Latvijas PSR zemes bilance 58
   4.11. Zemkopības tehnoloģiskie apstākļi 60
   4.12. Zemes kvalitatīvais novērtējums 62
   4.13. Zemes ekonomiskais novērtējums 66
   4.14. Lauksaimniecības zemju tipoloģija 68
   4.15. Lauksaimniecības intensifikācija — zemes racionālas izmantošanas pamats 68
   4.16. Zemes aizsardzības un tās racionālas izmantošanas uzdevumi 69

5. **Ūdens resursi, to ekspluatācijas un aizsardzības pasākumi** (A. Pope) 82
   5.1. Ūdens dabā 82
   5.2. Ūdens izmantošanas pamatveidi 83

5.3. Ūdens resursi 85
5.3.1. Ūdeņu sadalījums hidrosfērā 85
5.3.2. PSRS ūdens resursi 88
5.3.3. Latvijas PSR ūdens resursi 89
5.3.4. Latvijas PSR ūdenssaimnieciskā bilance 90
5.4. Ūdeņu piesārņošana 92
5.4.1. Ūdeņu piesārņošanas avoti 93
5.4.2. Pazemes ūdeņu piesārņošana 93
5.4.3. Jūru piesārņošana 94
5.4.4. Ūdeņu pašattīrīšanās 95
5.4.5. Notekūdeņu veidi 96
5.5. Notekūdeņu attīrīšanas metodes 97
5.5.1. Notekūdeņu mehāniskā attīrīšana 97
5.5.2. Notekūdeņu attīrīšanas fizikāli ķīmiskās metodes . . . 97
5.5.3. Notekūdeņu bioloģiskā attīrīšana 101
5.5.4. Notekūdeņu attīrīšanas shēmas 105
5.6. Ūdeņu aizsardzība 108
5.6.1. Ūdeņu izmantošanas regulēšana 109
5.6.2. Ūdeņu aizsardzība pret izsīkšanu 109
5.6.3. Ūdeņu aizsardzība pret piesārņošanu 110
5.6.4. Ūdeņu aizsardzības ekonomika 113
5.6.5. Ūdeņu aizsardzības organizācija un plānošana . . . 114
5.6.6. Ūdeņu likumdošana 115
5.6.7. Ūdeņu aizsardzības aktuālie uzdevumi 117

6. Klimatiskie apstākļi un atmosfēras piesārņojuma problēmas . . . 119
6.1. Klimats — viens no vides pamatelementiem un dabas resursu veidiem (M. Kalniņa) 119
6.2. Atmosfēras gaiss un pasākumi tā piesārņojuma novēršanai (Z. Lindberga) 127

7. Augu valsts resursi un floras aizsardzība 140
7.1. Meži (D. Pīrāgs) 140
7.1.1. Meža nozīme cilvēka dzīvē 140
7.1.2. Mežu izplatība 143
7.1.3. Latvijas mežu fonds 145
7.1.4. Meža izmantošanas veidi 150
7.1.4.1. Koksnes racionālākas izmantošanas uzdevumi . . 154
7.1.5. Meža ietekme uz augsni un klimatu 155
7.1.6. Meža atjaunošana 156
7.1.7. Meža apsardzība un aizsardzība 160
7.1.8. Meža produktivitātes celšana 161
7.1.8.1. Meža selekcija 162
7.1.8.2. Meža augšņu nosusināšana 164
7.1.8.3. Meža kopšanas cirtes 165
7.1.8.4. Meža augšņu mēslošana 167
7.1.9. Meža kokaugu genofonda saglabāšanas problēmas . . . 168
7.1.10. Zaļo zonu meži, to kopšana un veidošana 171
7.2. Purvi 178
7.3. Pļavas 180
7.4. Floras aizsardzība un Latvijas PSR aizsargājamie augi (E. Vimba) 183

8. Dzīvnieku nozīme dabā un cilvēka dzīvē 190
8.1. Dzīvnieki kā ekoloģiskās sistēmas sastāvdaļa 193
8.2. Dzīvnieku valsts resursi un to racionālas izmantošanas pamati . 201
8.2.1. Lopkopība 201
8.2.2. Zvejsaimniecība un zivsaimniecība (J. Rimšs) . . . 205
8.2.3. Medību saimniecības bioloģiskie un organizatoriskie pamati 211
8.2.4. Pārējie dzīvnieku resursu tiešās izmantošanas veidi . . 216

8.2.5. Lauksaimniecības un mežsaimniecības kultūru kaitēkļu apkarošanas bioloģiskie līdzekļi 217
8.2.6. Daži savvaļas dzīvnieku racionālas izmantošanas vispārīgie pamatprincipi 221
8.3. Cilvēka izraisītās izmaiņas faunas sastāvā un dzīvnieku skaitā (J. Vīksne) 223
8.3.1. Dzīvniekiem piemērotas dzīves vides sašaurināšanās . . 224
8.3.2. Vides piesārņošana 226
8.3.3. Populāciju pārekspluatācija 230
8.3.4. Svešzemju sugu nepamatota aklimatizācija un parazītu ievazāšana 232
8.4. Reto un izmirstošo dzīvnieku sugu aizsardzība 235
8.4.1. Sarkanās grāmatas un īpaši aizsargājamo dzīvnieku saraksti 235
8.4.2. Kā praktiski tiek veikta reto dzīvnieku aizsardzība . . 238
8.5. Daži estētiskie un ētiskie aspekti cilvēka attieksmē pret dzīvniekiem (E. Tauriņš) 239

