

ТЕМА 8. УРБАНИЗИРАНИ ЕКОСИСТЕМИ

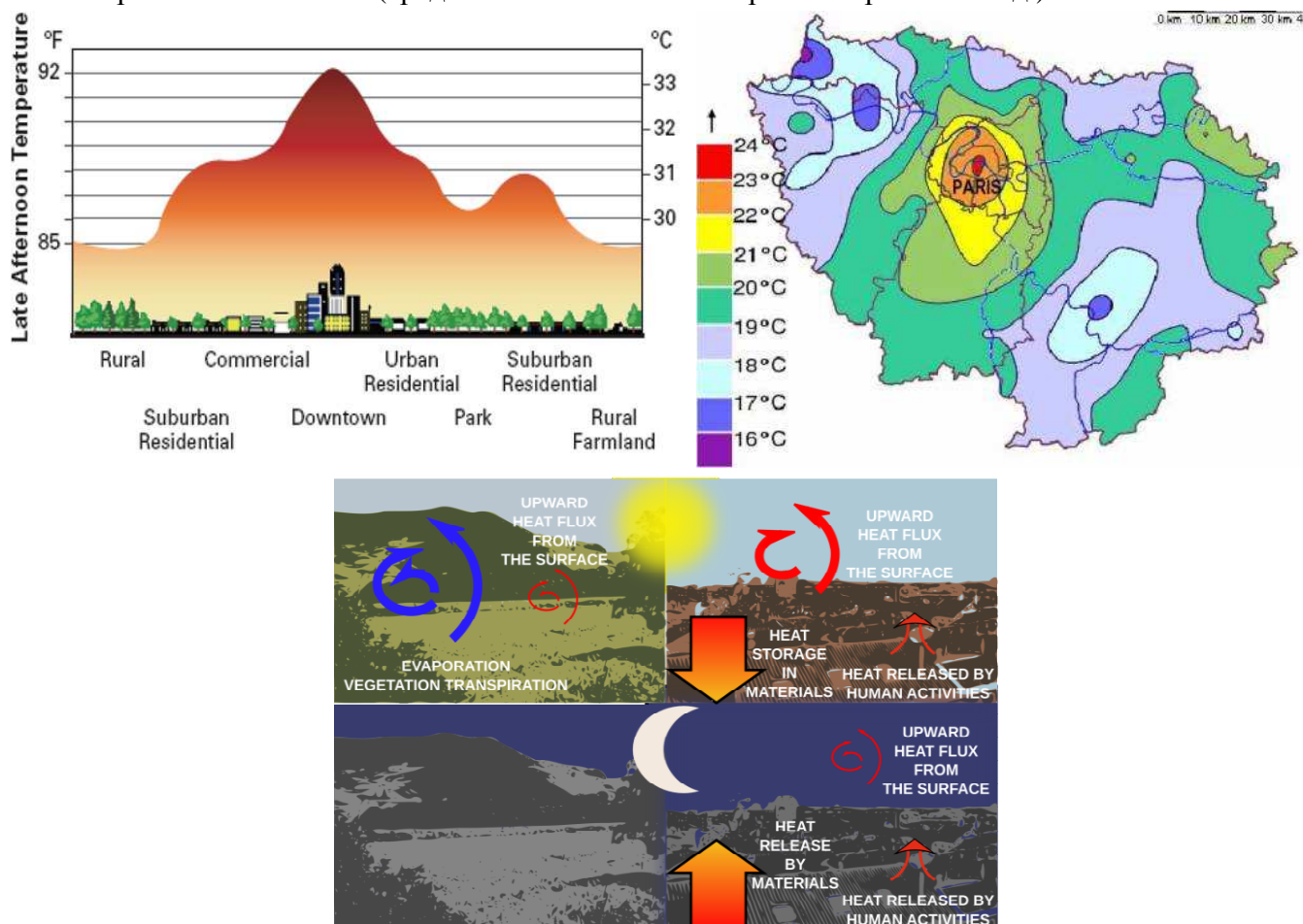
Градските екосистеми са изкуствени местообитания, образувани в резултат на трансформация на природната среда. Те са пригодени за реализиране на човешката дейност, но от времето на създаването на първите градски центрове до днес, те все повече са се отдалечавали от представата за естествена среда за живот (например, днешните мегаградове с население над 10 млн. жители).

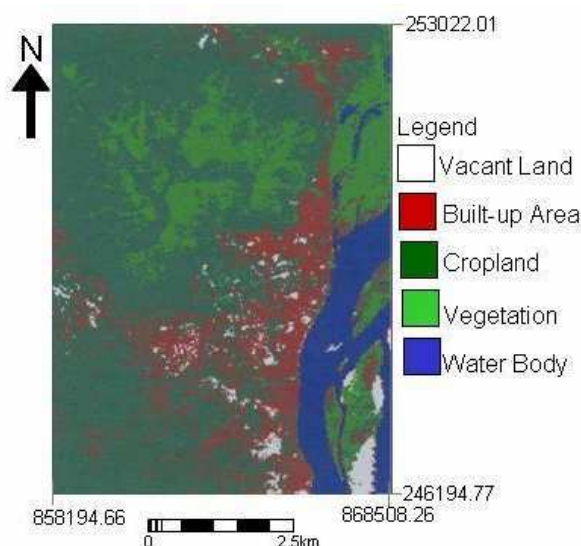
1. Особенности на съвременните градски центрове

- По-висока температура в сравнение с околния ландшафт

По-високата температура се дължи на невъзможността на строителните материали (бетон, асфалт и др.) да трансформират попадналата върху тях слънчева светлина (за разлика от растенията, които използват енергията на слънчевите лъчи за фотосинтеза и за извличане на вода от почвата и транспирация), поради което бързо се загряват, а след това продължително време (дори и през нощта) излъчват погълнатата топлина. Повишаването на температурата в градовете е известно като явлението “температурен остров”.

Гъстото строителство намалява скоростта на въздушните течения (с 20-30%) и това създава възможност излъчената от сградите топлина да се задържа по-дълго време в междусградното пространство. На схемата е показана нощна термална карта на Париж и околностите (средна стойност от 30 измервания през 2003 год.)



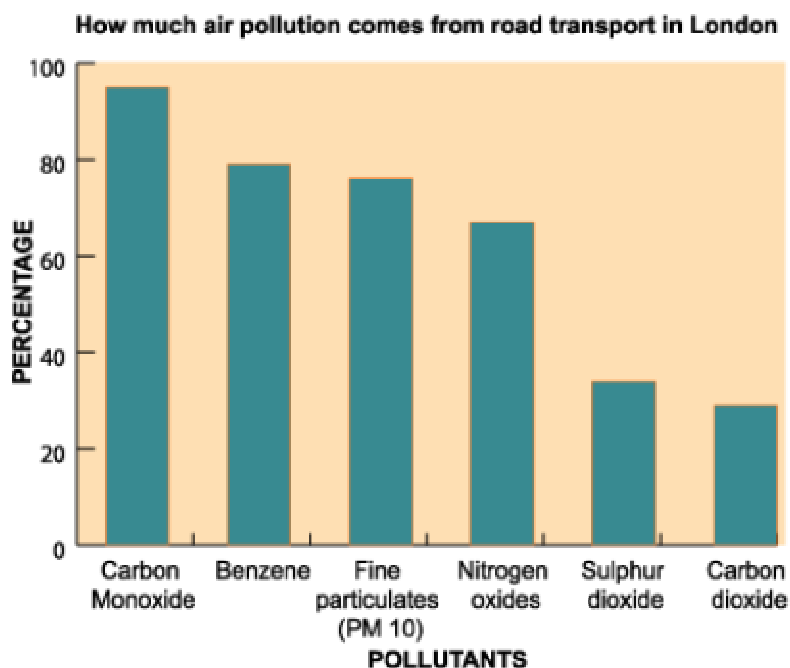


Начин на използване на земята	Температура ($^{\circ}\text{C}$)
Пустееща земя	48.5
Застроени площи	63
Селскостопански земи	34.4
Естествена растителност	28
Водоем	30
Данните са за град Лакоя – Нигерия, с използване на сателитна техника LandSat ETM (2001 год.)	

По-високите температури се отразяват на градската растителност – естествената растителност трудно се развива, а се наблюдава инвазия на по-южни видове.

- По-ниска влажност – дължи се на наличието на асфалтова настилка, която не попива дъждовната вода (за разлика от почвата), както и на канализационна системи (шахти), през които бързо се изтича дъждовната вода. Скоростта на събиране и изтичане през шахтите на дъждовната вода се засилва и от наклона, които се спазва при строежа на подобен тип съоръжения.

- По-висока степен на замърсяване на въздуха – Замърсителите на въздуха могат да бъдат от различно естество, но най-често, основният замърсител е автомобилният трафик. Отделяните от автомобилите изгорели газове съдържат следните замърсители:



Азотни оксиди: предизвикват възпаление на горните дихателни пътища и белите дробове.

Въглероден оксид: образува се при непълно изгаряне на горивото. Намалява потенциала на червените кръвни клетки да улавят и разнасят кислород до клетките на тялото.

Летливи органични вещества: голяма група от въглерод-съдържащи вещества, някои от които (бензен, 1,3-бутадиен) предизвикват ракови заболявания, въпреки че рискът при сегашните нива на замърсявания е малък.

Фини прахови частици: самите те не са опасни, но по тях са адсорбирани различни вредни вещества (йони на тежки метали, киселини, полициклични ароматни въглеводороди и др.), които заедно с праховите частици могат да проникнат до алвеолите на белите дробове и да предизвикат здравни проблеми.

