

8. Перельман А.И., Борисенко Е.Н., Воробьев А.Е. и др. Систематика и картографирование геохимических ландшафтов при решении геоэкологических задач //Разведка и охрана недр, N3, 1998. - С.27-28.
9. Перельман А.И., Воробьев А.Е. Геохимия горнопромышленных ландшафтов и их систематика //Вестник МГУ, Серия 5, география. - М.:МГУ, N1, 1995. - С.16-22.
10. Перельман А.И., Воробьев А.Е. Геохимия ландшафта и горная наука //В сб.: Горное производство и наука на рубеже веков. Вестник горно-металлургической секции (Отделение горных наук. - М.: АЕН, 1996. - С.47.
11. Перельман А.И., Воробьев А.Е. Ландшафтно-геохимические условия размещения предприятий горной промышленности //Известия РАН, Географическая серия, N2. -М., 1994. - С. 50-61.
12. Perel'man A.I., Borisenko E.N., Vorob'ev A.E., Kravchenko S.M., Levin V.N., Mel'nikov I.V., Samonov A.E. The Geochemistry of Russian Landscapes and Environmental Radiogeology /Environmental Geoscience, N0, 1996, pp.44-52.

STARPTAUTISKĀS DABAS AIZSARDZĪBAS ORGANIZĀCIJAS

ANNA ZELENKOVA

Rēzeknes Augstskola,

Atbrīvošanas al. 115, Rēzekne, Latvija, LV - 4600

Cilvēki ir dabas sastāvdaļa, viņi ir īpaša, vienreizēja dabas daļa, kam piemīt saprāts. Tāpēc arī, uz savu saprātu balstoties, viņiem jāveido attiecības ar apkārtējo dabu.

Daba cilvēkus nodrošina ar visu nepieciešamo, sākot ar gaisu, ūdeni, zemi, beidzot ar tās bagātībām, lai cilvēki varētu dzīvot un attīstīties. Dabai pastāvīgi jānodrošina cilvēku pieaugošās vajadzības, tāpēc tai jābūt "neizsmeļamai noliktavai". Taču daba, no vienas puses, ir patiešām neizsmeļamu bagātību krātuve, jo nemitīgi savus krājumus atjauno, bet, no otras puses, - dabas bagātības ir ierobežotas, pat vairāk – tās jau beidzas. Lai no šī ļaunuma izvairītos, vismaz atbīdītu to pēc iespējas tālu, daba, apkārtējā vide, tās bagātības ir jāsaudzē.

Cilvēks šai gadījumā ir dabas daļa, kas spēj novērst jau pašu cilvēku darbības radītās nepatīkamās sekas. Tādēļ pasaulē aizvien vairāk tiek aktualizēta tīras dabas vides problēma. Tiek rīkoti semināri, konferences, veidotas organizācijas, kuru uzdevums būtu informēt sabiedrību par aktuālajām vides problēmām un censties novērst jau esošās. Dibinātās organizācijas ir gan vietēja rakstura, gan starptautiskas.

Divdesmitā gadsimta otrajā pusē vides aizsardzība pasaulē izvērtās par vienu no vissvarīgākajām tiesību sargāšanas nozarēm, jo bruņošanās sacensības, masu iznīcināšanas ieroču, nesaprātīgas industrializācijas, kodolenerģētikas, vides urbanizācijas un lauksaimniecības ķimizācijas rezultātā strauji pasliktinājās cilvēka un dzīvās dabas pastāvēšanai nepieciešamie dabiskās vides apstākļi.

Dabas aizsardzība kļuva par aktuālu problēmu visā pasaulē, tāpēc valstis veidoja organizācijas, kas spētu aizsargāt dabu no apkārtējiem vides kvalitāti pasliktinošiem apstākļiem, veicot pasākumu sistēmu ar mērķi nodrošināt vērtīgu dabas resursu saudzīgu izmantošanu un atražošanu, cilvēka vides aizsargāšanu no piesārņošanas.

Par mērķtiecīgu un zinātniski pamatotu kustību dabas aizsardzība izveidojās 19.gs. sākumā Eiropā un ASV. Terminu *dabas aizsardzība* sāka lietot pēc 1.Starptautiskās dabas aizsardzības konferences 1913.gadā Bernē (Šveicē). Sākotnēji ar dabas aizsardzību saprata tikai izcili skaistu, unikālu dabas objektu, retu un iznīkstošu augu un dzīvnieku sugu aizsardzību, bet vēlāk tā izvērtās par veselu dabas aizsardzības sistēmu.

