

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
Facultatea Cadastru, Geodezie și Construcții

Catedra Securitatea Activității Vitale

PROTECȚIA MEDIULUI AMBIANT

Ciclu de prelegeri

Chișinău
U.T.M.
2008

Ciclul de prelegeri **Protecția mediului ambiant** este destinat studenților U.T.M. de la ambele forme de învățământ (la zi și cu frecvență redusă), profesorilor care predau cursul „Protecția mediului ambiant”, elevilor de liceu, precum și tuturor celor interesați în cunoașterea modului de protecție a mediului înconjurător. Lucrarea dată urmărește scopul de a facilita însușirea materialului prevăzut de programul de învățământ, executarea lucrărilor de control și însușirea compartimentului „Securitatea activității vitale” în proiectele de diplomă.

***Autor:** conf. univ. dr. Efim Olaru*

***Recenzent:** conf. univ. dr. Tamara Popov*

Introducere

Protecția mediului ambiant este o știință care studiază legăturile omului cu mediul înconjurător, influența activității lui în dezvoltarea biosferei. Are rolul de dezvoltare a bazelor științifice de producție fără deșeuri sau cu deșeuri reduse, în procesele tehnologice, în direcția folosirii raționale a resurselor naturale.

Obiectul de studii este mediul înconjurător, care reprezintă un sistem unic de obiecte și fenomene naturale, antropogene, reciproc legate, unde trăiesc, muncesc și se odihnesc oamenii, și care influențează asupra condițiilor lor de viață .

Metoda de studii este dialectico-materialistă, deoarece se subînțelege legătura reciprocă totală a obiectivelor și fenomenelor lumii ca rezultat al activității contradicțiilor interne (sau lăuntrice).

Protecția mediului ambiant este o știință interdisciplinară, la care trebuie să participe specialiști din domeniile: ingineriei, informaticii, statisticii, chimiei, fizicii, medicinei, biologiei, agrotehniei etc. Acești specialiști trebuie să fie capabili să construiască scenarii cât mai complexe, asistate de calculator, în vederea proiectării și realizării construcțiilor, instalațiilor și echipamentelor necesare pentru protecția mediului ambiant.

Pe măsura dezvoltării științei și tehnicii, creșterii potențialului de producție, societatea capătă posibilități tot mai mari de acțiune asupra naturii, în scopul folosirii resurselor și forțelor naturale pentru satisfacerea necesităților în creștere ale umanității. Această acțiune însă poartă un caracter dublu. Ea poate ajuta dezvoltării naturii, îmbunătățirii ei, poate ridica productivitatea folositoare a sistemelor biologice. Însă succesul în domeniul transformării naturii îi însoțește pe oameni doar atunci, când aceștia studiază legile ei de dezvoltare, țin cont de acțiunile lor și de cerințele obiective ale acestor legi în relațiile om-natură. Cu părere de rău, în obiectivitatea reală, aceste condiții absolut necesare nu întotdeauna sunt luate în considerație, ba chiar în majoritatea cazurilor sunt ignorate. În rezultat, dezvoltarea industriei este însoțită aproape pretutindeni de distrugerea considerabilă a

sistemelor naturale și de poluarea intensă a mediului, ceea ce aduce pagube naturii și societății. Astfel, dezvoltarea științei și tehnicii, pe de o parte, a creat mijloace puternice și numeroase de acțiune asupra naturii, iar pe de alta, dependența de natură a crescut, a căpătat un caracter mai adânc și multilateral. Acest lucru servește drept cauză de bază, ce ne impune să luăm măsuri speciale de protecție a naturii.

Din punct de vedere istoric, protecția naturii s-a dezvoltat ca un sistem de măsuri restrictive, orientate spre păstrarea anumitor landșafturi, monumente ale naturii, obiectivelor prețioase, a speciilor rare de plante și animale, reducerea folosirii unor sau altor resurse prețioase, precum și la crearea rezervațiilor și rezervatelor.

E clar că în condițiile actuale aceste măsuri nu sunt îndeajuns. Exploatarea naturii, legată de schimbarea ei inevitabilă, este o proprietate indispensabilă a omului și direcția principală de activitate a societății. La momentul actual, protecția naturii este examinată în primul rând, ca o disciplină științifică complexă, care elaborează principiile și metodele generale de păstrare și restabilire a resurselor naturale incluzând protecția solurilor, apelor, atmosferei, lumii vegetale și animale, a complexelor naturale.

În al doilea rând, ea este determinată ca un sistem de măsuri, îndreptate spre menținerea interacțiunii raționale dintre activitatea umană și mediul înconjurător natural, care asigură păstrarea și restabilirea resurselor naturale și preîntâmpină acțiunea dăunătoare a rezultatelor activității umane asupra resurselor, naturii și sănătății omului. În a doua definiție sunt prezente cuvintele “mediul înconjurător natural”. Nu sunt întâmplătoare. Cuvântul “natural” se referă mai mult la lumea reală, pe când “mediul înconjurător” include nu numai lumea reală, ci și cea transformată de om. Astfel, se explică noțiunea “protecția naturii” tot mai des folosită ca “protecția mediului ambiant”. De aceea, referitor la sarcinile întreprinderilor industriale și măsurilor de asigurare a condițiilor optime de trai mai corectă este noțiunea “protecția mediului ambiant”, adică complexul de măsuri internaționale, de stat, regionale și sociale care asigură parametrii fizici, chimici și

biologici de funcționare a sistemelor naturale în limite necesare din punct de vedere a sănătății și bunăstării omului.

De menționat, că mediul înconjurător nu are frontiere, deoarece, oriunde te vei afla, într-o zonă urbană, de stepă sau de taiga, în pustiu, într-o țară sau alta - securitatea ecologică a fiecăruia depinde de starea mediului atât la nivel național, regional, cât și global. În cazul în care într-o anumită regiune factorii de mediu sunt afectați, ei pot să influențeze, la nivel mondial sau, cel puțin, regional, asupra unor spații foarte mari.

Este important de a avea în vedere că protecția mediului ambiant prevede protecția sănătății omului și e îndreptată spre asigurarea stării lui fizice și psihice normale în procesul de muncă. Deci protecția mediului înconjurător este în același timp și protecția muncii.

Mediul ambiant, față de om și societate în întregime, este determinat ca o lume materială naturală creată de om, în care omul ca ființă socială își satisface necesitățile și, la rândul său, prin acțiunea și activitatea sa o transformă.

1. BAZELE ȘTIINȚIFICE ALE PROTECȚIEI MEDIULUI AMBIANT

1.1 Concepția despre biosferă

Termenul biosferă (grec. bios – viață, sphaira – sferă) a fost folosit pentru prima dată în jumătatea a doua a sec. al XIX-lea pentru determinarea domeniului cuprins de viață.

Biosfera este mediul în care trăim, natura ce ne înconjoară, regiunea unde există viață.

Așadar, **biosfera** este învelișul planetar în care se dezvoltă, în exclusivitate, organismele vii și cuprinde partea de jos a atmosferei, toată hidrosfera și partea de sus a litosferei. În esența sa biosfera este rezultatul interacțiunii dintre materia vie și moartă, cel mai mare sistem ecologic planetar. Fondatorul concepției despre biosferă (sfera vieții) este academicianul rus V. I. Vernadski (1863-1945). În vechea noțiune “biosferă” el a inclus un conținut calitativ nou, cercetând-o ca pe un înveliș specific al Terrei, dezvoltarea căruia în mare măsură este determinată de activitatea organismelor vii.

V. I. Vernadski cerceta biosfera nu ca un simplu ansamblu de organisme vii, ci ca un spațiu unic termodinamic, în care este concentrată viața și are loc interacțiunea permanentă dintre organismele vii și mediul înconjurător abiotic. Esența concepției constă în aceea că forma superioară de dezvoltare a materiei pe Terra – viața – determină, subordonează celelalte procese fizico-chimice și biologice planetare.

Ca și învelișul geografic planetar, biosfera cuprinde straturile de jos ale atmosferei până la stratul de ozon (25...35 km), toată hidrosfera până la adâncimea maximă cunoscută (11022 m), straturile de sus ale litosferei (8...10 m), uneori 3...5 km (straturile de apă, purtătoare de petrol).

După expresia savantului, biosfera cuprinde spațiul de

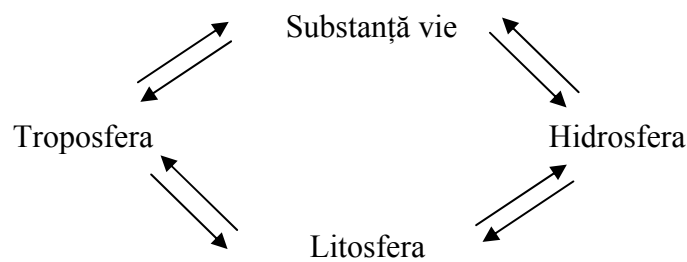
dezvoltare a vieții, acel spațiu în care substanța vie acționează ca forță geologică, ce schimbă fața planetei.

Biosfera nu este doar învelișul creat de viață și organizat de ea într-un sistem bine determinat. Organismele vii, primind energie de la Soare, o transformă, atrag în reacții chimice materia neorganică și creează un circuit continuu al substanțelor și energiei. După calculele lui Vernadski masa tuturor organismelor vii ale Terrei atinge cifra de 10^{15} tone, ceea ce constituie 0,25 % din masa biosferei. Masa substanței uscate a plantelor (fitomasa) alcătuiește ~ 99 % ($\sim 2,42 \cdot 10^{12}$ t) din masa totală a substanței vii de pe Terra.

Organizarea structurală a corpurilor în biosferă este nu numai solidă, lichidă și gazoasă, ci și absolut deosebită – biologică. După Vernadski, în componența biosferei, afară de materia vie (plante, animale, microorganisme), intră *substanța biogenică* – produsele activității vitale ale organismelor vii (rocile sedimentare de proveniență organică), *substanța bioinertă* – produsele descompunerii și prelucrării rocilor de către organismele vii și *substanța inertă* – rocile neorganice, apa și substanțele de proveniență cosmică schimbate de organismele vii. În afară de aceasta, în componența biosferei intră substanțele radioactive și atomii difuzați ce nu sunt legați în reacții chimice.

Astfel, viața în biosferă exercită funcția principală de organizare a substanței înconjurătoare, ce o face activă.

Interacțiunea permanentă a tuturor structurilor biosferei o determină ca un sistem dinamic, organizat și stabil.



Astfel, biosfera este reciproc legată și interacționează cu tot

mediul planetar – cum exterior, cosmic, așa și interior, care pleacă de la biosferă spre adâncurile planetei. Baza echilibrului dinamic și a stabilității biosferei o constituie circuitul substanțelor și transformarea energiei.

Circuitul substanțelor este participarea multiplu repetată a substanțelor în procesele ce decurg în atmosferă, hidrosferă, litosferă, inclusiv în straturile cuprinse de biosferă.

Pentru ca biosfera să-și continue existența, ca viața să nu dispară, permanent trebuie să decurgă reacții chimice de transformare a materiei vii. Astfel de circuit a elementelor chimice poate avea loc doar la anumite cheltuieli de energie, sursa căreia este Soarele. Energia solară se consumă în procesele fizice și chimice: deplasarea maselor de aer, evaporarea, absorbția și eliminarea gazelor, dizolvarea mineralelor etc. Însă procesul de bază de transformare a energiei este procesul de fotosinteză. Energia solară legată de plante este apoi folosită pentru întreținerea unui șir întreg de reacții biochimice. Fluxul de energie parcurge o cale complicată, transformându-se în biosferă până ce nimereste în mediul abiotic sub formă de iradiere termică ireversibilă.

În baza circuitului apei cu un anumit conținut de compuși minerali dizolvați în ea, precum și compuși atmosferici, a luat naștere materia vie, iar odată cu ea – circuitul biologic al substanțelor. Circuitul biologic este circuitul închis al substanțelor și mișcarea energiei dintre sol, lumea vegetală, animală și microorganisme legate de existența și activitatea vitală a organismelor vii. Circuitul biologic, antrenând în ciclurile sale natura moartă, asigură reproducerea biomasei, influențează activ asupra stării și înfățișării biosferei. În circuitul biologic sunt antrenate miliarde de tone de fosfor și azot, cantități enorme de calciu, calciu, fier și, desigur, o cantitate inestimabilă de apă.

Un rol însemnat în circuitul apei îl joacă procesul de transpirație. Evaporarea apei de pe părțile superioare ale plantelor creează forța de ascensiune, care contribuie la ridicarea din sol a apei și sărurilor minerale, astfel alimentându-le și asigurând viața lor. După condensare apa sub formă de precipitații, se întoarce în

sol sau ocean. Schimbul întregului volum de apă ce se află în atmosferă are loc în medie la fiecare 10 zile, sau de 36 ori pe an. Cât privește apa din sol, schimbul ei are loc, probabil, o singură dată pe an, fiind strâns legat de procesele atmosferice și oscilațiile sezoniere. Masele aeriene ale biosferei, datorită încălzirii neuniforme, se află într-o permanentă circulație planetară, determinând clima și procesele de eroziune eoliană. Rolul principal însă revine componenței gazoase a atmosferei, componență dictată de materia vie.

Oxigenul atmosferei s-a acumulat datorită activității plantelor. Verigile principale ale circuitului de oxigen sunt: formarea oxigenului liber în procesul de fotosinteză, folosirea lui de către toate organismele vii pentru respirație, pentru procesele de oxidare a resturilor organice și substanțelor neorganice, precum și altor transformări chimice ce duc la formarea bioxidului de carbon, apoi antrenarea lor într-un nou ciclu de transformări legate de procesul de fotosinteză.

Bioxidul de carbon se află, de asemenea, în permanentă circulație. Creînd substanță organică, plantele absorb din aer apa sau bioxidul de carbon necesar pentru obținerea carbonului – elementul de bază din care constau toate organismele vii. Circuitul complet al bioxidului de carbon are loc într-o perioadă de aproximativ 300 de ani

Azotul atmosferic, fiind un gaz inert, este inaccesibil pentru organismele vii în timpul respirației, necătând la însemnătatea lui colosală în procesele vitale și, prin urmare, în circuitul substanțelor. Azotul este fixat doar de unele bacterii, care îl prefac în nitrați. Nitrații sunt asimilați de către plante, transformându-i în albumine.

Fosforul este unul din principalele elemente organogene. Pe suprafața uscatului are loc circuitul intens al fosforului în sistemul “solul - plantele - animalele - solul”. Plantele inițiază circuitul biologic al calciului, care ia parte la procesul de fotosinteză, influențează schimbul de hidrocarburi, formarea compușilor azotului și fosforului. Toate aceste circuite ale elementelor chimice cuprind o parte considerabilă a litierei. Forța lor motoare o constituie activitatea substanței vii.

1.2 Bazele ecologiei. Problemele ecologice globale. Legile ecologiei

1.2.1. Bazele ecologiei

La baza protecției mediului înconjurător se află *ecologia* – știință despre relațiile reciproce dintre organismele vii și mediul lor de trai.

Termenul “ecologie” a fost folosit pentru prima dată în anul 1866 în lucrarea “Morfologia Generală” de către biologul-darvinist E. Ghekkell. Provine de la cuvintele grecești “oikos” – casă, loc de trai, locuință și “logos” – știință. În sensul direct al cuvântului, ecologia este știința despre relațiile organismelor între ele și mediul înconjurător. Uneori se confundă noțiunea de știință a „protecției mediului” cu cea de „ecologie”, știință care este o parte a biologiei. O analiză mai atentă a celor două noțiuni conduce la următoarea concluzie: știința *protecția mediului* are ca activitate de bază studierea interdependenței între mediu de o parte, și fenomenele, procesele naturale și artificiale (ca precipitațiile, degradarea stratului de ozon, încălzirea globală a Terrei, mișcarea apei subterane, degradarea solului prin eroziune etc.) și ființele vii, pe de altă parte. Știința *ecologia* însă are ca scop final studierea numai interdependenței mediului cu ființele vii, fără a recomanda măsuri tehnice constructive pentru ameliorarea mediului. Trebuie de menționat că în timp ce studiile și cercetările pentru protecția și ameliorarea stării mediului sunt efectuate în toate domeniile de activitate, proiectarea și realizarea pe teren a construcțiilor și instalațiilor este efectuată practic numai de ingineri, specialiști în diferite domenii.

În timpul de față termenul “ecologie” este cuplat cu un șir de noțiuni: ecologia industrială, tehnologie ecologizată, ecologia de producție, ecologia globală, ecologia socială, ecologia biosferei etc. Obiectul de studiu a ecologiei contemporane este sistemul “societate – natură”, interacțiunea elementelor ei, iar problema – cunoașterea legăturilor acestor interacțiuni în scopul elaborării

teoriei de dirijare cu aceste procese.

Ecologia contemporană, ca și alte științe își are structura sa: ecologia globală teoretică, discipline ecologice de ramură și, în final, științe aplicate. Prin disciplinele de ramură are loc legătura dintre ecologia globală și științele concrete, iar prin cele aplicate - ieșirea în practică.

În acest fel, în diferite domenii ale științei și, mai ales, în cele tehnice își găsesc oglindire aspectele ingineresti (aplicate) ale ecologiei, adresate, în primul rând, activității ingineresti, adică partea indisolubilă a oricărei științe tehnice devine ecologia inginerică (aplicată).

În dezvoltarea ecologiei inginerice pot fi evidențiate trei etape. La prima etapă, când natura singură se isprăvea cu schimbările aduse de om, ca obiect de proiectare se manifestă doar edificiul ingineric.

La etapa a doua, când are loc exploatarea regiunilor cu condiții extremale pentru activitatea omului, se ia în considerație nu numai starea obiectului, ci și a naturii cu care el interacționează.

La etapa a treia, etapa actuală, obiect al proiectării trebuie să devină nu numai edificiul ingineric, ci sistemul “edificiu ingineric - complex natural, ca un tot întreg”. În același timp este de menționat că obiectele ecologiei inginerice, în cele mai multe cazuri, sunt nu obiectele naturale sau procesele ce decurg în ele, ci situațiile în care se pomenesc aceste obiecte și procesele legate de necesitățile și tendințele sociale determinate de progresul tehnico – științific.

Astfel, ecologia globală este știința despre interacțiunea societății și naturii, despre legile acestui proces, dirijarea lui, transformarea naturii și schimbarea industriei în interesele omului și societății.

Problemele ecologiei referitor la activitatea industriei sau a organizării de proiectare pot fi formulate în felul următor:

- 1) optimizarea hotărârilor inginerice, de proiectare, tehnologice, reieșind din minimizarea pagubei pentru mediul înconjurător și sănătatea omului;
- 2) prognoza și evaluarea posibilelor urmări negative ale

întreprinderilor (proces tehnologic) proiectate sau reconstruite pentru mediul înconjurător, om, animale, gospodăria sătească, silvicolă, piscicolă;

3) dezvoltarea și corectarea la timp a proceselor tehnologice concrete, ce aduc pagubă mediului, amenință sănătatea omului, acționează negativ asupra sistemelor naturale și antropice.

În timpul de față pot fi evidențiate următoarele aspecte de bază ale protecției mediului ambiant: aspectul ecologic, tehnico-economic și social-politic.

Aspectul ecologic al protecției naturii constă în asigurarea condițiilor favorabile de trai ale omului pe Terra în prezent și în viitor. Soluționarea acestei probleme constă în păstrarea și îmbunătățirea legăturilor biologice dintre lumea vegetală și animală cu mediul înconjurător nativ. Creșterea numărului populației, micșorarea suprafețelor împădurite și rezervele limitate ale bogățiilor naturale, necesare pentru satisfacerea cerințelor societății umane dau aspectului ecologic de producție a naturii un rol primordial. Păstrarea, restabilirea și transformarea mediului de trai al omului în direcția necesară pentru asigurarea vieții și cerințelor omenirii, cer crearea și perfecționarea forțelor de producție, pentru dirijarea interacțiunii omului cu mediul nativ.

Aspectul tehnico-economic constă în alegerea rațională a proceselor tehnologice, a mijloacelor tehnice ce asigură, la un randament ridicat, realizarea măsurilor necesare de protecție a naturii.

Factorul hotărâtor în acest caz devine trecerea mecanismului gospodăresc la metoda dezvoltării intensive a întregii economii prin crearea de tehnologii fără deșeuri sau cu puține deșeuri, lucru care, în mare măsură, va rezolva problema poluării mediului ambiant.

Aspectul social-politic constă în aceea că rezultatele acțiunii omului asupra naturii trebuie privite nu numai în lumina dezvoltării progresului tehnic și a creșterii populației, ci și în dependență de condițiile sociale, în care ele se răsfrâng.

Referindu-se la aspectul social-politic a PMA este necesar de a sublinia că rezolvarea problemelor ecologice în orice societate,

în foarte mare măsură depinde de gradul (nivelul) de cultură a fiecărui individ în parte și a societății în întregime. Numai cultura determină acțiunea omului asupra naturii și ca urmare rezultatele acestei acțiuni.

Pentru o bună desfășurare a activității de protecție a mediului, pe plan național și internațional este necesar să se dispună de o bună informare a cetățeanului de rând și a celor din fabrici, uzine, instituții etc., prin publicații sub diferite forme, care să prezinte, în general, problematica protecției mediului ambiant. În același timp, de o deosebită importanță este *educația*, atât a celor care lucrează în producție, cât și a celor care au alte preocupări – elevi, studenți, artiști etc. Educația poate fi efectuată ca și informarea prin presă (diferite publicații), televiziune, radio etc., însă în mod organizat prin *învățământ*, specializat în domeniul protecției mediului ambiant.

Așadar, o foarte mare însemnătate în această ordine de idei are *educația ecologică permanentă și profundă* a fiecărui individ pe parcursul vieții și activității lui.

1.2.2. Problemele ecologice globale

a) Efectul de seră

Una din cele mai importante probleme ecologice globale este „*efectul de seră*”. Savanții au ajuns la concluzia că în viitoarele decade de ani climatul Terrei va fi schimbat, ca rezultat al activității umane. Se va produce o încălzire globală a acesteia. Prin urmare, temperatura medie a globului pământesc, staționară practic de mai mult de 100000 ani, va crește.

Învelișul gazos al planetei noastre este implicat într-un fenomen major așa numitul „*efectul de seră*”. Protocolul de la Kyoto nominalizează gazele cu efect de seră ce formează un înveliș. În acest înveliș situat în troposferă, bogat în vapori de apă se găsesc o serie de gaze, provenite de pe Pământ, așa ca: bioxid de carbon (CO₂), metan (CH₄), bioxid de azot (NO₂), ozon (O₃), freoni (clorofluorocarburi – CFC), haloni (bromofluorocarburi – CBrF₃)

etc., numite gaze de seră.

Aceste gaze și formează în atmosferă un strat sau „plapuma”. Lumina solară, respectiv razele ultraviolete – calde, provenite de la soare, străbat atmosfera și ajung pe Pământ.

Pământul le radiază sub formă de raze infraroșii care, ajungând la învelișul gazos, trec în cantitate mică prin acesta, pierzându-se astfel și o parte de căldură. Restul de raze infraroșii – calde, deci cea mai mare parte ajung din nou pe Pământ, încălzindu-l. Deci, proprietățile gazelor de seră sunt în așa fel, că prin ele, prin acest strat sau „plapumă” ușor trec razele ultraviolete transformându-se pe Pământ în energie termică (căldură), iar căldura de la suprafața solului prin acest strat trece mult mai greu. Astfel este absolut logic, că cu cât „plapuma” e mai groasă, cu atât sub ea e mai cald. Acest efect tănuiește în sine schimbări climaterice globale.

Fără prezența acestor raze calde pe Pământ, temperatura medie a atmosferei ar fi de -15°C în loc de $+15^{\circ}\text{C}$ care este în prezent. Acesta este rezultatul benefic a „efectului de seră” însă, efectele negative sunt tot atât de importante ca și cele pozitive. Primul efect dăunător, obținut din creșterea temperaturii pe Terra, constă în creșterea nivelului apei mărilor și oceanelor, ca urmare a topirii mai rapide a ghețarilor. Creșterea nivelului apelor poate conduce la modificări importante în frecvența, intensitatea și poziția cicloanelor.

Se știe că aproape jumătate din populația globului locuiește în apropierea mărilor și oceanelor. Creșterea nivelului apei va conduce la inundarea, cu siguranță, a mari suprafețe de teren, inclusiv a deltelor unor mari fluvii. Vor fi afectate construcțiile de pe maluri și, bineînțeles, construcțiile hidrotehnice, porturi, diguri etc.

Activitățile umane, dăunătoare mediului par a fi uneori benefice, din punct de vedere al încălzirii globale, însă complet negative, dacă sunt analizate din toate punctele de vedere. Astfel, se știe că sacrificarea pădurii, în diferite scopuri, mare consumatoare de CO_2 ar putea fi considerată benefică din punct de vedere al

încălzirii globale, deoarece cu cât cantitatea de CO₂ este mai mare, cu atât și încălzirea Terrei este mai mare. Însă, este de remarcat, că daunele aduse mediului ambiant prin distrugerea pădurii sunt mult mai imense.

Poluarea aerului se datorează în proporție de 50% bioxidului de carbon. Se știe că, în linii mari, fiecare kilogram de petrol sau de cărbune produce prin ardere trei kilograme de bioxid de carbon. Crescând concentrația de CO₂ în condițiile în care ceilalți factori care contribuie la producerea efectului de seră nu se schimbă, în anul 2050 supraîncălzirea va crește cu 4-5°C.

Ca și emisiile de CO₂, emisiile de CH₄ intervin în generarea efectului de seră. Acestea provin din:

- arderea combustibililor;
- descompunerea vegetală;
- arderi anaerobe;
- materiale organice în descompunere (produse alimentare din depozite).

Pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră e necesar să fie întreprinse acțiuni de înlocuire a combustibililor fosili cu alte tipuri de combustibil. Spre exemplu, cu scopul reducerii a emisiilor gazelor cu efect de seră poate fi pus în funcție un sistem nou de încălzire centralizată, bazat pe utilizarea de biomasă. Avantajele care decurg din punerea în funcțiune a asemenea centrale termice pe rumeguș, pe lângă costurile reduse ale gigacaloriei, sunt: reducerea emisiilor de CO₂ prin înlocuirea combustibilului lichid cu biomasă și reducerea poluării mediului prin eliminarea depozitării rumegușului în zone neautorizate. Asemenea sistem cu succes este utilizat de mai mulți ani în Danemarca.

b) Degradarea stratului de ozon

Dintre fenomenele considerate de o deosebită importanță pentru atmosferă, se menționează: stratul de ozon, situat la o altitudine de 30-40km față de sol, strat benefic, protector al sănătății umane. Distrugerea stratului de ozon a fost una dintre primele probleme globale de mediu luate în discuție și prezentate publicului larg din Comunitatea Europeană.

Importanța stratului de ozon și efectele benefice ale acestuia sunt cunoscute de abia de câteva zeci de ani. Cercetările sunt în curs și se consideră că, în scurt timp, cunoștințele, susținute de noua tehnică de calcul, vor conduce la elucidarea tuturor aspectelor aferente acestui fenomen.

Formarea stratului de ozon. Energia solară care se distribuie pe suprafața pământului provoacă în stratosferă o fotodisociere a oxigenului cu formarea de oxigen atomic, instabil, care atacă celelalte molecule, pentru a forma, în final, un compus reactiv, *ozonul* (O_3). Aceste molecule reprezintă circa 90% din ozonul atmosferic și au o concentrație foarte mică $\sim 0,04\text{ppm}$ (părți pe milion). Ozonul are proprietăți deosebite, pozitive, de a absorbi sau a reflecta multe raze solare ultraviolete emise de Soare. În același timp, el constituie un filtru care absoarbe o parte din razele ultraviolete – B emise de Soare, nocive vieții pe Pământ.

Stratul de ozon stratosferic este definit de convenția de la Viena ca fiind „Stratul de ozon atmosferic de deasupra stratului limită planetar”. În troposferă ozonul se comportă ca un gaz de seră, încălzind suprafața solului și acționează pentru a răci stratosfera pe o întindere mică.

Scăderea observată a ozonului stratosferic poate conduce la scăderea temperaturilor troposferice, prin reducerea fluxului radiativ descendent. Distrugerea ozonului stratosferic este considerată a fi prima cauză a răcirii stratosferei inferioare, ceea ce poate avea un impact semnificativ asupra climatului troposferei.

Degradarea stratului de ozon a fost observată în urma cercetărilor din anul 1963, când s-a constatat că iarna și primăvara se formează goluri în stratul de ozon în Arctica și Antarctica, cantitatea de ozon putând scădea uneori cu 30-40% din total. În același timp și eficiența la reținerea razelor ultraviolete – B scade simțitor.

Degradarea stratului de ozon se datorează intervenției unor gaze nocive, provenite de pe pământ și ajunse în atmosferă. Aceste gaze au conținutul lor: carbon (CO , CO_2 , CH_4), hidrocarburi (fără CH_4), azot (NO , NO_2), clor (freoni), brom (haloni), hidrogen (H_2 și

H₂O), care au rol vital în fotochimia tropo-și stratosferei. Degradarea stratului de ozon, în aceste condiții, este efectul unor reacții chimice, din domeniul chimiei eterogene, care au loc la mari altitudini și temperaturi scăzute (-80°C), în norii stratosferici din vortexul Artic sau Antarctic. Reacțiile chimice se produc între gazele menționate mai sus și cristalele de gheață acoperite cu acizi, pe de o parte, iar pe de altă parte la contactul dintre gaze cu raze ultraviolete când, clorul, respectiv bromul, din gaze sunt eliberați și degradează moleculele de ozon, fragmentându-le în oxigen molecular (O₂).

Refacerea stratului de ozon se produce vara, când temperatura crește, vortexul scade în intensitate, iar reacțiile chimice au condiții nefavorabile pentru dezvoltare.

Impactul asupra mediului (datorat degradării stratului de ozon) este foarte intens. Astfel, în privința *sănătății umane* trebuie menționate principalele maladii ale ochilor, respectiv, la cornee – fotocheratitus; la lentilă – cataracta; la retină – degradarea ei, la cei cu lentila extrasă; maladii ale pielii (cancerul pielii, în special mai intens la cei cu pielea de culoare mai închisă; și maladii infecțioase, prin creșterea incidenței.

În ceea ce privește *dezvoltarea plantelor terestre*, cercetările s-au efectuat pe diferite tipuri de vegetale, în sere, în care razele ultraviolete-B erau naturale, s-a constatat, la unele plante, reducerea activității de fotosinteză și a eutrofizării, iar la altele – scăderi ale producției.

Ecosistemele acvatice, sub influența razelor ultraviolete-B are loc dereglarea strategiilor de adaptare, dezvoltarea anormală a organismelor marine (pești tineri, larve), cu consecințe în reducerea producției de biomasă, respectiv de hrană umană.

Degradarea unor materiale de construcții, la care efectele se conjugă cu temperatura și luminozitatea, cel mai evident efect constatându-se la plasticele dure, care plesnesc și se decolorează.

Consecințele ireversibile ale acestui fenomen atât asupra ecosistemelor terestre, a sănătății populației, acvatice, cât și asupra sistemului climatic au condus la necesitatea unui efort concentrat la

nivel global și ca urmare a fost instituit regimul internațional al ozonului.