• Ниско биологично разнообразие на растителни и животински видове – резултат е от:

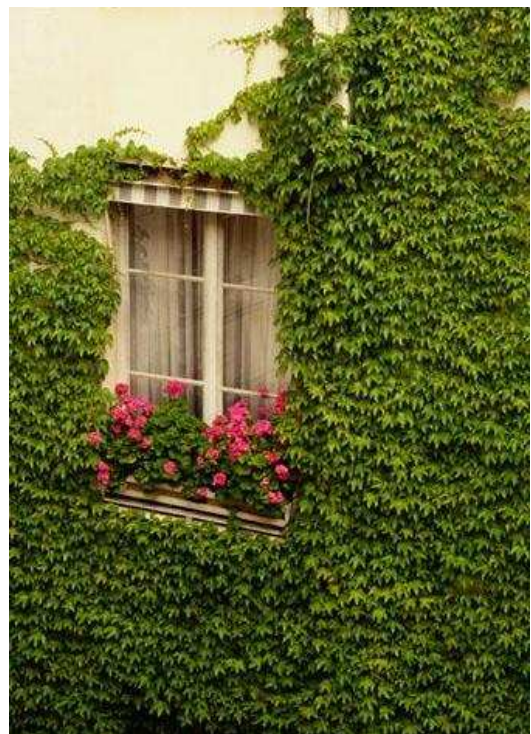
- i. променените условия на средата, които дават възможност само на най-пластичните видове да оцелеят и
- ii. селективното засаждање на определени видове културни растения в зелените зони и улиците на градовете.

2. Доближаване на съвременните градски центрове до селските и естествените екосистеми

Може да се постигне чрез по-машабни мероприятия по озеленяване на градовете. Наличието на повече растителност ще подобри микроклимата и ще доведе до намаляване на:

i. Температурите

- чрез засенчване на сградите. Може да се подбере подходяща растителност за засаждање до сградите (с по-гъста или по-рехава корона, вечнозелена или листопадна), така че сградите през лятото да се охлаждаат по-ефективно, а през зимата да запазват генерираната в тях топлина. Освен засенчването, растенията намаляват топлинният ефект и чрез транспирацията. Например, на площ от 100 м², заета с дървета може да се достигне ниво на транспирация от 50 000 л за ден. За да се отдели тази вода са необходими около 32 000 ккал топлина, които растителността изземва от въздуха. При липса на тези зелени площи, топлината се поглъща от сградите.
- Засенчване на къщите може да се постигне и чрез пълзящата растителност и чрез оформяне на покривни градини.



- Чрез оформяне на повече зелени острови - средната температура в парковете е с около 7⁰С по-ниска от околните пространства.
- ii. **Замърсяването на въздуха** – растенията поемат чрез устицата си атмосферните замърсители и част от тях разграждат или окисляват с помощта на собствените си ензимни системи. Нивата на замърсяване на въздуха в парковете са по-ниски в сравнение с околните пространства.

ТЕМА 9. ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВЪЗДУХА. РАЗРУШАВАНЕ НА ОЗОНОВИЯ СЛОЙ. ПАРНИКОВ ЕФЕКТ. КИСЕЛИННИ ВАЛЕЖИ. СМОГ. ВЛИЯНИЕ НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО ВЪРХУ ЖИВИТЕ ОРГАНИЗМИ.

Основните източници на замърсяване на околната среда са промишлеността, селското стопанство и бита на хората. Под **замърсяване** се разбира намаляване на качеството на средата, вследствие на попадане на вредни вещества (замърсители) в нея. **Замърсителите** могат да бъдат органични или неорганични, с естествен или изкуствен произход. Замърсителите с естествен произход са веществата, попаднали на места, където нормално липсват или се намират в незначителни количества. Например, замърсители с естествен произход са директно изпусканите фекални води в намиращия се наблизо воден басейн. В басейна нормално се отделят фекалии от водните обитатели, но тяхното количество е малко, бързо се разграждат и не довеждат до замърсяване на водоема. Внасянето на фекалии в басейна увеличава съдържанието на органична материя над възможностите на водната микрофлора да я разгради и това довежда до нейното натрупване във времето и замърсяване. Замърсителите с изкуствен произход са продукти на различни синтези и понякога притежават химични структури без аналог в естествени условия. Непознатите структури трудно се разграждат и тяхното натрупване предизвиква ефекти на интоксикация в живите организми. Интоксикацията може да се изрази в загиване или намаляване на жизнеността на организмите. И в двата случая кръговратът на веществата, реализиран от организмите се забавя или напълно спира; забавя се или напълно спира функционирането на засегнатата екосистема.

Антропогенното замърсяване на атмосферата е вследствие от човешката дейност, която предизвиква качествена промяна в компонентния състав на въздуха. Ефектът от промяната е дълготраен и с отрицателни последици върху организмовия свят.

Източниците на антропогенно замърсяване на атмосферния въздух са промишлеността, селското стопанство, битовата дейност на хората, транспорта-автомобилен и въздушен. От промишлеността с най- голям замърсяващ ефект върху атмосферния въздух са минодобивната дейност, особено когато се извършва по

открития способ; енергопроизводството- топлоелектроцентралите, работещи на въглища и металургията. В емитираните газове се съдържат различни замърсители в зависимост от вида на производството, но най- често се отделят в големи количества въглероден диоксид (CO_2), серни и азотни оксиди (SO_2 , NO_x), прахови частици, сажди, хлорсъдържащи съединения, летливи органични вещества, тежки метали и др. В селското стопанство, замърсяването на въздуха може да се предизвика от авиационното разпръскване на пестициди, засилена денитрификация при свръхнапояване с минерални азотни торове и от едрото животновъдство, където се отделя амоняк от неправилно съхраняваната оборска тор. Битът на хората също е основен източник на замърсяване на въздуха. Изгарянето на автомобилното гориво е съпроводено с отделяне на CO_2 , NO , летливи органични вещества, олово и др. Редица охлаждащи вещества, използвани в хладилните инсталации и разтворители причиняват изтъняване на озоновия слой. Въздухът се замърсява и от депонираните в сметищата органични отпадъци, които изгниват с отделяне на метан (CH_4), летливи органични вещества, сероводород (H_2S) и други газове.

Замърсителите, от своя страна, могат да се разделят на първични и вторични. Към първичните замърсители се отнасят директно емитираните от източниците на замърсяване CO , CO_2 , NO_x , SO_2 , Pb , прах, сажди, летливи въглеводороди и др. Всички тези замърсители се отделят при непълното изгаряне на горивата и основно на въглищата. Попаднали в атмосферата, някои първични замърсители претърпяват физични или химични трансформации и се превръщат във вторични замърсители - озон; фотохимични окислителни, сулфатни, нитратни или органични аерозоли.

Попадналите в атмосферата замърсители не се концентрират на мястото на тяхното емитиране, а се разпространяват на големи разстояния в следствие на движението на въздушните маси. Последствията от замърсяването на атмосферния въздух са с локално, регионално или глобално значение.

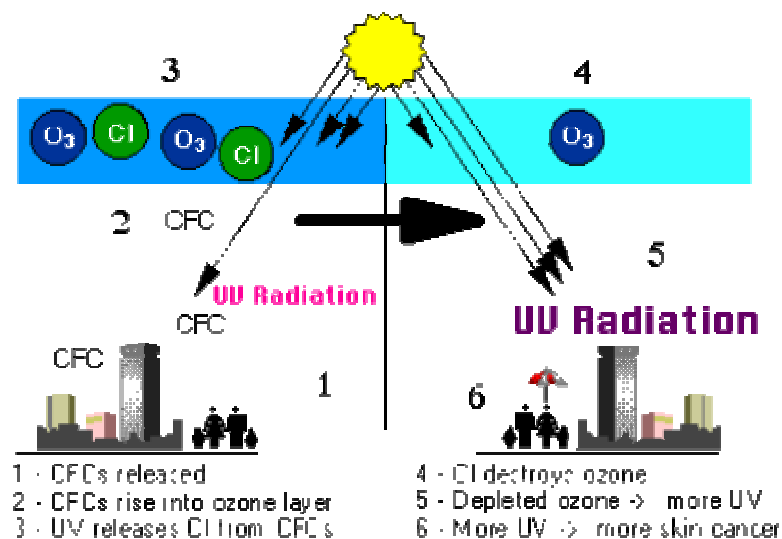
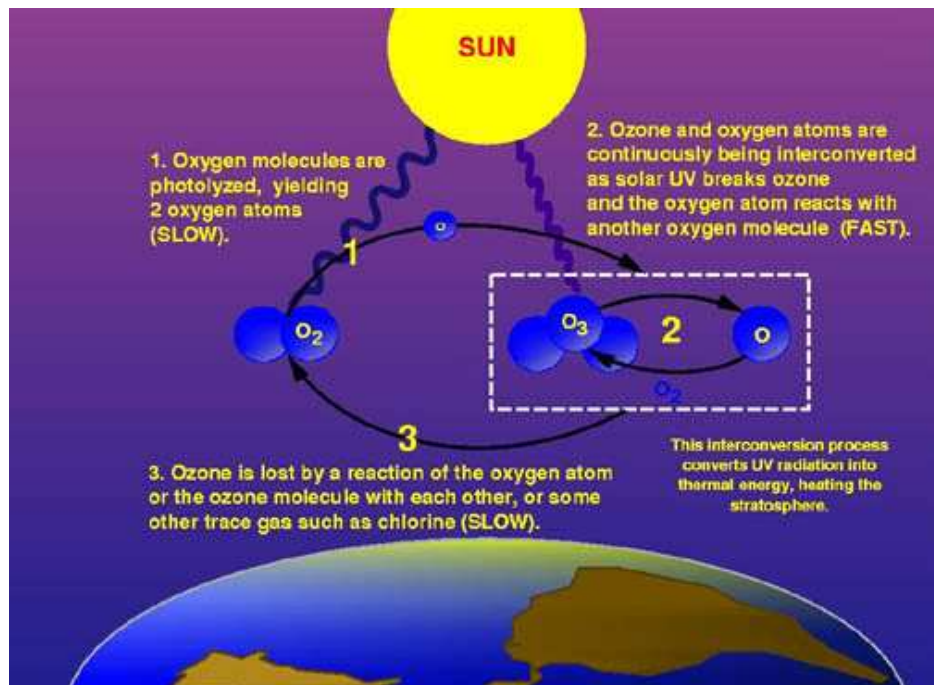
1. Разрушаване на озоновия екран.