Galvenā loma globālo vides aizsardzības pasākumu organizēšanā ir bijusi Apvienoto Nāciju Organizācijai. 1972.g. Stokholmā tika sasaukta Apvienoto Nāciju Konference cilvēciskās vides jautājumos, pēc kuras tika izveidota īpaša Apvienoto Nāciju Vides programma (United Nations Environment Programme – UNEP). Konferencē tika noteikti pamatvirzieni šīs programmas plānošanai un darbībai. Darbības plāns tendēts uz starptautiskās sadarbības nepieciešamību jaunai, kvalitatīvai cilvēka pieejai attiecībā pret dabu.

UNEP seko vides stāvoklim ar visaptveroša monitoringa un pētījumu programmu palīdzību. Tā konsultē valdības un ierosina konkrētus vietējos vides atvēršanas projektus. UNEP sevišķu uzmanību pievērš dabas aizsardzībai, īpaši tropisko mežu, kuri satur daudz floras un faunas veidu.

Ļoti atšķirīgas dabas saglabāšanas uzdevumi attīstītajās un vēl attīstošajās valstīs. Pirmajās - cilvēki ir norūpējušies par rūpniecisko vides piesārņošanu, savukārt otrajās - svarīgākā problēma ir nabadzība ar visām no tās izrietošajām sekām – antisanitārie apstākļi, grausti, pārtikas trūkums, slikts aprīkojums. Tādēļ šīs valstis ir spiestas risināt paralēli arī sociāli ekonomiskās problēmas, bez kurām praktiski neiespējams pilnīgi un racionāli izmantot dabas bagātības.

UNEP programmas izstrādē jau pašā sākumā īpaša uzmanība tika pievērsta palīdzības sniegšanai attīstošajām valstīm specifisko ekoloģisko problēmu risināšanā, kas negatīvi ietekmē ekoloģisko atpūlību un nabadzību. Lai satuvinātu UNEP programmu ar trešās pasaules valstīm, tika nolemts Kenijas galvaspilsētā Nairobi izvietot ANO galveno mītņi. UNEP ir arī reģionālās nodaļas Ženēvā, Ņujorkā, Beirutā, Bankokā, Mehiko, Nairobi.

UNEP darbības galvenās ievirzes ir šādas:

- ◆ ozona slāņa aizsardzība;
- ◆ bīstamo atkritumu regulēšana;
- ◆ pārmērīgas nozvejas novēršana;
- ◆ mežu pārmērīgas izciršanas apkarošana.

Vides katastrofu jautājumos 1991.gadā tika izveidots ANO Centrs neatliekamai palīdzībai vides jautājumos, kura uzdevums bija izpētīt agrāko vides katastrofu iemeslus, izstrādāt pasākumus to novēršanai un radīt institūciju ANO sistēmu nepieciešamās iejaukšanās gadījumiem.

Klimata globālo izmaiņu jautājumos izveidota īpaša ANO Stratēģijas programma un starpvaldību panelis klimata izmaiņu jautājumos.

Arī jūras ekosistēmas jautājumos apakšprogrammā par vietējo un tālu migrējošo zivju bariem ANO notur regulāras konferences, kas nodarbojas ar progresīvās zvejniecības programmu izstrādēm.

1995.g. ANO Ekonomikas komisija Eiropai pieņēma Vides programmu Eiropai, kas bija balstīta uz UNEP dokumentiem. Programma ietvēra sekojošas sadaļas:

- Videi draudzīga tehnoloģija;
- Atkritumu menedžments;
- Progresīvas ražošanas un patēriņa veidi;
- Videi draudzīgs transports;
- Tīrāki produkti un efektīva enerģijas un materiālu izmantošana;

- Augsnes aizsardzība;
- Progresīva mežkopība;
- Progresīva zvejniecība.

ANO kā plašākā dabas aizsardzības organizācija gadu desmitu laikā periodiski ir izstrādājusi un pieņēmusi starptautiskas konvencijas. Valstu valdības noslēdz svarīgas vienošanās, kuras iet pāri valstu robežām. Starptautiskā sadarbība ir novedusi pie konvenciju noslēgšanas. Šajos gadījumos tie ir līgumi, kas satur sevī pienākumus, kurus valstis parakstītājas apņemas izpildīt.