Pentru a proteja stratul de ozon este necesară introducerea de substanțe, tehnologii și echipamente alternative. De exemplu: înlocuirea cărbunilor sau a păcurii prin alți carburanți care, prin ardere dau naștere la CO₂, gaz care contribuie în mare măsură la degradarea stratului de ozon. Un înlocuitor al energiei furnizate de cărbuni sau păcură, mult apreciat, în ultimul timp, este Soarele. Este necesară înlocuirea gazelor cu conținut de clor și brom (freonii și halonii) cu hidrocarburi; reducerea oxizilor de azot proveniți de la autovehicule; înlocuirea unor îngrășăminte agricole cu gunoi de grajd etc.

1.2.3. Legile ecologiei

„Cercul care se închide” a lui Barri Commoner este o lucrare care ne arată problematica corelației dintre *om* și *mediul ambiant*, una din problemele globale ale epocii contemporane.

Bazându-se pe exemple concrete, Commoner face o serioasă analiză a surselor crizei ambientale și relevă argumentat că nu suprapopulația, superabundenta, productivitatea excesivă trebuie incriminate ci folosirea unei tehnologii care, urmărind numai obținerea profitului creează o opoziție între activitatea umană și echilibrul naturii.

„Oamenii – arată Commoner – s-au smuls din cercul vieții îmboldiți nu de nevoi biologice, ci de organizarea socială pe care au născocit-o pentru a cuceri natura; un mijloc de a dobândi bogății care satisfac cerințele aflate în conflict cu cele care guvernează natura. Rezultatul final este criza mediului ambiant, o criză a supraviețuirii. Pentru a supraviețui, trebuie să închidem cercul. Trebuie să restituim naturii bogăția împrumutată de la ea.”

Autorul, ne ajută să înțelegem criza ambientală, să sesizăm necesitatea unei schimbări cu caracter economic și social care să aducă totodată și rezolvarea acestei crize.

Unii aruncau vina poluării asupra creșterii *demografice*: „Lanțul causal al deteriorării mediului ambiant este ușor de urmărit

până la origine. Prea multe automobile, prea multe fabrici, prea mulți detergenți, prea multe pesticide, prea puține instalații de purificare a apelor uzate, prea puțină apă, prea mult bioxid de carbon – toate acestea provin, evident de la creșterea numărului de populație.”

Unii acuzau *profitul*: „Siluirea mediului ambiant a ajuns să fie o realitate a vieții noastre naționale numai pentru faptul că este mai profitabilă decât administrarea cu spirit de răspundere a resurselor limitate pe Pământ.”

Alții acuzau *agresivitatea* înăscută a oamenilor: „Tristul adevăr este acela că noi alcătuim specia cea mai nemiloasă care a trăit vreodată pe Pământ.”

Un om politic dădea vina pe *tehnică*: „De ani de zile, o tehnică scăpată de sub control, a cărei unica lege este profitul, ne otrăvește aerul, ne pustiește solul, ne distruge pădurile și ne viciază resursele de apă.”

Ecologul R. A. Cameron îi acuză pe *oamenii politici*: „Există o anumită paralizie în sectoarele politice de guvernământ, care sunt primele chemate să legifereze și să aplice măsurile preconizate de ecologi. Acele industrii care profită de pe urma siluirii mediului au grija să fie aleși deputați cu înțelegere pentru situația lor și să fie numiți birocrați cu vederi similare.”

Un observator subtil îi acuză *pe toți*: „Ne-am găsit dușmanul: acesta suntem noi.”

Noi am distrus circuitul vieții, transformând nenumăratele lui cicluri în fenomene liniare, artificiale, create de om: petrolul este extras din pământ, este distilat, ars în motoare sub formă de carburant și transformat în gaze nocive, care apoi se degajă în aer. La capătul liniei avem smogul, etc.

Știința care studiază relațiile și procesele ce leagă fiecare vietate de mediul ei fizic și chimic se numește *ecologie*. Ecologia este știința gospodăririi planetei, căci mediul ambiant este casa creată pe Pământ de către viețuitoare pentru viețuitoare. Este o știință tânără și conținutul ei în cea mai mare parte, s-a constituit din cunoașterea doar a unor segmente mici ale rețelei de viață de pe Pământ. Ecologia n-a reușit încă să elaboreze în mod explicit acel

tip de generalizări coerente, simplificatoare pe care îl găsim, să zicem, în legile fizicii. Totuși există câteva generalizări deja evidente în ceea ce cunoaștem despre ecosferă și care pot alcătui un fel de „legi ale ecologiei.”

Așadar, diversitatea legăturilor dintre componentele biosferei, dependența reciprocă a elementelor sistemelor ecologice, dezvoltarea și autoperfecționarea naturii au fost oglindite în cele patru legi ale ecologiei formulate de savantul american Barri Commoner:

I. În natură toate sunt legate de toate. Această lege ne arată existența unei rețele colosale de legături în biosferă, între organismele vii și anturajul lor natural (fizico-chimic).

II. În natură totul trebuie să ducă undeva. Legea aceasta arată că în natură nimic nu poate să dispară fără urmă. O substanță sau alta pur și simplu se deplasează dintr-un loc în altul sau se transformă dintr-o stare în alta. Aceasta este o formulare ceva mai liberă a unei legi fundamentale din fizică și anume că materia este indestructibilă. Aplicată la ecologie, legea subliniază că în natură nu există deșeuri. În toate sistemele naturale, ceea ce excretează un organism de deșeuri este folosit de altul ca hrană. Una din principalele cauze ale actualei crize ambientale rezidă în faptul că mari cantități de substanțe au fost extrase din pământ, transformate în altceva și eliminate în mediu, neținându-se seama că „totul trebuie să se ducă undeva”.

III. În natură nimic nu se capătă pe gratis. Sistemul ecologic global, adică biosfera prezintă un tot întreg în limitele căruia orice câștig într-un loc neapărat duce la pierderi în alt loc. Tot ce se ia de la natură trebuie să fie întors ei. Nu putem evita plata acestui preț, putem doar să o amânăm.

IV. Natura se pricepe cel mai bine. Această lege se bazează pe rezultatele apariției și dezvoltării vieții pe pământ, pe selectarea naturală în procesul de evoluție a ființelor vii. Astfel pentru orice substanță organică sintetizată de organisme vii în natură neapărat există ferment (o altă substanță) care e în stare să descompună substanța dată. Cu alte cuvinte în natură nici o

substanță organică nu va fi sintetizată dacă în ea (în natură) deja nu există mijloace de descompunere a acestei substanțe.

În pofida acestei legi omul a creat și continuă crearea a astfel de compuși chimici (polimeri, mase plastice etc.), care nimerind în natură nu au posibilitate să se descompună în mod firesc. În așa fel aceste substanțe se acumulează în natură și poluează mediul înconjurător.

Așadar, subminarea de către om a unor verigi din complexul total de legături dintre obiectele și fenomenele naturale duc la schimbări în lanț a sistemelor ecologice istoric create.

1.3. Trei probleme principale a PMA

În linii generale pot fi selectate trei probleme de bază ce cuprind legăturile reciproce principale între societate și natură în condițiile contemporane.

I problemă. Folosirea rațională și complexă a resurselor naturale, protecția lor de epuizare și restabilirea resurselor biosferei. Problema aceasta este caracteristică pentru ramura industriei de extragere și agricolă. Folosirea rațională, spre exemplu, a cărbunilor de pământ înseamnă de a extrage numai atât decât avem nevoie. Iar folosirea complexă, spre exemplu, a țițeiului înseamnă prelucrarea lui conform principiului: tehnologii cu mici deșeuri sau fără deșeuri.

II problemă. Protecția mediului ambiant, ca sferă a existenței omului, de impurificări de la diverse industrii. Această problemă e caracteristică pentru industriile de prelucrare. Noțiunea ecologia din greacă înseamnă „locuință”, „casă de trai” iar „logos” e știință. Reieșind din aceasta problema sus numită este extrem de importantă, deoarece sfera, mediul în care noi locuim în mare măsură depinde de cunoștințele și conștiința noastră. Omul poate fi sănătos numai în mediu sănătos, iar pentru a crea acest mediu o foarte mare însemnătate are educația ecologică permanentă, neîntreruptă.

III problemă. Anticiparea sau preîntâmpinarea impurificării produselor alimentare cu substanțe dăunătoare. Aceste substanțe

pătrund în produse alimentare prin aer, apă, sol la fel și prin prelucrarea lor tehnologică. Foarte periculoase sunt metalele grele (cadmiu, mercur, plumb). Pericolul acestor substanțe constă în aceea că ele, nimerind în organismul uman, practic nu pot fi înlăturate. Acumulându-se în organism și depășind de zeci de ori concentrația maxim admisă ele pot provoca diverse boli cu urmări grave. La fel de periculoase sunt substanțele cancerogene sau cancerigene așa ca 3,4-benz(a)-pirena. Ea se conține în cantități mari în gazele de eșapament a automobilelor. Nimerind în organism substanța sus numită creează condiții favorabile pentru creșterea și răspândirea celulelor de cancer. Periculoși sunt nitrații și nitriții. Aceste substanțe nimeresc în produse agricole (și ulterior în organismul uman) din cauza folosirii cantităților enorme de îngrășăminte minerale azotice.

1.4. Transformarea naturii prin activitatea omului, îndrumată sau direct orientată

Este cunoscut că natura este o sursă darnică de materie primă și energie. Folosind bogățiile naturii se construiește baza materială a societății, se realizează dezvoltarea ei socială, economică și tehnică.

Actualmente dezvoltarea economiei se efectuează prin folosirea intensă a resurselor naturale. Prin reluarea simplă deja e imposibil de a îndeplini omenirea cu resurse naturale, deoarece din an în an noi avem nevoie de ele tot mai mult. Astfel protecția naturii trebuie să asigure nu numai restabilirea resurselor reînnoite dar și sporirea sau reproducerea lor.

Sporirea resurselor naturale în procesul folosirii lor se numește *reproducere largită*. Iar cum poate fi atinsă reproducerea largită? Ea poate fi atinsă numai prin *transformarea naturii*. *Transformarea naturii prezintă modificarea sau schimbarea geosistemelor, îndreptată spre realizarea anumitor scopuri*.

Pentru prima dată interconexiunea dialectică între *om* și *natură* a fost caracterizată de clasici. Teoria despre natură

presupune domnia omului asupra ei, însă se are în vedere domnie inteligentă, care se bazează pe ideea că omul spre deosebire de alte ființe vii are toate posibilitățile de a cunoaște legile naturii și de a le folosi în modul convenit în relații cu ea.

Multe probleme ale protecției naturii se rezolvă prin transformarea ei, însă transformând-o neapărat trebuie să avem grijă de ea. Spre exemplu, drenarea excesivă a mlaștinii duce la micșorarea resurselor de ape subterane etc.

Prin transformarea naturii pot fi rezolvate un șir de probleme economice și de gospodărie. Printre punctele enumerate de transformare a naturii de către om pot fi numite următoarele:

1. folosirea surselor noi de energie (atomică, laser) și surselor netradiționale (energia soarelui, vântului, fluxului, refluxului etc.).
2. folosirea în tehnică a materialelor noi sintetizate pe baza realizării fizicii solidelor și chimiei polimerilor.
3. automatizarea și folosirea mai pe larg a tehnicii de calcul, microprocesoarelor în diverse ramuri a gospodăriei.

Transformarea naturii, ca regulă, trebuie să asigure îmbunătățirea calității complexelor naturale. Însă, în rând cu rezultatele pozitive deseori pot fi și schimbări nedorite a condițiilor naturale, care au primit denumirea *consecințe (urmări) secundare a transformării naturii*.

Anume din această cauză, în epoca revoluției tehnico-științifice este foarte acută problema încălcării echilibrului ecologic, care se exprimă prin scăderea calității mediului ambiant, ca rezultat al aruncărilor enorme de impurificări de la diverse întreprinderi. Cu mare regret cantitatea acestor substanțe dăunătoare crește îngrozitor.

Țările industrial dezvoltate deja actualmente simt insuficiența apei potabile, în cantități mari crește consumul oxigenului și emanarea bioxidului de carbon.

Așadar, la baza tuturor problemelor ecologice globale și regionale se află transformarea naturii cu consecințe secundare, care și provoacă încălcarea echilibrului ecologic.

1.5. Folosirea rațională a naturii și metodele ei de protecție

Progresul omenirii este imposibil fără influența asupra naturii, fără transformarea ei. Însă și influența, și transformarea neapărat trebuie să fie raționale, inteligente. Să ne punem așa o întrebare: cum pot fi păstrate bogățiile, permanent folosindu-le? Ele pot fi păstrate numai în condiții de *folosire rațională a naturii*. Iar cum poate fi formulată folosirea rațională a naturii? *Sub folosirea rațională a naturii se subînțelege folosirea în ansamblu a tuturor resurselor naturale, protecția, sporirea și transformarea lor.*

Sarcinile principale a folosirii raționale a naturii

1. Îndestularea cerințelor permanent în creștere a societății în resurse naturale.
2. Crearea condițiilor favorabile pentru reproducerea lărgită a resurselor naturale.
3. Folosirea rațională și economică a resurselor naturale nereînnoite (nerenovabile).
4. Transformarea direct orientată a configurației geografice (landșaftului).

Principiile de bază a folosirii raționale a naturii

1. Coincidența caracterului și metodelor de folosire a resurselor naturale în condițiile locale.
2. Prevederea și preîntâmpinarea maximală a urmărilor negative în urma folosirii naturii.
3. Majorarea intensității însușirii resurselor naturale.
4. Caracterul complex a folosirii resurselor naturale în diverse ramuri a gospodăriei.
5. Micșorarea sau lichidarea pierderilor a resurselor minerale în procesul extragerii, îmbogățirii și prelucrării lor.

Metodele de protecție a naturii

Metodele de protecție a naturii sunt clasificate în mod condițional în felul următor. Se cunosc patru grupe de metode:

1. Metode active (economice)
2. Metode pasive (de producție tehnologică și economico-geografice)
3. Metode directe (normative)
4. Metode indirecte (iluministe)

1.6. Mediul înconjurător și factorii ecologici

Mediul este una din noțiunile ecologice de bază, prin mediu se subînțelege complexul corpurilor și fenomenelor naturale cu care în relații directe sau indirecte se află orice organism. Deosebim astfel de noțiuni ca: mediul exterior, mediul înconjurător, mediul nativ.

Mediul exterior este determinat ca totalitatea forțelor și fenomenelor naturii, substanța și spațiul ei, orice activitate a omului, ce se află în obiectul sau subiectul examinat, indiferent de contactarea lor.

Noțiunea “*mediul ambiant*” este identică cu noțiunea “mediul exterior”, însă presupune contactarea nemijlocită cu obiecte sau subiecte. Există o tratare și mai concretă a mediului, ca spațiu ce înconjoară nemijlocit organismul - acesta este mediul de trai. În condițiile planetei noastre există 4 tipuri de mediu de trai al organismelor vii: acvatic, terestru (aerian), în sol și în corpul altui organism, folosit de către paraziți și semiparaziți.

Noțiunea “*mediu*” nu este echivalentă cu noțiunea “*condiție de existență*”. Condițiile de existență prezintă suma factorilor de mediu vital necesari, fără de care organismele vii nu pot exista. La grupa factorilor ecologici se referă elementele mediului ce exercită o influență considerabilă asupra organismului viu. După particularitățile lor, ei sunt foarte diverși și au o natură specifică de acțiune. Factorii ecologici se împart în trei grupe mari: **abiotici** (factorii naturii moarte), **biotici** (factorii legați de influența

organismelor vii) și **antropogeni** (legați de activitatea omului). La grupa factorilor abiotici se referă factorii de climă, de sol (edafici), hidrofizici și hidrochimici.

Din factorii climaterici, au bază ecologică importantă temperatura, umiditatea și lumina. Cel mai important factor climateric este cel de temperatură. Orice organism este în stare să trăiască într-un anumit interval de temperaturi. Și deși pentru diferite organisme aceste intervale diferă, pentru majoritatea din ele amplitudinea temperaturilor optime, la care funcțiile vitale ale organismului decurg cel mai activ, este comparativ mică.

La grupa factorilor edafici se referă ansamblul proprietăților fizice și chimice ale solului (structura, componența chimică), substanțele circulante - gaze, apa, compuși organici și minerali etc. Factorii edafici determină activitatea vitală a organismelor ce locuiesc permanent sau parțial în sol.

La grupa factorilor hidrochimici și hidrofizici se referă toți factorii legați de apă.

La grupa factorilor biotici se referă toată suma acțiunilor ce o exercită unele organisme vii asupra altora – bacteriile, plantele, animalele.

La grupa factorilor antropogeni se referă acțiunile asupra organismului ale mediului social, adică toate formele de activitate a societății umane, care duc la schimbarea mediului de trai al organismelor.

Factorii ecologici ai mediului exterior acționează asupra organismului viu în ansamblu, iar acțiunea unora din ei într-o anumită formă depinde de manifestarea cantitativă a altor factori. Această legătură a căpătat denumire de interacțiune a factorilor ecologici. Uneori neajunsul unui factor este compensat de forțarea altui factor; fenomenul înlocuirii parțiale a unui factor de către altul a căpătat denumirea de efectul compensării. Spre exemplu, neajunsul precipitațiilor în pustiuri este compensat de umiditatea relativ ridicată în timp de noapte; în Arctica ziua lungă (6 luni) compensează neajunsul de căldură.

Nici unul din factorii ecologici necesari organismului nu

poate fi înlocuit în întregime de alt factor. De aceea dacă valoarea măcar a unui factor necesar organismului este mai mică de minimum sau mai mare de maximum, atunci organismul devine neputincios și nu poate exista.

În acțiunea complexă a mediului, însemnătatea factorilor ecologici în parte nu este aceeași. Între ei se deosebesc factorii de frunte (principali) și secundari (paraleli, concomitenți, de fond). De frunte, adică principali, sunt acei factori, care sunt necesari pentru activitatea vitală a organismului. Pentru diferite organisme, de obicei, și factorii principali sunt diferiți chiar dacă ele locuiesc în același loc. Printre factorii ecologici deosebim, de asemenea, factorii limitatori, care limitează posibilitățile de existență a speciei în condiții extreme pentru ea.

2. CARACTERISTICA GENERALĂ A POLUĂRII MEDIULUI AMBIANT

2.1. Noțiunea de poluare a mediului ambiant

Mediul nativ este condiția inseparabilă a vieții omului și a producerii sociale, deoarece este spațiul în care omul locuiește și sursa tuturor bunurilor necesare acestuia. Sub acțiunea omului au loc grandioase schimbări ale mediului nativ. Toate schimbările antropice ale mediului nativ pot fi divizate în două categorii: intenționate și concomitente.

La schimbările antropice intenționate ale stării mediului nativ pot fi referite valorificarea pământurilor pentru culturile agricole și plantele multianuale, construcția dambelor, orașelor, întreprinderilor industriale și localităților, căilor de comunicare etc.

La schimbările concomitente se referă schimbarea componentei aerului atmosferic, degradarea speciilor lumii animale și vegetale, poluarea mediului ambiant etc.

Prin noțiunea de poluare a mediului înconjurător se subînțelege nimerirea în mediul nativ a oricăror substanțe solide sau gazoase, a microorganismelor sau energiilor (sub formă de sunete, zgomote, radiații electromagnetice și radioactive), ce duc la schimbarea conținutului și proprietăților compușilor naturali și influențează negativ asupra omului, florei și faunei.

Cu dezvoltarea progresului tehnico-științific intensitatea acțiunii asupra mediului nativ a crescut incomparabil și experții ONU caracterizează PTȘ ca o invazie a omului în mediul nativ, care este determinată de cantitatea substanțelor aruncate în biosferă, viteza lor de acumulare și migrare, caracterul acțiunii asupra omului și biosferei.

Substanța se socotește poluantă dacă ea se întâlnește nu în locul, timpul potrivit, și nu în cantitatea convenită.

Toți poluanții se împart în materiali (praf, zgură, cenușă,

funingine, gaze etc.) și fizici sau energetici (energia termică, zgomotul, vibrația, câmpuri electrice și electromagnetice etc.)

Poluanții materiali se împart în mecanici, chimici și biologici.

La poluanții mecanici se referă prafurile și aerosolurile din aer, particulele solide din apă și sol.

Poluanții chimici sunt diferite elemente și compuși chimici gazoși, lichizi, solizi, ce nimeresc în atmosferă și hidrosferă și interacționează cu elementele lor.

Poluanții biologici – toate felurile de organisme apărute cu concursul omului spre paguba lui (bacterii, virusuri, ciuperci, alge etc.).

Poluanții energetici au o natură fizică. La acest fel de poluanți se referă toate tipurile de energii, pierdute sub formă de deșuri industriale (energia termică, mecanică, unde sonore, diferite câmpuri și radiații etc.).

2.2. Poluarea atmosferei

Una din cele mai acute probleme este creșterea gradului de poluare a atmosferei. Aerul este necesar pentru toate viețuitoarele Terrei. De calitatea lui depinde sănătatea oamenilor, starea lumii animale și vegetale, rezistența și longevitatea construcțiilor și clădirilor. Aerul poluat poate servi ca sursă de poluare a apelor, uscatului, mărilor, solului.

Pentru o activitate vitală normală a oamenilor este necesar ca aerul să fie de o anumită calitate.

Prin poluarea atmosferei înțelegem necaracteristicile din atmosferă, agenții de natură fizică, chimică și biologică sau depășirea în conținutul acestora a nivelului multianual stabilit, ceea ce transformă atmosfera într-un lucru parțial sau complet inutilizabil.

În protecția sanitară a bazinului aerian poluarea atmosferei este numită schimbarea componenței ei în rezultatul prezenței diferitor impurități. Prin impuritate se subînțelege substanța care

lipsește în componența permanentă a aerului. Impuritatea care exercită o acțiune negativă asupra mediului înconjurător și sănătății populației este numită substanță poluantă a atmosferei (STAS 17.2.1.04-77).

Practic, toate substanțele care poluează aerul exercită o acțiune dăunătoare asupra organismului uman. Substanță dăunătoare se numește substanța, care, contactând cu organismul, poate duce la îmbolnăviri profesionale sau la schimbări în starea sănătății, observate prin metodele contemporane din prezent, și în viitorul generațiilor următoare.

Substanțele dăunătoare se caracterizează prin toxicitate, care constă în capacitatea de a dăuna organismului prin acțiunea biologică negativă. Gradul de toxicitate se măsoară prin cantitatea absolută de substanță capabilă să provoace în organism un efect biologic negativ, inclusiv moartea.

Învelișul aerian al Terrei conține o cantitate mai mare sau mai mică de diferite impurități. După proveniență impuritățile pot fi împărțite în naturale și artificiale – care apar în rezultatul circuitului natural al substanțelor sau activității omului. După componența chimică și dispersitate ele se împart în gaze, inclusiv vapori și aerosoluri, iar după acțiunea asupra organismelor, mediului ambiant și bunurilor materiale – în pozitive sau negative.

La sursele naturale de poluare se referă furtunile de praf, erupțiile vulcanice, praful cosmic, produsele eroziunii eoliene, particulele solului, scrumul, sarea care nimereste în aer în rezultatul evaporării picăturilor apei de mare, particulele substanțelor organice, microorganismele.

Cota impurităților de proveniență naturală formează aproximativ 50 % de compuși ai sulfului, 93 % de oxid de carbon, 98% de oxizi ai azotului, 87 % așa numiții carbonați reactivi. Însă aceste impurități, de obicei, sunt împrăștiate în spațiu, se amestecă în aer și se dispersează, sunt îndepărtate de locurile cu o populație densă.

În rezultatul diferitor procese naturale are loc în permanență autopurificarea atmosferei.

Doar în cazuri excepționale se observă concentrații destul de

înalte ale poluanților naturali în atmosferă, de exemplu, metan (gazul de baltă) sau bioxid de sulf, eliminat de izvoarele geotermale.

Drept surse de poluare antropică a atmosferei cu impurități servesc termoeenergetica, industria, prelucrarea gazului natural și țigărilor, transportul, experimentarea armelor termonucleare etc. Fiecare din aceste surse este legată cu eliminarea anumitor impurități, componența cărora numără zeci de mii de substanțe.

Cele mai răspândite impurități ale industriei sunt următoarele: cenușa, praful, silicații, clorura de plumb, anhidrida de sulf, hidrogenul sulfurat, aldehidele; oxidul și bioxidul de azot, amoniacul; azotul, oxidul și bioxidul de carbon; acizii clorhidrici și fluorhidrici; gaze radioactive, aerosoluri.

Poluanții atmosferei se împart în primari, care nimeresc direct în atmosferă și secundari, care se obțin în rezultatul transformărilor poluanților primari. Astfel, bioxidul de sulf (SO_2), nimerind în atmosferă, se oxidează până la anhidrida sulfuroasă (SO_3), care interacționează activ cu vaporii de apă, formând picături de acid sulfuric.

La interacțiunea anhidridei sulfuroase cu amoniacul gazos se formează cristale ale sulfatului de amoniu.

În acest fel, în rezultatul reacțiilor chimice, foto-chimice, fizico-chimice, între poluanți și componenții atmosferei se formează poluanții secundari, care în multe cazuri sunt mai periculoși decât cei primari.

În anumite condiții climaterice se pot forma mase de aer cu o concentrație mare de impurități la suprafața solului și în stratul de jos al atmosferei.

De obicei, acest lucru se întâmplă atunci, când în stratul de aer de deasupra sursei de poluare persistă inversia aeriană - situarea unui strat de aer mai rece sub un strat de aer mai cald, ceea ce împiedică amestecarea aerului pe verticală, adică reține transportarea impurităților în straturile de sus ale atmosferei.

În rezultat, substanțele dăunătoare se concentrează în stratul de jos și servesc drept cauză principală a formării ceței (pâclei) fotochimice.

În același timp, atmosfera este supusă acțiunii crescânde a factorilor negativi de natură fizică (căldură, zgomot, vibrație, factori electromagnetici, radiație etc.).

Anual, în mediul înconjurător al planetei nimeresc până la $2 \cdot 10^{20}$ J căldură, însoțită de aruncarea în atmosferă a $18 \cdot 10^9$ tone CO_2 . Sursele principale ale degajărilor termice sunt procesele de ardere ale combustibilului organic și obiectivele energeticii nucleare (SAE). Degajările termice duc la creșterea temperaturii medii anuale a atmosferei, la micșorarea suprafeței învelișului gheață-zăpadă și, ca urmare, la micșorarea capacității de refracție a planetei.

Toți acești factori stimulează creșterea de mai departe a temperaturii medii a suprafeței pământului. În unele regiuni, în rezultatul degajării de căldură de la întreprinderile industriale are loc formarea în atmosferă a așa-numitelor “insule de căldură” cu o temperatură de 1-4 °C mai ridicată decât temperatura obișnuită a aerului. Influența acestor insule duce la formarea în zona lor de acțiune a cețurilor, nebulozităților, mărirea cantității de precipitații, inclusiv a ploilor acide.

Formarea ploilor acide este legată de nimerirea în atmosfera saturată a oxizilor de sulf și azot. Ploile acide micșorează fertilitatea solurilor, înrăutățesc sănătatea populației, influențează negativ asupra florei și faunei, distrug construcțiile metalice, piatra, marmora etc.

În diversitatea factorilor chimici și fizici ce nimeresc în mediul ambiant cele mai periculoase sunt substanțele cancerogene, capabile să ducă la dezvoltarea în organismele vii a tumorilor maligne.

La factorii cancerogeni de natură fizică se referă razele Roentgen, izotopii radioactivi și alți poluanți radioactivi, precum și razele ultraviolete în doze mari.

2.3. Poluarea hidrosferei

Hidrosfera este poluată de reziduurile industriale, inclusiv de produsele industriei chimice și de prelucrare a țițeiului. Substanțele poluante, care nimeresc în bazinele acvatice se împart în minerale, organice și biologice.

Apele reziduale (de scurgere, de canalizare), care au în componența lor diferite substanțe poluante duc la schimbări compuse de ordin primar, secundar și terțiar în fiecare obiect acvatic.

Schimbările primare apar în rezultatul acțiunii directe, nemijlocite ale substanțelor poluante, care constă în dereglarea condițiilor abiotice stabile (în masa de apă, suprafața de despărțire apă-sol și masa depunerilor). Schimbările primare duc la o serie de schimbări secundare – substanțele poluante se includ în procesele chimice și biologice în masa de apă și la fund (în nămol).

Poluanții organici în permanență se depun pe fund, formând precipitații în descompunere și putrefacție, care folosesc oxigenul dizolvat în apă. În zona poluată apare un deficit de oxigen dizolvat, atât de necesar pentru respirația peștilor și a altor organisme. La descompunerea compușilor organici din apele reziduale se formează diferite produse otrăvitoare, așa ca metanul, hidrogenul sulfurat, acizii organici, compușii organici ai sulfurului (sulfuri, bisulfuri, mercaptane) etc.

Impuritățile otrăvitoare accelerează pieirea în rezultatul lipsei de oxigen. Multe substanțe toxice se pot acumula în organismele peștilor comestibili (de pescuit).

Astfel, schimbările primare și secundare se răsfrâng asupra mediului abiotic, a tuturor organismelor acvatice: planctonului – totalitatea plantelor minuscule (fitoplanctonul) și organismelor animale (zooplanctonul) ce se găsesc în stare de suspensie și se mișcă pasiv împreună cu apa; bentosului – organismelor vegetale (fitobentosul) și animale (zoobentosul), care locuiesc în straturile de sus ale nămolului de pe fundul bazinului de apă; asupra plantelor acvatice superioare. Au loc schimbări ireversibile în componența

biocenozelor (totalitatea organismelor animale și vegetale caracterizată de aceleași condiții biologice de existență), se distrug legăturile trofice (de hrană) și de altă natură dintre organisme.

O urmare extrem de negativă a poluării este micșorarea capacității de autocurățare a obiectului acvatic, prin care se înțelege ansamblul tuturor proceselor naturale (biologice, hidrologice, chimice și fizice), îndreptate spre restabilirea componenței și proprietăților inițiale ale apei. Multe organisme ale planctonului și bentosului, care iau parte în procesul de autocurățare, la un grad înalt de poluare pier și sunt înlocuite de specii, care nu joacă nici un rol în procesul de autocurățare. Aruncarea apelor calde în obiectele acvatice este însoțită de ridicarea temperaturii apelor continentale și de litoral, ceea ce duce la schimbări serioase în biocenoze. Poluarea termică a hidrosferei a devenit esențială în legătură cu dezvoltarea energiei atomice. Ridicarea temperaturii duce la micșorarea conținutului de oxigen în apă, a bioxidului de carbon și azotului, ceea ce se răsfrânge asupra capacității de reproducere a peștilor, insectelor, plantelor.

2.4. Poluarea solului

Poluarea solului este legată de folosirea îngrășămintelor minerale, pesticidelor, otrăvurilor, de formarea deșeurilor industriale și comunale. Folosirea îngrășămintelor minerale transformă agricultura, însă folosirea lor sistematică și în cantități mari poate duce la dereglări serioase în circuitul substanțelor hrănitoare în natură. Astfel de dereglări sunt posibile, în primul rând, în regiunile cu o agricultură intensă, cum ar fi creșterea bumbacului, sfeclii de zahăr, legumelor, orezului, în suburbiile orașelor mari.

Elementele hrănitoare din sol nimeresc în bazinele acvatice, care sunt, de obicei, mediul final al acumulării substanțelor solubile.

Descoperirea pesticidelor – mijloace chimice de protecție a plantelor și animalelor împotriva diferitelor dăunători și boli, este una din cuceririle de bază ale științei contemporane. Pesticide – este

denumirea compusă a unui grup de chimicale otrăvitoare ce și-au căpătat denumirea de la cuvintele latine “pestis” – mîncător și “sidi” – a omorî. Aceste substanțe naturale variate, chimice sau de sinteză au fost elaborate ca armă cu un spectru larg de acțiune, potrivite pentru tot felul de dăunători vegetali și animalii, urmărindu-se, în consecință, ridicarea productivității plantelor agricole (și pentru a nimici un șir de vectori ai unor boli epidemice de mare anvergură – ciurma, tifosul, malarie etc.).