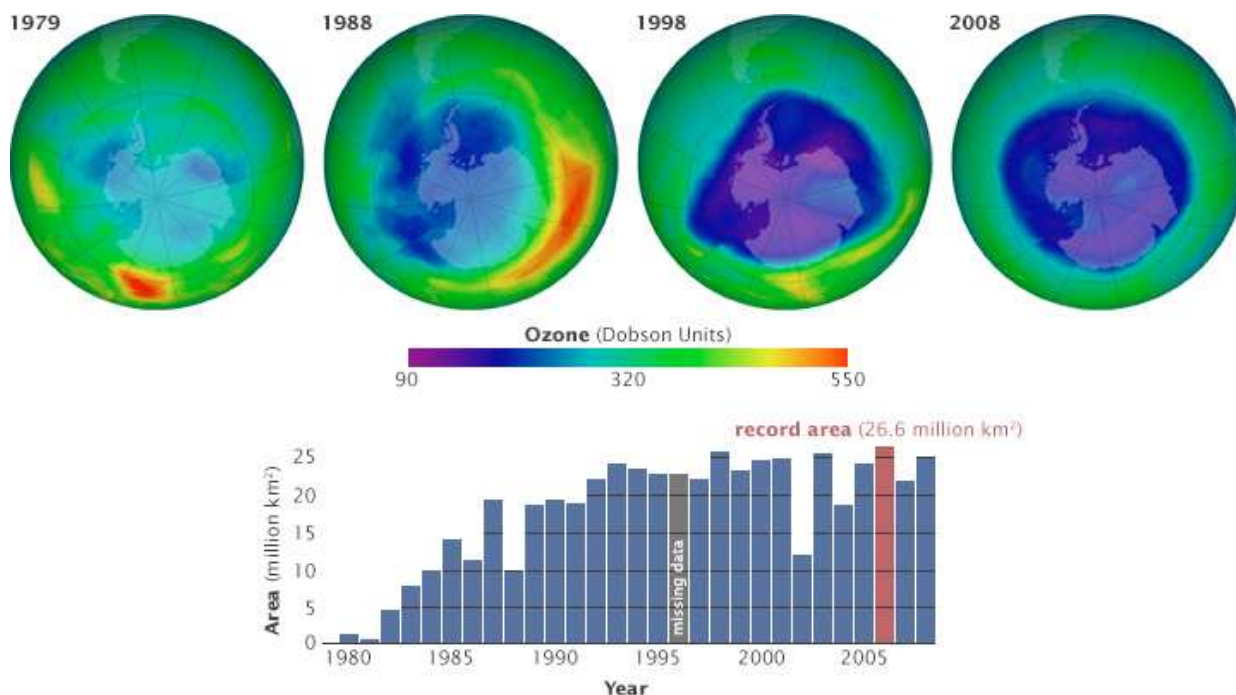
Озонът (O_3) поглъща ултравиолетовите лъчи (UV) от спектъра на слънчевата светлина и предпазва живота на Земята от тяхното вредно въздействие. Съдържанието на O_3 е постоянно, благодарение на установеното равновесие на естествените процеси на образуване и разрушаване на озона в горната част на атмосферата- стратосферата.

Много от хлор- и флуор- съдържащите химични вещества (охладители, пянообразуватели, органични разтворители и др.), използвани в бита разрушават озоновия слой. Тези вещества са изключително стабилни, не се разтварят в атмосферната вода и след няколко години на придвижване достигат до стратосферата, реагират с O_3 , разрушават го и намаляват плътността на озоновия слой. Системите за наблюдение в цял свят показват изтъняване на стратосферния озонов слой, като загубите възлизат на около 5%. От края на седемдесетте години на миналия век над континента Антарктида се оформя озонова дупка, в която през месеците

Септември/Октомври се регистрират загуби на O_3 до 60% от естествения фон. През последните години, според някои автори озоновият екран частично се възстановява.

Разгледайте по-долу посочените изображения.





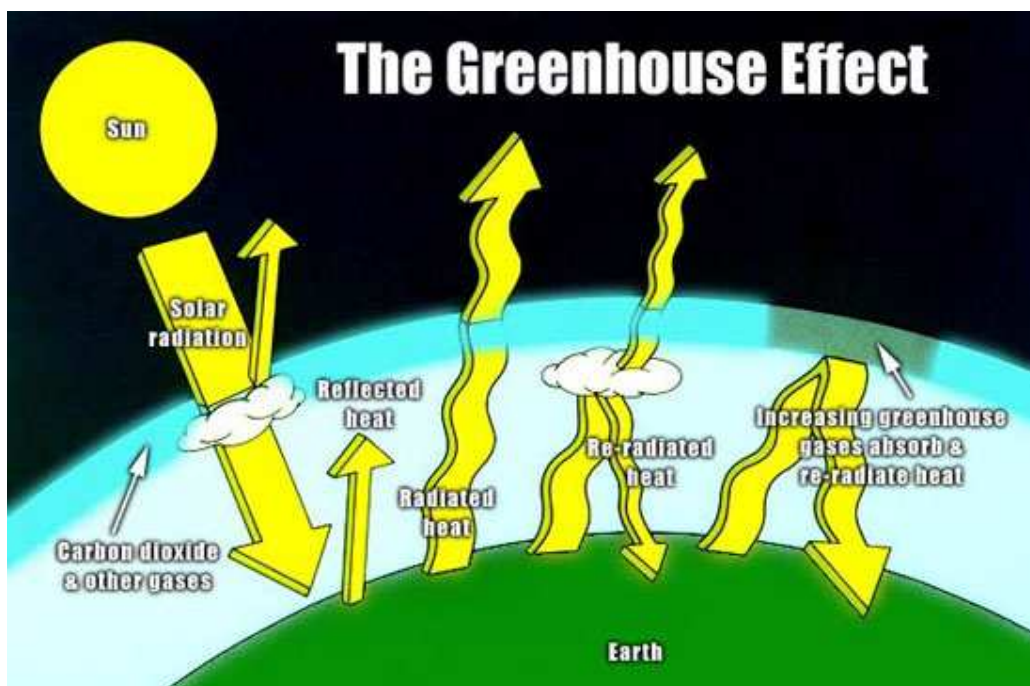
Изтъняването на O_3 слой води до намаляване на неговата екранираща способност и все повече УВ лъчи достигат до земната повърхност. Повишените дози на УВ лъчи предизвикват появата на **кожен рак** и **катаракта** при хората, забавят развитието и намаляват репродуктивните възможности на някои видове риби и животни, увреждат растителността, ускоряват стареенето на пластмасите и увеличават тяхната чупливост.

2. Усилване на парниковият ефект. Глобално затопляне.

Парниковият ефект е естествено явление, създаващо по- висока температура на приземния въздушен слой в сравнение с по- горните слоеве на атмосферата. Атмосферните **парникови газове** (CO_2 , NO_x , CH_4), водните пари и праховите частици поглъщат част от реемитираните от земната повърхност топлинни инфрачервени лъчи и предизвикват затопляне на приземния въздушен слой. По- високата температура на приземния слой е създава и обуславя живота в днешният му вид.

Повишеното съдържание на парникови газове в атмосферата в следствие от интензивната човешка дейност предизвиква усилване на парниковия ефект и трайно покачване на температурата на приземния въздушен слой с $0.4-0.6^{\circ}C$ в сравнение с края на 19 век.. С най- голяма значимост за този процес е CO_2 , отделян в огромни количества при изгарянето на горивата в промишлеността и бита. Освен CO_2 с увеличено съдържание във въздуха са и NO_x (с парников потенциал 38 пъти по-висок от този на CO_2), CH_4 (с парников потенциал 21 пъти по-висок от този на CO_2), праховите частици, както и чисто антропогенни газове с голям парников потенциал- диоксини, фурани и др (някои от тях с парников потенциал 14 000 пъти по-висок от този на CO_2).

От началото на индустриалната революция, концентрацията на CO_2 във въздуха се е увеличила с около 30%, на CH_4 се е удвоила, а на NO_x е нараснала с 15%. Поради наличните завишени концентрации на парникови газове в атмосферния въздух, покачването на температурата ще продължи още с десетилетия и след ограничаване или пълно прекратяване на замърсяването.