Ar vides aizsardzības jautājumiem nodarbojas arī nevalstiskas organizācijas, tādas kā "Greenpeace", "Vega" u.c. Šīm sabiedriskajām organizācijām visbiežāk ir stihisks raksturs, ar kuru tās visbiežāk aizrauj jaunus cilvēkus. Populārākā pasaulē ir tieši "Greenpeace" - "Zaļo kustība".

Zaļo kustības pētnieki šīs kustības rašanos saista ar 50. un 60.gadu sabiedriskajām kustībām Rietumos. Nosaukums "zaļie" pirmoreiz izskanēja 70.gadu vidū Rietumvācijā, kas uzlūkojama par vienu no "Zaļās kustības" centriem un izcelsmes vietu. Kustības aizsākums bija haotisks; "zaļie" negribēja apvienoties organizācijā, noliedza jebkādu strukturālību, bet pirmo mērķi sasniedz jo drīz.

"Greenpeace" organizācija dibināta 1971.gadā, tā ir starptautiska organizācija, kas dibināta ar mērķi aizsargāt apkārtējo vidi bez spēka pielietošanas, ar publisko izglītošanu un legālu mītiņu organizēšanu.

Organizācijas pasaules biedru skaits pārsniedz 4 miljonus un tās pārstāvniecības atrodas 30 pasaules valstīs, bet galvenā tās zinātniskā bāze atrodas Antarktīdā.

Tā kā tā ir labi organizēta pasākumiem bagāta kampaņa pasaules līmenī apkārtējās vides jautājumos, "Greenpeace", iespējams, ir visvairāk pazīstama tās tiešo un bieži vien konfrontējošo kampaņu pret kodolizmēģinājumiem un komerciālām vaļu medībām organizētāja. Kustībai ir pietiekami daudz publikāciju savu uzskatu deklarēšanai visā pasaulē.

"Greenpeace" visaktīvāk piedalās 4 plašās vides aizsardzības sfērās: atmosfēra un enerģija; okeāna ekoloģija un meži; toksiskās vielas un indes; atbrūošana un atbrūošanās.

Atmosfēras gaisa un enerģijas sfērā "Greenpeace" darbojas ar mērķi likvidēt izplatīti lielo atkarību no cietā kurināmā. Grupa strādā pret kodolizmēģinājumu un radioaktīvo atkritumu un citu ķīmisko savienojumu izplatību ozona slānī.

Rūpējoties par okeāna ekoloģiju un mežiem, "Greenpeace" cenšas aizsargāt augu un dzīvnieku izplatības vietas un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas, ieskaitot vaļus, delfīnus, jūras bruņurupučus, roņus, ziloņus, retos putnus.

Atbalstot bioloģiskās dažādības principus, "Greenpeace" arī aizsargā tropiskos un mērenās joslas mežus visā pasaulē, kas augu un dzīvnieku dažādības ziņā ir unikāli dabas veidojumi.

Toksisko un ķīmisko vielu jautājumā šī organizācija ir īpaši nodarbināta, tā ir ieinteresēta apstādināt nevajadzīgo hlora lietošanu papīra balināšanā un aizsargāt bīstamu atkritumu izvešanu uz Trešās pasaules valstīm. Organizācija regulāri publicē rakstus un aģitē pret dabas piesārņošanu ar ķimikālijām. "Greenpeace" arī vada pētījumu par toksisko vielu ietekmi uz cilvēci un dabas vidi un mudina ražot vēlreiz lietojamu produkciju, tā radot iespēju mazāk piesārņot vidi.

Pūloties izvairīties no mērķu un aktivitāšu kompromisiem, "zaļie" necenšas būt atkarīgi no valdības finansējuma. Tādējādi tie netiek tieši iesaistīti vēlēšanu procesā jebkurā valstī, kurā notiek organizācijas aktivitātes. "Greenpeace" pēkšņai, tiešai darbībai bieži vien ir provokatīvs raksturs, un bieži vien no valdības tiek izteikta

neapmierinātība un dusmas. Kā piemēru var minēt organizācijas "Greenpeace" kuģa uzspīdzināšana un nogremdēšana 1985.gadā, ko izdarīja Francijas valdības aģenti.