În dependență de obiectul acțiunii (buruienile, insectele dăunătoare, rozătoarele etc.) și natura chimică pesticidele se împart: în erbicide, insecticide, zoocide, fungicide, bactericide, acaricide, defolianți, desicanți, repelenți, atractanți.

Erbicidele sunt folosite pentru nimicirea buruienilor, insecticidele au ca menire nimicirea insectelor considerate dăunătoare, zoocidele sunt folosite în lupta cu rozătoarele, fungicidele sunt substanțe chimice utilizate pentru nimicirea ciupercilor fitopatogene și pentru tratarea semințelor de culturi agricole, acaricidele nimicesc viermii acarieni.

Defolianții sunt destinați pentru înlăturarea frunzelor, desicanții - pentru uscarea lor și îndepărtarea surplusului de flori și de legături.

Repelenții sunt folosiți pentru a speria insectele, rozătoarele și alte animale, iar atractanții – pentru atragerea insectelor și nimicirea lor. Folosirea nerațională a pesticidelor (erbicide, insecticide, defolianți) acționează negativ asupra calității solului. Pesticidele stabile, jucând un rol însemnat în protecția plantelor și animalelor de boli și dăunători, au în același timp un efect negativ asupra activității și numărului microorganismelor și faunei solului. Resturile de pesticide sau produsele transformării lor nimeresc în apele naturale, se includ în rețelele alimentare, nimeresc în produse și cu ele - în organismul omului, pricinuindu-i daune considerabile. Este de menționat acțiunea negativă a drumurilor și transportului auto asupra aerului, solului, plantelor, apelor, de suprafață și freatică.

Compușii metalelor grele, hidrocarburile, produsele uzării

anvelopelor, praful și alte substanțe și materiale, poluează solul la distanțe considerabile de la drum atingând 150 m și mai mult, în dependență de intensitatea traficului, viteza și direcția vântului, temperatură și alți factori. În rezultatul poluării aceste pământuri nu pot fi folosite nici în agricultură, nici în gospodăria piscicolă, nici pentru zone de odihnă. Din toate substanțele gazoase, plantele cel mai intens sunt supuse acțiunii bioxidului de sulf (SO_2), oxizilor de azot (NO_x), hidrogenului fluorat (HF), care sunt părți componente ale gazelor de eșapament. Acțiunea lor asupra plantelor se exprimă, mai cu seamă, în distrugerea clorofilei. Praful, în dependență de proveniența sa, exercită o influență diferită. Astfel, praful inert, din punct de vedere chimic, acoperind plantele, înrăutățește procesele schimbului termic, coboară procesul de fotosinteză cu 8 – 22 %, încetinește creșterea lor cu 15 – 20 %. Praful toxic, nimerind prin pori și unindu-se cu apa distruge plantele, intrând în reacții chimice.

Cea mai dăunătoare influență asupra omului și animalelor o exercită compușii plumbului, care nimeresc în organism cu apa, aerul și hrana. Destul de însemnată este acțiunea substanțelor chimice folosite pentru lupta cu ghețușul asupra zonei din apropierea drumului. Cercetările arată, că aceste substanțe acționează distrugător asupra vegetației naturale. Din culturile agricole cel mai slab se comportă față de acești poluanți, boboasele, cartoful, ridichea, usturoiul, din pomi - nucul grecesc, mărul de pădure etc. A devenit destul de acută problema lichidării deșeurilor industriale și comunale, care influențează simțitor asupra schimbării componenței chimice a solului, ducând la înrăutățirea calității lui.

Poluarea puternică a solului cu metale grele în ansamblu, cu focarele poluării, cu compușii sulfurului, care se formează la arderea cărbunelui, duce la apariția pustiurilor industriale. În cazurile, când deșeurile industriale și comunale sunt duse la gunoiște, se creează pericol real de poluare a atmosferei, a apelor freatice și de suprafață, ele ocupă suprafețe considerabile și poluează solul. Aciditatea apelor freatice crește până la 2,5 – 3,5. Iată de ce, lichidarea și utilizarea deșeurilor rămâne una din problemele principale ale protecției mediului ambiant.

2.5. Clasificarea și caracteristicile principale ale poluanților mediului ambiant

Poluarea este numită introducerea în mediul ambiant nativ a agenților fizici, chimici și biologici în cantități periculoase pentru sănătatea oamenilor și animalelor, starea vegetației și a sistemelor ecologice.

Toate substanțele poluante se clasifică în două grupe mari:

- 1) poluanți naturali;
- 2) poluanți antropogeni, (antropos – om).

Poluanții naturali se formează ca rezultat a unor cauze naturale, deseori catastrofice (erupții vulcanice, incendii, inundații etc.), ce au loc fără acțiunea omului asupra proceselor naturale. Trebuie de menționat, că nivelul poluanților naturali în mediul înconjurător este considerat ca o poluare de fond și se schimbă cu timpul în mică măsură.

Poluanții antropogeni sunt rezultatul vieții cotidiene și activității gospodărești a omului. Ele sunt în natură într-o cantitate mult mai mare decât cele naturale. Este de ajuns de a sublinia, că dacă la începutul secolului XX în industrie au fost folosite cca 20 elemente chimice, la mijlocul acestui secol se foloseau deja aproximativ 50 elemente, iar din anii 70 – se folosesc practic toate elementele chimice ale sistemului periodic a lui D. Mendeleev.

Principala sursă de poluare a mediului ambiant sunt obiectivele industriale din diverse ramuri de activitate, contribuția acestora la poluare fiind următoarea:

1. Termoenergetica – ei îi aparțin cca 27 % din toate impuritățile poluante;
2. Metalurgia feroaselor ~ 24 %;
3. Industria extracției de petrol și petrochimică ~ 15 %;
4. Transportul auto ~ 13 %;
5. Metalurgia metalelor neferoase ~ 10 %;
6. Întreprinderile de producere a materialelor de construcție ~ 8 %;

7. Industria pur chimică ~ 2 %.

În dependență de condițiile locale aceste cifre au posibilitate să se schimbe simțitor.

Cele mai răspândite substanțe ce poluează mediul înconjurător sunt: monoxidul și bioxidul de carbon, oxizii de sulf și azot, hidrocarburile, aldehidele, plumbul, benz(a)-pirenul, funinginea, praful de diversă proveniență etc. Afară de aceste substanțe în mediu nimeresc și un șir de compuși mult mai toxice. Actualmente circa 500 de substanțe dăunătoare poluează mediul înconjurător și cu mare regret cifra aceasta este în creștere.

Toate impuritățile antropogene se mai numesc și industriale fiind clasificate în patru forme și două grupe:

Formele:

1. **Mecanice** – aici pot fi atribuite particule solide, orice prafuri și diverse obiecte în apă și sol.

2. **Chimice** – sunt substanțele chimice în diverse forme de agregatie, ce nimeresc în biosferă și acționează cu compușii ei.

3. **Fizice** – ele includ în sine toate formele de energii: termică, mecanică (inclusiv vibrațiile sau oscilațiile, zgomotul, ultrasunetul), energia luminoasă (inclusiv spectrul vizibil, infraroșu și ultraviolet), câmpurile electromagnetice și toate formele de radiație ionizantă.

4. **Biologice** – diverse microorganisme, ce au fost create de om și dăunează sănătății lui (microorganismele patogene).

Grupele:

1. **Impurități materiale** – includ în sine toate impuritățile mecanice și chimice.

2. **Impurități energetice** – această grupă include în sine toate impuritățile fizice și biologice.

3. NORMAREA POLUĂRII MEDIULUI NATIV

3.1. Indicii normativi ai calității mediului nativ

Pentru aprecierea calității componentelor mediului – aerul atmosferic, apa, solul – sunt folosiți indicii stării lor normative, determinați de cerințele societății, de scopurile, pe care societatea le pune la momentul și în locul dat. În baza lor, mai târziu, se reflectă gradul de deviere a stării acestor sisteme de la cerințele societății.

Cei mai răspândiți indici normativi sunt CMA (concentrațiile maxime admise) ale substanțelor dăunătoare în mediile numite, elaborate îndeosebi pentru om. Indiferent de tipul indicelui limitator al nocivității substanței date (toxicologic, organoleptic, sanitar) la stabilirea CMA se reiese din condiția creării condițiilor prielnice pentru viața organismului dat (în primul rând al omului), sau în unele cazuri pentru unele specii de animale.

În ultimul timp o răspândire tot mai largă o au indicii degajării maxime admise (DMA) în atmosferă și evacuării maxime admise (EMA) în bazinele acvatice, care limitează volumul aruncărilor substanțelor dăunătoare și astfel sunt un mijloc real de reglare a calității mediilor native. Pentru acțiunile mediului de natură fizică asupra omului sunt stabilite nivelurile maxime admise (NMA), iar pentru pericolul radioactiv dozele maxime admise (DzMA).

Nivelurile maxime admise stabilite, de acțiune a factorilor mediului ambiant asupra omului (periodic sau în cursul vieții întregi, direct ori prin intermediul sistemelor ecologice) nu duc la îmbolnăviri somatice sau psihice, inclusiv boli ascunse sau vremelnice compensate, precum și schimbul în starea sănătății, ce trec de limitele reacțiilor de aclimatizare. Printre altele, este prevăzut, că aceste dereglări pot fi observate prin metodele contemporane de cercetare. Nivelul admisibil trebuie să asigure păstrarea vieții omului, dezvoltarea lui fizică, activitatea nervoasă superioară, capacitatea de muncă, purtarea, funcțiile reproductive, capacități favorabile de aclimatizare la mediul de trai.

3.2. Normarea poluanților atmosferici

Indicele de bază, folosit pentru controlul calității aerului este concentrația maximă admisă (CMA) a substanței dăunătoare. CMA – este concentrația maximă a impurității în atmosferă, raportată unei anumite durate medii care, acționând periodic sau întreaga viață, nu exercită asupra omului, nici asupra mediului ambiant în întregime o influență dăunătoare (inclusiv urmări îndepărtate).

Dacă substanța nocivă are acțiune dăunătoare asupra naturii în concentrații mai mici, decât asupra organismului uman, atunci normarea se face reieșind din pragul de acțiune a acestei substanțe asupra naturii (flora, fauna).

Rezolvarea problemei despre conținutul admisibil al poluanților atmosferici se bazează pe imaginarea existenței unor praguri în acțiunea poluanților. La argumentarea științifică a CMA a nocivităților în aerul atmosferic este folosit principiul indicelui limitator (adică normarea după cel mai sensibil indice). Astfel, dacă mirosul se simte la concentrații, ce nu influențează negativ asupra organismului uman și mediului înconjurător, normarea se efectuează cu considerarea pragului de miros.

Pentru normarea nivelului admisibil de poluare a aerului sunt stabilite două tipuri de CMA: în aerul zonei de lucru din încăperi și în aerul atmosferic al localităților. Pentru unele și aceleași substanțe poluante CMA în atmosfera localităților este mai mică decât CMA pentru atmosfera zonei de lucru a încăperilor.

Pentru fiecare substanță poluantă a atmosferei localităților este stabilită limita admisibilă a concentrației medii zilnice ($CMA_{m.z}$) și concentrația maximă, care se determină prin cercetarea probelor de aer în decursul unui interval de timp redus, așa - numită concentrație unică (de o singură dată) CMA_{un} . Prima determină acțiunea de lungă durată a poluantului asupra organismului omului, iar a doua - de scurtă durată (5 – 20min).

La cercetările probelor de aer concentrația maximală nu trebuie să întrecă CMA stabilită pentru aerul încăperilor de producție, ceea ce garantează securitatea cercetărilor. Pentru

stabilirea concentrațiilor medii zilnice ale poluanților atmosferici sunt efectuate experiențe toxicologice asupra diferitor animale în scopul studierii acțiunii rezorbitive a substanței dăunătoare. În experiență sunt modelate condițiile de contact ale omului cu substanța studiată. În camere speciale animalele sunt supuse inhalării permanente cu substanța examinată timp de 3 – 4 luni. Pentru studierea stării organelor și sistemelor organismului sunt luați în considerație o diversitate întreagă de indici fiziologici, biochimici, morfologici etc.

Concentrația unică CMA_{un} este o astfel de concentrație a substanței în aerul atmosferic al localităților, care nu provoacă reacții reflectoare în organismul uman (schimbări ale activității bioelectrice a creierului, simțul mirosului, sensibilitatea la lumină a ochiului etc.); concentrația unică CMA_{un} consideră așa - numitele degajări masive în atmosferă ale substanțelor dăunătoare. Concentrația medie zilnică $CMA_{m.z.}$ este așa o concentrație a nocivității în atmosfera localităților, care nu exercită influență dăunătoare directă sau indirectă în condițiile respirației permanente. Normativele CMA_{un} se referă la un interval de 20 min (la așa interval se referă și toate valorile CMA, stabilite pentru aerul zonei de lucru în încăperile de producție). De aici rezultă că la compararea măsurărilor reale cu CMA ale probelor de aer, rezultatele analizelor trebuie să corespundă intervalului de 20 min.

Pentru compararea cu normativele $CMA_{m.z.}$ controlul nivelului de poluare a aerului în localitate se efectuează sau permanent, sau cu întreruperi timp de 24 ore, cu calcularea ulterioară a valorilor medii ale concentrației nocivității.

Normativele CMA_{un} se stabilesc după pragul de acțiune reflectoare a nocivității asupra oamenilor, spre exemplu, după pragul de miros, iar normativele $CMA_{m.z.}$ consideră pragul de acțiune toxică. Dacă această acțiune începe de la o concentrație mai sporită decât cea reflectoare, atunci normativele $CMA_{m.z.}$ și CMA_{un} pentru substanța dată coincid. În acele cazuri, când acțiunea toxică se manifestă la concentrații mai mici decât cea reflectoare, atunci $CMA_{m.z.} < CMA_{un.}$ Pentru substanțele care nu posedă acțiune

reflectoare CMA_{un} nu se stabilesc, iar pentru substanțele, pragul toxic de acțiune a căror este necunoscut, valorile $CMA_{m.z.}$ nu se stabilesc. Pe teritoriile supuse protecției sporite, se stabilesc normative mai stricte - CMA_{un} se micșorează cu 20 %. Pentru elaborarea CMA, îndeosebi pentru aerul atmosferic al localităților, se cere un timp destul de îndelungat, legat de necesitatea efectuării cercetărilor medico-biologice și fiziologice. De aceea, pentru substanțele, ce nu au stabilită CMA, se stabilesc normative vremelnice – niveluri aproximative inofensive de acțiune (NAIA) sau concentrații vremelnice admise (CVA). NAIA, la fel ca și CMA, au dimensiune mg/m^3 și prezintă concentrații maxime admise unice (CMA_{un}). În corespundere cu NS 245-71 concentrația substanțelor poluante în aer pe teritoriul întreprinderii nu trebuie să întrecă valoarea de 30 % a CMA a aerului zonei de lucru în încăperile de producție ($C < 0,3 CMA_{un}$). Cerința față de curățenia aerului pe teritoriul întreprinderii este îndreptată spre excluderea poluării aerului absorbit de sistemul de ventilație, precum și infiltrat în încăperi.

Prezentele norme prevăd posibilitatea influenței complexe asupra organismului a unui șir de substanțe ce au aceeași acțiune dăunătoare asupra organismului. Cu aceeași acțiune se consideră substanțele apropiate după compoziția chimică și caracterul acțiunii biologice asupra organismului, spre exemplu ozonul, bioxidul de azot, anhidrida sulfuroasă.

Dacă în aer sunt prezente câteva substanțe nocive, ce posedă efectul sumăției cu concentrațiile C_1, C_2, \dots, C_n , atunci calcularea conținutului admisibil al substanțelor se efectuează după formula:

$$\frac{C_1}{CMA_1} + \frac{C_2}{CMA_2} + \dots + \frac{C_n}{CMA_n} \leq 1;$$

unde:

C_1, C_2, C_n – concentrațiile reale ale substanțelor cu efectul sumăției;

$CMA_{1,2,n}$ – concentrațiile maxime admise ale substanțelor (din acest ansamblu).

În aceste cazuri, când apar noi industrii și tehnologii, și are loc degajarea nocivităților necunoscute, sunt folosite normele NAIA (niveluri aproximative inofensive de acțiune) a substanțelor. Ele se stabilesc prin analogie cu substanțele de aceeași acțiune, pentru care sunt elaborate CMA. Normele CMA sunt baza inițială a proiectării și expertizei mașinilor și mecanismelor noi, liniilor tehnologice etc., ele servesc, de asemenea, și ca criteriu de apreciere a necesității folosirii măsurilor de luptă cu poluarea aerului atmosferic cu gaze și pulbere (praf).

3.3. Normarea zgomotului

Normele zgomotului se stabilesc reieșind din cerințele igienice și tehnice. Cerințele determină normele zgomotului la locurile de lucru, pe teritoriile locative, în încăperile clădirilor publice și în apartamente. În norme sunt prevăzute condițiile de muncă și de trai ale omului, care nu duc la îmbolnăvirea oamenilor și nu încurcă activității normale de muncă.

În calitate de caracteristică a zgomotului permanent la locurile de muncă, precum și pentru determinarea eficacității măsurilor de limitare a acțiunii negative, sunt stabilite nivelurile presiunii sonore în decibeli (dB) în bandele de octavă cu media geometrică a frecvenței 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz.

În calitate de caracteristică numerică a zgomotului este folosită aprecierea nivelului sunetului în dBA (scara A), care prezintă valoarea medie a caracteristicilor de frecvență a presiunii sonore cu luarea în considerație a acțiunii biologice.

Caracteristica zgomotului variabil este parametrul integral – nivelul echivalent al sunetului în dBA. Noțiunea “nivel echivalent al zgomotului” exprimă valoarea nivelului într-un timp determinat, mediată după regula energiei egale.

Nivelul zgomotului în încăperile de producție și nemijlocit la locurile de lucru în secții, pe terenurile de montaj nu trebuie să întrecă 70-80 dBA; în raioanele locative ale urbei ziua – 60 dBA,

noaptea – 50 dBA; pe străzile magistrale ziua și în apartamente când geamurile sunt închise – 45 dBA, iar noaptea – 40 dBA, în alte raioane ale orașului nivelul zgomotului nu trebuie să întrecă corespunzător 35 și 30 dBA.

3.4. Cerințele normative față de calitatea apei

Problemele păstrării apelor naturale de obicei sunt cercetate în două aspecte. Pe de o parte, e foarte însemnată ocrotirea rezervelor de apă, iar pe de altă parte, trebuie exclusă poluarea lor. Poluarea apelor de suprafață sau freatice duce la schimbarea proprietăților lor fizice, ceea ce exercită o influență dăunătoare asupra omului și naturii. Ea limitează posibilitățile de folosire a apei.

Toate substanțele poluante, ce nimeresc în apele naturale, provoacă în ele schimbări calitative.

Dereglarea transparenței și culorii inițiale, apariția mirosurilor și gusturilor neplăcute, alte fenomene vorbesc despre schimbările fizice și organoleptice ale proprietăților apei. Apariția în ea a substanțelor nocive vorbește și despre schimbarea componenței chimice.

Ca și pentru impuritățile din aerul atmosferic, pentru substanțele ce poluează apa este stabilită normarea aparte a calității apei în dependență de categoria folosirii ei (Fig.1).

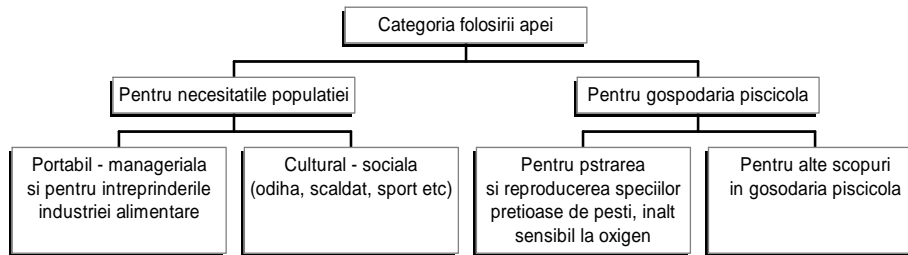


Fig.1. Categoriile de folosire ale apei

Față de fiecare categorie de folosire a apei din punct de

vedere al calității ei sunt înaintate diferite cerințe: în unele cazuri - mai mult, în altele - mai puțin stricte. De exemplu, prezența a astfel de toxicant chimic, ca hexacloranul, în apele potabile și cultural-sociale este admisă într-o cantitate foarte mică: CMA=0,02 mg/l. În bazinele acvatice ale gospodăriei piscicole prezența acestei substanțe nu este admisă (CMA=0), ceea ce se explică prin faptul că această substanță are proprietatea de a se acumula progresiv în lanțurile trofice următoare.

În timpul de față CMA a unei sau altei substanțe în bazinul acvatic se stabilește după acel criteriu de acțiune nocivă (acțiunea asupra sănătății populației, asupra proprietăților organoleptice ale apei: gust, miros, culoare, sau asupra stării sanitare generale a bazinului), care se caracterizează prin cea mai mică concentrație. Astfel de criteriu al nocivității a căpătat denumirea de indicele nocivității limită (INL).

Toate substanțele dăunătoare după caracterul de acțiune sunt împărțite de către organele ocrotirii sănătății în trei grupe după INL (general-sanitari, sanitar-toxicologici, organoleptici), iar organele de protecție a peștelui mai au și indicele pentru gospodăria piscicolă.

CMA a substanțelor nocive în apa bazinelor este concentrația maximă, care nu influențează direct sau indirect asupra sănătății populației și a generațiilor următoare. Este identificată prin metode contemporane de cercetare, la acțiunea ei asupra organismului uman pe toată durata vieții, înrăutățind condițiile igienice de folosire a apei de către populație. CMA igienice sunt luate în considerație la aprobarea proiectelor, la determinarea condițiilor de evacuare a apelor reziduale în bazin și prognozarea stării lui sanitare. Normativele igienice – sunt compartimentul de bază ale “Regulilor de protecție a apelor de suprafață de poluare cu ape reziduale” (1974). În Reguli se indică că este interzisă evacuarea apelor reziduale ce conțin substanțe pentru care nu sunt stabilite concentrațiile maxime admise (CMA) în bazinele acvatice. Dacă la momentul proiectării nu sunt stabilite normativele pentru substanțele dăunătoare în apele reziduale ale viitorului consumător, atunci el trebuie să asigure efectuarea cercetărilor și argumentarea

pentru ele a CMA în apa obiectelor acvatice (p. 31).

Pentru necesitățile populației este folosită doar apa dulce, care conține o anumită cantitate de săruri dizolvate și impurități nedizolvate. În caz dacă acești indici sunt mai sporiți, apa naturală este supusă epurării, pentru a înlătura o parte din impurități și săruri, mai cu seamă cele de calciu și magneziu.

Substanțele nocive ce se conțin în apele reziduale ale întreprinderilor se pot oxida în apele naturale, ceea ce este legat de folosirea oxigenului dizolvat în ele. Supracheltuielile de oxigen pot duce la deficitul lui în bazinul acvatic și la fenomenul eutroficerii (înfloririi) apei. Știind componența chimică și cantitatea impurităților din apă se calculează necesitatea de oxigen pentru oxidare și se determină gradul de pericol al eutroficerii, adică se stabilește cât sunt de periculoase unele sau altele reziduuri, pentru a limita evacuarea lor. Pentru aceasta sunt folosiți doi indici, obligatoriu controlați de laboratoarele sanitare ale întreprinderilor în apele reziduale, recirculate și naturale: necesitatea chimică în oxigen (NCO) și necesitatea biochimică în oxigen (NBCO).

NCO este cantitatea de oxigen în miligrame la 1 litru de apă, necesară pentru oxidarea compușilor organici; NBCO – cantitatea de oxigen, cheltuită într-un anumit interval de timp pentru oxidarea anaerobică biochimică (descompunerea) a compușilor organici nestabili, ce se conțin în apa cercetată. NBCO se determină pentru diferite intervale de timp, de exemplu pentru 5 zile (NBCO₅), pentru 20 zile (NBCO₂₀), precum și, indiferent de durată, pentru oxidarea completă a compușilor organici (NBCO_{compl}).

Unitățile de măsură a NCO și NBCO sunt aceleași: mg O₂/l. Față de componența și proprietățile apei din obiectele acvatice, situate lângă punctele de folosire a apei gospodărești - sociale sunt înaintate următoarele cerințe:

- conținutul substanțelor în suspensie nu trebuie să se mărească cu mai mult de 0.25 mg/l pentru bazinele din prima categorie și mai mult de 0.75 mg/l pentru bazinele din categoria a doua;
- pentru bazinele, care conțin în perioada etiajului mai mult de 30 mg/l de substanțe minerale naturale, este admisă mărirea

conținutului de substanțe în suspensie până la 5 %; pe suprafața apei bazinului nu trebuie să fie pelicule plutitoare, pete de uleiuri minerale și îngrămădiri de alte impurități;

- apa nu trebuie să capete mirosuri și gusturi cu intensitatea mai mare de 2 baluri și să nu transmită gusturi și mirosuri străine cărnii peștelui;
- culoarea nu trebuie să se observe într-o coloană cu înălțimea de 20 cm pentru bazinele din categoria a doua;
- temperatura apei vara nu trebuie să se ridice cu mai mult de 3 °C în rezultatul evacuărilor apelor reziduale, în comparație cu temperatura medie lunară a celei mai calde luni din ultimii 10 ani;
- aciditatea nu trebuie să iasă din limitele 6.5...8.5 pH;
- componența minerală a apei în bazinele din prima categorie nu trebuie să întrecă 1000 mg/l după restul uscat, inclusiv 350 mg/l de cloruri și 500 mg/l sulfati, în bazinele categoriei a doua apa nu trebuie să capete gusturi și miros cu intensitatea mai mare de 2 puncte;
- oxigen dizolvat trebuie să fie nu mai puțin de 4 mg/l în orice perioadă a anului, în proba luată până la ora 12 ziua;
- necesitatea completă a apei în oxigen la temperatura de 20 °C nu trebuie să întrecă valoarea de 3 mg/l pentru bazinele din prima categorie și 6 mg/l pentru bazinele din categoria a doua;
- apa nu trebuie să conțină agenți patogeni, nimicirea cărora se face prin dezinfectarea apelor reziduale biologic epurate până la indicele coli nu mai mare de 3 sau titrul coli de cel puțin 300.

TITRUL COLI este cantitatea minimă de apă, în care se identifică prezența colibacilului.

INDICELE COLI este cantitatea de colibacili ce se conține într-un litru de apă.

Față de componența și proprietățile apei din bazinele gospodăriei piscicole sunt înaintate cerințe suplimentare privind temperatura ei și conținutul de oxigen dizolvat în apă în perioada de iarnă, precum și alte cerințe. Cantitatea substanțelor nocive în apele reziduale nu trebuie să întrecă concentrațiile maxime admise,

stabilite pentru ambele categorii de asigurare cu apă.

3.5. Normarea conținutului de substanțe nocive în sol

În legătură cu poluarea tot mai intensă a solurilor cu substanțe chimice (îngrășăminte, pesticide etc.) au fost elaborate normativele concentrațiilor maxime admise a unui șir de substanțe nocive ce poluează solul. Principiul normării poluării solului se deosebește considerabil de principiile ce stau la baza normării poluării bazinelor acvatice și a aerului atmosferic.

Deosebirea este determinată de faptul, că nimerirea directă a poluanților din sol în organismul uman este neînsemnată, și e limitată doar de unele cazuri de contact direct cu solul (prelucrarea manuală a solului, prafului de sol, jocul copiilor în nisip, etc.). Substanțele chimice, care au nimerit în sol, nimeresc în organismul omului mai cu seamă prin apă, aer și plante ce au contact cu solul pe lanțurile biologice trofice: solul – planta – omul; solul – planta – animalele – omul.

De aceea la normarea poluării solului este luat în considerație nu numai pericolul, care îl prezintă solul la contactul nemijlocit cu el, dar mai cu seamă urmările poluării secundare a mediilor ce vin în contact cu solul. În același timp sunt luați în considerație și alți factori ce influențează conținutul și comportarea substanțelor chimice în sol (tipul solului, structura, pH, temperatura, umiditatea etc.). De igieniști sunt argumentate normativele pesticidelor, precum și ale unor astfel de substanțe chimice stabile, cum ar fi sărurile metalelor grele (plumbul, arseniul, mercurul), microelementele (molibdenul, cuprul, zincul, vanadiul etc.), care sunt folosite ca microîngrășăminte în agricultură.

Deoarece, cum a fost arătat mai sus, solul nu aparține aceluși mediu (spre deosebire de aer și apă) care influențează nemijlocit asupra sănătății omului, în practică nu este folosit indicele CMA, ci cantitățile remanente admisibile ale pesticidelor (CRA) în sol, exprimând aceste valori în grame sau miligrame la un kilogram (1 kg) de sol.

Normarea conținutului substanțelor nocive în sol presupune

stabilirea a unor astfel de concentrații, la care conținutul substanțelor nocive în mediile de contact nu întrece normativele CMA pentru bazinele acvatice și aer, iar în culturile crescute – CRA (cantitățile remanente admisibile). În corespundere cu recomandările metodice normarea include trei direcții principale de cercetare. Prima direcție – determinarea concentrației maxime admise a substanței în sol din punct de vedere al acțiunii toxicologice asupra organismului uman. Această concentrație trebuie să garanteze acumularea substanței în culturile crescute nu mai sus de CMA. Direcția a doua – stabilirea proprietăților organoleptice ale plantelor crescute pe solul dat, precum și a apei și aerului atmosferic. Direcția a treia – studierea caracterului și intensității acțiunii substanței asupra proceselor de autocurățare ce decurg în sol.

Din concentrațiile de prag găsite este aleasă cea mai mică, care și se folosește ca maximă admisă.

Stabilirea CMA a substanțelor ce poluează solul, se împart în trei clase:

1 – înalt periculoase, 2 – moderat periculoase, 3 – puțin periculoase.

Stabilirea CMA a substanțelor ce poluează solul se află la stadiul de început. La momentul actual CMA este stabilită pentru aproximativ 30 substanțe dăunătoare, în special otrăvuri chimice (toxice) folosite pentru protecția plantelor contra bolilor și dăunătorilor.

4. MONITORINGUL ECOLOGIC ȘI CONTROLUL ASUPRA STĂRII AERULUI ATMOSFERIC

4.1. Monitoringul ecologic

În condițiile creșterii sporite a acțiunii umane asupra mediului înconjurător și pericolul urmărilor negative a acestei acțiuni, a devenit necesară informația detaliată, cum despre starea mediului, așa și despre starea biosferei în întregime.

Spre deosebire de schimbările stării biosferei, cauzate de pricini naturale, schimbarea ei sub acțiunea factorilor antropogeni decurge cu mult mai repede. Pentru a evidenția schimbările antropogene pe fondul celor naturale, a apărut necesitatea organizării unui sistem de observări special. Astfel de sisteme al observărilor periodice repetate, ale unui sau mai multor elemente ale mediului ambiant nativ în spațiu și timp, cu anumite scopuri, conform unui program pregătit din timp, pentru stabilirea schimbărilor stării biosferei, sub acțiunea activității umane, a căpătat denumirea de monitoring.