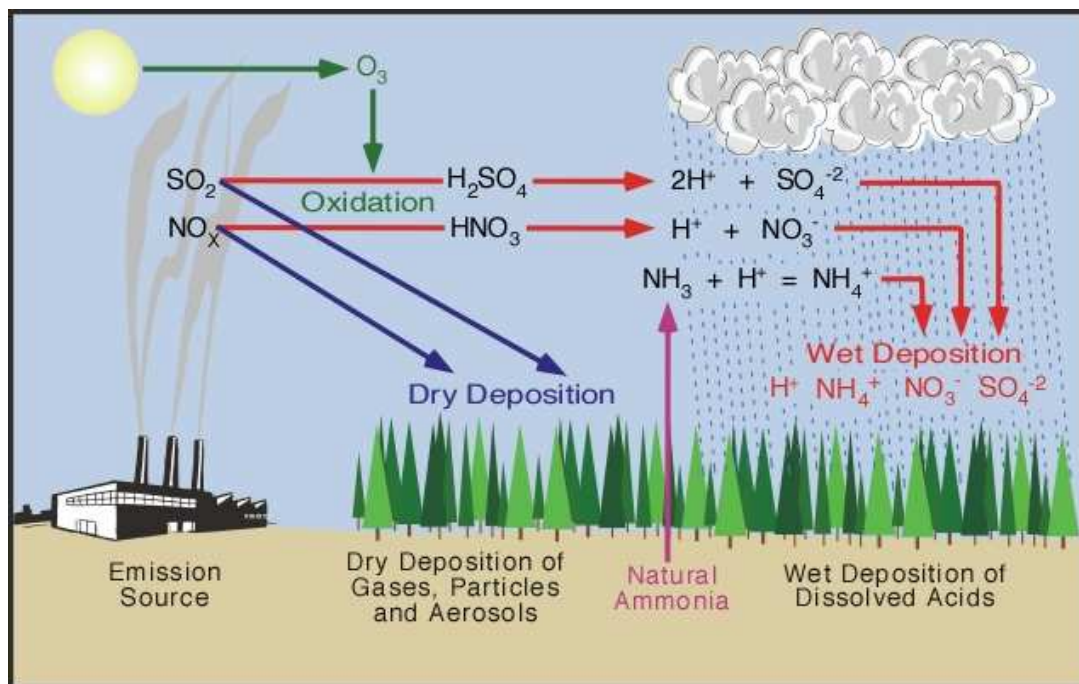
Отрицателните последици от усиления се парников ефект са: повишаване на количеството и неравномерното разпределение на валежите- наводнения в едни части на Земята и засушавания в други, засилено движение на въздушните маси и предизвикване на разрушителни бури, стесняване на зоните с по- студен климат, покачване на средното ниво на Световния океан вследствие топене на ледените шапки на полюсите и изземане на плодородни крайбрежни зони от сушата.

Все още съществуват спорове между изследователите дали трайното покачване на приземната температура е следствие от усилен парников ефект или от естествен цикъл на засилено слънчево излъчване. Според някои от учените, до глобално затопляне на климата няма да се достигне, тъй като съществуват механизми за контролиране на температурата на приземния въздушен слой – засилване на фотосинтезата (но площите с гори намаляват), по-силно изпарение и заоблачаване и др.

3. Киселинни валежи

Най- голям дял в образуването на киселинните валежи имат SO_2 и NO_x , отделяни при изгарянето на горивата. При взаимодействието на тези газове с водните пари, кислорода и други вещества от атмосферния въздух се получават силно разредени

сярна, сериста и азотна киселини. Атмосферната вода е със слабо кисело рН (5.5- 6.0), а при разтваряне на киселините в нея, стойностите на рН се понижават до 3.5-4.5.



Киселинните дъждове не оказват вредно въздействие върху хората и животните при директен контакт с тях. Най-големите поражения са върху горите и селскостопанските култури, като киселинните дъждове не унищожават директно растителността. Те предизвикват увреждания на листата и промяна на условията в почвата, което постепенно довежда до загиване на растенията. Животът в реките и езерата също се повлиява, като отрицателните ефекти са свързани с намаляване в числеността на популациите на рибите и забавяне на техния растеж. Киселинните дъждове увреждат фасадите на сградите, разрушават мраморните и варовиковите облицовки, предизвикват корозия на металите и др.

4. Смог.

Терминът “смог” произлиза от английските думи “smoke”- пушек и “fog”- мъгла и представлява гъста пелена със задушлив ефект върху дихателните функции при човека. Смогът се образува при замърсяване на въздуха над големите индустриални градове със SO_x и NO_x при наличие на мъгла и безветрие. Различават се два основни типа- сернист (Лондонски тип) и фотохимичен (Лосанжелески тип) смог, проявяващи се съответно през зимния и летен сезон.

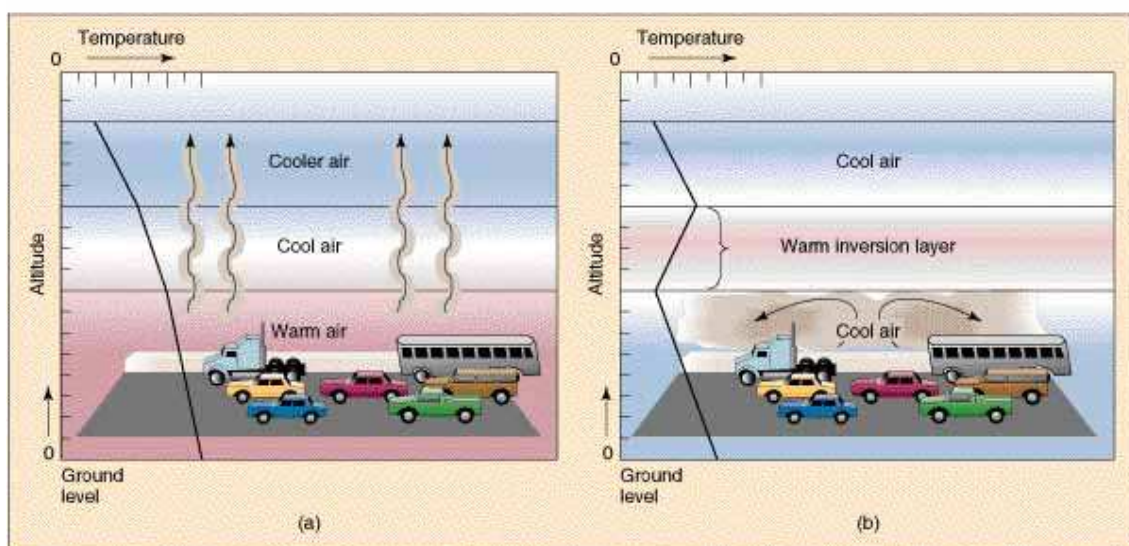
Най – замърсените градове в света:

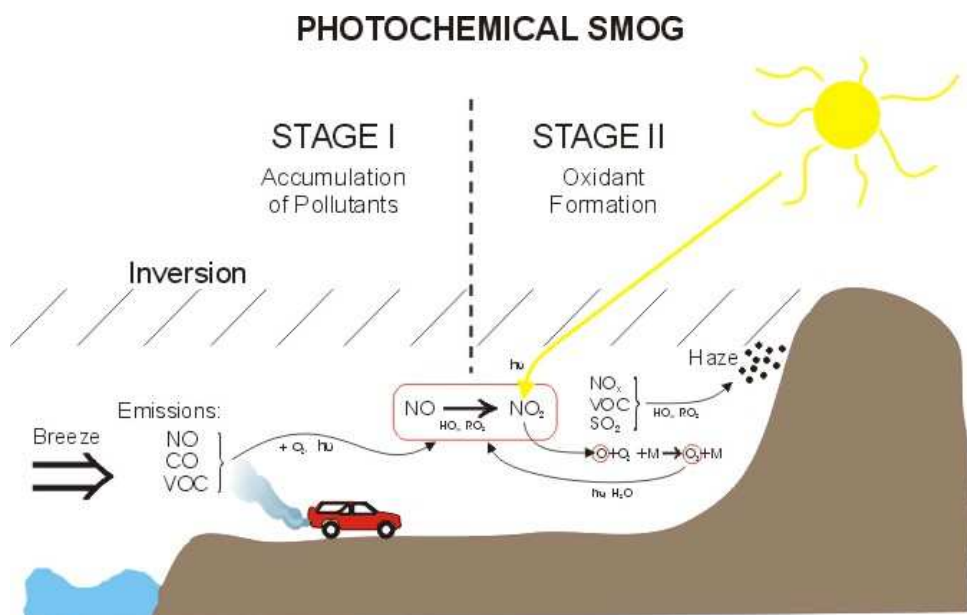
- Лондон е може би най-известният град в света с мъглите си.
- Мексико сити е най-големият град в света и поради своеобразното си географско разположение над него лесно се утаяват газове. Счита се за най-замърсеният град на Латинска Америка.

- Ню Йорк - През 1953, 1963 и 1966 година вследствие на паднал смог умират средно по 200 души.
- Лос Анджелис - През октомври 1954 смог пада над града и остава повече от месец. Това причинява затварянето на много училища и бизнеси.
- Пекин - С развитието на индустрията в последните години в много китайски градове смогът е често явление.

Сернистият смог е характерен за 19ти и началото на 20ти век, когато в резултат на изгарянето на въглища с високо съдържание на сяра се натрупват големи количества SO_2 , дим и сажди в атмосферния въздух над големите градове. При смесването им с мъглата се образува смог, който може да се задържи с дни при безветрие. Продължителният смог може да се окаже летален за хора със заболявания, най- често на горните дихателни пътища. Пример за това е голямата смъртност (4000 жители и в следващите месеци още 8000, заболели от лошото качество на въздуха), достигната в Лондон през 1952 год в резултат на задържал се 5 дни гъст смог над града.