Organizācijas dalībniekus mēdz nievīgi dēvēt par "Ekoloģijas makdonaldu" un viņu rīcībā mēdz meklēt ko tādu, kas liecinātu par slepenām naudas afērām. Taču par spīti nelabvēļu un dabas piesārņotāju "rejām", organizācija "Greenpeace" turpina rosīties nu jau vairāk nekā 20 gadus.

Viss sākās tieši ar Francijas kodolizmēģinājumiem 1972.gada aprīlī. Kopš tā laika sākās "zaļā miera" aizstāvju izmisīgā un panākumiem bagātā cīkstēšanās ar ūdeņu, gaisa un zemes piesārņotājiem un zvēru nogalinātājiem.

Divdesmit gados ir izdarīts daudz: panākts vaļu medību aizliegums Austrālijā, daudzās ķīmiskās rūpnīcās piespiedu kārtā ieviestas bezatkritumu tehnoloģijas, pārtraukti vairāku indīgo un radioaktīvo vielu pārvadājumi pa jūras ceļiem. Kā pēdējais "Greenpeace" nopelns var tikt minēta uzvara cīņā pret sabiedrības "Shell" nodomiem Ziemeļjūrā nogremdēt savu laiku nokalpojušo naftas ieguves platformu. Pēc "Greenpeace" aplēsēm tankeru skalošanas rezultātā ūdenī gada laikā nonāk ap 210 000 t naftas. Un viens no nopietnākajiem draudiem Ziemeļjūras ūdeņiem ir aptuveni 8000 km garie naftas cauruļvadi – Ziemeļjūras piesārņojuma simbols.

Kopš 70.g. vidus "Greenpeace" organizācijas dalībnieku skaits nemitīgi audzis un 90.g. vidū pārsniedzis 4 miljonus. "Greenpeace" organizācijā ietilpst 30 dalībvalstis, no kurām balsstiesīgas ir tikai 10: ASV, Austrālija, Lielbritānija, Jaunzēlande, Nīderlande, Austrija, Zviedrija, Šveice, Spānija un Vācija. Bez balsošanas tiesībām organizācijā līdzdarbojas Argentīna, Beļģija, Francija, Krievija u.c.

Latvija šajā sarakstā nav. No dalībnieku iemaksām atkarīga dabas aizstāvju rosība. Tāpēc attīstītākajās valstīs šī kustība ir vairāk izvērstā, jo šo valstu finansiālais stāvoklis ir daudz stabilāks nekā citās jaunattīstītās valstīs.

Par prioritārām tika atzītas šādas vides problēmas:

- piesārņojuma pārrobežu pārnese;
- ūdenstilpju eitrofikācija un ūdens ekosistēmu degradācija;
- saimnieciskās darbības izraisītais risks;
- atkritumu ietekme uz vidi;
- transporta ietekme uz vidi;
- lauksaimniecības ietekme uz vidi;
- bioloģiskās daudzveidības samazināšanās;
- ainavu degradācija;
- dabas resursu neracionāla izmantošana;
- dzeramā ūdens zemā kvalitāte.

Vides aizsardzības politikas pamatotai veidošanai un veiksmīgai īstenošanai ir nepieciešami trīs galvenie priekšnosacījumi:

- labi attīstīta informācijas sistēma,
- vides aizsardzības institūcijas un organizācijas,
- sabiedrības apziņa.

Nemot vērā, ka vides aizsardzības problēmas skar ikvienu valsts pārvaldes līmeni, ikvienu tautsaimniecības jomu, ikvienu uzņēmumu, organizāciju vai iedzīvotāju atsevišķi, vides jautājumu risināšana var būt veiksmīga tikai integrējot tos visās tautsaimniecības un sociālajās sfērās. Lai to panāktu, nepieciešams vides aizsardzības institūciju un organizāciju kopums, kas ir viens no vides aizsardzības politikas priekšnosacījumiem un ietver valsts pārvaldes institūcijas, nevalstiskās vides un dabas aizsardzības organizācijas un dažāda veida starpnozaru struktūras atsevišķu problēmu grupu risināšanai.

Valsts pārvaldes institūcijas nevar dot uzdevumus nevalstiskajām organizācijām, taču šo institūciju pienākums ir nodrošināt informāciju par vides stāvokli, un tās var norādīt galvenās problēmas un virzienus darbam.