Sistemul monitoringului ecologic include verigile diferitelor nivele. Monitoringul ecologic se împarte în:

1. monitoringul global (biosferic), efectuat în baza colaborării internaționale;
2. monitoringul național, organizat în limitele unui stat de către organele create;
3. monitoringul regional, care funcționează în limitele unor mari raioane intens explorate în gospodăria națională;
4. monitoringul local (bioecologic), care ia în considerație schimbările calității mediului în limitele localităților, centrelor industriale, nemijlocit la întreprinderi.

Exemplu de monitoring local poate servi sistemul permanent de observație și control al poluării în orașe, pe magistrale, înfăptuit cu ajutorul unui sistem de posturi staționare, mobile și locale (post local – post stabilit nemijlocit lângă sursa de poluare).

Alături de metodele aprecierii gradului de poluare cu ajutorul aparatelor sunt folosite așa - numitele metode ale indicației biologice, bazate pe evidența organismelor vii, foarte sensibile la anumite impurități chimice.

La monitoringul local se referă și activitatea laboratoarelor sanitare ale întreprinderilor, care urmăresc starea aerului în secții și pe terenurile industriale, precum și a apei în limitele stabilite ale obiectului acvatic.

Pentru realizarea măsurilor monitoringului global și național este creată un sistem de așa-numite rezervații biosferice (stații biosferice).

În competența rezervațiilor biosferice intră observațiile permanente și determinarea parametrilor stării actuale ale biosferei.

Așadar, monitoringul este un sistem de observații, control, prognoză, analiză și dirijare a stării calității mediului înconjurător.

4.2. Controlul asupra stării aerului atmosferic

4.2.1. Organizarea observațiilor asupra calității aerului

În timpul de față, în majoritatea orașelor sunt organizate observații asupra principalilor poluanți, care sunt înfăptuite de posturile staționare, mobile (de rută) și locale.

Posturile staționare sunt situate în anumite puncte și sunt înzestrate cu aparataj pentru luarea probelor de aer, măsurarea și înregistrarea conținutului de impurități în atmosferă, precum și aparataj pentru măsurările necesare ale condițiilor meteorologice (temperatura, viteza și direcția vântului, umiditatea aerului, presiunea atmosferică etc.).

Posturile mobile sunt destinate pentru efectuarea măsurărilor periodice în anumite puncte situate pe o anumită rută și sub coșurile întreprinderilor ce aruncă în aer anumite impurități. Laboratoarele mobile asigură efectuarea măsurilor în același volum ca și cele staționare.

Luarea probelor de aer pentru analiza chimică la posturile

staționare și la cele mobile se face conform unei metodice unice, ceea ce permite compararea nivelurilor de poluare în diferite orașe și regiuni.

Pentru caracteristica nivelului de poluare a aerului sunt folosite concentrațiile unice, medii zilnice și anuale. Acești indici sunt media aritmetică a concentrațiilor zilnice, lunare, anuale.

Observațiile asupra stării aerului atmosferic se înfăptuiesc prin două metode:

- 1) luarea probelor, apoi analiza lor chimică;
- 2) măsurarea permanentă a concentrației cu ajutorul analizatoarelor de gaze și înregistrarea pe bandă a rezultatelor măsurărilor.

Deoarece concentrația poluanților depinde nu numai de cantitatea degajărilor în atmosferă, ci și de condițiile climaterice, toate observațiile sunt însoțite și de măsurarea parametrilor climei.

Schimbarea parametrilor meteo în oraș și poluarea bazinului aerian se pot întinde unele pe altele. Acest lucru se manifestă clar, spre exemplu, în procesul formării cețurilor. În condițiile urbelor cețurile sunt mai frecvente, iar pericolul poluării aerului legat de ele crește.

Așadar, aprecierea obiectivă a nivelului de poluare a aerului, caracteristica exactă și la timp a poluării locale și generale a atmosferei, luarea în considerare a oricărei surse și a unor raioane în volumul total al poluării sunt posibile numai în cazul multiplelor măsurări ale concentrațiilor substanțelor poluante și a parametrilor condițiilor meteo.

4.2.2. Posturile staționare

Pentru aprecierea nivelului poluării aerului în orașe și în centrele industriale se creează o rețea de posturi staționare de observare. Numărul de posturi este determinat de numărul locuitorilor și de suprafața urbei: până la 50 mii de oameni – 1 post, 50-100 mii oameni – 2 posturi, 100-200 mii – 2-3 posturi, 200-500 mii – 3...5 posturi, 0.5-1 mil. – 5...10 posturi, 1-2 mil. –

10...15 posturi, 2 mil. – 15...20 posturi. În localitățile cu relief complicat și un număr considerabil de surse poluante se instalează un post staționar la 5 – 10 km² de suprafață, iar în localitățile cu relief mai liniștit – un post la 10 – 20 km².

Pentru căpătarea unei informații mai calitative și mai complexe asupra poluării bazinului aerian este rațional de a situa posturile de observare, în primul rând, în cartierele locative, în partea centrală a orașului și în raioanele predispuse acumulării impurităților, luând în considerație că cea mai sporită concentrație se observă în apropierea magistralelor și la o distanță de 10 – 40 înălțimi ale coșului întreprinderii. Pentru aprecierea comparativă a poluării aerului, unul din posturi se situează într-o zonă relativ mai curată a aerului – în parcul orășenesc, în zona de odihnă etc.

La posturile staționare sunt stabilite trei programe de observări asupra nivelului de poluare a aerului atmosferic; completă, incompletă și prescurtată. Observările conform programului complet se efectuează zilnic de 4 ori – la orele 1, 7, 13 și 19 ora locală. Programul complet se efectuează pentru obținerea informației operative asupra nivelului de poluare a aerului atmosferic (concentrațiile unice) și concentrațiile medii pe zi a principalelor substanțe poluante. Observările conform programului incomplet se efectuează zilnic de trei ori – la orele 7, 13 și 19 ora locală. Programul incomplet servește pentru căpătarea informației operative. Observările conform programului prescurtat asupra principalelor poluanți se fac de două ori pe zi – la orele 7 și 13 ora locală, se efectuează în raioanele cu un nivel jos de poluare și în raioanele unde temperatura este mai joasă de – 45 °C.

4.2.3. Observările de rută și locale

Pentru caracteristica poluării aerului în urbe și în centrele industriale, odată cu observările la posturile staționare asupra concentrației impurităților se efectuează observări de rută.

Observările de rută, de obicei, se desfășoară când nu sunt destule posturi staționare sau când e nevoie de studierea mai

detaliată a unui oarecare raion al urbei. Observările de rută se efectuează cu ajutorul laboratorului mobil "ATMOSFERA – II". Laboratorul mobil poate efectua 8 – 10 probe în timpul unui schimb de 8 ore, de obicei în 4 – 5 puncte de câte 2 ori. Măsurările la posturi nu se efectuează în același timp, ordinea deplasării pe rută se schimbă lunar, în așa fel, ca luarea probelor în unele și aceleași puncte să fie la ore diferite. Ordinea și metodică măsurărilor la posturile de rută este aceeași ca și la posturile staționare.

În scopul obținerii datelor privind răspândirea substanțelor nocive de la surse individuale în dependență de condițiile meteo și aprecierea influenței lor asupra poluării atmosferei se fac observări nemijlocit lângă coșurile de fum sau gaze ale întreprinderilor (HES, TEC, uzine etc.).

La efectuarea măsurărilor pe teritoriul orașului se aleg 3-5 surse de poluare din cele mai puternice și în dependență de direcția vântului se cercetează unul din ele.

Observările lângă coș se efectuează asupra poluanților tipici pentru această întreprindere. Luarea probelor aerului se face după direcția vântului la următoarele distanțe de la sursa de degajare: 0.2...0.5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 și 20 km.

Dacă din una sau altă cauză nu se pot situa posturile la distanțele indicate, atunci se aleg alte distanțe accesibile.

În scopuri de control se iau probe și din partea opusă a direcției vântului la o oarecare distanță de sursă. Cele mai însemnate sunt măsurările făcute la distanțele egale cu 10 – 40 înălțimi ale coșului, unde este așteptată cea mai mare concentrație a impurităților. În această zonă se iau 50 – 60 probe de aer pentru fiecare poluant. Măsurările la coș se efectuează în toate anotimpurile și la diferite condiții meteo.

Pentru efectuarea acestor observări este folosit laboratorul mobil "ATMOSFERA – II" cu puncte de observație în consolă sau automobile speciale, cu aparataj, pentru luarea probelor și utilaj care se instalează în raionul, unde se cercetează sursa de poluare .

4.2.4. Observări asupra poluării de fond a atmosferei

Creșterea cantității degajărilor de substanțe nocive în atmosferă în rezultatul proceselor de urbanizare și industrializare duce la sporirea conținutului impurităților la distanțe considerabile de la sursa de poluare, și la schimbări globale ale conținutului atmosferei. În legătură cu aceasta, este necesar de a determina și de a controla în permanență nivelul actual al poluării atmosferei în afara zonelor de acțiune nemijlocită a surselor industriale și tendința schimbării de mai departe a lui. De către Organizația Meteorologică Internațională (OMI) a fost creată o rețea internațională a monitoringului de fond al atmosferei (rețeaua BAPMON).

Scopul ei este căpătarea în baza observărilor globale și regionale a informației privind nivelul fonic al concentrațiilor compușilor atmosferei, variațiile și schimbările de lungă perioadă, după care se poate judeca despre acțiunea activității umane asupra stării atmosferei. Organizarea unui astfel de serviciu permite obținerea datelor cu privire la schimbările posibile ale climei, deplasarea și căderea substanțelor nocive, aprecierea părții atmosferice în ciclurile biologice.

Stațiile pentru observațiile de fond se împart în trei categorii: **de bază, regionale și continentale.**

Stațiile de bază, situate în cele mai curate locuri, în orașe, pe insule izolate, unde în raza de 100 km de la stații în viitorii 50 de ani nu se prevăd schimbări considerabile în practica folosirii pământurilor. Problema principală a stațiilor de bază este controlul asupra nivelului global fonic al poluării atmosferei, lipsit de influența oricărei surse locale. Programul obligatoriu de cercetări include observări asupra conținutului bioxidului de carbon, intransparenței aerosolice a atmosferei, particulelor de aerosoluri (diametrul 0,1 - 1,0 mkm), componența chimică a precipitațiilor atmosferice.

Stațiile regionale, scopul principal al acestora este descoperirea oscilațiilor de lungă durată a componentilor atmosferici, legate de schimbările în folosirea pământurilor și alte

influențe antropogene. Ele trebuie să fie situate în localitățile sătești nu mai aproape de 40 km de la sursele de poluare considerabilă. Programul minim constă în determinarea intransparenței atmosferice și a compoziției chimice a precipitațiilor atmosferice.

Stațiile continentale au un spectru mai larg de cercetări în comparație cu cele regionale. Ele trebuie situate în raioanele îndepărtate, astfel ca în raza de 100 km să nu fie surse ce ar influența nivelul local de poluare în localitatea dată.

5. PROTECȚIA AERULUI ATMOSFERIC

5.1. Structura, componența și proprietățile atmosferei

Atmosfera este învelișul gazos al planetei, care se întinde până la înălțimea de 1,5-2 mii de km și constă dintr-un amestec de gaze, vapori de apă și particule aerozolice. Mai sus de 1000 de km atmosfera constă, în mare parte, din heliu, iar mai sus de 2000 de km din hidrogen. Conform proprietăților fizice și caracterului schimbării temperaturii, odată cu schimbarea înălțimii, atmosfera se împarte în următoarele 5 straturi: troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera (ionosfera, cerul electric) și exosfera. În troposferă temperatura scade cu circa 6°C la fiecare km înălțime, în stratosferă rămâne constantă, crescând brusc la limita ei de sus până la 0°C cu deviații de $\pm 20^{\circ}\text{C}$. În mezosferă temperatura scade până la -90°C , apoi începe monoton să crească în termosferă, atingând valoarea de circa 1000°C la limita ei de sus (850 km). Mai sus de 850 km în exosferă temperatura crește până la cca 2000°C .

Savanții presupun că atmosfera terestră trece în cea solară la înălțimea de 60-100 mii de kilometri.

În troposferă (8-10 km la poluri și 16-18 km la ecuator) are loc circulația intensă a aerului ce se datorează schimbărilor de temperatură și presiune, aici este concentrată masa principală a atmosferei (cca 80%), aproape toți vaporii de apă, de aceea anume în troposferă au loc toate fenomenele meteorologice - se formează norii, furtunile, ploile, cețurile, vânturile, uraganele, se formează clima planetei.

Masa sumară a atmosferei constituie $5,15 \cdot 10^{15}$ t. Componența aerului atmosferic conform volumului: azot - 78,09%, oxigen - 20,93%, argon - 0,93%, bioxid de carbon - 0,03...0,04%. Celelalte gaze - neonul, heliul, kriptonul, hidrogenul, ozonul, metanul, oxizii azotului și carbonului se conțin în cantități foarte mici. Concentrația gazelor într-un m^3 de aer constituie: azotul - 971000 mg, oxigenul - 297000 mg, argonul - 17200 mg, bioxidul de carbon - 600 mg, ozonul - 0,03 mg.

Aerosolurile prezintă prin sine particule de substanțe solide sau lichide suspendate în mediul gazos. Componenta aerosolurilor de proveniență naturală este foarte diversă – substanțe cosmice, sare din picăturile de apă de mare, produsele eroziunii solului și rocilor de munte, erupțiilor vulcanice, incendiilor de pădure, de stepă, de turbă, praful organic sub formă de bacterii, ciupercuțe, spori și polen de plante. Masa totală a lor este uimitor de mare. În atmosferă nimeresc anual - 350...650 mil.t de sare de mare, 200...300 mil.t de praf mineral, 70...80 mil.t de produse vulcanice, 70...75 mil.t de produse ale incendiilor, 3,0...3,5 mil.t de praf cosmic. Nivelul poluării atmosferei de către sursele naturale poartă denumirea de poluare fonică și rămâne aproape neschimbat în timp.

5.2. Sursele de poluare ale aerului atmosferic

Conform structurii și caracterului influenței asupra atmosferei, poluanții pot fi grupați în modul următor: poluanți chimici, mecanici, acustici, termici, electromagnetici și radioactivi.

După proveniență poluanții aerului pot fi naturali – sub forma de praf mineral, organic, cosmic și antropogeni – care se formează la arderea diferitor tipuri de combustibil, lucrul unităților de transport, degajări industriale, activitatea agricolă cu toate atributele ei (ferme, complexe agroindustriale, chimicale, instalații termice și energice etc.) ș.a.

Numai din contul arderii cărbunilor în instalațiile energetice în mediul înconjurător nimeresc *mercur* (argint viu) *de 8700 ori* mai mult de cât se capătă din surse naturale, *arseniu* – *de 125 ori* mai mult, *uraniu* – *de 60 ori* mai mult, *beriliu* – *de 10 ori* mai mult de cât se capătă din surse naturale.

Poluanții atmosferei terestre, ce rezultă din activitatea societății umane, constituie: 90 % - substanțe gazoase și 10 % - aerosolurile. Conform datelor Corporației Internaționale în domeniul cercetărilor științifice și tehnologiilor volumul anual mondial al reziduurilor industriale și comunale constituie circa 40 mlrd. tone, jumătate din care nimeresc în atmosferă.

Se consideră că volumul producției industriale mondiale se

dublează în fiecare 10...12 ani, acest lucru fiind însoțit de creșterea poluării mediului înconjurător cam în aceleași proporții. Astăzi în lume se ard anual circa 8...10 mlrd. t de combustibil condițional, ceea ce duce la aruncarea în atmosferă a circa: 22 mlrd. t de bioxid de carbon, 150 mln. t de bioxid de sulf, 65 mln. t de oxizi de azot, 300 mii t de oxizi de plumb, peste 700 mln. t de alți compuși. La etapa actuală în industrie sunt folosite practic toate elementele sistemului periodic al lui Mendeleev, ceea ce influențează calitatea și componența poluanților atmosferici așa ca: aerosoluri ale metalelor grele și rare, compuși artificiali, substanțe radioactive, cancerogene, bacteriale ș.a.. Omenirea cunoaște peste 4 mln. de substanțe chimice obținute pe cale artificială, din care cca. 1mln. nu există și nu se formează în natură, deci nu pot fi antrenate în circuitul substanțelor.

Cel mai intens poluează aerul atmosferic industria petrochimică, termoenergetică, celulozei și hârtiei, metalurgică precum și transportul, în primul rând transportul auto. Această poluare este diferită pentru diverse regiuni ale planetei. În marele centre și regiuni industriale concentrația poluanților poate fi de mii și chiar milioane de ori mai mare decât media planetară. S-a stabilit că degajările tehnogene de sulf în atmosferă de 7 ori le depășesc pe cele naturale și constituie în medie 70 kg la fiecare kilometru pătrat al planetei. Există însă regiuni industriale, cum ar fi în regiunea Rurului, unde degajările de dioxid de sulf ating cifra de 100 t/an la un kilometru pătrat, ceea ce depășește de 1400 de ori valoarea medie globală.

Gazele aruncate în atmosferă pot interacționa între ele, formând noi compuși nocivi. O parte considerabilă din aerosoluri se formează anume în rezultatul transformării impurităților gazoase. Astfel, numai în rezultatul arderii combustibililor organici și degajărilor industriale în atmosferă anual se formează 40...50 mln t de aerosoluri. Ca urmare, aerul în orașe este de 10...20 ori mai poluat decât aerul de munte sau din localitățile sătești și conține până la 100 mii de particule într-un cm^3 de aer. Centralele energetice termice și cazangeriile folosesc peste 1/3 din

combustibilul extras pe glob și se situează pe primul loc între sursele de poluare ale atmosferei. Deșeurile la producerea energiei prin arderea cărbunelui depășesc de patru ori masa combustibilului folosit. Cei mai periculoși poluanți pentru aerul atmosferic sunt oxizii de sulf.

Transportul auto se plasează pe locul doi și îi revin peste 40% din întreaga cantitate de substanțe poluante, care nimeresc în atmosferă. În orașele mari, cum ar fi Tokio, Los-Angeles, New-Iork poluarea aerului de către automobile atinge cifra de 90%. Gazele de eșapament conțin peste 200 de compuși ai arderii necomplete a combustibilului cu acțiune toxică, cancerogenă, mutagenă, narcotică etc. Printre ele oxizii carbonului și azotului, hidrocarburile, aldehidele, funinginea, plumbul, benz(a)pirenul, clorul, bromul, fosforul ș.a. Automobilele și avioanele în timpul mișcării aruncă în aer cantități de bioxid de carbon aproximativ egale cu cantitatea de oxigen ars. Fiecare automobil aruncă anual în medie cca. 10 kg de praf de cauciuc provenit de la uzarea anvelopelor. Nu poate fi neglijat zgomotul provocat de automobile.

Complexele agroindustriale și de creștere a animalelor poluează aerul atmosferic cu amoniac, hidrogen sulfurat, indol, scatol, mercaptan și o microfloră diversă și periculoasă. Un complex de creștere a porcinelor cu capacitate de 100 mii capete aruncă într-o oră aproximativ 160 kg de amoniac, 15 kg de hidrogen sulfurat, 1,5 mld de microbi, peste 20 kg de praf nutritiv ș.a. Mirosul specific de la complexele de creștere a bovinelor, porcinelor, precum și a păsărilor se simte la distanța de 3...5 km. Pericol pentru aerul atmosferic prezintă și un șir de alte surse, rezultatul activității căror este poluarea radioactivă, cu zgomot, prafuri, substanțe aerosolice etc.

5.3. Influența poluării atmosferei asupra omului, lumii animale și vegetale

Toate substanțele poluante ce nimeresc în aerul atmosferic într-o măsură mai mare sau mai mică influențează negativ asupra sănătății omului. Aceste substanțe nimeresc în organismul uman, în primul rând, prin căile respiratorii, care și suferă nemijlocit, deoarece cca. 50 % de particule cu dimensiunea de 0,01...0,1 mkm se depun în plămâni.

Majoritatea particulelor ce nimeresc în plămâni sunt toxice, conform naturii lor fizice sau chimice duc la efectul toxic, care, în mare măsură, depinde de durata acțiunii acestor substanțe.

Analiza statică a permis stabilirea sigură a dependenței dintre nivelul poluării aerului și astfel de boli cum ar fi afectarea căilor superioare respiratorii, insuficiența cardiacă, bronșitele, astma, pneumonia, efizemul pulmonar, precum și diferite boli de ochi.

Creșterea bruscă a concentrației poluanților și păstrarea ei pe parcursul a câtorva zile sporesc mortalitatea oamenilor de vârstă înaintată ce suferă de boli cardiace sau pulmonare. În luna decembrie a anului 1930 în valea râului Maas (Belgia) pe parcursul a 3 zile s-a menținut o poluare sporită a aerului cu produse ale arderii, ce a dus la îmbolnăvirea a sute de oameni, iar mortalitatea a depășit mai bine de 10 ori pe acea medie. În luna ianuarie a anului 1931, în regiunea Manchester (Anglia) pe parcursul a 9 zile s-a menținut o poluare puternică cu fum, care a cauzat moartea a 592 de oameni. Poluarea puternică a aerului cu fum în combinație cu ceața ce s-a stabilit în perioada de 5...8 decembrie a anului 1952 asupra Londrei a cauzat moartea a peste 4000 de locuitori ai orașului și a multor animale de casă. Șirul acestor exemple tragice poate fi continuat, însă și cele prezentate mai sus sunt destule pentru a ne da seama, că poluarea aerului atmosferic prezintă un pericol serios pentru societatea umană și în general pentru tot ce este viu pe suprafața planetei.

Mai jos este prezentată caracteristica celor mai răspândiți poluanți atmosferici și influența lor asupra omului, în primul rând.

Oxidul de carbon. Concentrația oxidului de carbon (CO) , care o depășește pe cea admisibilă (CMA) duce la dereglări funcționale în organismul omului, iar concentrația mai mare de 750 mln^{-1} – la moarte. Oxidul de carbon reacționează ușor cu hemoglobina sângelui, împiedicând alimentarea țesuturilor cu oxigen. Interacționând cu fermenții de respirație dereglează schimbul fosforului și a hidraților de carbon în organism.

Unirea oxidului de carbon cu hemoglobina sângelui duce la formarea carboxihemoglobinei, al cărei conținut sporit în sânge este însoțit de :

- a) înrăutățirea văzului și a capacității de apreciere a duratei intervalelor de timp;
- b) dereglarea unor funcții ale encefalului;
- c) schimbări în activitatea inimii și plămânilor;
- d) dureri de cap, somnolență, spasme, dereglări ale respirației, moarte (când conținutul este de 10...80 %).

Spre fericire, formarea carboxihemoglobinei este un proces reversibil - după încetarea inhalării CO începe înlăturarea treptată a acestuia din sânge. La omul sănătos conținutul de CO în sânge se micșorează de două ori la fiecare 3-4 ore. Oxidul de carbon este o substanță foarte stabilă, având o vitalitate în atmosferă de 2-4 luni.

Degajările considerabile de CO (cca 350 mil. t/an) în atmosferă ar trebui să ducă la o creștere considerabilă a concentrației lui în atmosferă. Dacă acest lucru nu se întâmplă, obligați suntem față de ciupercile din sol care descompun foarte activ acest gaz, precum și transformării CO în CO_2 .

Dioxidul și trioxidul de sulf. Dioxidul (SO_2) și trioxidul de sulf (SO_3) în combinație cu umezeala și particulele în suspensie din aer au una din cele mai periculoase acțiuni asupra omului, organismelor vii și bunurilor materiale. La concentrația de 16 - 32 mg/m^3 excită învelișul mucozitar al căilor de respirație, iar la concentrații mai mari de 50 mg/m^3 acționează și asupra învelișului ochilor. Acțiunea permanentă duce la bronșite și influențează negativ asupra proceselor de schimb ale albuminei și hidraților. Concentrația de 0,4 - 0,7 mg/m^3 pe parcursul câtorva zile duce la

afectarea cronică a frunzelor plantelor (mai ales asupra salatei, spanacului, bumbacului și lucernei), precum și asupra acelor de pin. Prezența SO₂ și SO₃ în atmosferă este una din cauzele principale ale ploilor acide, care aduc daune considerabile producției agricole.

Oxizii azotului. Cel mai periculos este dioxidul de azot NO₂. Acțiunea oxizilor de azot provoacă la om enfizemul pulmonar, înrăutățește vederea, duce la boli respiratorii acute. Nimerind în atmosferă, oxizii azotului interacționează cu un șir de substanțe, în primul rând hidrocarburile, formând sub acțiunea razelor solare compuși noi –fotooxidanții.

Acestea exercită o acțiune toxică puternică asupra organismului uman, distrug vegetația, micșorează vizibilitatea și transparența atmosferei, formând o ceață cu o puternică concentrație a substanțelor nocive sub formă de pulberi și gaze - smogul fotochimic.

Prezența în acest smog a dioxidului de azot și iodurii de caliu (KI și KI₃) redă acestei ceți o nuanță cafenie (maro). Produsele smogului condensându-se, cad pe suprafața pământului sub formă de lichid cleios, care acționează distructiv asupra vegetației.

Hidrogenul sulfurat(H₂S). În concentrații mari duce la otrăviri acute. Se formează în zona degajărilor întreprinderilor chimice și metalurgice. Influența permanentă, chiar și în concentrații mici, duce la boli ale sistemului nervos, cardio vascular, boli de ochi.

Zgomotul. Este o formă specifică de poluare a atmosferei de natură fizică. Însotțește omul și în timpul lucrului și acasă. Este produs de diferite mașini, mecanisme, utilaje. Influențează negativ, în primul rând, asupra aparatului auditiv, scade productivitatea muncii, mărește posibilitatea traumării, este cauza diferitor boli legate de sistemul nervos și sistemul cardio vascular.

Poluarea radioactivă. Substanțele radioactive pot nimeri în atmosferă în rezultatul exploziilor nucleare, în timpul extragerii și îmbogățirii minereului radioactiv, folosirea în diferite reactoare și instalații. Pătrund în țesuturile plantelor și a animalelor, se acumulează, apoi prin lanțurile trofice nimeresc în organismul

omului. Cei mai periculoși izotopi radioactivi sunt: Sr^{90} (stronțiul) și Cs^{137} (ceziul), care se formează în timpul exploziilor nucleare în atmosferă și au următoarea influență asupra organismelor:

- slăbesc organismul iradiat, reduc creșterea, micșorează rezistența la infecții și imunitatea organismului;
- micșorează durata vieții, reduc indicele creșterii naturale din cauza sterilizării vremelnice sau complete;
- afectează prin diferite procedee genii, consecințele reflectându-se în a doua și a treia generație.
- au influență cumulativă cu efecte negative ireversibile.

Poluarea biologică. Acest fel de poluare se subînțelege ca nimerirea în aerul atmosferic a organismelor vii, create prin participarea omului, care provoacă daune naturii, omului și altor organisme vii. Nu este exclusă poluarea biologică în rezultatul scurgerilor, degajărilor, avariilor, însă sursa principală este, în primul rând, arma bacteriologică. Acțiunea acestor microorganisme poate duce la diferite îmbolnăviri (buba-neagră, ciumă, variolă etc.) mortal periculoase.

Alte substanțe poluante. Există un șir de substanțe poluante ale aerului atmosferic, care influențează negativ asupra organismului uman. S-a stabilit că la oamenii, care profesional contactează cu azbestul este sporită probabilitatea cancerului pulmonar și al diafragmelor ce separă toracele de cavitatea abdominală. Beriliul acționează negativ asupra căilor respiratorii, pielii și ochilor, inclusiv apar și bolile oncologice. Vaporii de mercur dereglează sistemul nervos central și rinichii.

Din cele expuse mai sus se vede clar, că poluarea mediului înconjurător, în primul rând a aerului atmosferic prezintă un pericol deosebit pentru societatea umană și biosfera planetară în întregime.

5.4. Urmările negative ale poluării aerului atmosferic

Aerul atmosferic servește drept mediator al poluării altor obiecte naturale, contribuie la răspândirea substanțelor poluante la distanțe considerabile. Reziduurile industriale transportate pe calea aerului, populează hidrosfera și solul, influențează negativ asupra vegetației, schimbă aciditatea solului și apei. Concentrația înaltă a reziduurilor ce conțin compuși sulfurului și azotului este cauza principală a formării ploilor acide.

Oxizii sulfurului și azotului, nimerind în straturile de sus a atmosferei, interacționează cu vaporii de apă și, sub influența radiației solare, formează acizii sulfuric și sulfuros, azotic și azotos. Căzând apoi sub formă de ploi acide pe suprafața uscatului, acești compuși provoacă daune enorme instalațiilor, materialelor, vegetației și culturilor agricole.

Ploile acide prezintă pericol pentru monumentele arhitecturale, care au avut de suferit puțin de-a lungul secolelor și chiar mileniilor și care se distrug foarte repede în prezent. Au de suferit catedralele gotice din Germania, monumentele de arhitectură antică din Roma (Arcul de Triumf al lui Titus, Arcul lui Constantin, Columna lui Traian, Columna Antoniana etc.) și Grecia (Partenonul, Acropolul ș.a.), piramidele egiptene și Sfinxul construit lângă Cairo, acum 4500 ani.

Marmura dură și alte materiale calcaroase, din care sunt construite aceste monumente, sub influența ploilor acide cu conținut de anhidridă sulfuroasă și sulfurică, se transformă în sulfat de calciu, adică în ghips fragil.

Poluarea atmosferei cu diferite deșeuri chimice duce la distrugerea stratului de ozon cu urmări imprevizibile pentru tot ce este viață pe Terra. Ozonul are proprietatea de a absorbi razele ultraviolete provenite de la soare cu lungimi de undă inferioare cifrei de 2900 Angstrom, împiedicând ajungerea lor la suprafața pământului.

S-a stabilit că fiecare procent de descreștere a cantității de ozon în atmosferă duce la creștere cu 2 % a cantității de raze ultraviolete, care ating suprafața pământului.

O creștere a nivelului radiației ultraviolete într-o

măsură sensibil superioară celei actuale, ar putea avea efecte foarte grave pentru sănătatea și viața omului. S-a calculat că unei creșteri a radiației ultraviolete cu 1 %, datorită stratului de ozon, îi corespund cu 5 % mai multe tumori ale epidermei, adăugându-li-se melanoamele, niște tumori speciale ale pielii, mult mai grave, care fac foarte ușor metastază.

Se estimează că, dacă nu se vor lua măsuri drastice, în anul 2030, cantitatea de ozon de pe glob se va diminua cu 6 %, ceea ce va duce la creșterea mortalității din cauza tumorilor între 9 și 18 %.

Agenții principali ai distrugerii stratului de ozon sunt monoxidul de azot, care se formează la arderea combustibilului, și mai ales, CFC-urile (clorofluorocarburile), cărora li s-a dat nume de freon.

Aceste gaze, din cauza densității lor scăzute, se ridică cu repeziciune în straturile de sus ale atmosferei, dezagregând moleculele de ozon.

CFC-urile sunt utilizate ca propelanți în spray-uri, în industria spumelor plastice, în circuitele de răcire ale frigiderelor, în instalațiile de aer condiționat, în computere și la producerea poliuretanelor expandate. Se consideră că anual ajung în atmosferă cca 700000 tone.

Din cauza impurităților aruncate în atmosferă prin activitatea umană au loc schimbări regionale și globale ale climei. Aici pot fi menționate două efecte principale “efectul de seră” și “efectul iernii nucleare”.