Фотохимичният смог се образува през горещите летни дни и се причинява от автомобилното движение в големите градове. При изгарянето на автомобилното гориво в атмосферния въздух се отделят въглеводороди и NO . NO веднага се окислява до NO_2 от кислорода на въздуха. Под въздействието на слънчевата светлина протичат фотохимични реакции между въглеводородите и кислорода от въздуха, катализирани от NO_2 и се освобождава O_3 . Озонът предизвиква зачервяване на очната лигавица, възпалителни реакции на горните дихателни пътища и затруднено дишане.





Леден смог – образува се в малките географски ширини. Парата от комините на ТЕЦ се среща с много по-студения въздух и водните капки бързо се вледеняват.



5. Опазване на чистотата на въздуха

Замърсяването на атмосферния въздух може да бъде намалено постепенно и дори спряно чрез по-добър законов и технологичен контрол върху източниците на замърсяване.

По- чист въздух чрез по- добри закони. Законовата уредба по контрола на чистотата на въздуха цели ограничаване на попадането на възможните замърсители в атмосферния въздух, което би довело до влошаване на неговото качество. Законът за чистотата на атмосферния въздух (1996, доп.2000) и всички нормативни актове към него уреждат нормите (ПДК) за качеството на атмосферния въздух, пътищата за ограничаване на вредните емисии и контролните органи, отговорни за управлението и поддържането на чистотата на атмосферния въздух. Целта на този закон е да защити здравето на хората, растенията и животните, както и на техните потомства и местообитания.

Необходимостта от ограничаване и намаляване на вредните вещества в атмосферния въздух доведе до изготвяне и подписване на редица междудържавни споразумения, регламентиращи контрола и управлението на чистотата на въздуха, по които страна е и България - Женевската конвенция за намаляване на трансграничното замърсяване на въздуха (1979), Виенската конвенция (1988), последвана от Монреалския протокол (1989) за преустановяване на разрушаването на озоновия слой, Гьотеборгския протокол (1999) за намаляване на SO_2 и NO_x , протокола от Киото (2000) за намаляване на емисиите от парникови газове и др.

По- чист въздух чрез по- добри технологични решения. Законовите решения, в много случаи, изискват технологични въведения, подобряващи почистването на газовите емисии, отделяни главно от промишлените предприятия.

По- трайно решение на въпроса за опазване на чистотата на атмосферния въздух може да се постигне чрез внедряване на нови по- чисти технологии в производството, намаляване на използването на изкопаеми горива с високо съдържание на сяра и преминаване към алтернативни източници за производство на енергия.

Технологиите за почистване на газовите емисии се разпростират и върху автомобилния транспорт. За да се намали съдържанието на CO и въглеводороди в изгорелите газове в колите са монтирани каталитични преобразователи, които превръщат тези газове във CO_2 и H_2O . Благоприятно за намаляване на отделяните оловни емисии е преминаването от оловен към безоловен бензин.

Оптимизирането на автомобилния трафик също би спомогнало за намаляване на замърсяемостта на въздуха в големите градове.

ТЕМА 10. ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВОДИТЕ. ЕУТРОФИКАЦИЯ, ЕПИДЕМИОЛОГИЧЕН СТАТУС НА ВОДОЕМИТЕ. ВЛИЯНИЕ НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО ВЪРХУ ХИДРОБИОТАТА.

Естественото замърсяване на водоемите се предизвиква от попадането в тях на органични остатъци от хидробиотата, големи количества листа при есенния листопад и увеличаване на водораслите в долните течения на реките. Пренасянето на пясъчни и глинести частици, също може да бъде определено като естествено замърсяване.

Естественото замърсяване не се приема като вредно, тъй като водоемите притежават механизми за самопречистване, с които намаляват количеството на естествено попадналото в тях органично вещество.

Антропогенното замърсяване на водоемите се предизвиква от човешката дейност и обикновено превишава самопречистващият капацитет на водоема.

Източниците на замърсяване се дефинират като неточкови и точкови. Когато битови или промишлени отпадни води се оттичат дифузно във водоемите се говори за **неточково замърсяване**. Пример за неточково замърсяване е разтварянето от атмосферните води на излишните количества минерални торове или пестициди, акумулирани в почвата и оттичането им към подпочвените води или в най-близкия водоем. За неточковите замърсявания е характерно, че зависят от количеството и честотата на валежите-при по-голямо количество валежи се усилват. Този тип замърсявания на водоемите не може да се измерва и контролира. Предполага се, че около 60% от замърсяванията на водоемите се дължат на дифузното вливане на замърсени отточни води в тях.

Под **точков източник** на замърсяване се дефинира тази човешка дейност, при която замърсените води се отвеждат във водоема чрез система от тръби, канали и други съоръжения.

Основните замърсители на водоемите могат да бъдат разделени в следните категории: **минерални вещества** (особено азотни и фосфорни съединения); **кислород-изчерпващи отпадъци**; **токсични вещества**; **киселинни дъждове**; **физични замърсители**.

Минерални вещества, замърсители на водоемите. Неорганичните замърсители попадат във водоемите, най-често, чрез неточковите замърсявания или чрез канализираните битови отпадни води, оттичащи се от кухни, бани, обществени перални и др. Минералните торове, перилните и миещи препарати съдържат азотни и фосфорни съединения, които увеличават естественото ниво на запасеност на водите с тези елементи, т.е. предизвикват **еутрофизация** на водоема. Еутрофизацията е процес, при който водоемът преминава от по-ниско към по-високо ниво на натовареност с

биоогенни вещества. При подходяща температура и осветеност, богатата на минерални вещества среда стимулира бързото развитие на водораслите- “цъфтеж на водорасли”. Натрупването на голямо количество водорасли води до свръхнатоварване на водоема с органично вещество и предизвиква бързото развитие на хетеротрофната микрофлора, способна да го разгражда. В процеса на биодеградация на мъртвата водораслова биомаса разтвореният във водата кислород се консумира интензивно и изчерпва (необходим за биологичното окисление на органичните вещества). Намаленото количество на кислород може да предизвика хроничен кислороден глад или гибел при организмите с голямо потребление на кислород.

Кислород- изчерпващи отпадъци. Към кислород- изчерпващите отпадъци се отнасят всички онези отпадъчни води, които съдържат голямо количество лесно разграждащо се органично вещество. Към тази група се причисляват фекално- битовите отпадни води, водите от кожарски, хартиено- целулозни, хранително- вкусови и други предприятия. Попадането на лесно разградимата органика във водоема предизвиква бързото развитие на микрофлората, активни процеси на разграждане, намаляване на количеството разтворен във водата кислород и накрая- кислороден глад и смърт при рибите.

Фекално-битовите води могат да съдържат и разпространяват болестотворни бактерии. Тяхното вливане във водоприемника без предварителна дезинфекция влошава хигиенно- санитарното му състояние и той става потенциален източник на различни стомашно- чревни и други заболявания у хората.

Токсични вещества. Отпадъчните води на промишлените предприятия и фекално- битовите води са основни носители на токсични вещества, попадащи във водните басейни. Голямото разнообразие от производствени процеси създава разнообразни промишлено-отпадъчни води, съдържащи специфични видове замърсители. Отпадъчните води от химическата промишленост съдържат неорганични вещества, соли на тежките метали, киселини, основи и др. Отпадъчните води от нефтодобивната и нефтепреработващата индустрия са богати на нефтепродукти, киселини, основи. Фекално- битовите води съдържат соли на тежките метали, органични разтворители, течни лекарствени препарати. Особено опасно е замърсяването на водоемите с различни видове пестициди.

Попадали във водоемите, токсичните вещества предизвикват загиване на чувствителните или намаляване на жизнеността на останалите видове организми. В басейна протича и процес на **биоаккумуляция**- предаване на токсичните вещества по хранителните вериги и натрупването им в крайните консументи.

Киселинни валежи. Повечето сладководни басейни са с рН между 6 и 8. Киселинните дъждове понижават стойностите на рН, особено в онези водоеми, където карбонатите са недостатъчни, за да буферират подкисляването на средата. При

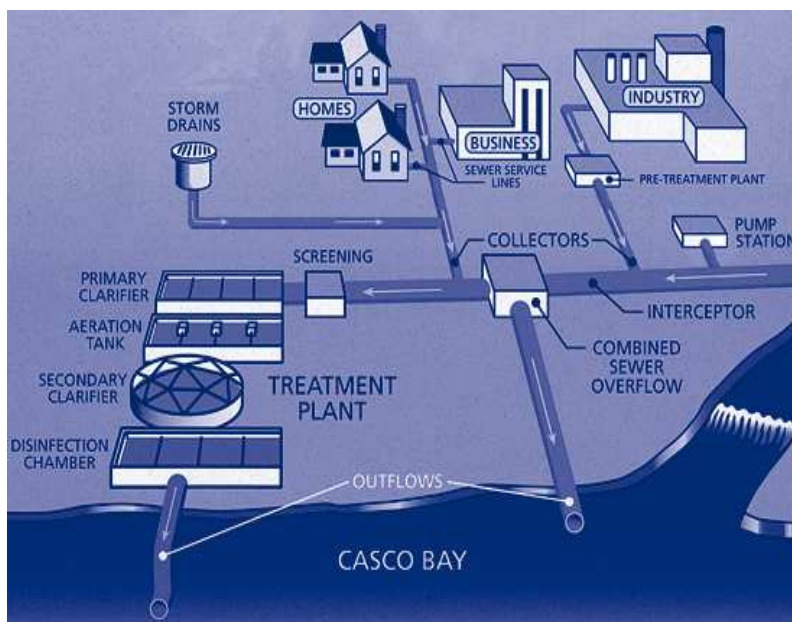
понижаване на рН, йоните на алуминия преминават от свързано в свободно състояние и токсичността им рязко се увеличава. Високите стойности на алуминиеви йони и ниските стойности на рН на водата могат да предизвикат смърт или хроничен стрес при всички водни организми, но най-чувствителни на това въздействие са рибите. Хроничният стрес се изразява в непълноценно развитие, ниско тегло, понижена конкурентноспособност в борбата за храна и местообитание. При рН 5, хайверът на повечето риби не може да се развие. При по-ниски стойности на рН загива голяма част от възрастните индивиди на популациите.