9. Atpūta dabā un ar to saistītās dabas aizsardzības problēmas (A. Melluma) 243
9.1. Atpūta dabā un tās priekšnoteikumi 244
9.2. Sociālais pieprasījums pēc atpūtas dabā 248
9.3. Atpūtas vietu izvietojums Latvijas PSR 252
9.4. Atpūtas organizācijas perspektīvas Latvijas PSR 253
9.5. Aizsargājamo dabas teritoriju izmantošana atpūtai 254
9.6. Dabas aizsardzība atpūtas vietās 258

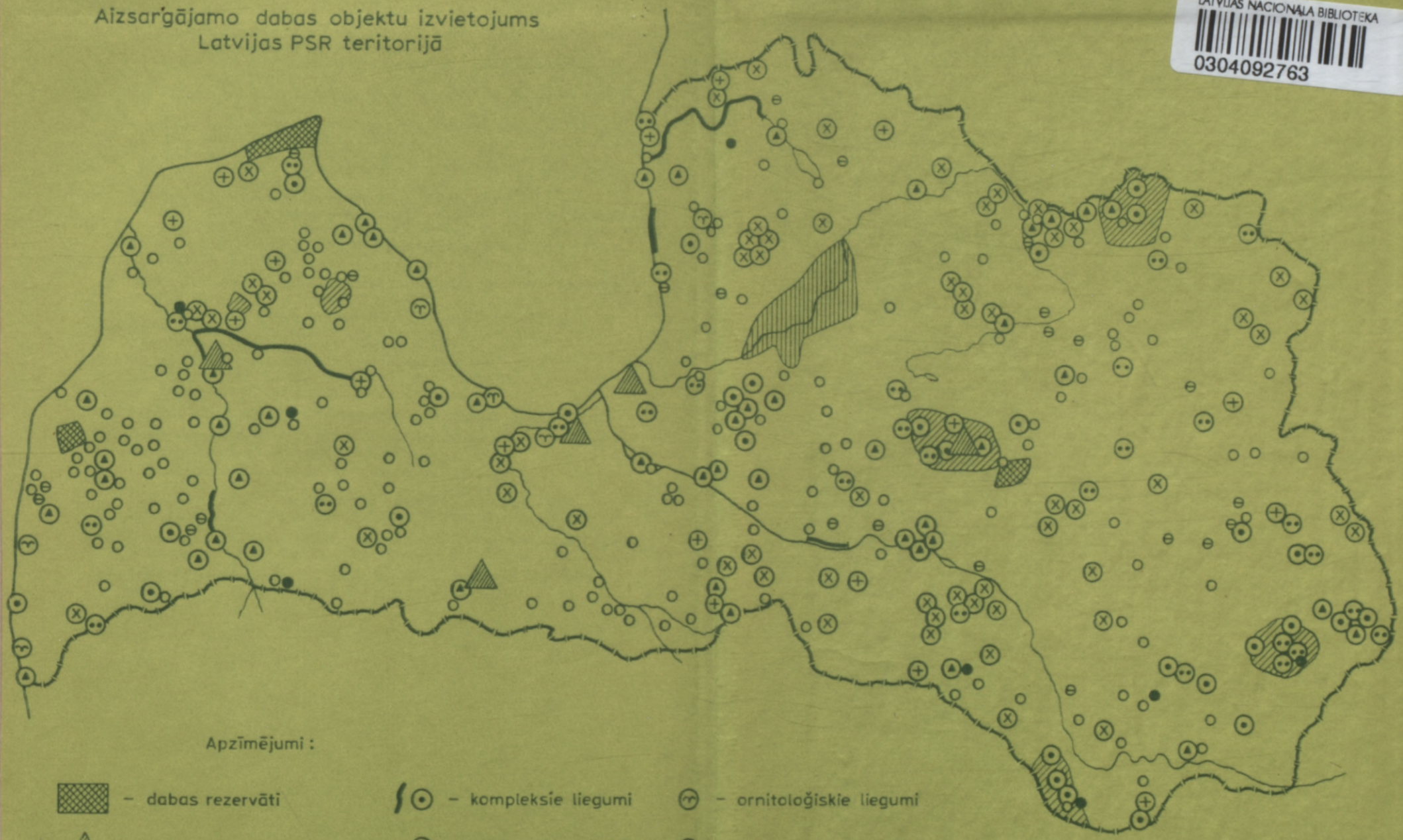
10. Latvijas PSR aizsargājamo dabas objektu kategorijas (A. Melluma) 260

11. Dabas resursu racionālas izmantošanas un dabas aizsardzības tiesiskais regulējums (J. Strautmanis) 267
11.1. Dabas resursu izmantošanas un dabas aizsardzības juridiskie pamati 267
11.2. Dabas resursu izmantotāju un lietotāju pamatpienākumi . . 270
11.3. Tiesiskā atbildība par dabas aizsardzības noteikumu pārkāpumiem 274

12. Dabas aizsardzības un dabas resursu racionālas izmantošanas kontroles valsts dienestu un sabiedrisko organizāciju sistēma 277

13. Starptautiska sadarbība — dabas bagātību saprātīgas izmantošanas, pavairošanas un aizsardzības obligāts priekšnoteikums 281

Aizsargājamo dabas objektu izvietojums Latvijas PSR teritorijā



Apzīmējumi :

- dabas rezervāti
- dabas parki
- Gaujas nacionālais parks
- aizsargājamo ainavu teritorijas
- kompleksie liegumi
- botāniskie liegumi
- ģeoloģiski ģeomorfoloģiskie objekti
- laukakmeņi
- ornitoloģiskie liegumi
- dzērveņu purvu liegumi
- purvu liegumi
- dzirnezeri
- aizsargājamie parki