Efectul de seră este cauzat de creșterea conținutului de bioxid de carbon în aerul atmosferic. S-a calculat că o dublare a concentrației de CO₂ în aerul atmosferic va provoca o sporire a temperaturii globale cu 3-6 °C, urmată de topirea ghețarilor polari - cu toate consecințele dezastruoase care reiesă de aici: ridicarea nivelului Oceanului Planetar și acoperirea cu apă a unor suprafețe considerabile ale uscatului, nemaivorbind de alte consecințe datorate rolului ecologic al ghețarilor în echilibrul vital al Terrei.

Creșterea temperaturii nu va fi aceeași pe pământ. La Ecuator ea ar fi mai mică, iar la poli de patru ori mai mare. Toți sunt de acord că marea parte a creșterii temperaturii ar interveni în lunile de iarnă, astfel încât anotimpurile ar tinde să se uniformizeze. Mărirea suprafeței hidrosferei și a temperaturii ar spori mult evaporarea, schimbând regimul ploilor pe întreaga planetă, cu mai multe precipitații iarna și mai puține vara. S-ar extinde deșerturile, iar seceta ar deveni copleșitoare. Chiar și uraganele, din cauza creșterii temperaturii, ar avea o mai mare violență și frecvență. Mult mai sărace ar fi culturile agricole.

Pe lângă modificarea temperaturii planetei prin poluarea atmosferei pot avea loc schimbări esențiale în umiditatea atmosferei. Studiile efectuate de diferite centre au demonstrat o legătură directă între creșterea nourozității și intensificarea zborurilor avioanelor cu reacție (formarea vaporilor de apă la arderea în motoare a hidrocarburilor). Către anul 2000 numărul avioanelor supersonice de transport va depăși cifra 5-6 sute, ceea ce va determina în raioanele de zbor (zboruri efectuate în stratosferă) o creștere a umidității cu cca 10...12 % față de media planetară, fapt ce poate conduce atât la grăbirea distrugerii ozonului, cât și la sporirea efectului de seră, ca urmare a capacității vaporilor de apă de a absorbi radiația calorică.

Specialiștii confirmă existența unei legături strânse între activitatea umană și modificările de climă, care coincid cu perioada industrială a dezvoltării umanității - adică începând cu a doua jumătate a secolului al XIX-lea. De atunci se înregistrează o sporire ușoară a temperaturii planetei, fapt ce a condus în ultimele decenii la dispariția unei serii de ghețari din munții Anzi, micșorarea cu mai bine de 200 m a limitei ghețarilor în partea de nord-est a munților Kilimandjaro, reducerea cu peste 3 km a limitei ghețarilor veșnici din Oceanul Înghețat de Nord. Își largesc arealul de răspândire spre nord multe specii de animale caracteristice zonelor sudice.

Savantul M.Budâco conchide că fluctuațiile din clima planetei reflectă acțiunea asociată a unor factori naturali (erupțiile vulcanice) și a unor factori antropogeni (în primul rând, creșterea

concentrației de CO₂, provenit din activitatea industrială).

Dovada cea mai elocventă a urmării imediate a activității umane asupra climei o continue mezoclimatul orașelor în raport cu cel al localităților sătești. Atmosfera orașelor mari este caracterizată de două fenomene bine cunoscute: smogurile (de tip Londonez sau Los-Angeles) și reducerea nivelului insolației.

Radiația solară în orașe prezintă scăderi până la 40 % față de localitățile sătești din cauza concentrațiilor sporite de fum și alte particule aerozolice. În zonele puternic poluate cu impurități industriale se reduce considerabil (până la 90 %) radiația ultravioletă, element important de nimicire a organismelor patogene din mediu.

În general, poluarea atmosferică prezintă consecințe negative asupra majorității factorilor din mediu și, în primul rând, asupra plantelor, animalelor și numaidecât asupra omului.

5.5. Protecția aerului atmosferic de poluare

Măsurile de protecție ale aerului atmosferic de poluare pot fi grupate în modul următor: măsuri planificatoare, tehnologice, tehnico-organizatorice, sanitaro - igienice și juridice.

Măsurile planificatoare de protecție a aerului sunt examinate ca o parte componentă a programului complex de protecție a mediului înconjurător și folosire rațională a resurselor naturale.

Ele prevăd selectarea rațională a terenurilor de construcție pe povârnișuri bine aerisite. De aceea toate întreprinderile industriale ce aruncă în aer substanțe nocive neapărat trebuie să fie înconjurate cu o zonă sau regiune sanitară de protecție (ZSP).

Ele presupun amplasarea orașelor, localităților, întreprinderilor industriale cu considerarea reliefului, condițiilor meteorologice, particularităților climaterice, învelișului de sol etc.; amplasarea argumentată a întreprinderilor, scoaterea lor în afara orașelor mari și construirea întreprinderilor noi în raioane puțin populate pe pământuri neprielnice pentru activitatea agricolă;

micșorarea prin mijloace urbanistice a nivelului de poluare a spațiului locativ; crearea zonelor sanitare de protecție în jurul întreprinderilor industriale, a spațiului locativ.

În conformitate cu clasificarea sanitară a întreprinderilor sunt stabilite următoarele dimensiuni ale zonelor sanitare de protecție (ZSP): I -1000 m; II - 500 m; III - 300 m; IV - 100 m; V - 50 m. În unele cazuri dimensiunile ZSP pot fi mărite până la 3 ori (industrii noi, lipsa procedeeelor efective de purificare, necesitatea amplasării localității în zona posibilei poluări a atmosferei etc.) prin hotărârea organelor sanitaro-epidemiologice și de dezvoltare a teritoriului și construcțiilor.

Dimensiunile ZSP pot fi micșorate, dacă în rezultatul perfecționării tehnologiilor și a altor măsuri se va stabili că conținutul substanțelor nocive în aerul atmosferic al localităților nu va depăși concentrațiile maxime admise (CMA) pentru poluanții atmosferici.

Măsurile tehnologice - prevăd aplicarea tehnologiilor avansate la întreprinderile existente și cele nou construite - tehnologii fără deșeuri sau cu puține deșeuri, care exclud degajările de substanțe nocive în aer. Crearea a astfel de industrii necesită soluționarea unui șir de probleme ingineresti, formarea unor cicluri industriale și energetice, când deșeurile și degajările unei industrii sunt materie primă pentru altă industrie. Astăzi mai bine de 30 % din cantitatea de acid sulfuric se obține din gazele de coș, care mai înainte se aruncau în atmosferă. Costul acestui acid este mai mic față de acel produs de întreprinderile industriei chimice. Poluarea atmosferei se preîntâmpină prin captarea deșeurilor și purificarea prin diferite metode a degajărilor gazoase.

Măsurile tehnico-organizatorice - prevăd interzicerea dării în exploatare a întreprinderilor noi fără instalații de purificare a degajărilor, același lucru fiind prevăzut și pentru întreprinderile ce se reconstruiesc; reconstruirea, iar în cazuri excepționale reprofilarea întreprinderilor ce au influență negativă asupra

mediului; stabilirea nivelului argumentat a degajărilor maxime admise în aerul atmosferic pentru a păstra calitatea aerului pentru populație; scoaterea întreprinderilor industriale în afara orașelor. Construirea în localități a întreprinderilor noi sau lărgirea celor existente se admite numai în cazul când acestea nu vor fi surse de poluare a aerului.

Măsurile sanitaro-igienice - aceste măsuri prevăd stabilirea concentrațiilor maxime admise (CMA) pentru substanțele poluante ce nimeresc în aerul atmosferic al localităților și a zonelor sanitare de protecție ce despart întreprinderile industriale de spațiul locativ.

Măsurile sanitaro-tehnice – referindu-se la măsurile de caracter sanitar-tehnic e necesar de a sublinia că actualmente este folosită noțiunea *emisie admisibilă sumară a substanțelor dăunătoare* (EASSD). Acest indice se determină în dependență de:

- relieful localității;
- condițiile meteorologice;
- temperatura emisiilor;
- posibilitățile tehnice de curățare de care dispunem.

Aparate de măsurat și de control se instalează în toate punctele de aruncări a substanțelor nocive cu scopul evidențierii lor sumare.

Măsurile juridice - măsuri bazate pe acțiunea legii “Cu privire la protecția aerului atmosferic”. Legea interzice aplicarea în practică a invențiilor, descoperirilor, instalațiilor, utilajului, punerea în funcțiune a proceselor tehnologice și altor obiecte, dacă ele nu corespund cerințelor de protecție a aerului.

Legea prevede pe lângă controlul executării și formele de responsabilitate (penală, administrativă, materială ș.a.) pentru încălcarea ei. Prin lege se stipulează că protecția aerului atmosferic trebuie să asigure condiții maximal favorabile de viață pentru întreaga populație.

5.6. Metode de reducere a emisiilor nocive în atmosferă

Una din cele mai efective metode de micșorare a emisiilor dăunătoare în atmosferă este *captarea prafului*. Procesul captării constă în aceea că particulele de praf sub influența greutatei proprii se depun din curentul de gaze sau sedimentează pe diferite suprafețe, așa ca filtre din țesătură, sau electrozi în electrofiltre.

În industrie pentru curățirea gazelor se folosesc așa numite *cicloane*, iar pentru curățirea profundă sunt folosite *electrofiltre*. Electrozii pe care sedimentează particulele de praf se numesc *precipitatoare*.

Una din metode de desprăfuire a gazelor este *curățarea umedă* sau *spălarea*.

Următoarea metodă este filtrarea. Ea constă în trecerea gazului prăfuit prin materiale de filtru. În calitate de material de filtru pot fi folosite *țesăturile, cocsul, nisipul, prundișul, pietrișul, cauciucul, masa plastică, ceramica* și alte materiale.

Procesului de filtrare a gazelor îi aparțin avantaje și dezavantaje. Avantajul principal constă în folosirea metodei sus numită, care poate fi realizată prin curățirea fină și extrafină, aceasta înseamnă că procentul de curățire poate atinge cifra 99,99.

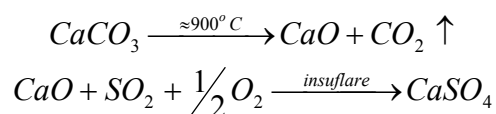
Dezavantajele filtrării sunt următoarele:

- masivitatea instalațiilor;
- termenul mic de folosire a țesăturilor și altor materiale de filtru;
- necesitatea regenerării materialelor de filtru.

Pentru a capta praful se folosesc *coagularea de sunet* și *ultrasunet*. Esența metodelor constă în influența oscilațiilor de sunet sau ultrasunet a particulelor de praf, care se coagulează (se lipesc), se măresc și sub influența greutatei proprii se depun din curentul de gaze.

Metode chimice. Una din cele mai răspândite metode de captare a bioxidului de sulf este *metoda calcică* sau *calcaroasă*. Esența metodei constă în aceea, că calcarul în condiții speciale și

anume la temperatura de 900 °C se descompune în oxid de calciu și bioxid de carbon, care nu se aruncă în aer, este captat și folosit după destinație. Oxidul de calciu acționează cu bioxidul de sulf formând sulfat de calciu (precipitat). Acest proces tehnologic poate fi oglindit prin următoarele ecuații chimice:



În aceste condiții bioxidul de sulf, fiind în formă de gaz, este impus să se transforme în precipitat.

Acest proces tehnologic necesită insuflarea oxigenului cu scopul creării și menținerii stratului de barbotaj (strat de fierbere clasică). În așa condiții cantitatea de sulfat de calciu va fi maximală.

Metoda de absorbtie. Esența acestei metode constă în proprietatea suprafețelor unor materiale de a îmbiba în sine (a absorbi) anumite substanțe, particule, impurificări. Exemplu de absorbant clasic – cărbune activat.

Metoda chemosorbției. Metoda constă în spălarea gazelor de curățare cu soluții, care intră în reacție chimică cu unele compartimente gazoase (care dorim să le înlăturăm) conținute în gaz, ce dă posibilitate de a le înlătura.

6. PROTECȚIA ȘI FOLOSIREA RAȚIONALĂ A RESURSELOR DE APĂ

6.1. Resursele de apă ale Terrei

Hidrosfera este unul din învelișurile planetei care unește toate apele libere ce se pot deplasa sub influența energiei solare și a forțelor de gravitație și pot trece dintr-o stare în alta. Hidrosfera se află într-o relație strânsă cu celelalte învelișuri planetare - atmosfera, litosfera și biosfera. Apele Terrei se află în permanentă mișcare, formând un sistem integru închis: oceanul - atmosfera - uscatul.

Resursele de apă ale Terrei sunt imense. Din suprafața planetei de 510 mil. km², Oceanul Planetar ocupă 361 mil. km² sau 70,8 %, iar uscatul, doar 149 mil. km² sau 29,2 %. Pe Terra există apă dulce, apă sărată, ape termale și ape minerale.

În afară de mări și oceane, apa se mai găsește în râuri și fluvii, în lacuri și mlaștini, în pânzele freatice subterane, în ghețari și așezări de zăpadă, precum și în precipitații sub formă de ceață, burniță, ploi, grindină și zăpadă.

Volumul global al resurselor de apă este estimat la 1454 mil. km³, din care volumul oceanelor și mărilor constituie 1362 mil. km³.

Apelor continentale (râuri, fluvii, lacuri, ghețari etc.), de altfel singurele surse de apă potabilă pentru populație, le revin doar 37,8 mil. km³ (2,7%). După rezervele de apă dulce locul de frunte revine Antarctidei și Arcticii, unde sunt concentrate cca. 24 mil. km³ de apă sub formă de ghețari sau 69 % din toată rezerva de apă dulce a planetei.

Unele din cele mai importante probleme care au stat în atenția oamenilor de știință au fost, pe de o parte, cele legate de proveniența apei din hidrosferă, iar pe de alta - cele care privesc modul cum a evoluat ea sub aspect cantitativ, de-a lungul timpului.

În ceea ce privește primul aspect - al provenienței - răspunsul este că aceasta rezultă din disocierea apei legate fizic și

chimic în constituția rocilor Terrei. Astfel, luându-se ca indiciu procentul de apă din meteoriți (între 0,5 și 1) s-a putut estima că volumul de apă de pe planeta noastră ar fi de cca 30 miliarde km^3 .

În legătură cu al doilea aspect - al evoluției în timp - se apreciază că acum 4 mld. de ani (la etapa de constituire a hidrosferei) volumul de apă era doar de 20 mil. km^3 , așadar foarte mic în comparație cu volumul actual.

Potrivit unor calcule, reiese că pe durata celor 5 mld de ani ai Terrei din mantaua ei s-au separat 3.4 mld. km^3 de apă. Prin disiparea gazelor, în spațiul cosmic se pierde o cantitate de apă, însă același volum planeta îl primește prin intermediul meteoriților, care cad pe suprafața ei.

Deși se apreciază că pe termen lung cantitatea de apă care iese din hidrosferă și intră în aceasta este egală, cum se explică atunci diferența dintre volumul existent, de 1,454 mld. km^3 , și cel disociat din manta, de 3.4 mld. km^3 ? Această diferență este pusă pe seama pierderilor definitive prin procesul de fotosinteză a plantelor. Din calculele făcute, reiese că din cei 2250 km^3 de apă, preluați de plante anual, 25 % se pierd prin eliberarea oxigenului, ceea ce înseamnă că de la începutul apariției plantelor (cca 600 mil. de ani) s-au consumat fără întoarcere cca 1,7 miliarde km^3 , mai mult decât volumul actual al hidrosferei.

Așadar, din volumul total de apă Oceanul Planetar deține 96,5%, ghețarii - 1,74%, apa subterană - 1,7%. Volumul apei din râuri ocupă penultimul loc cu numai 0,0002% (1120 km^3), dar trebuie să reținem că este vorba de volumul existent la un moment dat în toate albiile râurilor. Având în vedere că acest volum se reînnoiește o dată la 16 zile, rezultă că în cursul unui an se scurg pe râurile Terrei 46800 km^3 de apă. Acesta și constituie volumul de apă de care dispune omenirea pentru satisfacerea diverselor necesități în apă.

6.2. Caracteristica resurselor de apă ale Republicii Moldova

Particularitatea poziției geografice a Republicii Moldova, situată aproape în întregime între râurile Nistru și Prut, determină specificul structurii resurselor ei de apă de suprafață. Aproape 92 % din volumul lor total îl constituie resursele tranzite de apă ale râurilor Nistru și Prut, care se formează, mai cu seamă, pe teritoriul Ucrainei și doar 8 % ale scurgerii acestor râuri se formează pe teritoriul Republicii Moldova.

Resursele potențiale medii ale râului Nistru la ieșirea de pe teritoriul republicii constituie $10,2 \text{ km}^3/\text{an}$, iar ale Prutului (în deltă) - $2,9 \text{ km}^3/\text{an}$. Resursele potențiale ale apelor de suprafață constau din 50% ale scurgerii Nistrului și Prutului și scurgerea completă a râurilor dintre Nistru - Prut.

Conform datelor unor autori, resursele locale ale apelor de suprafață nu depășesc $1,0 \text{ km}^3$ în anii cu precipitații obișnuite, $1,33 \text{ km}^3$ în anii cu precipitații abundente și de la $0,3$ la $0,6 \text{ km}^3$ în anii secetoși. Circa 89 % din apele interne se formează în bazinele Nistrului și Prutului și doar 11 % - pe restul teritoriului.

După datele existente resursele de apă în Republica Moldova pe cap de locuitor constituie cca $240 \text{ m}^3/\text{an}$, ceea ce plasează Republica Moldova pe ultimul loc în Europa privind asigurarea cu apă.

Practica alimentării cu apă a republicii a demonstrat că baza ei o constituie apele Nistrului și Prutului, apele subterane din pânza freatică (pentru populația de la sate), iar în zona de sud - și râurile Ialpuș, Cogâlnic, lacul și râul Cahul. Cel mai mult suferă din lipsa apei sudul Republicii Moldova (stepa Bugeacului) pentru care sunt prevăzute proiecte de alimentare cu apă din Dunăre.

Nistrul - cea mai însemnată arteră acvatică își ia începutul din munții Carpați la o altitudine de 759 m, de pe versantul de nord al muntelui Razluci, lângă satul Volcie, regiunea Lvov, prin confluența câtorva izvoare care formează un pârâiaș cu adâncimea doar de 5 cm. Aici este instalată plăcuța cu inscripția în

limba ucraineană: “Tut bere pociatoc ricka Dnistr”. În jurul a 700 km își poartă Nistrul apele pe teritoriul Ucrainei și a 600 km - pe teritoriul Republicii Moldova.

În cursul de sus, Nistrul primește apele multor afluenți, dintre care cei mai însemnați sunt: Bistrița, Strâi, Lomnița, Vereșcița, Gnilaia, Lipa ș.a. Cei mai de seamă afluenți ai Nistrului pe teritoriul Republicii Moldova sunt:

a) din partea dreaptă - r. Răut -286 km, r. Bâc - 155 km, r. Botna - 152 km, r. Ichel - 102 km;

b) din partea stângă - râurile mici - Camenca, Podoimița, Beloci, Molochiș, Râmnița, Iagorlâc ș.a. scurgerea cărora se formează în zona podișului Volâno-Podolsk.

Componenta minerală a sărurilor din apa Nistrului o constituie: carbonații, sulfații, calciul, natriul, magneziul ș.a.

Nistrul, în bazinul căruia locuiesc peste 10 mil. de oameni, se află într-o stare deplorabilă, datorită exploatării și poluării intensive.

Prutul este unul din cei mai mari afluenți din stânga Dunării, este râu de frontieră dintre Republica Moldova și România, își are începutul la o altitudine de 2000 m de pe versantul muntelui Goverla din Carpați. Fiind râu de frontieră, evident că suferă mai puțin din cauza acțiunii antropice. Apele Prutului sunt favorabile pentru irigare, ceea ce a servit drept bază pentru construcția lacului de acumulare “Costești-Stânca”.

Pe teritoriul Republicii Moldova r. Prut are următorii afluenți: Vilia, Racovăț, Ciugur, Camenca, Gârla Mare, Delia, Lăpușna, Sărata ș.a. Acestea sunt râulețe mici cu lungimea de 50...120 km cu o rezervă mică de apă, regulată de diferite bazine de acumulare.

Resursele de apă subterană constituie cca 1,6 mil. m³/zi și au o însemnătate deosebită pentru populația republicii. Zilnic, din acest “ocean” invizibil sunt folosite cca 0,9...1,1 mil. m³, adică aproape 1/3 din cantitatea totală de apă folosită în economia națională a Republicii Moldova.

Apele subterane se află la adâncimea între 40 și 300 m și

pentru folosirea ei au fost săpate peste 100 mii de fântâni și peste 6000 de sonde arteziene.

6.3. Rolul apei în natură și viața omului

Apa este unul din cele mai prețioase minerale de pe planetă. Ea joacă un rol deosebit de important în procesele de schimb ale substanțelor, care constituie baza vieții. Apa are o însemnătate colosală pentru producția agricolă și industrială, pentru necesitățile cotidiene ale populației. Apa intră în componența tuturor organismelor vii (omul, plantele, animalele). Pentru multe ființe vii ea servește drept mediu de trai.

Săvârșind al său circuit în natură, apa are o influență activă în formarea suprafeței Terrei. Ea distruge, dizolvă și transportează diferite substanțe neorganice, favorizează depunerea rocilor sedimentare și formarea solurilor.

Apa exercită o influență considerabilă asupra formării climei și condițiilor meteorologice, deoarece posedă o capacitate termică foarte înaltă și conductibilitate termică joasă - proprietăți care atenuază diferențele puternice ale temperaturii. Acumulând căldura de la Soare apele hidrosferei nivelează variațiile zilnice și anuale ale temperaturii.

Apa este o sursă ieftină de obținere a energiei electrice. Oceanele, mările, fluviile, râurile sunt folosite de către oameni drept căi de comunicație și transport. Bazinele acvatice joacă un rol important în gospodăria piscicolă, dezvoltarea navigației și alte domenii. Cantități considerabile de apă sunt consumate de industrie. Este destul să menționăm că pentru căpătarea unei tone de oțel se folosesc 120 m³ de apă, fontă - 40...50 m³, celuloză - 400...5000 m³, mătase artificială - 1000...1100 m³, fibre chimice - 2000...3000 m³ de apă. Însă principalul consumator de apă în industrie este energetica termică și electrică. Dacă în 1900 pentru necesitățile industriei au fost folosiți 30 km³ de apă, apoi în 1950 deja 190 km³, în 1970 - 510 km³, iar astăzi această cifră depășește 1900 km³ de apă anual.

Cel mai mare consumator de apă este considerată agricultura, drept consecință a creșterii suprafeței terenurilor irigate, lucrul dictat de necesitatea asigurării omenirii cu produse alimentare. De menționat că pentru creșterea unui kg de grâne pe terenurile neirigate se consumă 750 l de apă, pentru 1 kg de cartofi - 1500 l.

Pe terenurile irigate consumul de apă constituie (în m³ la 1 hectar de teren):

orez.....	16000 – 20000
păpușoi.....	1800 – 4000
legume.....	3000 – 8000
grâne.....	1800 – 3200
lucernă.....	3000 – 6000

Cantități considerabile de apă se consumă pentru menținerea condițiilor igienico-sanitare la ferme și complexurile de creștere a cărnii, unde apa este folosită pentru spălarea animalelor, curățarea și dezinfectarea încăperilor, pregătirea furajelor, spălarea veselei și aparatelor etc.

Apa este folosită pe larg în scopuri curative, pentru odihnă și sport, turism etc.

Apa este unul din factorii principali ai mediului și determină într-o mare măsură sănătatea și condițiile sanitare ale populației. Ea este necesară pentru evoluția normală a proceselor fiziologice.

Luând parte la procesele metabolice, apa este eliminată continuu din organismul omului prin rinichi, plămâni, tractul intestinal și piele. Omul adult pierde zilnic 2,5...3,0 l de apă, iar la îndeplinirea unor munci fizice grele pe arșiță sau în încăperi cu temperatura înaltă omul pierde numai prin transpirație 6...10 l de apă.

Organismul omului nu poate rezista la o deshidratare considerabilă. Pierderea a 1...1,5 l de apă necesită restabilirea bilanțului hidric prin senzația de sete. Dacă apa pierdută nu se restabilește, scade capacitatea de muncă, iar în cazul temperaturii înalte a aerului se tulbură procesele de termoreglare, fapt ce poate conduce la supraîncălzirea organismului uman.

Dacă pierderea de apă constituie 20...25 % din greutatea corpului, poate surveni moartea.

6.4. Sursele de poluare ale apelor de suprafață și subterane

Se consideră sursă de poluare a apelor sursa care aduce în bazinele acvatice substanțe poluante, microorganisme sau căldură.

Cauza principală a poluării bazinelor acvatice de suprafață o constituie deversarea în ele a apelor reziduale neepurate sau epurate necorespunzător de către întreprinderile industriale, gospodăria comunală și agricolă.

Apele reziduale industriale sunt influențate, în mare măsură, de tipul industriei, materia primă folosită, diferitele adaosuri ce participă la procesul tehnologic.

Cel mai intensiv poluează apele de suprafață, industria metalurgică, chimică, de prelucrare a petrolului, celulozei și hârtiei. Substanțele de bază poluante sunt: petrolul, fenolurile, metalele colorate, compușii chimici combinați ș.a.

O formă deosebită de poluare este poluarea termică, condiționată de deversarea apelor calde de la diferite instalații energetice și termice. Cantitatea mare de căldură are o influență considerabilă asupra regimului termic și biologic al obiectului acvatic. Observările efectuate în zonele de acțiune a apelor calde au demonstrat că în aceste locuri se dereglează condițiile de depunere a icrelor, poate pieri zooplanctonul, crește gradul de infectare a peștilor cu diferiți paraziți, poate avea loc eutroficarea (înverzirea) bazinului acvatic.

Apele reziduale comunale constituie circa 20 % din volumul total de deversări, însă volumul lor crește în permanență, datorită creșterii numărului populației și cerințelor igienico-sanitare. Apele comunale au un regim de poluare relativ stabil, ceea ce permite prognozarea calității apei în obiectul acvatic, unde acestea sunt deversate, considerându-se volumul lui, regimul hidrologic, capacitatea de autopurificare și cantitatea de substanțe poluante,

determinată de numărul populației. La apele reziduale comunale sunt atribuite scurgerile bucătăriilor, băilor, spălătoriilor, cantinelor, spitalelor și altor servicii comunale. O formă aparte de scurgeri o constituie apele fecale, atât organizate și concentrate, precum și neorganizate și dispersate (acolo unde lipsesc sistemele de canalizare).

Apele reziduale comunale necesită o atenție deosebită, datorită poluării bacteriale, deoarece pot fi cauză a diferitor boli infecțioase.

Apele reziduale atmosferice (de la ploi și topirea zăpezii, gheții) pot conține cantități considerabile de substanțe poluante acumulate de pe suprafețe considerabile. În ele pot fi prezente metalele grele (plumbul, mercurul, cuprul, zincul), îngrășăminte minerale și otrăvuri chimice spălate de pe terenurile agricole, cloruri, sulfati, amoniac și alte substanțe poluante.

Acțiunea comună a apelor reziduale industriale, comunale și atmosferice are următoarele consecințe asupra bazinelor acvatice: creșterea concentrației substanțelor organice și biogenice dizolvate; micșorarea bruscă a cantității de oxigen dizolvat; creșterea gradului de poluare cu substanțe active de suprafață, folosite pe larg în industrie și gospodăria comunală; sporește poluarea bacterială ș.a.

Sursele de poluare a apelor subterane pot fi:

- 1) locurile de păstrare și transportare a producției industriale și deșeurilor;
- 2) locurile de acumulare a deșeurilor comunale (gunoiștile);
- 3) terenurile agricole și silvice pe care sunt folosite îngrășăminte, pesticide și alte substanțe chimice;
- 4) sectoarele poluate ale obiectelor acvatice de suprafață, care alimentează apele subterane;
- 5) sectoarele poluate ale orizonturilor acvifere, legate natural sau artificial cu alte orizonturi acvifere;
- 6) sectoarele de infiltrare a precipitațiilor atmosferice poluate;
- 7) terenurile întreprinderilor industriale, câmpurile de filtrare, sondele, carierele și alte excavații miniere ș.a.

Consecințele apelor poluate se resimt nu numai la nivelul

apelor curgătoare, în care are loc scurgerea, deversarea, aruncarea sau depozitarea lor, ci chiar la sute și mii de kilometri de locul producerii. Puritate de cursul și vârtejul fluviilor și râurilor, ele pot infecta suprafețe întinse, ajungând, în final, chiar la nivelul mărilor și oceanelor.

Multe cercetări s-au întreprins și continuă în domeniul înlăturării efectelor dăunătoare ale poluării apelor. Au fost puse la punct o serie de tehnologii moderne, care permit reducerea consumului de apă și reduc gradul de poluare a lor, însă soluția cea mai eficientă pentru reducerea nocivității apelor uzate, evacuate de industria, orașe, ferme zootehnice etc. se consideră a fi “epurarea” apelor afectate.

Deși costul instalațiilor de epurare este foarte ridicat, prezintă miza unui dublu efect: conservarea mediului înconjurător și reducerea volumului de apă consumat prin reciclarea acesteia.

6.5. Curățarea apelor reziduale. Caracteristica metodelor de epurare a apelor

În râuri și bazinele acvatice are loc procesul natural de autopurificare a apei, însă acest proces decurge foarte lent. Astăzi, când volumul apelor reziduale, provenite din industrie, agricultură, gospodăria comunală, a crescut considerabil, natura nu mai este în stare să reîntoarcă calitatea apelor. A apărut necesitatea curățării și dezinfectării apelor reziduale cu utilizarea impurităților și deșeurilor captate.

Eliberarea apelor reziduale de substanțele poluante este un proces foarte complicat. Ca și în orice alt proces de producție aici sunt prezente materia primă (apele reziduale), producția finită (apa curată) și deșeurile care necesită utilizare.

Metodele de epurare ale apelor reziduale sunt foarte diverse, dar pot fi împărțite în patru tipuri de bază: *mecanice, chimice, fizico-chimice și biologice.*

Epurarea mecanică este folosită pentru înlăturarea din apele reziduale a impurităților organice și minerale în suspensie pe

calea sedimentării, strecurării, filtrării, centrifugării. Pentru epurarea mecanică sunt folosite diferite ciururi, site, plase, centrifuge, hidrocicloane, captoare de nisip, decantoare, instalații de captare a impurităților plutitoare (petrol, uleiuri, grăsimi, rășini etc.).

Ciururile, plasele și sitele sunt folosite pentru a exclude nimerirea deșeurilor de dimensiuni mari în instalațiile de epurare.

Captoarele de nisip și decantoarele sunt folosite pentru înlăturarea din apele reziduale a nisipului, zgurii, ruginii și altor impurități ce au greutatea specifică mai mare decât a apei. Principiul de lucru al acestor instalații este bazat pe sedimentarea particulelor ce se află în suspensie la schimbarea condițiilor cinematice de mișcare a curentului de apă.

În hidrocicloane și centrifuge înlăturarea impurităților are loc sub acțiunea forțelor centrifuge, care pot fi de sute de ori mai mari decât forțele de gravitație, sporind astfel considerabil viteza de depunere a particulelor ce se află în suspensie în apele reziduale. Folosirea lor reduce dimensiunile instalațiilor de epurare și cheltuielile pentru curățarea apei.

Metodele chimice de epurare a apelor reziduale includ următoarele procedee: coagularea, neutralizarea și oxidarea.

Esența metodelor chimice constă în amestecul apelor reziduale cu diferiți reagenți, care, reacționând cu impuritățile, provoacă sedimentarea lor, iar unele impurități, după reacție devin, inocente, rămânând în stare dizolvată în componența apei.