Vides aizsardzības struktūras vienas pašas nevar panākt vides stāvokļa būtisku uzlabošanu, jo te noteicošā loma ir mērķgrupām.

Attīstība ļauj risināt vecas vides problēmas ar pilnīgi jaunām metodēm. Taču jaunā atklātība un kustības brīvība rada jaunas briesmas mūsu jūrai un tās apkāimei. Reģiona vadītājiem ir jāuzņemas smagā atbildības nasta tikt galā ar šīm nopietnajām problēmām.

Viena no šādām problēmām ir naftas nopludināšana no kuģiem. Protams, katra individuālā noplūde ir ierobežota, bet kopumā tās veido slēptu draudu Baltijas jūrai un tās putniem. Neviens nezina, cik tādu noplūžu patiesībā notiek, taču Zviedrijā vien ik gadus atklāj 400 – 500 šādu gadījumu. Zviedrijā šai problēmai pievērš lielu uzmanību masu informācijas līdzekļos, politiķu aprindās un sabiedrībā. Jau vairākus gadus zviedru ornitologi un naftas kompānijas meklē efektīvus veidus, kā tikt galā ar noplūdēm. Mēs nevaram stāvēt malā un noskatīties, kā Baltijas jūrā bezatbildīgi rīkojas ar naftas produktiem.

1974.g. aizliedza Baltijas jūrā no kuģiem izgāzt piesārņojošas vielas, bet šis aizliegums neattur amorālus kuģa kapteiņus, kas vēl mūsu dienās izmanto jūru kā izgāztuvi. Kamēr jūras valstīm nebūs kuģu motortelpu atkritumu pārstrādes punktu, šāda izgāšana turpināsies.

1998.g. janvārī Baltijas jūras valstis nolēma, ka ar 2000.gadu būs obligāti atstāt visus naftas atkritumus ostā. Tiek pēfīta kopēju ostu nodevu sistēma ieviešana – tā sauktā speciālā nodeva, kā arī kopējā likumdošana, uzlabota uzraudzība un pastiprinātas iespējas vainīgos noķert un sodīt. Tomēr nav nekādu plānu celt pārstrādes iekārtas. Līdz ar to pienākums ostā atstāt naftas atkritumus ir bezjēdzīgs un atkritumu izgāšana jūrā visticamāk turpināsies arī pēc gadsimtu mijas.

Varbūt tik kritiskā situācijā, kāda pašlaik ir Latvijā, vislabāk var izjust, ka sabiedrība ir zaudējusi attieksmi pret pasauli kā veselumu. Vispārējā kontekstā parādās ekoloģiskie jautājumi kā daļa no mūsu attieksmes pret pasauli. Var likties, ka tie aptver dabu kā veseluma daļu. Bet patiesais, varbūt ne vienmēr tik skaidri apzinātais cēlonis ekoloģiskās problemātikas uzplaukumam pēdējās desmitgadēs tomēr neļauj izdarīt šādu pieņēmumu. Un parādās dažādas aktivitātes – zinātnieki izstrādā normatīvas prognozes, ekoloģiskie jautājumi kļūst par daļu valdības un politisko partiju programmās.

Mēs nespēsīm neko būtiski mainīt, ja katrs neveidosim iekšēju garīgu attieksmi pret sevi kā pasaules daļu. Tai jābūt dzīves filozofijai. Kamēr šī attieksme netaps par dabisku nepieciešamību, nekas būtiski nemainīsies – atsevišķas ekoloģiskās aktivitātes gan varbūt kādu laiku pasargās mūsu bezrūpīgo dzīvi, bet neradīs drošu perspektīvu nākotnē.

Tiesa, šāda ceļa norāde var likties abstrakta, bet galvenais – grūti realizējama. It īpaši tik smagas krīzes apstākļos, kad trim ceturtdaļām iedzīvotāju dominē ikdienas apziņu pārņēmušās materiālās rūpes. Bet vienlaikus ir jāsāk apzināties, ka nav cita ceļa, kā pakāpeniski soli pa solim sākt mainīt mūsu ievirzi pret savu eksistenci pasaulē. Jo līdzšinējās aktivitātes galvenokārt ir vien soli, lai saglabātu mūsu fiziskās esamības iespējas dabā. Šī ir veselā saprāta valstība, kuru pat zinātne nav spējusi salauzt. Praktiskais saprāts ir nepieciešams, bet tas ir tikai līdzeklis, lai izdzīvotu. Lai turpinātu eksistenci, kurā mantiskās atšķirības un politiskās kaislības ir spēcīgākas par cilvēkus vienojošām vērtībām.