Физично замърсяване. Най-често срещаното физично замърсяване на водоемите е “термалното”. **Термалното замърсяване** представлява трайно повишаване на температурата на водата във водоприемника вследствие на изливане на промишлени отпадъчни води с по-висока температура. Повишаването на температурата само с няколко градуса намалява разтворимостта на кислорода във водата и съответно неговата концентрация. Намалените количества кислород могат да предизвикат кислороден недостиг и гибел при рибите. Възникват и хронични ефекти под въздействието на повишената температура като намаляване на репродуктивните възможности или съкращаване на продължителността на живот на водните организми. Например, водната бълха е с продължителност на живот 108 дни при 8⁰С на водата и само 29 дни при 28⁰С. Зоните с повишена температура на водата могат да представляват бариера по пътя на преминаването на някои от мигриращите риби.

Опазване и контрол на чистотата на водите. Естественото замърсяване на водоемите не довежда до отрицателни екологични последици, тъй като се преодолява чрез механизмите за самопречистване и намаляване на количеството на попадналото в тях органично вещество. Естественото самопречистване има изключително голямо значение за поддържане на хармонията в екосистемите.

Водоприемниците у нас се категоризират съобразно възприетите нормативи за ПДК на замърсяващите вещества. Разграничават се три категории водоеми: водите на които могат да се използват за питейно-битови нужди (I категория); водите на които се използват за водопой на животни, туризъм, водни спортове, рибовъдство и др. (II категория) и водите на които се използват за напояване и промишлена дейност (III категория). Според законовите изисквания, след изпускането на отпадъчни води във водните басейни, качеството на водите им не трябва да преминава в по-ниска категория. Това означава, че отпадъчните води от промишлеността или бита трябва да бъдат пречистени до категорията на водоприемника преди да бъдат изпуснати в него.

Пречистването на отпадъчните води се извършва в специални съоръжения след края на технологичната линия в производството или канализационната мрежа на населеното място.



Схемата на пречистване зависи от съдържащите се в отпадъчните води замърсители. Обикновено, първото стъпало на пречистване е свързано с предварително отстраняване на по-едри частици, суспендирани в отпадните води. Освободената от механични примеси вода се подава в седиментационни басейни, където чрез химични или физични методи се предизвиква утаяване на суспендираните или разтворени в нея химични вещества. На това стъпало, ако е необходимо, се коригира и рН до неутралния пункт. Следва биологичното стъпало, където с помощта на специализирана **активна утайка** протича процес на разграждане на органичното вещество. Биологичното разграждане на органичните замърсители може да протече по аеробен или анаеробен механизъм. Аеробното разграждане се реализира в открити биобасейни, като крайният резултат от този процес е бързо намаляване в количеството на органичния замърсител от отпадните води. Анаеробното разграждане протича в метантанкове, където в резултат на микробиологичната активност освен редукция в количеството на органичното вещество се получава и биогаз, приложим за горивни цели. След биологичното стъпало, отпадъчните води преминават през утайтел за отделяне на активната утайка, дезинфекциране, след което се изпускат във водоприемника. При неточковото замърсяване не могат да се приложат мероприятия за пречистване на отточните води. Това затруднява контрола на замърсяването и борбата с него. Единственият начин за намаляване на замърсеността на отточните води е рационалното прилагане на минералните торове, пестицидите и другите химични вещества в селското стопанство, за да не се акумулират в почвата.

Замърсяването на водите може да бъде пренесено по течението на реките не само в границите на държавата замърсител, но и на територията на всички останали държави, през които преминава реката. За контрол на качеството на водите и

предпазване от възможни трансгранични замърсявания са подписани различни междудържавни договори като например Конвенцията за трансграничния ефект на индустриалното замърсяване на реките или Конвенцията за опазване и използване на трансграничните водни пътища.

ТЕМА 11. НЕДОСТИГ НА ПИТЕЙНА ВОДА. ПРИЧИНИ. ЕФЕКТИ. ПОСЛЕДИЦИ. СЦЕНАРИИ ЗА РЕШАВАНЕ НА ПРОБЛЕМА.

1. Данни за състоянието на водните ресурси.



- Хидросфера (от гръцки hidro) е съвкупност от всички води на Земята – океани, морета, реки, езера, блата, язовири, ледници, подземни води, водата в атмосферата. Тя покрива около 70.87% от земната повърхност. Общият обем на водата в хидросферата се изчислява на 1330,7 милиона кубически километра от обема, на който на Световния океан се падат 98,3%, а на водите на сушата 1,7%.
- Част от дъждовните и снежните води се абсорбира от почвата, вместо да се включи в речните течения и водоемите. Големи количества се движат надолу в почвата и се събират в огромните порьозни пластове и пясъчници, варовици и чакъли. Във водоносните пластове са складирани 97% от световните запаси от сладка вода, приблизително равни на 8 млн. km³.

- Смята се, че човечеството може да използва годишно около 37 000 куб.км сладка вода. Средно на жител на планетата се падат около 15 000 куб.м вода. Водните източници са разпространени неравномерно. Почти цялото тихоокеанско крайбрежие на Северна и Южна Америка и огромни територии в Африка, Азия и Австралия страдат от недостиг или липса на вода. Питейната вода не достига приблизително за 1/3 от населението на света.
- Според приблизителни данни понастоящем човечеството използва за напояване, за питейно-битови нужди и за промишлено водоснабдяване около 3 150 km³ вода годишно. Най-голям консуматор на сладка вода е селското стопанство. Годишно около 1 750 km³ вода се използват за напояване на селскостопанските култури.
- Промислените предприятия също употребяват големи количества вода.
- Средният американец използва около 575 литра вода на ден като около 60 на сто от това количество е за нуждите извън дома (поливане на зелени площи, миене на автомобили и т.н.). Средният европейец консумира 250 литра вода на ден. 1.1 млрд. души са лишени от достъп до вода и използват по-малко от 19 литра на ден.



- Направени проучвания показват, че България по водни ресурси се намира на едно от последните места в Европа.
 - На глава от населението у нас се падат 2300 куб.м годишно

- За сравнение в Австрия това количество е 7800 куб.м, в Югославия 6000 куб.м, в Гърция 5100 куб.м, във Франция 4600 куб.м, в Германия 3100 куб.м и др.
- Водният баланс у нас е недостатъчен и има опасност в близките години да не бъдат задоволявани бързо растящите нужди. В сухи години ние разполагаме с около 12,5 милиарда кубически метра използвана водна маса. За в бъдеще ще се наложи да се строят нови водохранилища, да се транспортират води на големи разстояния, да се вземат мерки за пълно и комплексно използване на наличните водни ресурси, да се опазва чистотата им.

2. Причини за намаляване на запасите от питейна вода и начини за тяхното съхранение

- **Свърхпотребление и разхищение.** На много места и до този момент в промишлеността и селското стопанство се използват технологии, които изразходват питейна вода. Основен източник на вода за селското стопанство трябва да бъдат подземните води и то при въведено капково напояване.



За да се задържи влагата в по-висока степен и по-дълго е необходимо почвата да е засенчена със слама или друг слой органична материя. И двете мерки влизат в добрата растениевъдна практика.

Промишлените предприятия трябва да ползват отработена вода (затворен цикъл на потребление) и собствен източник на водоползване. При въвеждането на по-екологични технологии или при рециклиране на вторични суровини (хартия, пластмаси, метали, стъкло и др) се постига по-малко замърсяване на промишлените води, както и се използват по-малки обеми вода.

- **Замърсяване на водоемите.** Замърсяването на водоемите понижава тяхната категория от I във II или III и съответно възможността да бъдат използвани като източници на питейна вода.

Топ 20 решения за справяне с глобалната криза на питейна вода

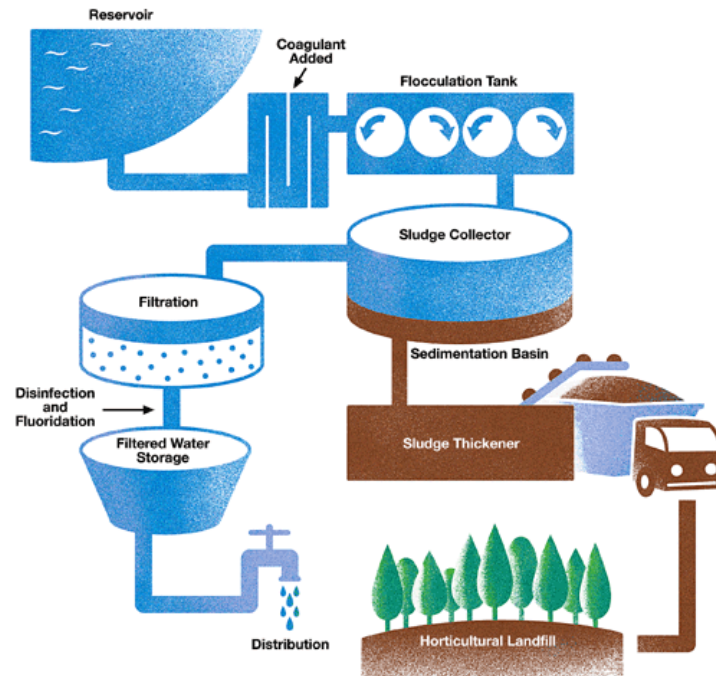
Кои технологии или изменения в поведението ще ни дадат шанс да се справим с проблемите, свързани с недостига на питейна вода през следващите 10 години?