Coagularea - adăugarea și amestecarea apelor reziduale cu anumiți reagenți-coagulanți (sulfat de aluminiu, sulfat de fier, clorură de fier, bentonită etc.), care, hidrolizându-se în apă, formează fulgi de hidroxizi ce se sedimentează atrăgând după sine impuritățile minuscule, inclusiv cele coloidale, grăbind astfel limpezirea apei.

Neutralizarea este utilizată pentru epurarea apelor reziduale, care conțin cantități considerabile de acizi și baze. Pentru înlăturarea lor în apele reziduale se adaugă substanțe neutralizatoare sau aceste ape sunt trecute prin filtre, executate din materiale ce neutralizează mediul acid sau bazic. Cea mai simplă și convenabilă

din punct de vedere economic este neutralizarea prin amestecarea în anumite proporții a apelor acide cu cele bazice. Prin procedeele chimice de epurare cantitatea de impurități nedizolvate din apă se micșorează cu circa 95 %, dizolvate cu cca 25 %, iar necesitatea biochimică în oxigen (NBCO) poate fi coborâtă până la 80 %.

Oxidarea - acest procedeu este utilizat pentru înlăturarea din apele reziduale a impurităților organice, prin oxidarea și depunerea acestora. De regulă, apa este amestecată cu oxidanți puternici (ozonul), care sporesc considerabil procesul de limpezire și purificarea apei.

Atât metodele mecanice, cât și cele chimice pot fi în unele cazuri finale, iar în altele doar intermediare înainte de o epurare mai fină, prin alte procedee și metode.

Metodele fizico-chimice de epurare a apelor reziduale includ următoarele procedee: extracția, sorbția, evaporarea, flotarea, aerarea, cristalizarea, schimbul de ioni ș.a. Ne vom referi la câteva din aceste procedee.

Extracția - înlăturarea impurităților dizolvate din AR (apele reziduale) pe calea amestecării lor cu alt lichid, în care impuritățile se dizolvă mai bine decât în apă, favorizând astfel trecerea lor din apă în acest lichid. De regulă, se utilizează solvenți organici, nesolubili în apă (care se separă ușor de apă).

Sorbția - înlăturarea impurităților cu ajutorul adsorbentilor (corpuri solide), capabili să atragă și să rețină pe suprafața lor substanțele dizolvate ce se conțin în AR. În unele cazuri impuritățile reacționează chimic cu adsorbentii. În calitate de adsorbenți sunt folosite zgura, cenușa, fracția mărunță de coacăș, rumegușul de lemn ș.a.

Dacă adsorbentul sau substanțele reținute prezintă un anumit preț, atunci adsorbentul este supus regenerării.

Evaporarea - distilarea substanțelor poluante ușor volatile la trecerea vaporilor prin AR încălzite până la 100 °C.

Flotarea - separarea din AR a substanțelor poluante ridicate la suprafață și înlăturarea împreună cu spuma (petrol, uleiuri, grăsimi, fibre etc.). De regulă, prin AR se trece aer obișnuit.

Aerarea - epurarea AR pe calea oxidării poluanților de către oxigenul din aer, precum și trecerea poluanților volatili dizolvați din starea lichidă în faza gazoasă (desorbția).

Metodele biologice de epurare sunt bazate pe folosirea legițărilor biochimice și fiziologice de autopurificare a râurilor și altor bazine acvatice în condiții naturale datorită activității plantelor, animalelor și microorganismelor acvatice. Epurarea biologică poate fi efectuată atât în condiții naturale (câmpuri de filtrare, câmpuri de irigare, lacuri biologice), cât și în condiții artificiale (filtre biologice, aerotancuri, metantancuri etc).

La epurarea AR cu ajutorul filtrelor biologice acestea sunt trecute printr-un strat de materiale granulate, acoperite cu o peliculă subțire bacterială. Datorită acestei pelicule decurg intens procesele de oxidare biochimică a impurităților organice.

Aerotancurile - prezintă prin sine niște rezervoare din beton armat de dimensiuni foarte mari, în care se mișcă încet amestecul de AR cu nămol activ (nămol ce constă din bacterii și animale microscopice), care se amestecă în permanență cu ajutorul aerului comprimat sau dispozitive speciale. Aceste organisme vii se dezvoltă și se înmulțesc intensiv în aceste instalații, datorită prezenței impurităților organice și surplusului de oxigen, provenit din amestecarea AR cu aerul. Bacteriile se alipesc formând fulgi și eliminând fermenți ce mineralizează substanțele poluante organice. Acești fulgi se sedimentează împreună cu nămolul, astfel separându-se de apa curățată. Infuzoriile, amebele, paramecii și alte animale minuscule, hrănindu-se cu bacteriile ce nu s-au alipit în fulgi, întineresc în permanență masa bacterială a nămolului.

Pentru ca curățarea biologică să decurgă în mod normal, AR trebuie să conțină o cantitate suficientă de substanțe hrănitoare cu conținut de azot, fosfor, potasiu, carbon, microelemente, vitamine etc. Concentrația substanțelor toxice nu trebuie să depășească anumite limite iar indicele pH al apei să fie aproape de valoarea neutră (6,5...8,5).

Metoda biologică este efectivă la epurarea AR comunale, precum și a celor provenite din industriile de prelucrare a țiteiului,

hârtiei și celulozei, fibrelor sintetice.

După purificarea biologică apele sunt supuse dezinfectării pentru a reduce la minimum necesar numărul microorganismelor patogene ce se conțin în apă.

6.6. Măsurile de protecție și folosire rațională a resurselor acvatice

Măsurile de bază pentru protecția și folosirea rațională a resurselor de apă includ:

- controlul calității apelor de suprafață și subterane;
- respectarea normelor sanitare la crearea și exploatarea punctelor de captare a apei;
- mărirea numărului de întreprinderi care folosesc apa în ciclu închis sau repetat, trecerea la tehnologii fără deversări de apă sau fără folosirea apei;
- trecerea de la răcirea cu apă la răcirea cu aer sau combinată (apă-aer), utilizarea căldurii degajate și a căldurii apelor reziduale pentru alimentarea tehnică cu apă;
- elaborarea și aplicarea în masă a metodelor efective de epurare a apelor cu captarea și utilizarea deșeurilor și sedimentelor;
- ridicarea nivelului de exploatare a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare, asigurarea etanșeității și înlăturarea scurgerilor de apă din ambele rețele, stabilirea controlului asupra consumului de apă în industrie, agricultură și gospodăria comunală;
- lichidarea sau curățarea degajărilor gaze-fum de la întreprinderi și instalațiile energetice și termice, ținând cont de interacțiunea permanentă dintre atmosferă și hidrosferă;
- lărgirea rețelelor de alimentare cu apă tehnică, inclusiv pe baza apelor epurate și neepurate;
- limitarea folosirii otrăvurilor și îngrășămintelor minerale pe terenurile agricole;
- folosirea mai completă a apelor din pânza freatică

- (subterane), păstrarea nivelului și curățeniei acestor ape;
- interzicerea uscării mlaștinilor și a zonelor acvatice ce determină stabilitatea regimului hidrologic al râurilor, lacurilor și altor bazine de acumulare a apei;
 - folosirea apelor reziduale pentru irigare, utilizarea mai pe larg a metodelor biologice de purificare a apelor reziduale;
 - interzicerea exploatării întreprinderilor ce nu dispun de instalații de purificare a apelor, darea acestor instalații în exploatare la timp;
 - inventarierea și lichidarea surselor de poluare în masă a apelor de suprafață și subterane;
 - prevenirea scurgerilor de substanțe nocive din bazinele de acumulare a acestora;
 - aplicarea în practica proiectării a soluțiilor argumentate din punct de vedere economic cu considerarea plății pentru folosirea apei și evacuarea apelor reziduale, precum și a urmărilor ecologice și economice, privind influența obiectivului proiectat asupra bazinelor acvatice;
 - analiza mai profundă a urmărilor construcțiilor hidrotehnice din punct de vedere economic și ecologic, transferarea construcțiilor hidrotehnice în zonele de munte;
 - ridicarea nivelului tehnic al construcțiilor, inclusiv perfecționarea soluțiilor de proiect, a tehnologiilor, sporirea nivelului de industrializare.

Pe lângă măsurile de bază mai pot fi realizate un șir de măsuri speciale privind protecția apelor printre care:

- construcția barajelor de reținere a apei, dambelor și canalelor de dirijare a cursului de apă;
- împădurirea râpelor și sectoarelor cu pericol de alunecare din apropierea bazinelor acvatice;
- crearea barajelor și sistemelor de drenare în raioanele cu ape subterane dezvoltate;
- restabilirea artificială a nivelului apelor subterane în regiunile unde acestea au secat;
- stabilirea zonelor de protecție pentru toate bazinele și

- cursurile de apă, respectarea strictă a statutului acestor zone;
- stabilirea zonelor sanitare de protecție în punctele de captare a apei fie din surse de suprafață sau subterane;
- controlul permanent asupra lucrului instalațiilor de epurare, a sistemelor închise și reciclate de alimentare cu apă, reparația lor la timp;
- crearea subdiviziunilor speciale de intervenție rapidă pentru lichidarea avariilor și altor cazuri de poluare a obiectivelor acvatice.

În fiecare caz particular aceste măsuri pot fi concretizate și completate.

Consecințele poluării obiectivelor acvatice sunt imprevizibile și pot avea urmări grave, inclusiv pierderea parțială sau completă a faunei și florei acvatice. Curățarea bazinelor acvatice poluate este o problemă destul de complicată și necesită măsuri costisitoare, adesea greu de realizat.

În dependență de tipul sursei de apă (lac, bazin artificial, curs de apă) și legătura lui cu mediul înconjurător, precum și caracterul poluării și interacțiunea poluanților cu mediul (descompunerea, adsorbția etc.) timpul necesar pentru înlăturarea completă a poluanților din obiectul acvatic poate dura luni, ani și chiar zeci de ani. Și mai gravă este poluarea surselor de apă subterane, aici timpul de curățare completă atingând sute de ani, iar în unele cazuri chiar abandonarea pentru totdeauna a sursei de apă.

De aceea, măsurile principale de protecție a apelor trebuie considerate ca măsuri cu caracter profilactic, care preîntâmpină posibilitatea poluării obiectivelor acvatice.

6.7. Codul apelor al Republicii Moldova

Codul apelor al Republicii Moldova cu drept de lege a fost adoptat de Parlamentul Republicii Moldova la 22 iunie 1993 și constituie cadrul juridic de bază pentru elaborarea actelor normative speciale și instrucțiunilor, ce reglementează relațiile din domeniul

folosirii fondului apelor, în scopul:

- a) asigurării folosirii raționale a apelor pentru necesitățile populației și ale economiei naționale;
- b) protecția apelor împotriva poluării, impurificării și epuizării;
- c) prevenirii și lichidării efectelor distructive ale apelor;
- d) ameliorării stării obiectelor acvatice și păstrării lor pentru generațiile prezente și viitoare;
- e) protejării drepturilor persoanelor juridice și fizice;
- f) consolidării legislației în relațiile din domeniul apelor.

Apele în Republica Moldova constituie proprietatea exclusivă a statului și pot fi date numai în folosință.

Fondul Unic de Stat al Apelor include apele de suprafață (râurile, lacurile naturale, lacurile de acumulare, alte bazine de apă de suprafață și izvoarele de apă) și apele subterane.

Administrarea de stat în domeniul folosirii și protecției apelor este exercitată de către Guvern, organele de autoadministrare locală și de organele de stat, autorizate în modul special în acest scop, conform legislației în vigoare.

Controlul de stat asupra folosirii și protecției apelor este chemat să asigure:

- a) respectarea de către toate persoanele juridice și fizice, indiferent de forma de proprietate, a modului stabilit de folosire a apelor;
- b) executarea obligațiilor și prescripțiilor privind protecția apelor, prevenirea și lichidarea efectelor lor distructive, respectarea regulilor de ținere a evidenței apelor, precum și altor reguli, stabilite de legislația apelor.

Controlul de stat asupra folosirii și protecției apelor este exercitat de către organele pentru protecția mediului înconjurător și de organele de stat, special autorizate în acest scop.

Locurile pentru construcția întreprinderilor și altor obiective, care afectează starea apelor, se stabilesc în coordonare cu autoritățile pentru mediu, pentru gospodărirea apelor, pentru supravegherea sanitară de stat și cu alte organe interesate.

Proiectele de construcție a întreprinderilor și altor obiective, care afectează starea apelor, sunt supuse în mod obligatoriu expertizei ecologice și coordonate cu organele de stat.

Orice activitate economică care afectează starea apelor, desfășurată în obiectivele acvatice sau în zonele de protecție a apelor ale bazinelor și cursurilor de apă, se efectuează cu autorizația autorităților pentru mediu, pentru gospodărirea apelor, organelor de autoadministrare locală și a altor organe cointeresate.

Poate fi beneficiar de folosință a apei orice persoană juridică și fizică, indiferent de forma de proprietate. Obiectivele acvatice pot fi atribuite în folosință pentru unul sau câteva scopuri. Folosința apei poate fi: generală și specială, comună și separată, primară și secundară.

Beneficiarii de folosință a apei au dreptul să folosească obiectivele acvatice numai în scopurile pentru care acestea le-au fost atribuite.

Beneficiarii de folosință a apei sunt obligați:

- a) să folosească rațional resursele de apă și să efectueze măsuri de remediere și îmbunătățire a calității apei;
- b) să nu admită deversarea în obiectivele acvatice a apelor reziduale cu un conținut de impurități peste limita admisibilă;
- c) să prevină poluarea, impurificarea și epuizarea obiectivelor acvatice;
- d) să nu admită încălcarea drepturilor, acordate altor beneficiari de folosință a apei;
- e) să asigure epurarea normativă a apelor reziduale;
- f) să mențină în stare de funcționare instalațiile de epurare, alte instalații pentru gospodărirea apelor și dispozitive tehnice, care afectează starea apelor, să amelioreze parametrii lor de exploatare, să țină în modul stabilit evidența cantității și calității apelor.

Utilizarea obiectivelor acvatice pentru deversarea apelor reziduale poate fi realizată numai în baza autorizației autorităților pentru mediu, de comun acord cu autoritățile pentru supravegherea

sanitară de stat și cu alte organe interesate.

Pentru folosirea apei și poluarea ei se achită în modul stabilit plățile prevăzute de legislația în vigoare.

Persoanele juridice și fizice sunt obligate să repare prejudiciile aduse prin încălcarea legislației apelor în proporțiile și în modul stabilit de lege.

Dacă o convenție internațională la care Republica Moldova face parte are alte reguli, decât cele prevăzute de prezentul cod, se aplică regulile internaționale.

7. PROTECȚIA SOLURILOR ȘI FOLOSIREA RAȚIONALĂ A PĂMÂNTURILOR

7.1. Rolul solului în viața biosferei și a societății umane

Învelișul de sol al planetei este baza primară a tuturor formelor de viață vegetală și animală. Solurile sunt un element aproape viu al biosferei, ușor afectabil, complicat, cel mai subțire strat al scoarței terestre, care formează orizontul ei exterior. Fiind un corp natural deosebit și interacționând în permanență cu biosfera, atmosfera, solurile, asigură dezvoltarea și existența lumii organice pe planetă. Solul, care s-a format în rezultatul unei diversități bogate de procese fizico-chimice și biologice, are un schimb permanent de substanțe cu mediul înconjurător și servește drept acumulator planetar al energiei ce se formează în procesul de fotosinteză, reține în biosferă cele mai esențiale elemente - carbonul, azotul, fosforul, calciul, sulful, calciul ș.a.

Primind precipitațiile atmosferice, solul participă activ la formarea regimului hidrologic al uscatului, determină într-o măsură considerabilă cantitatea de apă dulce. Anume învelișul de sol cu microflora sa bogată joacă rolul unui neutralizator universal al substanțelor poluante, utilizând deșeurile agricole și industriale. Datorită solului omenirea timp îndelungat a beneficiat de capacitatea de autopurificare a naturii, de toate impuritățile și deșeurile provenite din activitatea umană. De starea solului depinde în mare măsură dezvoltarea și funcționarea biosferei și a tuturor componentelor acesteia.

Solul este produsul interacțiunii îndelungate dintre roca-bază de formare a solului, plante, animale, microorganisme, apă, climă, relief, precum și activitatea gospodărească a omului.

Solul este sursa primară a tuturor bunurilor materiale, care ne asigură cu produse alimentare, furaje pentru vite, fibre pentru haine, materiale lemnoase ș.a. Dacă munca este considerată, pe bună dreptate, tatăl bogăției, atunci solul este mama bogăției. În agricultură solul este principalul mijloc de producție. Menirea

principală a solului este de a asigura o roadă cât mai mare a culturilor agricole.

Pentru Republica Moldova solul este principala resursă naturală, ținând cont de lipsa aproape totală a altor resurse, și obiectul principal al economiei naționale.

Asigurând condiții necesare pentru toate viețuitoarele planetei, inclusiv pentru om, solul, prin intermediul plantelor - direct, iar al animalelor – indirect, menține existența biosferei. De aceea, atitudinea grijulie față de soluri este o verigă principală în complicata problemă de protecție a naturii. Protecția solurilor urmărește scopul de a le proteja totdeauna, menținând și sporind în permanență fertilitatea lor.

7.2. Degradarea solului sub influența factorului antropogen

Influența omului asupra solului este o parte componentă a acțiunii generale a umanității asupra scoarței terestre și stratului ei superior, asupra întregii naturi, care s-a intensificat mult în epoca progresului tehnico-științific.

Problema “solul-omul” se complică din cauza urbanizării, folosirea unor suprafețe tot mai mari pentru construcțiile industriale și civile, creșterea cerințelor omenirii în produse alimentare. Prin intervenția omului se schimbă caracteristicile solului, factorii de formare a solului - relieful, microclimatul, se construiesc bazine artificiale de acumulare, canale, se deplasează milioane de tone de sol etc.

Sub influența poluării industriale și agricole (inclusiv îngrășămintele) se schimbă proprietățile solului și procesele de formare a solului, fertilitatea potențială, scade calitatea alimentară și tehnologică a producției agricole etc.

S-a constatat că la construcția localităților pe planetă au fost prelucrate peste 90 mii km³ de sol, cantitate, care dacă ar fi repartizată uniform pe suprafața uscatului ar forma un strat cu grosimea de 0,5 m.

Ca resurse naturale solurile sunt expuse distrugerii și poluării atât sub influența factorului antropogen, cât și sub influența factorilor naturali, restabilirea fiind un proces de o durată foarte îndelungată. Pentru formarea unui strat de sol cu grosimea de 2-3 cm sunt necesari de la 200 până la 1000 de ani la condiții meteorologice favorabile.

Există date, care confirmă că în ultimii 100 de ani peste 20 % din toate terenurile prelucrate și-au pierdut humusul și au fost scoase din circuitul agricol, iar peste 40 % din acestea și l-au pierdut în proporție de 50 la sută. În rezultatul procedeele nerătionale de gospodărire în agricultură, în aceeași perioadă, suprafața pustiurilor s-a mărit cu cca 2 milioane de hectare.

La aprecierea Organizației Internaționale pentru Agricultură și Resursele Alimentare (FAO) peste 70 % din resursele de sol ale planetei sunt terenuri slab productive (20 % - duc lipsă de căldură, 20 % - duc lipsă de apă, 20 % - pante abrupte, 10 % posedă un strat slab de sol), 20 % sunt ocupate de fânețe și pășuni neproductive și doar 10 % sunt folosite pentru creșterea culturilor agricole.

Solurile Moldovei, pe lângă o exploatare intensă, au fost supuse unor experimentări abuzive cu îngrășăminte minerale și diferite chimicale, ceea ce a condus la otrăvirea lor și înrăutățirea calității produselor agricole. Se cere o muncă asiduă, conștiincioasă, pentru restabilirea calităților solurilor, fertilității, întoarcerea faimei de odinioară a acestui colț de plai mioritic.

7.3. Eroziunea solului - dușmanul principal al fertilității. Felurile de eroziune

Solul - organism complicat, se află în permanentă dezvoltare și schimbare. În sol decurg procese de creare și distrugere în orice perioadă a anului. Apa de zăpadă, ploile, vântul, în 20 - 30 ani pot distruge complet tot, ce natura a creat pe parcursul a mii de ani.

Acțiunea distrugătoare a apei, vântului și factorilor antropici asupra solului și rocilor de bază, spălarea sau suflarea stratului superior de sol cu cea mai sporită fertilitate, poartă denumirea de

eroziune a solului.

După caracterul de manifestare a proceselor de eroziune pot fi deosebite **eroziunea normală** sau **geologică** și **accelerată** sau **antropică**.

Eroziunea normală (geologică) decurge pe întreaga suprafață a uscatului, însă se manifestă slab și pierderile de sol ce au loc în timpul ei se restabilesc complet pe parcursul anului, datorită proceselor de formare a solului.

Eroziunea accelerată se desfășoară pe acele suprafețe, unde a fost distrusă vegetația naturală, iar terenurile sunt folosite fără a ține cont de particularitățile naturale a acestora, fapt ce sporește esențial procesul de eroziune.

Cele mai răspândite sunt următoarele feluri de eroziune a solului: **de apă** (de suprafață și liniară); **de vânt** (eoliană); **de irigare**; **industrială** (tehnogenă); **mecanică**; **de pășune**; **abrazia** (prăbușirea malurilor bazinelor acvatic).

Eroziunea de suprafață (plană) - spălarea orizontului superior al solului pe pante la scurgerea pe ele a apelor de ploaie sau provenite din topirea zăpezii în curent continuu sau pârâiașe.

Eroziunea liniară (verticală) - spălarea solului în adâncime de curenți puternici de apă concentrați în văgăune și locurile joase cu formarea treptată a râpelor. În dependență de condițiile climaterice și particularitățile solului, formarea și dezvoltarea râpelor poate atinge viteze de 8...25 m pe an.

Tăierea pădurilor pe versanții muntoși și păscutul intensiv al animalelor în munți creează condiții pentru spălarea solului de către curenții de noroi, care provoacă daune considerabile agriculturii, industriei, construcțiilor, bazelor de odihnă etc. De aceea, în zonele muntoase trebuie acordată o atenție deosebită protecției pădurilor și întregului înveliș vegetal.

Eroziunea de vânt (eoliană) - suflarea și transportarea particulelor de sol de către curenții de aer. Sunt expuse acestui fel de eroziune într-o măsură mai mare solurile uscate, afânate și ușoare. Eroziunea de vânt se poate manifesta sub forma de deflație locală zilnică sau sub formă de furtuni de praf, numite furtuni negre.

În timpul furtunilor negre mii de tone de particule de sol fertil sunt transportate la distanțe de sute și mii de kilometri, poluând mediul, apa, aerul, influențând negativ asupra sănătății oamenilor, animalelor de casă și sălbatice.

Eroziunea de irigare - se manifestă pe terenurile irigate chiar și la înclinarea neînsemnată a pantelor, dacă este puternic șuvoiul de stropire. Apa spală particulele de humus și elementele hrănitoare, diminuând considerabil eficacitatea terenurilor irigate.

Eroziunea industrială - apare în rezultatul extragerii zăcămintelor minerale, mai ales prin procedeu deschis, construcția obiectivelor industriale și civile, comunicațiilor magistrale, conductelor de gaze și petrol.

Eroziunea mecanică - apare pe terenurile unde sunt folosite mașini grele pentru efectuarea lucrărilor agricole, fără a ține cont de procesele anuale de autore stabilire a solului. În aceste cazuri se distruge structura solului, se înrăutățesc proprietățile fizico-chimice și hidrologice, este asuprită activitatea biologică - agentul principal de formare a solului.

Eroziunea de pășune - se manifestă pe terenurile, unde păscutul animalelor se efectuează fără considerarea numărului de animale, speciilor, precum și a gradului de călcare a covorului verde.

Abrazia - prăbușirea malurilor bazinelor acvatice, fapt ce conduce la micșorarea suprafeței pășunilor, arăturilor și la înnămolirea obiectelor acvatice.

Eroziunea este unul din principalii dușmani ai fertilității solului. S-a calculat, că în fiecare minut pe glob, sunt scoase din circuitul agricol 44 ha de pământuri. Numai din cauza eroziunii zilnic sunt pierdute peste 3000 ha, pierderea totală depășind demult cifra de 50 mln. ha. Pierderile de roadă de la diferite forme de eroziune ating cifra de 20...40 %. Formarea râpelor pe terenurile agricole îngrelează procesul de prelucrare a solului, micșorează productivitatea tehnicii agricole. Eroziunea solului distruge habitatul plantelor și animalelor în biogeocenoze, conduce la dereglarea echilibrului biologic și ecologic în complexele naturale.

7.4. Măsurile de protecție ale solurilor

Protecția terenurilor constituie un sistem de măsuri juridice, organizatorice, economice și de altă natură, prin care se urmărește folosirea lor rațională, prevenirea retragerii lor din circuitul agricol, protecția contra efectelor antropogene nocive, precum și sporirea fertilității solurilor, productivității terenurilor destinate agriculturii și silviculturii.

Măsurile de protecție ale solurilor pot fi divizate în următoarele grupe:

- gospodăresc-organizatorice;
- agrotehnice;
- silvomeliorative;
- hidrotehnice.

Ele sunt îndreptate, în primul rând, spre combaterea eroziunii solurilor, lupta cu ea fiind considerată veriga principală a culturii înalte de activitate în agricultură.

Măsurile gospodăresc-organizatorice - prevăd organizarea corectă a terenurilor, împărțirea lor după gradul de afectare pentru folosirea corectă a măsurilor de combatere a eroziunii.

Măsurile agrotehnice - prevăd aratul transversal al pantelor, crearea microreliefului, brăzdarea întreruptă, aratul adânc, crearea fâșiilor de protecție din plante multianuale, situarea culturilor în fâșii, aratul fără cormană cu păstrarea țelinei la zi, mușuroirea și brăzdarea arăturilor, mulcirea etc.

Ameliorările silvice, ca măsură de protecție a solurilor împotriva eroziunii, prevăd crearea fâșiilor de reglare a umezelii pe pantele cu înclinare sporită pe marginea și pe fundul văgăunilor, râpelor ș.a.

Fâșiile de pădure pentru reglarea umezelii sunt create pe conturul orizontalelor localității mai sus de zonele de spălare cu o lățime de 9...15 m. Distanța dintre fâșiile de pădure constituie de la 100-200 m până la 350-400 m, în dependență de înclinarea pantelor. Cu cât unghiul de înclinare al pantelor este mai mare, cu atât distanța dintre fâșii este mai mică.

Măsurile hidrotehnice - prevăd protecția pantelor împotriva

spălării și surpării, reținerea apelor în văgăuni și râpi prin construcția diferitor îngrădituri, dambe din resturi de plante și piatră. În unele cazuri sunt folosite uluce din beton pentru organizarea scurgerii torentelor puternice de apă. Aceste construcții cer un control permanent și reparație la timp.

Cea mai radicală măsură de luptă contra formării râpelor este astuparea lor la timp cu păstrarea la zi a stratului fertil, ceea ce permite întoarcerea rapidă a terenurilor în circuitul agricol. Solurile trebuie protejate, de asemenea, de salinizare, mlăștinire și poluare.

Salinizare este numit procesul de acumulare a sărurilor de natriu, calciu, magneziu în straturile de suprafață ale solului în concentrații, neadmise pentru creșterea și dezvoltarea normală a plantelor.

Mlăștinirea solurilor este rezultatul supraumezirii acestora în vecinătatea canalelor, bazinelor de acumulare a apei, a sondelor arteziene incorect exploatate etc.

Poluarea solurilor este rezultatul activității industriale a omului, fără a ține cont de interesele protecției naturii. Prevenirea poluării solurilor de către apele reziduale industriale sau comunale, de deșeurile solide se asigură printr-un sistem de măsuri legislative, organizatorice și sanitaro-tehnice.

Curățarea teritoriului localităților include un șir de măsuri privind colectarea, înlăturarea, dezinfectarea și utilizarea deșeurilor comunale și industriale.

7.5. Recultivarea pământurilor afectate și folosirea rațională a terenurilor

Restabilirea terenurilor afectate prin activitatea gospodărească a omului poartă denumirea de recultivare (*de la lat. - re repetare, reînnoire și cultivo-prelucrez, cultiv*). Recultivarea include un complex de lucrări (inginerești, hidrotehnice, meliorative, agricole, silvice ș.a.) privind restabilirea productivității și valorii terenurilor afectate și scoase din circuitul util, întoarcerea lor în circuitul agricol sau pentru alte forme de

exploatare a fondului funciar, precum și pentru îmbunătățirea stării mediului ambiant.

Recultivarea pământurilor afectate trebuie examinată ca una din cele mai însemnate direcții în protecția și restabilirea resurselor naturale. Activitatea umană afectează milioane de hectare de terenuri care în trecut au fost terenuri agricole sau ocupate de pădure, dereglând lanțurile trofice, și biogeocenotice, stabilite în biosferă, schimbând relieful și baza litologică a suprafeței terestre, distrugând stratul de sol și învelișul vegetal. Anual, lucrările de construcție și miniere distrug acest înveliș pe suprafețe de 5...10 mil ha.

Exploatarea zăcămintelor cu un conținut mic al componentei utile necesită construcția pe lângă combinatele miniere și a combinatele de îmbogățire a minereului. Depozitarea deșeurilor provenite din îmbogățirea minereului pe suprafața pământului, lărgirea extragerii zăcămintelor prin procedeu deschis conduce la scoaterea unor suprafețe considerabile de terenuri din circuitul agricol sau alt domeniu de utilizare. Astăzi, în lume activează peste 40 mii de întreprinderi miniere, iar suprafața terenurilor afectate de ele (inclusiv cele ocupate de deșeuri) se măsoară în zeci de mil. ha.

Recultivarea are următoarele forme de afectare:

- 1) deformarea scoarței terestre (așezarea sau prăbușirea);
- 2) excavațiile miniere ce se formează în rezultatul extragerii zăcămintelor prin procedeu deschis (cariere, exploatările la zi);
- 3) haldinele de roci pietroase, roci de tavan sau roci-magazin (tericoanele, haldele plane);
- 4) suprafețele afectate ale bazinelor riviere la valorificarea zăcămintelor aluvionare cu dragele;
- 5) bazinele de acumulare ale fabricilor de îmbogățire a minereului;
- 6) afectările liniare ale suprafeței terestre ce s-au format la instalarea conductelor de gaz sau petrol;
- 7) aglomerațiile de zgură și alte deșeuri ale industriilor chimice și metalurgice;

8) haldele de zgură și cenușă ale cazangeriilor și termoelectrocentralelor.

Ansamblul de măsuri ce prevede restabilirea pământurilor afectate, folosirea lor rațională și înlăturarea influenței negative asupra mediului ambiant trebuie dezvoltat în următoarele direcții:

1. **agricolă** (restabilirea fertilității solurilor, reglarea nivelului apelor subterane, pentru asigurarea creșterii normale a plantelor);
2. **silvicolă** (împădurire cu destinație specială sau pentru exploatare forestiere);
3. **înverzire** cu destinație sanitaro-igienică (formarea zonelor de agrement, parcurilor, conservarea și înverzirea haldelor ce poluează mediul înconjurător etc.);
4. **crearea** rezervoarelor de apă, lacurilor și altor bazine acvatice (pentru acumulări de apă, reglarea debitului, irigare, creșterea peștelui, odihnă, sport, alimentare cu apă etc.);
5. **construcția civilă și industrială.**

Recultivarea terenurilor se efectuează în următoarele etape:

1. *Etapa de pregătire* (amenajarea căilor de acces).
2. *Etapa lucrărilor inginerești și miniere* (racordarea pământurilor afectate cu landsaftul înconjurător prin nivelarea suprafeței haldelor; crearea unor taluzuri stabile pentru cariere și haldine, meliorarea lor; aplicarea straturilor de sol fertil, irigarea sistematică, acoperirea suprafeței cu prundiș grosier, aplicarea în stratul de suprafață a îngrășămintelor organice etc.).