Ja nespēsīm cilvēkus pārliecināt par vides kvalitātes aizsardzību, neviens likums nepalīdzēs.

LITERATŪRA

1. Bankovskis P. Ekoloģijas makdonalds vai bruņinieku ordenis //Diena – SestDiena. – 1995. – 12.aug.
2. Bērziņa I. Ceļā uz ekoloģisko kultūru //Vide. Nr.2. – 1991.
3. Bojārs J. Starptautiskās tiesības. – R.: Zvaigzne ABC, 1996.
4. Starptautiskā dabas aizsardzība //Atmoda Atpūtai. – 1993. – 25.aug.
5. Greenpeace // Environmental Encyclopedia. N.Y., 1998.
6. Joseph M.Petulla. The World Book Encyclopedia. Vol. 8. – 10. 1994.

SIVĒNU APSTAROŠANA AR ULTRAVIOLETAJIEM STARIEM

I.ZIEMELIS, U.ILJINS,

Latvijas Lauksaimniecības Universitāte
Pētera 2 – 2, Jelgava, Latvija, LV – 3001

P.SAVČENKO, I.ZEMLANOJS, I.IĻIČOVŠ,
Harkovas Valsts Lauksaimniecības tehniskā universitāte

Ievads

Ultravioletajiem (UV) stariem ir liela nozīme bioloģisko procesu norisē dzīvnieku organismā. Tie veicina veselības stāvokļa uzlabošanu un produkcijas pieaugumu. Dabiskos apstākļos UV starojuma avots ir saule. Trūkstot saules gaismai, organisms aug un attīstās nepilnīgi. Ja dzīvnieki nesaņem UV starojumu, tie biežāk slimo ar mazasinību un rahītu, asinsvadu slimībām, pasliktinātu vielmaiņu. Organisms novājinās un kļūst uzņēmīgs pret citām slimībām. UV stari paaugstina dzīvnieku bioloģisko un imunoloģisko aktivitāti, veicina endokrīno dziedzeru darbību, pozitīvi ietekmē centrālo nervu sistēmu, organisma funkcionālo stāvokli un vielmaiņu, barības izmantošanas pakāpi un raksturu. UV starojums paaugstina leukocītu fagocitāro aktivitāti, normē vitamīnu apmaiņas procesus, pārvēršot D provitamīnu D vitamīnā. Tas savukārt veicina fosfora un kālija izmantošanu. D vitamīns veidojas dzīvnieka ādā. Ja šī vitamīna sintēze organismā nenotiek, tas jādod mākslīgi, kas izmaksā dārgi. Sivēniem atrodoties telpās, saules starojuma nepieciešamību jākompensē, pielietojot mākslīgu UV apstarošanu. Tā sevišķi derīga un efektīva rudens - ziemas periodā. Iekārtojot dzīvnieku apstarošanu ar UV stariem, ietaises ierīkošanas izdevumi atmaksājas jau pirmajā gadā. Konstatēts [1], ka apstarošanas rezultātā sivēnu dzīvmasas pieaugums palielinās par 24%, teļu svars - par 25%, piena izslaukums - par 10%, vistu dējība - par 25%. Samazinās jauno dzīvnieku nobeigšanās gadījumu skaits, paaugstinās fosfora un kālija saturs skeletā, uzlabojas minerālvielu apmaiņa organismā.

Taču apstarošana pozitīvi iedarbojas tikai tad, ja tiek stingri ievērota optimālā apstarošanas ekspozīcija. Pie nepietiekošām ekspozīcijām apstarošana nedod vajadzīgo efektu, bet pārāk liela ekspozīcija var novest pie negatīva rezultāta. Pētījumu rezultāti un praktiskā pieredze rāda, ka minimālā ekspozīcija, pie kuras sākas organisma reakcija, atkarīga no sivēna dzīvmasas un apmatojuma stāvokļa. Tā sastāda 20-60% no tās ekspozīcijas lieluma (vērtības), pie kuras vērojams maksimālais produktivitātes pieaugums. Optimālās ekspozīcijas pārsniegšana par 30-50% samazina bioloģisko