- Образованието трябва да промени потреблението / начина на живот
- Технологии, които съхраняват и опазват водите
- Рециклиране / системи за пречистване на водата
- Подобрения при напоителните технологии / земеделски практики
- Подходящи цени/правила за водния пазар
- Енергийно ефективни системи за обезсоляване на водата
- Изграждане на водосборища, обезпечавщи земеделската реколта
- Създаване на общности и партньорства за управление.
- По-добра правителствена политика
- Индикации за управление на екосистемите
- Подобряване на инфраструктурата за дистрибуция на вода
- Изграждане на международна политическа рамка / институционално сътрудничество
- Посочване на на замърсяването ще подобри качеството на водата
- Справедлив достъп до иновации
- Водни проекти в развиващите се страни / трансфер на технологии
- Мерки за смекчаване изменението на климата
- Контрол на естествения прираст на населението

3. Пречистване на водата за пиене – етапи. Пример, пречистване на водите от язовир “Искър” в пречиствателните станции на Бистрица и Панчерево:

- Към водата се добавя **хлор**, за да бъде окислена органичната материя и да бъде унищожена бактериалната маса в нея;
- Когато е необходимо, се добавя реагент (коагулант), чрез който неразтворените вещества във водата се уедряват и по-лесно се задържат от филтрите при следващия етап от пречистването;
- Водата се филтрира върху слой от кварцов пясък;

- Повторно хлориране на водата на изхода на станцията. По този начин се осигурява оптималното съдържание на остатъчен хлор, необходимо за предотвратяването на вторично бактериално замърсяване на водата.



ТЕМА 12. УВРЕЖДАНЕ НА ПОЧВИТЕ – ЕРОЗИЯ, ПОДКИСЛЯВАНЕ, ЗАСОЛЯВАНЕ, ЗАМЪРСЯВАНЕ. ЕФЕКТИ ВЪРХУ ДОБИВА ОТ СЕЛСКОСТОПАНСКИ КУЛТУРИ. ЕКОЛОГИЧНО ЗЕМЕДЕЛИЕ.

Почвата е сложна комплексна система, образуваща се с участието на различни фактори (климат, биологична активност, първична скала) в продължение на геологични епохи. Например, формирането на 30 см. слой обхваща от 1000 до 10 000 години. Тя е в основата на живота и е от първостепенно значение за производството на храни и изхранването на човечеството. Почвата е и основен компонент на сухоземните екосистеми и среда за обитание на живите организми. В почвата се реализират основни биогеохимични процеси и тя поддържа жизнеността и активността на голям брой почвени организми. Най- горните 30 см от един хектар почва се населяват средно от около 25 тона почвени организми. Почвената фауна и микрофлора разгражда мъртвата органична материя до образуване на хумус; смесва го с неорганичните вещества; стабилизира почвените агрегати; разрохва почвата и създава условия за дифузия на въздуха и хранителните вещества.

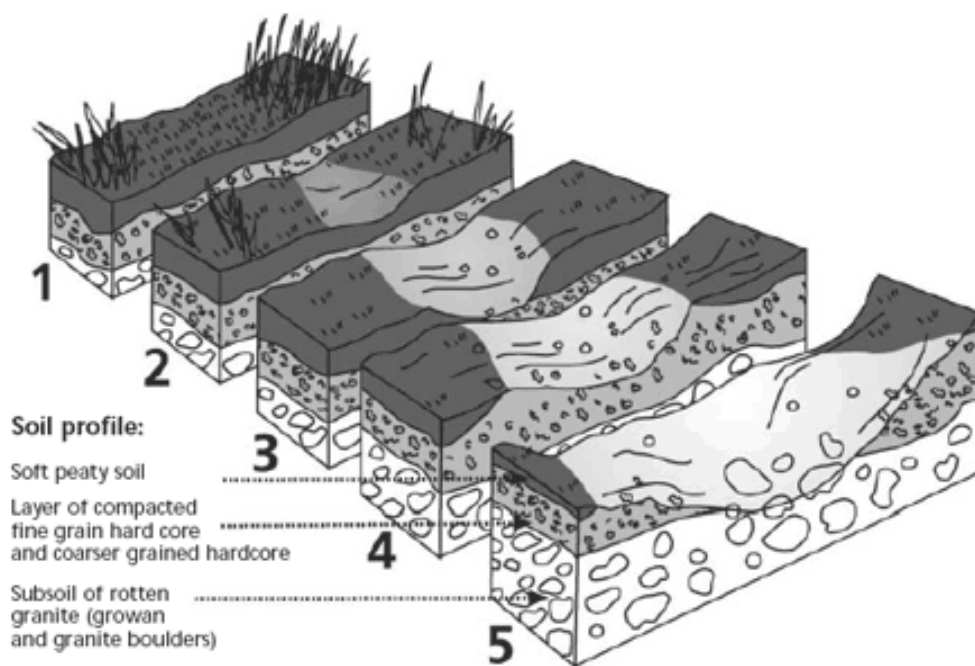
Освен среда за обитание и съществен фактор за процеса на натрупване на растителна биомаса, почвата оказва влияние и върху състава на въздуха и водите. Почвата и атмосферата се намират помежду си в непрекъснат газов обмен поради усвояване на едни и отделяне на други газове от почвените организми. Почвата е източник и приемник на твърди частици за и от атмосферата, с което повлиява формирането на кондензационни ядра и честотата на валежите.

Почвата определя химичния състав на подпочвените води и съотношението между количеството на повърхностните и подпочвените води в различните региони. Глинестите почви са с ниска инфилтрираща способност и при тях количеството на повърхностните води ще доминира над подпочвените.

Усиленото антропогенно въздействие върху почвата, увеличено особено след началото на зелената революция (механизация и химизация на растениевъдството) води до разрушаване на почвата и повлиява отрицателно върху нейното функциониране. **Под разрушаване на почвата се разбира намаляване в нейното качество, изразено в промяна на почвените характеристики и трайно намаляване на почвеното плодородие.** Първите признаци на настъпили отрицателни промени в почвата са загуба на хранителни вещества и намален влагозадържащ капацитет. Около 1.2 млрд. ха, или 11% от почвената покривка на Земята е средно или сериозно разрушена. Около 300 мл. ха са толкова увредени, че те напълно са загубили биологичната си функция. В повечето обработваеми земи, намаляването на продуктивността на почвата се компенсира чрез внасянето на минерални торове, обработка с пестициди или поливна дейност. Процесите, довели до най-мощното увреждане на почвите са: ерозия, подкисляване, замърсяване и уплътняване. Други важни, но с по-ограничен характер увреждания са загубата на органично вещество, засоляването и преовлажняването.

Строителната дейност на селища и пътища отнема големи територии обработваема площ и лишава населението от тяхното използване за производство на хранителни продукти.

Ерозия на почвата. Почвената ерозия е естествено протичащ процес на деградация на почвата под въздействието на вятъра и атмосферните води. Този естествен феномен многократно е засилен от човешката дейност, довела до оголване на огромни терени почва.



Водната ерозия е по-мощна по своите размери в сравнение с ветровата и силата ѝ се определя от честотата на валежите и големината на образуваните порои. Оголената от растителност почва е подложена на ударната сила на дъждовните капки. Това довежда до разрушаване на почвените агрегати и освобождаване на изграждащите ги частици. По-леките частици (фин пясък, глинести частици, органична материя) се отнасят надалече от поройните води. Така, в продължение на години почвата непрекъснато се руши и изнася от естественото ѝ местонахождение.

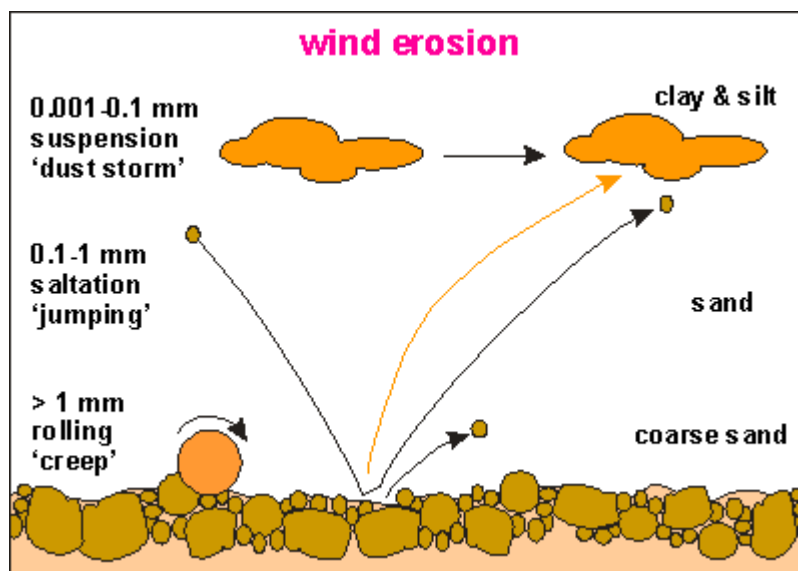


Ролята на дъждовните порои за ерозиране на почвата е значителна по наклонени терени и при почви с ниска инфилтрираща способност- глинести почви. Ерозията, причинена от поройите е най-силна през пролетта, когато почвите са преовлажнени (с ниска инфилтрираща способност), липсва растителност и се топят снеговете.