Cele mai efective procedee de recultivare sunt: a) utilizarea rocilor din haldine în diferite scopuri și eliberarea terenurilor ocupate de ele; b) restaurarea - restabilirea terenurilor afectate pentru folosire în agricultură prin aplicarea stratului de sol; c) conservarea - aplicarea diferitor forme de învelișuri pe suprafața haldelor, inclusiv și înverzirea lor.

3. *Etapa biologică* (restabilirea potențialului biologic al solului, crearea învelișului vegetal, împădurirea, sădirea arboretelui, semănarea ierburilor multianuale etc.). Această

etapă de recultivare este cea mai complicată. Ea finalizează măsurile de restabilire și sporire a productivității terenurilor. Problema principală, soluționată la această etapă, este restabilirea stratului de sol fertil.

4. *Etapa de construcție.* Valorificarea terenurilor afectate de industria minieră impune în fața proiectanților și constructorilor un șir de probleme, de aceea terenurile recultivate în majoritatea cazurilor sunt folosite pentru producția agricolă și înverzire.

Recultivarea terenurilor este unul din cele mai efective procedee de lichidare a tuturor tipurilor de afectare și urmărilor negative ale lucrărilor miniere.

8. PROTECȚIA LUMII VEGETALE

8.1. Importanța plantelor în natură și viața omului

Lumea vegetală acoperă cea mai mare parte a uscatului și populează în întregime bazinele acvatice continentale, mările și oceanele. Covorul vegetal este reprezentat prin suprafețe întinse de păduri și pajiști, pătrunzând până în deșerturile aride, unde formează oaze de vegetație.

Lumea plantelor este sursa de viață pe planetă, care în lipsa lor ar fi un pustiu mort.

Datorită procesului de fotosinteză, plantele îmbogățesc atmosfera cu oxigen și purifică aerul de surplusurile de bioxid de carbon.

În procesul de fotosinteză din apă și bioxidul de carbon, prin intermediul clorofilei, care absoarbe energia solară, plantele sintetizează cel mai simplu glucid - zahărul de struguri, transformând astfel energia solară în energia substanțelor chimice:



Din zahărul de struguri și sărurile minerale, care nimeresc în plante împreună cu apa, se formează glucide mai compuse, albumine și grăsimi. Omul și animalele beneficiază de substanța organică produsă de plante. Astfel, plantele, datorită procesului de fotosinteză, creează substanța organică primară, îmbogățesc atmosfera cu oxigen și servesc drept sursă primară de existență și dezvoltare a vieții pe planeta Terra.

Produsele vegetale sunt astăzi folosite în toate sectoarele vieții cotidiene. De la cele mai mici organisme vegetale (bacterii, alge, ciuperci) și până la uriașii arbori și plante cu flori, omul are la dispoziție un bogat izvor de materii prime și energie.

Plantele au oferit omului, direct sau indirect, hrana cea de toate zilele, adăpost, îmbrăcăminte, combustibil, medicamente pentru suferințele corpului, mijloace de transport și multe alte

produse necesare existenței sale.

Depozitele vechi de resturi vegetale din straturile geologice au generat zăcăminte de cărbuni, petrol și gaze naturale care sunt bogățiile folosite în diferite ramuri ale economiei naționale. Plantele industriale oferă omului valoroase materii prime: zahăr, uleiuri, grăsimi, amidon, fibre textile, cauciuc natural etc.

Din plante se extrag o serie de substanțe cu o mare importanță pentru viața omului și animalelor: vitamine, alcaloizi, glucozide, antibiotice ș.a. Din principalele esențe lemnoase (stejar, fag, molid, brad, nuc etc.), provine lemnul, materie de bază pentru industria mobilei, construcții, industria artizanală etc.

Numeroase specii de microorganisme prin activitatea lor de fermentație stau la baza unor ramuri ale industriei chimice și alimentare.

Industria fermentativă este cea mai veche din lume și o dată cu dezvoltarea și evoluția microbiologiei ca știință, ea a dat omului numeroase bunuri alimentare ca: produsele lactate, alcoolul, oțetul, acidul citric, acidul oxalic, acidul fumaric, o serie de enzime etc.

Alături de plantele terestre, vegetația Oceanului Planetar, reprezintă o prețioasă sursă de hrană și materii prime. Cele 4 oceane și 18 mări aferente de pe planeta noastră dispun de un volum de apă impresionant. Posibil, că valorificarea acestor imense bogății va soluționa problemele resurselor alimentare, energetice și poate chiar a spațiului locuibil, prin crearea de insule artificiale. Din păcate, știința dispune încă de prea puține date privitor la oceanul planetar, la funcțiile sale.

Plantele au o funcție estetică deosebită în natură și viața omului. Atracția pentru plantele decorative a fost constantă, ea dezvoltându-se progresiv pe măsura evoluției societății omenești.

În orașele moderne și în marile centre sunt amenajate parcuri publice, grădini botanice și zone verzi, în scopul dezvoltării gustului pentru frumos, oferind publicului larg un refugiu plăcut, curat și atrăgător.

8.2. Plantele în lupta cu poluarea

Suprafața planetei reprezintă un sistem dinamic cu o climă schimbătoare, care, împreună cu alți factori de mediu, variază continuu. Dar cu toate aceste fluctuații, organizația biologică rămâne relativ constantă, prin faptul că organismele produc mecanisme reglatoare, care contracarează variațiile condițiilor de mediu.

Evoluția tinde către asigurarea și propagarea vieții și spre o continuă ameliorare a desfășurării proceselor vitale. Dar actuala dezvoltare industrială, urbanizarea agresivă, ca și întreaga intervenție a omului și gospodărirea nechibzuită a naturii lucrează împotriva forțelor selecției naturale, provocând o răsturnare parțială a acestei evoluții.

Poluarea apei și a aerului, zgomotele insuportabile din centrele urbane, ca și folosirea intensă a pesticidelor, toate acestea sunt urmările directe sau indirecte ale activității umane.

Agenții poluanți ai atmosferei, care au efecte negative asupra omului și mediului, sunt de cele mai multe ori un complex de substanțe, în compoziția cărora intră atât particule solide, cât și gaze de diverse origini.

Ațiunea prafurilor asupra organismelor depinde de o serie de factori ce țin de natura, compoziția chimică, solubilitatea, concentrația și dimensiunile lor etc., precum și de efectul lor asupra organismului uman, care poate fi: iritantă, toxică, cancerigenă, alergică, infectantă și de scădere generală a rezistenței organismului. Se cunosc mai multe tipuri de agenți de poluare a aerului, care produc serioase neajunsuri: ceața, praful, fumul și funinginea, oxizii de sulf, hidrogenul sulfurat, hidrocarburile cu proprietăți cancerigene, oxizii de azot, oxidul de carbon, compușii organometalici, sărurile de Cu, Zn, Pb, Cd, fluoruri etc.

În purificarea aerului din orașe și centrele industriale un rol important îl au arborii și spațiile verzi. Plantele verzi sunt organisme, care în procesul de fotosinteză consumă CO₂ și elimină O₂. Pentru restabilirea ratei crescute de CO₂ din atmosferă, plantele

verzi și, în special, pădurile au un rol reglator foarte important. Un hectar de pădure poate fixa 4-5 t de carbon pe an și să elibereze oxigen de 5 ori mai mult decât o câmpie cu aceeași suprafață.

Studiile efectuate au confirmat capacitatea plantelor de a capta, filtra și neutraliza diverși poluanți sub formă de pulberi și praf. Acțiunea pădurilor asupra prafului din aer se manifestă pe două căi: prin efectul aerodinamic asupra transferului de poluanți și prin captarea prafului. S-a demonstrat că vegetația este capabilă de a metaboliza dioxidul de sulf (SO_2).

Pădurile și spațiile verzi urbane au și funcția de a atenua zgomotele. Propagarea sunetului se micșorează proporțional cu suprafața foliară, iar efectul variază în raport cu frecvența sunetului, sezonul, poziția perdelei forestiere față de sursa sonoră, componența speciilor și structura populațiilor.

Utilizarea spațiilor verzi contra noxelor atmosferice reprezintă o forță suplimentară în lupta dusă de om pentru purificarea aerului. Arborii, arbuștii și spațiile verzi au o acțiune polivalentă de neînlocuit, pe care nu o au alte elemente din mediu.

Poluarea apelor este determinată, în mare măsură, de deversarea apelor reziduale comunale și industriale în apele râurilor, mărilor și oceanelor. Din această cauză viața în numeroase cursuri de apă, lacuri și mări este în parte compromisă și procesul de poluare se accentuează mereu. În ape sunt deversate săruri ale metalelor grele, fosfați, azotați organici, săruri de Cu, Pb, Zn, Cd, floruri, acizi și baze, detergenți, insecticide, fungicide, hidrocarburi, petrol și substanțe radioactive.

Un mare pericol îl reprezintă poluarea cu reziduuri radioactive care au fost îngropate pe fundul mărilor, dar de unde pot redeveni urmări nocive oricând, datorită duratei lor activă.

S-a constatat că fitoplanctonul și multe plante superioare acvatice pot fixa și concentra substanțele radioactive în mare cantitate, care prin lanțul trofic pot ajunge în organismul omului, provocând o iradiere intensă.

Apele reziduale, bogate în substanțe organice, pot fi purificate prin cultura în masă a algelor, care metabolizează

substanțele organice și sărurile de calciu și magneziu. Algele, prin fotosinteză, produc oxigen, care face posibilă dezvoltarea intensă a microorganismelor, mai ales a bacteriilor, care consumă substanțele organice. În prezent sunt cunoscute două plante superioare acvatice: salata de Nil și zambila de apă, care cresc în lacuri și iazuri cu ape uzate și poluate, cu proprietăți excelente de a metaboliza și absorbi poluanții din cele mai diverse medii acvatice. Prin fantasticul lor ritm de creștere aceste plante reprezintă una dintre resursele energetice regenerabile ale viitorului. Cercetările efectuate cu zambila de apă au arătat că în condiții ideale de temperatură și hrană o singură plantă poate produce cca 65000 de lăstari într-un singur sezon de vegetație. Datorită acestui fenomenal ritm de multiplicare în apele calde ale tropicelor s-au obținut producții de peste 16 tone de masă verde pe zi la un hectar de luciu de apă. Aceste plante conțin 17-22 % proteină, 1,5-2,5 % grăsimi, 14-18 % celuloză, 0,5-1 % fosfor, 2-3,5 % potasiu (procente raportate la substanța uscată), precum și alte elemente, care fac din ea o sursă importantă de constituenți esențiali pentru hrana animală și pentru cea umană.

S-a demonstrat că 1 kg de substanță uscată de zambilă de apă poate produce 374 litri de biogaz cu 60-80 % metan, iar nămolul rezultat ca subprodus reprezintă un foarte bun îngrășământ cu conținut bogat de azot, fosfor, potasiu și alte elemente necesare plantelor.

Astfel, numeroase specii de plante pot contribui la purificarea apelor dulci și salmastre, care sunt supuse permanent poluării, iar covorul vegetal integru - la asanarea mediului de trai al societății umane.

8.3. Protecția plantelor împotriva bolilor, dăunătorilor și incendiilor

Un pericol sporit pentru lumea vegetală îl prezintă dăunătorii (mai cu seamă, insectele și rozătoarele), diferite boli (mai cu seamă, ciupercile) și incendiile, care distrug nu numai vegetația dar și lumea animală, într-o măsură mai mare sau mai mică.

Măsurile de luptă împotriva dăunătorilor și bolilor plantelor pot fi : preventive și distructive.

La măsurile preventive se referă supravegherea asupra apariției dăunătorilor și bolilor, serviciul de carantină și diferite măsuri silvospodărești.

Scopul supravegherii - a evidenția la timp focarele de boli și dăunători, care cu cât mai repede sunt depistate, cu atât mai ușor pot fi lichidate. Serviciul de carantină trebuie să prevină introducția dăunătorilor și bolilor împreună cu semințșul și pueții importați din alte țări sau regiuni. Măsurile silvospodărești prevăd alegerea materialului semincer și pueților sănătoși, selectarea sorturilor rezistente la boli și dăunători, îngrijirea plantelor, înlăturarea plantelor bolnave sau căzute etc.

Măsurile distructive includ metode fizico-mecanice, chimice și biologice de luptă împotriva bolilor și dăunătorilor.

Metodele fizico-mecanice sunt bazate pe folosirea fenomenelor fizice (lumina, temperatura, ultrasunetul), strângerea manuală și distrugerea insectelor dăunătoare la diferite stadii de dezvoltare a lor.

Metodele chimice sunt bazate pe distrugerea dăunătorilor prin utilizarea chimicalelor - pesticidelor, care distrug dăunătorii nimerind sau contactând cu organismul lor.

Metodele biologice sunt bazate pe distrugerea dăunătorilor de către dușmanii lor naturali: insectele răpitoare, păsările, animalele de apă și uscat, precum și microorganismele patogene-virusuri, bacterii, ciuperci etc.

Incendiile de pădure sunt dușmanul cel mai periculos pentru vegetație. Urmările negative ale lor sunt colosale. Incendiul distruge pădurea și tot ce este în ea viață (învelișul de iarbă, animalele, păsările etc.). Afectată de incendiu, pădurea își pierde funcțiile de protecție a apelor, solurilor și alte funcții utile. În ea apar condiții favorabile pentru înmulțirea insectelor dăunătoare și dezvoltarea diverselor boli.

Cauzele incendiilor sunt diferite, însă majoritatea lor (cca. 90 %) este provocată de către oameni (ruguri nestinse, țigări,

chibrituri, arderea miriștei în apropierea pădurilor, arderea resturilor pe sectoarele defrișate, para și scânteile din țevile de eșapament a automobilelor și tractoarelor etc.). Vinovați de incendii devin vânătorii, pescarii, turiștii, colecții de pomușoare, lucrătorii întreprinderilor forestiere, constructorii de drumuri, poduri și alte obiective.

Măsurile de prevenire a răspândirii incendiilor în pădure constau în crearea barierelor antifoc, amenajarea drumurilor și bazinelor acvatice, care asigură stingerea cu succes a aprinderilor. Spațiile antifoc trebuie să aibă o lățime de, cel puțin, 50 m, fără înveliș vegetal cu drum la mijloc. Drumurile joacă un rol important în lichidarea incendiilor, deoarece permit transportarea oamenilor și tehnicii la locul incendiului.

Pentru depistarea la timp a incendiilor se construiesc turnuri speciale de pază și supraveghere cu înălțimea de 25-30 m, care deservește o suprafață de cca 20 mii ha. Supraveghetorul este asigurat cu legătura telefonică sau radio.

Stingerea incendiului se efectuează prin diferite metode cu utilizarea apei, substanțelor chimice, acoperirea cu sol, prin explozii, prin ardere în întâmpinarea frontului incendiului.

Grija față de pădure, de lumea vegetală este obligația fiecărui cetățean. Se cere o muncă asiduă de educație și instruire, pentru ca un număr cât mai mare de oameni să conștientizeze gradul de responsabilitate pentru protecția bogăției forestiere și întregii lumi vegetale drept component decisiv în viața biosferei.

9. PROTECȚIA LUMII ANIMALE

9.1. Rolul animalelor în biosferă și viața omului

Deși biomasa animalelor de pe planeta noastră este relativ mică (cca 2 % din cantitatea materiei vii), rolul lor în biosferă este foarte însemnat. Acest rol este determinat de nivelul înalt al proceselor energetice la animale, de mobilitatea lor și de diversitatea deosebit de mare (peste 2 mil. de specii, depășind mai bine de 4 ori numărul speciilor de plante).

Diversitatea animalelor este extrem de însemnată pentru procesul de bază care are loc în biosferă - circuitul biologic al substanțelor și energiei. Animalele de pe diferite niveluri trofice (alimentare) asimilează rând pe rând substanța și energia acumulată de plante în procesul de fotosinteză, ca în final materia organică moartă să fie mineralizată de către microorganismele saprofite și întoarsă înapoi în circuitul biotic. În sistemele ecologice complicate animalele, fiind elementul cel mai activ și mai mobil, determină stabilitatea și echilibrul acestora.

Cea mai numeroasă și variată grupă din lumea animală - insectele, joacă și cel mai însemnat rol în viața biogeocenozelor, polenizând majoritatea plantelor fanerogame (cu flori) și servind drept hrană pentru pești, păsări și animale.

Un rol însemnat în sistemele ecologice revine nevertebratelor (furnicile, râmele, cleștarii de pământ, racii de pământ, nematodele, miriapodele etc.), care favorizează aerarea solului, repartizarea în sol a humusului, crearea structurii lui, astfel sporind fertilitatea solului și roada culturilor.

Printre vertebrate este evident rolul peștilor în sistemele acvatice, datorită diversității și numărului mare pe diferite niveluri trofice.

Un rol însemnat revine păsărilor, care distrug insectele și răspândesc semințele la distanțe considerabile. Păsările de mare transportă cantități considerabile de fosfor pe uscat (guano).

Pentru biosfera planetei, toate speciile care au apărut în

procesul de evoluție sunt necesare și folositoare. Fiecare specie ocupă nișa sa ecologică, sporind productivitatea și stabilitatea biogeocenozei, creând prin existența sa premise pentru apariția noilor nișe ecologice, proces ce garantează, infinitatea evoluției în timp și spațiu.

În viața omului rolul animalelor este determinat, în primul rând, de rolul lor în biosferă, lucru menționat mai sus.

Numărul mare al speciilor de animale este foarte însemnat pentru om. Animalele servesc drept sursă de hrană, materie primă tehnică și farmaceutică, pentru domesticire și păstrarea fondului genetic, pentru îmbunătățirea speciilor animalelor de casă.

Apariția noțiunii “animal dăunător” este raportată începutului de activitate gospodărească a omului și s-a intensificat odată cu intensificarea gospodăririi acestuia într-o regiune sau alta, într-o perioadă sau alta. Una și aceeași specie poate fi, în dependență de loc, timp, condiții și număr, atât dăunătoare, cât și folositoare. Cu cât mai mult luăm cunoștință de legitățile vieții biogeocenozelor, particularitățile ecologiei unor specii, lărgind sfera de utilizare a lor, cu atât mai multe specii devin folositoare.

Sunt luate sub ocrotire, acum, păsările răpitoare, lupul, șerpii și alte animale considerate cândva dăunătoare. Se iau doar măsuri de control al numărului de animale “dăunătoare” ca acestea să nu depășească limita admisibilului.

Astfel, în sensul larg al cuvântului, problema protecției lumii animale, inclusiv și noțiunea de reglare a numărului unor specii, trebuie protejată în întregime. Pierderea oricărei specii e necesar să fie cercetată ca un fenomen negativ pentru biosferă în ansamblu. Fiecare specie posedă proprietăți doar ei specifice și astăzi încă nu cunoaștem, care proprietăți, ale cărei specii și pentru care scopuri vor deveni folositoare pentru omenire în viitor.

9.2. Influența activității umane asupra lumii animale, cauzele dispariției și pieirii lor

În evoluția animalelor procesul de pierdere a unor specii și

aparitia altor specii este o legitate inevitabila. Acest fapt este cauzat de schimbarea conditiilor climaterice, landșafturilor, relatiilor de concurență, asuprire etc. Acesta însă este un proces foarte lent și după calculele unor savanți durata vieții speciei de păsări până la apariția omului era de cca 2 mil. ani, iar a mamiferelor - cca 600 mii de ani.

Devenind stăpânul focului și armelor mai bine de 250 mii de ani în urmă, omul a început să exercite o influență considerabilă asupra animalelor. Primele victime ale omului au devenit animalele mari și cele insulare. Astfel, au dispărut pentru totdeauna din genofondul planetar elefantul și rinocerul de pădure, animalele de peșteră, cerbul gigantic, mamutul, mastodontul, lama gigantică, păsările moa și alte păsări cu greutatea de peste 20 kg.

Lipsa de date concrete nu ne permite de a reda tabloul adevărat al acțiunii omului asupra animalelor în epoca îndepărtată, de aceea anul 1600 este ales ca dată inițială, începând cu care se poate vorbi despre anumite specii de animale și urmări soarta lor.

Începând cu acest an, conform datelor Uniunii Internaționale de Protecție a Naturii (UIPN), pe Terra au dispărut 94 de specii de păsări (1,9 %) și 63 de specii de mamifere (- 1,5 %). Din acest număr, după datele lui D. Fișer, pieirea a peste 75 % de mamifere și 86 % de specii de păsări a fost cauzată de activitatea omului.

Cele mai afectate au fost și sunt speciile din grupările sărace (cu un număr mic de specii).

Astăzi pericolul dispariției amenință peste o mie de specii din lumea vertebratelor, multe specii de moluște, insecte și alte animale nevertebrate.

În rezultatul acțiunii directe sau indirecte a omului au dispărut pentru totdeauna: turul - strămoșul vitelor domestice, tarpanul - strămoșul cailor, vârzărița (vaca de mare) - un mamifer gigantic cu lungime de 7...9 m și greutatea până la 4 t., drontul - hulubul gigantic cu greutatea până la 20 kg, hulubul călător - una din cele mai numeroase specii, fundacul fără aripi, rața de labrador, papagalul carolinez, zebra-cvagga, antilopa albastră, tigru și lupul marsupiali, cerbul lui Somburg și multe alte specii de animale.

Un număr și mai mare de specii de animale, deși nu au dispărut complet, și-au redus brusc arealul, au dispărut din multe locuri tradiționale și au devenit rare. Numărul speciilor rare constituie sute și chiar mii și se întâlnesc în diferite grupări ale lumii animale. Printre acestea pot fi enumerate: vulturii, șoimii, peștii din grupa nisetrului, zimbrul, ursul, bizonul, condorul, leul, tigru, leopardul, calul lui Prjeavalski, culanul, vicunia, șinșila, balenele, lemurul, scoica perlieră de apă dulce ș.a.

Cum s-a menționat anterior, cauza principală a pieririi sau reducerii numărului de animale și arealului de răspândire constă nu atât în prigonirea directă a animalelor, cât în acțiunea indirectă a omului, care se manifestă sub diferite forme:

- 1) schimbarea locului de trai a animalelor - cauzată de tăierea pădurilor, aratul stepelor, uscarea mlaștinilor, construcția bazinelor artificiale și canalelor de apă, drumurilor, magistralelor, conductelor etc.;
- 2) introducerea (aclimatizarea) speciilor străine pentru sistema ecologică dată - poate fi unul din factorii decisivi ce determină pierirea speciilor indigene (aborigene) de animale;
- 3) pesticidele (insecticide, ierbicide, fungicide) - au devenit un factor puternic de influență asupra animalelor, cauzând otrăvirea multor animale prin intermediul lanțurilor trofice, acționând negativ asupra tuturor componentelor biosferice (sol, apă, aer, floră, faună), inclusiv și a omului;
- 4) poluarea mediului - exercită o influență negativă considerabilă asupra animalelor, mai ales asupra animalelor acvatice, prin înrăutățirea condițiilor de trai.

9.3. Protecția animalelor prin exploatare rațională și protecția speciilor rare

Protecția animalelor în procesul exploatării este forma de bază a protecției. Exploatarea nu înseamnă doar explorarea animalelor pentru a căpăta carne, blănuri, puf sau altă producție. Și cele mai rare specii pot fi exploatare ca fond genetic, pentru

cercetări științifice sau pentru expoziție în grădinile zoologice. Totuși prin exploatare se subînțelege folosirea largă a animalelor pentru căpătarea producției.

Vânatul, în toate vremurile, a presupus căpătarea permanentă a producției, și nicidecum nimicirea lor. În măsura cunoștințelor și posibilităților omului, scopul vânatului a fost totdeauna folosirea rațională a bogățiilor naturale (vânătoarești).

Realizările contemporane în domeniul ecologiei demonstrează evident că folosirea rațională a lumii animale nu numai că nu contrazice protecției, dar și favorizează acestei protecții prin folosirea rezervei ecologice a fiecărei specii (sporirea numărului de urmași în prăsilă și a gradului de supraviețuire, schimbarea relațiilor dintre sexe, timpul primei înmulțiri, numărul fătărilor anuale etc.).

Pentru toate speciile numeroase, studiate în prezent, s-a demonstrat că majorarea numărului de indivizi în populație scade brusc când aceasta atinge un anumit număr, deoarece intră în funcție mecanismele ecologice și fiziologice de prevenire a suprapopulării. Astfel, scoaterea unei părți de animale din populație, prin vânat, favorizează sporirea funcțiilor de reproducere a speciei date.

La exploatarea unei sau altei specii de animale, este foarte însemnat de a scoate din populație indivizi de ambele sexe și de diferite vârste, în așa număr, ca să nu fie dereglată structura populației. În trecut exista noțiunea incorectă că la copitate nu pot fi împușcate femelele și animalele tinere, fapt ce a dereglat componența de vârstă și sex a populației, a condus la micșorarea numărului și pieirea animalelor.

Prin urmare, protecția animalelor de vânătoare prevede dirijarea științific argumentată cu populațiile unor sau altor specii de animale. Protecția animalelor de mare se bazează pe aceleași principii ca și a altor specii industriale, cu excepția faptului că multe din ele locuiesc în apele internaționale, migrează peste frontiere și protecția lor efectivă poate fi realizată doar în baza unor acorduri și convenții internaționale.

Dispariția de pe Terra a unui șir de specii de animale și

reducerea neîncetată a arealului multor altor specii, în rezultatul acțiunii directe sau indirecte a omului, a intrat demult în grija biologilor și activiștilor de protecție a naturii din lumea întreagă.

Au apărut noțiunile de specie “rară”, “pe cale de dispariție”, “care se află sub amenințarea dispariției” etc. Aceste noțiuni nu sunt destul de clare, și la etapa inițială, chiar specialiștii le înțelegeau în mod diferit.

Într-adevăr animalul poate:

- fi rar din cauze naturale, care s-au stabilit în procesul formării biogeocenzelor, din care face parte, dar sunt destul de răspândite în legătură cu faptul că aceste biocenoze ocupă teritorii vaste;

- fi doar în componența unor biogeocenoze rare, unice, spre exemplu, a unor mici insule, de aceea au un număr absolut limitat;

- deveni rar în rezultatul nimicirii de către om sau distrugerii locurilor de trai;

- deveni rar pentru știință din cauza studierii neîndestulătoare a locurilor de trai sau din cauza particularităților ecologiei animalului, care duce un mod de viață ascuns.

În orice cazuri animalele rare merită o atitudine grijulie, dar mai cu seamă atunci când are loc reducerea bruscă a numărului și arealelor. Numărul speciilor de animale ce se află sub amenințarea dispariției este foarte mare, aici figurând, pe lângă speciile de păsări și animale de vânătoare, și alte mamifere, păsări, reptile, amfibii, pești și nevertebrate.

UIPN și-a asumat scopul primordial de a studia starea speciilor ce se află în prag de dispariție, generalizarea experienței de salvare a speciilor rare, elaborarea metodelor de protecție. În baza acestor materiale UIPN înaintează recomandări în guvernele țărilor, unde aceste animale își au habitatul, pregătește proiectele acordurilor și convențiilor internaționale privind protecția speciilor rare. Pentru realizarea acestui scop a fost creată Comisia specială, permanentă, privind speciile rare. Problema de bază a Comisiei a devenit crearea listei internaționale adnotate, a animalelor (mai târziu și a plantelor) ce se află în prag de dispariție. Această lucrare

fundamentală a fost numită “Cartea roșie”, deoarece culoarea roșie este semnalul de pericol. În “Cartea roșie” sunt incluse 5 categorii de specii rare înscrise pe file de diferite culori: roșii - speciile în prag de dispariție; galbene - speciile pe cale de reducere; albe - speciile rare, cu un areal sau număr limitat; verzi - speciile restabilite, care anterior au fost în primele 3 categorii; speciile nedeterminate - puțin cunoscute, care, posibil, se află sub amenințare, însă insuficiența de informație nu permite de a aprecia just starea acestor populații. Aceste specii sunt enumerate doar la sfârșitul cărții. În “Cartea roșie” sunt incluse sute de specii din diferite grupări biologice. Lucrul asupra acestei cărți continuă și va continua totdeauna, deoarece condițiile de viață ale animalelor se schimbă în permanență. Includerea în “Cartea roșie” a unei sau altei specii de animale (și plante) înseamnă recunoașterea de una din cele mai autoritare organizații științifice internaționale a faptului, că această specie într-adevăr necesită o grijă permanentă. Fiecare țară, pe teritoriul căreia își are habitatul specia inclusă în “Cartea roșie” poartă responsabilitate morală în fața întregii omeniri pentru protecția și păstrarea acestei comori naturale. Păstrarea genofondului biosferei, pentru crearea căruia s-au consumat miliarde de ani, este una din cele mai serioase probleme ale protecției naturii, deoarece, despre animalele, care pot servi drept bază pentru crearea unor noi rase de animale domestice sau pot fi folositoare pentru om în alte relații, încă multe sunt necunoscute. Fiecare specie salvată de la pieire prezintă o resursă naturală păstrată pentru economia națională și viitorul omenirii.

10. PROTECȚIA NATURII ÎN ACTIVITATEA DE CONSTRUCȚIE

10.1. Protecția și folosirea rațională a resurselor de apă în construcții

În construcții apa este folosită în scopuri diferite. Ea se consumă pentru pregătirea betoanelor și mortarelor, umezirea suprafeței betonului proaspăt în stare de întărire, pregătirea suprafețelor, spălare, lipire, vopsire, văruire etc.

Cantități enorme de apă consumă uzinele de confecționare a articolelor din beton armat, de cărămidă, ciment, articole ceramice etc.

Multe procese și lucrări, de asemenea, necesită cantități considerabile de apă. Apa se consumă pentru probări hidraulice a conductelor, unor sisteme și instalații, pentru alimentarea cu căldură, în scopuri sociale pentru angajații din domeniul construcțiilor.

Pentru folosirea rațională a apei în construcții și industria materialelor de construcție este necesar de a separa apa utilizată în apă tehnică și apă potabil-menajeră. Procesele tehnologice și instalațiile care necesită cantități mari de apă, trebuie să fie trecute la alimentarea cu apă în ciclu închis sau repetat, iar cele ce sunt răcite cu apă - să fie răcite cu aer.

Pe șantierele de construcție și la întreprinderile industriei construcțiilor se vor lua măsuri de micșorare a volumului de apă consumată, poluarea ei și prevenirea cazurilor de poluare a bazinelor acvatice cu ape neepurate, deșeuri de construcție, uleiuri, motorină și alte substanțe și materiale poluante. Apele reziduale tehnologice și gospodărești-comunale ale industriei de construcții vor fi deversate în sistemul de canalizare sau în instalațiile de purificare vremelnice sau permanente.

Pe marile șantiere de construcții pentru prevenirea poluării teritoriului cu materiale combustibile și lubrifiante trebuie create puncte specializate de deservire tehnică și spălare a mașinilor și

mecanismelor, stații automatizate de alimentare cu combustibil, puncte de colectare organizată a hidrocarburilor uzate.

Pentru păstrarea resurselor de apă în activitatea de construcție este necesar de a efectua măsuri ce previn eroziunea, spălarea și transportarea particulelor de sol în bazinele acvatic, provocând poluarea și nămolirea acestora, precum și măsuri de prevenire a filtrării și evaporării apei.

10.2. Protecția aerului atmosferic în activitatea de construcție

Lucrările de construcții-montaj exercită o influență mare asupra stării mediului aerian. Acesta este poluat puternic în procesul de pregătire a betonului asfaltic, la arderea deșeurilor, la folosirea focului deschis pentru pregătirea materialelor de izolație și dezghețarea solului, încălzirea motoarelor cu ardere internă etc. cu cantități considerabile de impurități sub formă de gaze și aerosoluri.

Pentru a exclude poluarea, la efectuarea acestor lucrări și procese trebuie: folosirea mai pe larg a încălzirii electrice a materialelor prin inducție; folosirea încălzitoarelor electrice, folosirea instalațiilor economice cu ardere completă a combustibilului.

Una din direcțiile principale a măsurilor de protecție a naturii este prevenirea poluării mediului la exploatarea mașinilor de construcție și a unităților de transport. Acest scop poate fi atins pe următoarele căi:

- micșorarea concentrației substanțelor toxice în gazele de eșapament a mașinilor de construcție prin reglarea minuțioasă a sistemului de alimentare cu combustibil, a motoarelor cu ardere internă;

- curățarea degajărilor din țevile de eșapament prin instalarea neutralizatoarelor catalitice;

- excluderea completă a degajărilor toxice în atmosferă prin trecerea mașinilor de construcție la acționarea electrică, gaz natural sau alți combustibili ecologic curați.

Cei mai activi poluanți atmosferici în activitatea de construcții sunt: substanțele liante neorganice (cimentul, varul, ipsolul); articolele ceramice și alte materiale artificiale de zidărie, precum și articolele din sticlă și alte materiale topite; materialele hidroizolatoare și pentru învelitoare pe bază de bitum și gudron.

La producerea materialelor de construcție atmosfera este poluată cu diferite substanțe în suspensie ce conțin oxizi de aluminiu, siliciu, calciu, magneziu, fier, cărbune, ghips, azbest etc.

Poluarea aerului de către întreprinderile de construcții este cauza diferitor boli ale omului, așa ca pneumoconiozele, ulcerale, exemele, râia de ciment ș.a. Deosebit de periculos este praful de ciment. Împejurimile uzinelor de ciment și articole din beton armat, a punctelor de preparare a betoanelor și mortarelor prezintă prin sine pustiuri de culoare galbenă-gri.

Una din sursele de zgomot, poluant activ al atmosferei, este transportul urban. Zgomotul produs de tramvaie, troleibuze și camioanele de transportat încărcături, atinge cifra de 80-90 dB. Micșorarea zgomotului de stradă se efectuează prin scoaterea transportului pe șine în afara spațiului locativ sau trecerea lui în subteran, utilarea vagoanelor de tramvai cu amortizoare din cauciuc la nodurile de provocare a zgomotelor și cu tobe de eșapament efective ale camioanelor grele cu motoare cu ardere internă.

Către măsurile arhitectural-constructive de combatere a zgomotului se referă: amplasarea spațiului locativ la distanță de magistralele auto și căile ferate, folosirea construcțiilor speciale pentru clădiri și planificarea corectă a apartamentelor, folosirea barierelor naturale și instalațiilor de ecranare a zgomotelor, înverzirea. Un rol însemnat revine valorificării spațiului subteran, unde se vor amplasa obiectivele cu un nivel sporit al zgomotului.

Nivelul zgomotului în localități, la locurile de muncă și în încăperile sociale este reglementat de un șir de acte normative unionale, așa ca: GOST 12.1.003-76 “SSBT. Шум.Общие требования безопасности”; SN 872-70 “Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территорий жилой застройки”; SNiP 11-12-77

“Нормы проектирования. Защита от шума”.

Influența negativă a zgomotului asupra organismului uman, cel mai bine este apreciată de oamenii ce locuiesc în case cu multe nivele care posedă o fonconductibilitate sporită. Fonconductibilitatea poate fi redusă prin folosirea materialelor fonozolatoare, confecționate din deșeuri de producție și materiale chimice compoziționale noi, pe bază de cauciucuri.

Deși eficacitatea spațiilor verzi în combaterea zgomotului este mică, acestea posedă un ansamblu de factori ce influențează pozitiv asupra stării mediului ambiant. Plantele îmbogățesc aerul cu oxigen, absorb dioxidul de carbon și praful, sterilizează și umezesc aerul, micșorează viteza vântului etc. În proiectele de construcție trebuie prevăzută înverzirea tuturor spațiilor libere, inclusiv a acoperișurilor și pereților caselor, reducând la minimum suprafețele asfaltate.

10.3. Folosirea rațională a terenurilor și protecția solurilor în construcții

Folosirea rațională a terenurilor la amplasarea obiectivelor industriale și civile a devenit una din problemele cele mai actuale, constituind o rezervă însemnată pentru sporirea eficacității economiei naționale.

Crearea noilor orașe și lărgirea celor existente, formarea unor noi complexe industriale, construcția hidrocentralelor și termocentralelor, comunicațiilor și altor obiective industriale, civile și social-culturale necesită înstrăinarea unor suprafețe considerabile de terenuri, folosite în economia națională și având diferită valoare naturală, fapt ce conduce la diminuarea producției sociale și a venitului național. Scoaterea terenurilor din circuitul agricol pentru amplasarea construcțiilor, duce la scăderea potențialului agricol al țării și micșorarea venitului multor gospodării.

Evaluarea economică a sectoarelor de pădure folosită pentru amplasarea construcțiilor include cheltuielile pentru restabilirea rezervelor silvicole, compensarea pagubei provocată de lichidarea

pădurii, diferența cheltuielilor de producție și realizarea producției forestiere ș.a.

Practic, în toate cazurile pe terenurile destinate obiectivelor construite are loc un șir de lucrări și se pune problema prevenirii influențelor negative a acestor construcții asupra mediului înconjurător.

Experiența construcției urbane demonstrează că la mărirea înălțimii clădirilor atât civile, cât și industriale necesitatea de suprafețe se reduce de 1,5-2 ori, ceea ce permite de a micșora lungimea comunicațiilor ingineresti (drumuri, conducte de apă, gaz, canalizare, rețelelor electrice și telefonice, magistralelor termice etc.) și, prin urmare, a cheltuielilor de construcție și exploatare.

Normele argumentate științific demonstrează că mărirea numărului de nivele are un efect considerabil doar până la 20-30 nivele, mai sus de aceste cifre cresc considerabil cheltuielile de exploatare și scade mult confortul locuinței. Afară de aceasta, în normative există așa - numita "limită a saturației", a cărei însemnătate ecologică constă în interzicerea măririi continue a densității construcțiilor, care conduce la sporirea densității populației și a contactelor cu pericol epidemiologic. Construcția unor clădiri mai înalte nu micșorează simțitor suprafețele, deoarece cresc brusc dimensiunile spațiilor sanitare și se asigură împotriva incendiilor dintre aceste clădiri.

În legătură cu creșterea rapidă a parcului de automobile, apare necesitatea înstrăinării unor teritorii suplimentare pentru construcția de garaje. Un efect mare în economia de terenuri poate fi atins și aici din contul construcției acestora în mai multe nivele.

A apărut necesitatea reconstruirii sectoarelor ocupate de clădirile joase (1-4 etaje), mai cu seamă în raioanele centrale ale orașelor mari, unde spațiul locativ a depășit demult termenul atât fizic, cât și moral și nu mai corespunde cerințelor sanitaro-igienice ale contemporaneității.

Folosirea nerațională a terenurilor duce la scumpirea considerabilă a construcțiilor din contul lungirii comunicațiilor ingineresti și drumurilor, parcului de transport urban și cheltuielilor

suplimentare de exploatare a obiectivelor gospodăriei comunale urbane. Se creează incomodități considerabile pentru populație, cu cheltuieli suplimentare de timp și forțe la deplasarea cu transportul urban.

Fiind surse active de poluare a mediului înconjurător, întreprinderile industriale trebuie să fie dotate cu instalații de purificare și captare a deșeurilor, se vor schimba procesele tehnologice pentru a reduce degajările de substanțe nocive, acestea vor fi despărțite de zona locativă prin zone sanitare de protecție, iar cele ce prezintă pericol sporit se vor scoate în afara orașului sau populația va fi permutată în alt raion cu crearea masivelor verzi pe teritoriul eliberat.

Din punct de vedere al protecției mediului și folosirii raționale a pământurilor este de dorit ca întreprinderile industriale să fie amplasate pe terenuri cu productivitate redusă, să folosească suprafețe minime și să se înscrie în particularitățile landşaftului.

Corespund acestor cerințe, mult mai benefic nodurile industriale, care prezintă prin sine un ansamblu de întreprinderi ce ocupă un teritoriu relativ mic cu comunicații ingineresti, drumuri, instalații de purificare și gospodărie auxiliară comună. Acest fapt permite de a organiza procesele de producție după principiul ciclului închis fără deșeuri, când deșeurile unei industrii sunt materie primă pentru altă industrie.

Realizările experimentale pentru un șir de zone industriale au demonstrat că edificarea complexelor industriale în mai multe nivele necesită un teritoriu de 4-5 ori mai mic. Chiar și construcția acestora în două nivele permite o economie considerabilă de teritoriu și investiții capitale.

În legătură cu reducerea fondului funciar în viitor, orașele se vor lărgi din contul folosirii terenurilor afectate și restabilite și a teritoriilor care din diferite cauze nu erau incluse pentru construcția orașenească, precum și spațiul subteran. Folosirea spațiului subteran în ultima vreme este examinată ca o cale de soluționare a multor probleme ale urbanizării. Experiența mondială demonstrează că la folosirea spațiului subteran pot fi economisite până la 15-20 % din

teritoriul oraşului.

În multe cazuri drept, rezervă de terenuri servesc medeanele, râpele și văgăunile, carierele vechi, dealurile și alte neregularități ale reliefului din interiorul oraşului, precum și suprafețele ocupate de clădiri necapitale, clădiri vechi particulare etc. Este rațional de a scoate în afara oraşelor obiectivele ce nu sunt legate de infrastructura oraşenească - întreprinderile agricole, stațiile de sortare, gările de marfă, poligoanele speciale etc.

În fiecare oraş sunt libere acoperișurile clădirilor civile și industriale - acestea fiind o rezervă considerabilă de terenuri. Având o capacitate portantă sporită, ele pot fi folosite pentru amplasarea unor obiective sportive, bazine de înot, livezi, scuară etc.

În marile oraşe ale lumii, unde practic este imposibil de a sădi plante verzi din cauza densității mari a construcțiilor, pe multe acoperișuri freamătă în vânt frunzele arborilor și arbuștilor.

Pentru protecția solurilor împotriva distrugerii și poluării, pe șantierele de construcție se vor lua măsuri de prevenire a eroziunii solului, toate lucrările de terasamente se vor executa astfel ca să se evite amestecarea stratului fertil de sol cu rocile goale. Solul fertil scos de pe terenurile ocupate de clădiri va fi utilizat pentru recultivarea pământurilor afectate (eroziune, alunecare de teren etc.) sau cu o productivitate redusă.

Drumurile vremelnice se vor executa cu dușumele, ușor demontabile, după expirarea termenului necesar de exploatare în perioada de construcție, cu luarea de măsuri pentru restabilirea activității biologice a solului.

Pentru prevenirea poluării solului cu materiale combustibile și lubrifiante se vor crea puncte specializate de deservire tehnică și spălare a mașinilor și mecanismelor de construcție, de alimentare automată cu combustibil, de colectare a hidrocarburilor uzate.

Pentru a evita poluarea solului cu materiale pulverulente și deșeuri de construcție, acestea se vor păstra în ambalaje sau încăperi special amenajate, iar deșeurile se vor colecta organizat și periodic se vor transporta de pe șantier la gunoiștile organizate, cu excepția deșeurilor care pot fi regenerate, adică întoarse în procesul de producție.

10.4. Expertiza ecologică a proiectelor

Expertiza ecologică a proiectelor (E.E.P.) prezintă prin sine activitatea reglată de normele în vigoare a subdiviziunilor de experți din cadrul organelor controlului de stat sau a comisiilor și grupelor de experți special create pentru analiza, controlul și aprecierea tuturor tipurilor de documentație (prealabilă planului, planificatoare-de proiect, de devis), la corespunderea acestor reguli și cerințe de protecție a mediului înconjurător și de folosire rațională a resurselor naturale în scopul prevenirii posibilelor influențe negative a obiectivelor proiectate asupra mediului ambiant și asigurarea stării lui favorabile.

10.4.1. Scopul, principiile și conținutul E.E.P.

Expertiza ecologică a proiectelor are următoarele scopuri:

- să asigure definitivarea științific argumentată a soluțiilor de proiect, la corespunderea lor cerințelor ecologice contemporane, înainte de aprobarea lor în organele de stat competente;
- să prevină posibilele influențe negative ale obiectivelor planificate și proiectate asupra sistemului ecologic în procesul de realizare a acestora;
- să mențină echilibrul dinamic natural și starea favorabilă a mediului înconjurător la realizarea planurilor de dezvoltare a economiei naționale.

Aceste scopuri se realizează în procesul de soluționare a următoarelor probleme:

- controlul și aprecierea materialelor de proiect la corespunderea lor Constituției, Legislațiilor cu privire la subsoluri, fondul funciar, apă, pădure, Legii cu privire la protecția aerului atmosferic, altor acte juridice cu privire la protecția mediului și folosirea rațională a resurselor naturale, despre planificare, proiectare și construcție capitală;
- executarea expertizei de pe pozițiile politicii ecologice de

stat cu scopul ca acestea la realizare să fie progresive atât din punct de vedere tehnic, cât și ecologic, să excludă orice posibilitate de dereglare a echilibrului ecologic;

- stabilirea proprietăților ecologice ale materialelor de proiect, determinarea gradului de interacțiune dintre factorii antropici și cei naturali în sistemul general “societatea - natura” în baza concluziilor științelor ecologice;
- stabilirea datelor obiective despre posibilitatea realizării obiectivelor expertate în condiții naturale concrete;
- pregătirea recomandărilor ce conțin concluzii privind gradul de ecologizare a materialelor de proiect și a variantelor optime de măsuri de protecție a mediului înconjurător cu considerarea particularităților sistemului ecologic concret.

EEP se efectuează cu respectarea următoarelor principii:

- prioritatea dreptului societății la un mediu înconjurător favorabil;
- îmbinării armonioase a intereselor economice și ecologice;
- raționalitatea teritorială și ecologică a implementării proiectelor;
- compatibilitatea ecologică a proiectelor cu cerințele de protecție a mediului ambiant;
- securitatea ecologică la realizarea proiectelor;
- respectarea strictă a legislației și normelor de stat privind exploatarea naturii;

În procesul expertizei se studiază în detalii și multilateral conținutul ecologic al proiectelor prin analiză, comparație, observare, descriere, abstractizare la o strictă respectare a cerințelor legislației în vigoare.

Conform legislației organele de expertiză sunt obligate să controleze materialele prezentate pentru expertiză, să aprecieze corectitudinea soluțiilor de proiect și a indicilor de bază ai acestora.

Drept criterii de apreciere servesc cerințele normelor juridice, principiile protecției naturii, imperativele ecologice, standardele de protecție a naturii și folosire rațională a resurselor

naturale, normele și regulile de construcție, normativele sanitaro-igienice, precum și indicii principali ai documentației de proiect.

Drept criterii de apreciere servesc, deasemenea, indicii nenormativi - indicii generali ai particularităților naturale ale localității, direcțiile vânturilor, cețurilor, inversiilor termice, acalmiilor, reliefului etc., folosindu-se de organele de expertiză, pot da o apreciere obiectivă proiectelor și dacă este necesar și recomandări pentru revederea și desăvârșirea proiectelor.

Activitatea de expertiză ecologică trebuie să conțină elemente ale prognozei ecologice, nu numai pentru perioada de proiectare, ci și pentru perspectivă, sub formă de previziune științific argumentată, orientată spre menținerea regimului optim al ecosistemului “societatea - natura”.

EEP are un caracter juridico-statal și este o garanție însemnată de asigurare a legalității la planificarea și proiectarea obiectivelor, asigurarea drepturilor și intereselor cetățenilor, deoarece efectuează controlul materialelor de proiect de pe pozițiile politicii ecologice de stat.

10.4.2. Etapele efectuării E.E.P.

Actele normative în vigoare, ce reglementează efectuarea E.E.P. nu subliniază direct stadiile, dar conțin îndrumări generale, analiza căror permite de a prezenta E.E.P. ca un proces ce constă din 3 etape de bază:

- 1) pregătitoare - controlul prezenței materialelor și rechizitelor necesare cu privire la proiect și corespunderea lor legislației în vigoare;
- 2) etapa de bază - prelucrarea analitică a datelor referitoare la fiecare obiectiv supus expertizei;
- 3) etapa finală - generalizarea și aprecierea datelor, întocmirea actului de expertiză.

La etapa întâi se controlează toate materialele de proiect privind corespunderea lor cerințelor actelor normative și legislației în vigoare, precum și prezența actelor de alegere prealabilă a

terenurilor destinate construcției.

Pornind de la particularitățile și complexitatea proiectelor, se alcătuieste planul E.E.P., se stabilește componența comisiei de experți și se stabilesc termenii de executare.

În caz de necesitate, la efectuarea E.E.P. sunt invitați specialiști cu un nivel profesional înalt din diferite instituții, reprezentanți ai organizațiilor obștești.

Experții, după ce vor lua cunoștință de indicii de bază ai proiectului, vor alege și stabili actele normative, care vor fi folosite în timpul controlului și aprecierii materialelor supuse expertizei.

Materialele prezentate la expertiză se înregistrează în registre speciale după forma stabilită în subdiviziunea de expertiză.

Zi de depunere a proiectului la E.E. este considerată ziua, când a fost depus ultimul material după schema examinată sau proiect, sau ziua când a fost prezentat ultimul din documente solicitat de organul de expertiză.

Etapă a doua poate fi divizată convențional în două subetape:

- a) studierea, analiza și controlul soluțiilor de proiect după conținutul notei explicative și a părții grafice, precum și a materialelor însoțitoare auxiliare (alegerea terenului și localității, lucrări de prospecțiuni geologice etc.);
- b) controlul și analiza rezultatelor studierii locului de amplasare a obiectivelor proiectate.

Principalele măsuri la această etapă sunt:

- 1) limitarea creșterii urbelor;
- 2) argumentarea măsurilor de protecție a naturii;
- 3) stabilirea gradului de poluare fonică;
- 4) stabilirea zonelor de odihnă și recreație;
- 5) crearea zonelor de protecție;
- 6) protecția izvoarelor cu apă curativă, rezervoarelor și rezervațiilor;
- 7) controlul argumentării surselor de apă și energie utilizate, de resurse materiale, folosirii complexe a materiei prime, inclusiv a materiei secundare și deșeurilor;

- 8) folosirea tehnologiilor fără deșeuri;
- 9) analiza posibilelor schimbări prognozate ce vor avea loc în mediul înconjurător la realizarea proiectelor cu considerarea influenței factorilor antropici, climaterici, meteorologici și de altă natură și aprecierea lor din punct de vedere ecologic, economic, psihologic și sanitaro-igienic.

La etapa a treia a E.E.P. se execută prelucrarea generalizată a datelor obținute în procesul studierii, analizei și comparării măsurilor analogice de protecție a naturii, prevăzute de materialele supuse expertizei, și se întocmește raportul de expertiză, care conține anumite concluzii, propuneri și recomandări cu privire la obiectivul dat.

10.4.3. Structura, conținutul și baza juridică a raportului expertizei ecologice

Raportul E.E.P. trebuie să fie destul de complet după conținut, expus în mod concret ceea ce nu admite înțelegerea eronată a materialelor studiate. Structural, raportul expertizei ecologice trebuie să conțină următoarele trei părți: introductivă (protocolară); constativă (descriptivă); finală (apreciativ-generalizatoare).

Partea introductivă conține date despre organul ce a efectuat expertiza, data și timpul executării expertizei, denumirea și componența materialelor supuse expertizei, costul lucrărilor, date despre organizația care a elaborat materialele, costul lucrărilor de proiectare și construcții-montaj, date despre antreprenor și organul care aprobă documentația supusă expertizei.

În partea constativă se oglindește caracteristica generală a conținutului ecologic al materialelor supuse expertizei, organizarea funcțional-spațială și arhitectural-planificatoare a teritoriului, unde se amplasează obiectul, măsurile tehnice, tehnologice, sanitaro-igienice și economice, precum și soluția de bază privind protecția mediului ambiant, folosirea rațională a terenurilor și protecția solurilor, apelor, pădurilor, aerului atmosferic, lumii animale și altor

resurse naturale, se indică locul de realizare a proiectului și corespunderea lui ambianței naturale în sistemul ecologic concret.

Partea finală conține evaluarea măsurilor de bază privind protecția mediului ambiant și folosirea rațională a resurselor naturale cu luarea în considerație a consecințelor ecologice rezultate de pe urma realizării proiectului.

În cazul insuficienței măsurilor ecologice, trebuie formulate consemnări și propuneri concrete privind soluțiile de proiect cu descrierea esenței schimbărilor și completărilor necesare, cu indicarea termenului de realizare și prezentare a materialelor la o nouă expertiză.

Raportul expertizei ecologice este semnat de persoana care a efectuat expertiza ecologică sau a condus comisia de experți și de conducătorul subdiviziunii de experți.

Concluziile, propunerile și recomandările ce se conțin în raport, aprobate de conducerea ministerului sau departamentului, unde proiectul a fost supus expertizei, sunt obligatorii pentru întreprinderile, organizațiile și instituțiile - autorii proiectului, beneficiari și alți antreprenori.

Raportul expertizei ecologice este expediat în organul de stat, care aprobă proiectul, în organizația care a elaborat proiectul și în instanța ierarhic superioară a acesteia. Un exemplar al raportului de expertiză rămâne și se păstrează în arhiva organizației care a efectuat expertiza.

Întrebările pentru lucrarea de verificare și examen la cursul Protecția mediului ambiant

1. Bazele ecologiei generale și problemele ei actuale.
2. Protecția mediului ambiant - una din cele mai stringente probleme a/umanității.
3. Concepția despre biosferă. Structura și limitele actuale ale biosferei.
4. Noțiunile fundamentale ale ecologiei: factor ecologic, sistem ecologic, biocenoză, biotopul, nișa ecologică.
5. Bazele ecologiei generale.
6. Problemele ecologice globale.
7. Legile ecologiei și problemele principale ale PMA.
8. Transformarea naturii prin activitatea omului.
9. Folosirea rațională a resurselor naturale și metodele de protecție a naturii.
10. Mediul înconjurător și factorii ecologici.
11. Componenta și proprietățile atmosferei.
12. Sursele de poluare ale aerului atmosferic și componenta de bază a poluanților.
13. Influența poluării aerului atmosferic asupra omului, florei și faunei.
14. Urmările negative ale poluării aerului atmosferic.
15. Măsurile de protecție ale aerului atmosferic.
16. Organizarea observațiilor asupra calității aerului.
17. Normarea poluării aerului atmosferic.
18. Curățirea emisiilor atmosferice de particulele aerzolice (pulberi, ceață etc.).
19. Zonele de protecție sanitară a întreprinderilor industriale și ordinea stabilirii lor.
20. Caracterizați resursele de apă ale Terrei și R. Moldova. Rolul apei în biosferă.
21. Sursele de poluare ale apelor de suprafață și subterane.
22. Curățirea apelor reziduale. Caracteristica metodelor de epurare a apelor.

23. Măsurile de protecție și folosire rațională a resurselor acvatice.
24. Codul apelor al Republicii Moldova.
25. Cerințele normative față de calitatea apei.
26. Metodele de control a calității apelor.
27. Protecția și folosirea rațională a apelor în activitatea de construcții.
28. Consumatorii principali ai apei și protecția acestora de poluarea industrială.
29. Protecția obiectivelor acvatice de poluare și epuizare.
30. Protecția râurilor mici de poluare.
31. Monitoringul ecologic.
32. Scopul, principiile și conținutul expertizei ecologice a proiectelor.
33. Etapele efectuării expertizei ecologice a proiectelor.
34. Structura, conținutul și baza juridică a încheierii expertizei ecologice.
35. Rolul solului în viața biosferei și a societății umane.
36. Degradarea solului sub influența activității umane.
37. Măsurile de protecție a solurilor și de folosire rațională a terenurilor.
38. Recultivarea pământurilor afectate și folosirea rațională a terenurilor.
39. Eroziunea solului - dușmanul principal al fertilității. Felurile de eroziune.
40. Influența activității umane asupra lumii animale.
41. Rolul animalelor în biosferă și viața omului.
42. Protecția animalelor prin exploatarea rațională și protecția speciilor rare.
43. Importanța plantelor în natură și viața omului.
44. Protecția plantelor de boli, dăunători și incendii.
45. Rolul plantelor în lupta cu poluarea mediului ambiant.
46. Influența substanțelor radioactive asupra lumii animale și vegetale.
47. Folosirea resurselor secundare în activitatea de construcții și alte domenii ale economiei naționale.

48. Clasificarea resurselor naturale și starea lor actuală.
49. Normarea conținutului de substanțe nocive în sol.
50. Indicii normativi ai calității mediului nativ.
51. Transportul auto - sursă de poluare a mediului înconjurător.
52. Tipurile principale de deșeuri și procedeele de utilizare a acestora.
53. Schimbarea climei - problemă ecologică globală.
54. Schimbările în sistemele ecologice prin activitatea directă și indirectă a omului.
55. Caracterizați succint organizațiile internaționale de protecție a naturii (mediului ambiant).
56. Interpretarea contemporană a noțiunilor: protecția mediului ambiant, mediul ambiant, protecția naturii, mediul ambiant nativ, protecția resurselor naturale.
57. Distrugerea stratului de ozon și urmările acestui fenomen.
58. Folosirea rațională și complexă a resurselor naturale.
59. Schimbările antropice ale climei localităților urbane.
60. Urmările poluării industriale ale mediului ambiant.

BIBLIOGRAFIE

1. E. Olaru, D. Olaru, Iu. Olaru. Protecția mediului ambiant. Ciclu de prelegeri. U.T.M. 2000. 6,5 coli tip. Nr. 846.
2. E. Olaru și alții. Practicum la Protecția mediului ambiant. U.T.M. 2000. 2,0 coli tip.
3. V. Prodea. Apa... sursa inepuizabilă?. Bs. 1991.
4. M. Negulescu și a. Protecția mediului înconjurător. București, ET, 1995.
5. L. Preti. Planeta Terra în pericol. Bs. ET. 1991.
6. Банников А.К. и др. Охрана природы. М.: 1985.
7. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. М.: ВШ. 1986.
8. Гетов Л.В., Сачева А.В. Охрана природы. Минск, 1984.
9. Охрана окружающей среды / Под ред. Белова С.А. -М.: ВШ, 1991.
10. Макевнин СТ., Вакулин А.А. Охрана природы. -М.: Агропромиздат, 1991.
11. Охрана окружающей среды / Под ред. Брылова С.А. -М.: ВШ, 1985.
12. Охрана окружающей среды / Под редакцией С. В. Белова. Москва, ВШ, 1991.

CUPRINS

Introducere	3
Capitolul 1. Bazele științifice ale protecției mediului ambiant	6
1.1. Concepția despre biosferă	6
1.2. Bazele ecologiei. Problemele ecologice globale.	10
1.3. Trei probleme principale a PMA	21
1.4. Transformarea naturii prin activitatea omului îndrumată sau direct orientată	22
1.5. Folosirea rațională a naturii și metodele protecției ei	24
1.6. Mediul înconjurător și factorii ecologici	25
Capitolul 2. Caracteristica generală a poluării mediului ambiant	28
2.1. Noțiunea de poluare a mediului ambiant	28
2.2. Poluarea atmosferei	29
2.3. Poluarea hidrosferei	33
2.4. Poluarea solului	34
2.5. Clasificarea și caracteristicile principale ale poluanților mediului ambiant	37
Capitolul 3. Normarea poluării mediului nativ	39
3.1. Indicii normativi ai calității mediului nativ	39
3.2. Normarea poluanților atmosferici	40
3.3. Normarea zgomotului	43
3.4. Cerințele normative față de calitatea apei	44
3.5. Normarea conținutului de substanțe nocive în sol	48
Capitolul 4. Monitoringul ecologic și controlul asupra stării aerului atmosferic	50
4.1. Monitoringul ecologic	50
4.2. Controlul asupra stării aerului atmosferic	51

Capitolul 5. Protecția aerului atmosferic	57
5.1. Structura, componența și proprietățile atmosferei	57
5.2. Sursele de poluare ale aerului atmosferic	58
5.3. Influența poluării atmosferei asupra omului, lumii animale și vegetale	61
5.4. Urmările negative ale poluării aerului atmosferic	65
5.5. Protecția aerului atmosferic de poluare	68
5.6. Metode de reducere a emisiilor nocive în atmosferă	71
Capitolul 6. Protecția și folosirea rațională a resurselor de apă	73
6.1. Resursele de apă ale Terrei	73
6.2. Caracteristica resurselor de apă ale Republicii Moldova	75
6.3. Rolul apei în natură și viața omului	77
6.4. Sursele de poluare ale apelor de suprafață și subterane	79
6.5. Curățarea apelor reziduale. Caracteristica metodelor de epurare a apelor	81
6.6. Măsurile de protecție și folosire rațională a resurselor acvatice	85
6.7. Codul apelor al Republicii Moldova	88
Capitolul 7. Protecția solurilor și folosirea rațională a pământurilor	91
7.1 Rolul solului în viața biosferei și a societății umane	91
7.2 Degradarea solului sub influența factorului antropogen	92
7.3 Eroziunea solului – dușmanul principal al fertilității. Felurile de eroziune	93
7.4 Măsurile de protecție ale solurilor	96
7.5 Recultivarea pământurilor afectate și folosirea rațională a terenurilor	98
Capitolul 8. Protecția lumii vegetale	101
8.1. Importanța plantelor în natură și viața omului	101
8.2. Plantele în lupta cu poluarea	103
8.3. Protecția plantelor împotriva bolilor, dăunătorilor și incendiilor	106

Capitolul 9. Protecția lumii animale	108
9.1. Rolul animalelor în biosferă și viața omului	108
9.2. Influența activității umane asupra lumii animale, cauzele dispariției și pieririi lor	110
9.3. Protecția animalelor prin exploatare rațională și protecția speciilor rare	112
Capitolul 10. Protecția naturii în activitatea de construcție	115
10.1. Protecția și folosirea rațională a resurselor de apă în construcții	115
10.2. Protecția aerului atmosferic în activitatea de construcție ...	116
10.3. Folosirea rațională a terenurilor și protecția solurilor în construcții	118
10.4. Expertiza ecologică a proiectelor	122
Bibliografie	131
Cuprins	132

PROTECȚIA MEDIULUI AMBIANT

Ciclu de prelegeri

Autori: E. Olaru

T. Popov

Bun de tipar 15.04.08

Hîrtie ofset. Tipar .Riso

Coli de tipar 8,5

Formatul hîrtiei 60x84 1/16.

Tirajul 300 ex.

Comanda nr.40

U.T. M., 2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare, 168.

Secția Redactare și Editare a U. T. M.

2068, Chișinău, str. Studenților, 9/9.

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Efim Olaru

Tamara Popov

PROTECȚIA MEDIULUI AMBIANT

Ciclu de prelegeri

**Chișinău
2008**