Устойчивостта на почвата към процесите на ерозиране зависи от нейните физични характеристики. Почвите с голяма инфилтрираща способност, високо съдържание на органично вещество и запазена структура са по-устойчиви на ерозия в сравнение с песъчливите с ниско съдържание на органично вещество почви.

За разлика от водата, вятърът може да отнесе леките почвени частици на хиляди километри от първоначалното им местонахождение. В много страни, особено в тези с пустинен и полупустинен климат ерозията, причинена от вятъра се счита за сериозно явление. **Ветровата ерозия** се увеличава в периоди на засушаване, когато влагата в почвата намалява, а с това намалява и здравината на почвените агрегати.



Разнообразни са отрицателните ефекти от ерозията на почвите, но икономическите и екологичните последици са значителни. Ерозията води до намаляване на хранителните запаси в почвата и съответно до намаляване на нейната продуктивност. Добивите върху ерозирали почви са с около 30% по-ниски от нормалните.

Предлагат се различни решения за забавяне на процесите на ерозия на почвите, включващи специфични техники за оран; ротация на селскостопанските култури, отглеждани върху един и същ терен; изграждане на полезащитни растителни пояси, конструиране на механични бариери или терасиране на склоновете, оставяне на част от растителната биомаса да зимува върху почвата; залесяване и добро управление на горския фонд.

Подкиселяване на почвата. Подкиселяването на почвата е естествен и бавен процес, при който стойностите на рН намаляват във времето. Подкиселяването на почвата се ускорява като резултат от редица човешки дейности. Основните антропогенни фактори, ускоряващи подкиселяването са натрупване (директно или чрез киселинните дъждове) в почвата на серни и азотни съединения от димните газове на промишлените предприятия или неправилно наторяване на обработваемите земи с амониеви и фосфатни торове.

С повишаване на киселинността на почвата, намаляват количествата на разтворените в нея соли и се затруднява минералното хранене на растенията, нараства токсичността ѝ поради десорбция (от почвените частици) на попадналите в нея токсични вещества като тежки метали и др. Подкиселяването на почвата протича незабележимо и единственият признак за това е забавеното, оскъдно развитие на растителността. На фиг. са изобразени две лехи, като дясната е с подкиселена почва.



За преодоляване на вредното въздействие на ниските стойности на рН на почвата върху растителността се препоръчва обработка с вар или т.н. варуване.

Замърсяване на почвата. Най- широко разпространените замърсители на почвата са тежките метали, **пестицидите** и минералните торове. Източниците на тежки метали са рудодобивната и металопреработващата промишленост, автомобилният транспорт, фосфатните и калиевите минерални торове (минерални изкопаеми), металсъдържащите пестициди, замърсените поливни води. Тежките метали попадат в почвата, част от тях се адсорбират върху почвените частици и само свободните йони проявяват токсичност спрямо растенията и почвените организми. Възможността на почвата да адсорбира попадналите замърсители върху почвените частици и неспецифично да ги свързва с

почвеното органично вещество определя нейния **буферен капацитет** и способността да намалява токсичността на тези вещества. При изчерпване на буферният капацитет или при промяна на условията (подкиселяване), тежките метали се десорбират и преминават в почвения разтвор. От там, те могат да бъдат асимилирани от растенията или проникват и замърсяват подпочвените води. Асимилираните от растенията тежки метали се предават по хранителните вериги до крайните консументи, акумулират се и предизвикват интоксикация на организмите.

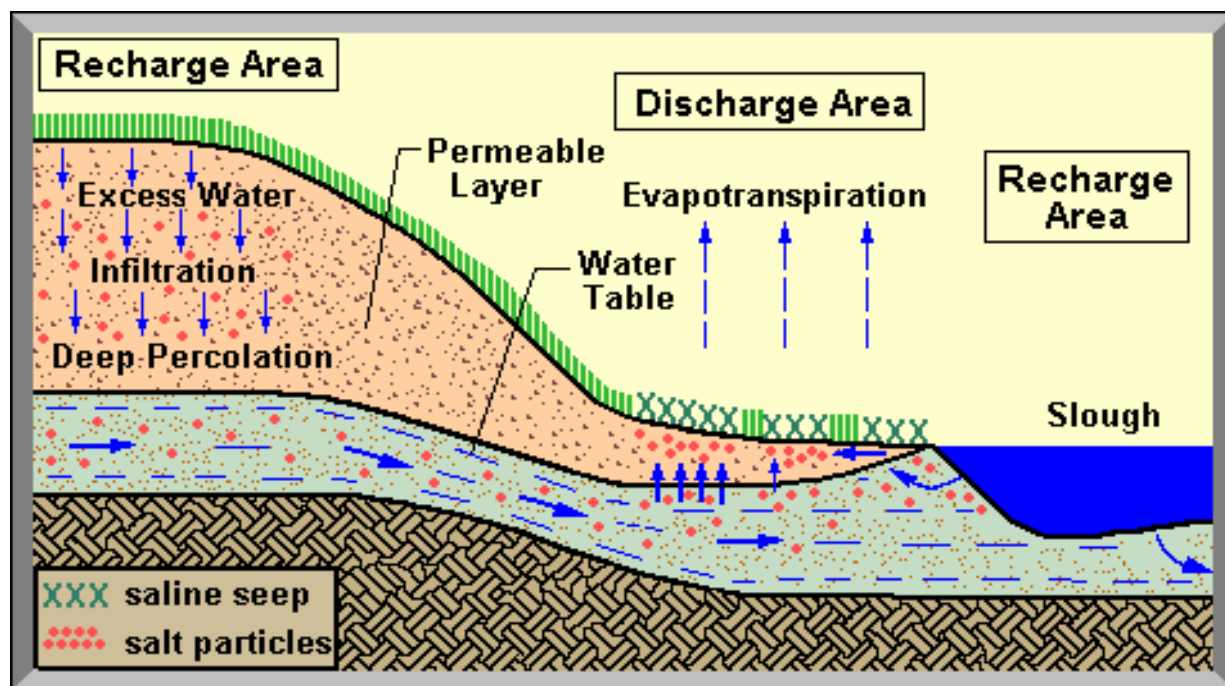
За да се намали рискът от замърсяване на почвата се препоръчва употребата на пестициди и минерални торове, несъдържащи тежки метали, намаляване риска от подкиселяване, инсталиране на филтриращи системи на изхода на газовите емисии на промишлените предприятия и др. За намаляване на рискът от акумулиране на тежките метали в крайните звена на хранителните вериги, се препоръчва върху замърсените почви да се отглеждат технически култури като лен, коноп, памук.

В борбата срещу вредителите по културните растения се използват пестициди, които представляват биологично активни вещества с различна химична природа. При обработка на растенията с пестициди, част от тях попада в почвата и претърпява различни трансформации под действието на почвената микрофлора. Лесноразградимите пестициди се разграждат напълно в почвата докато трудноразградимите се акумулират с всяка следваща година и достигат токсични за почвените организми концентрации. Известни са случаи, когато попадналите в почвата пестициди претърпяват преобразования, водещи до получаване на нови, с по-голяма токсичност към организмите вещества в сравнение с изходните. Акумулирането на пестицидите или трансформацията им в по-токсични вещества може да предизвика загиване или намаляване на активността на почвената микрофлора. Токсичността на почвата намалява добивът от селскостопанските култури. Част от остатъчните количества пестициди могат да се включат в биологичния кръговрат на веществата и по хранителните вериги да достигнат до крайните консументи. При използването на пестициди съществува риск и от замърсяване на подпочвените и повърхностни води.

За намаляване на отрицателните ефекти от употребата на пестициди се препоръчва работа с подходящо избрани концентрации на пестицидите, използване на лесноразградими вещества, постепенно преминаване към употреба на **биопроductи за растителна защита**, отглеждане на **резистентни към вредители култури** и т.н.

Засоляване на почвата. Засоляването на почвата е процес, възникващ когато притокът на вода (атмосферна или поливна) в почвата превишава по обем изпарението и транспирацията. Излишната вода се просмуква в дълбочина на почвата и повишава нивото на подпочвените води. Високите подпочвени води се обогатяват на соли при движението си нагоре по почвения профил и на местата, където достигат в близост до

повърхността на почвата се изпаряват. Натрупването на соли след изпарението на подпочвените води формира засолените почви.



Засолените почви са нископлодородни- добивите са с около 30-40% по-ниски от нормалните. Преодоляването на отрицателният ефект от засоляването може да се постигне чрез оптимизиране на поливната практика и залесяване. Дълбоката коренова система на дърветата поддържа ниско и постоянно нивото на подпочвените води.

ТЕМА 13. АЛТЕРНАТИВНИ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕНЕРГИЯ

Суровинно- енергийните източници са на изчерпване, като в литературата се цитира, например, че залежите от петрол ще покрият нуждите от енергоносител за не повече от 70-80 год. при сегашното ниво на потребление. В таблицата по-долу се вижда, че пикът на производство на суров петрол при всички по-големи производителки е отминал преди повече от 30 год. Количествата на въглицата са също ограничени, като освен това предизвикват и голямо замърсяване на атмосферния въздух при тяхното използване.

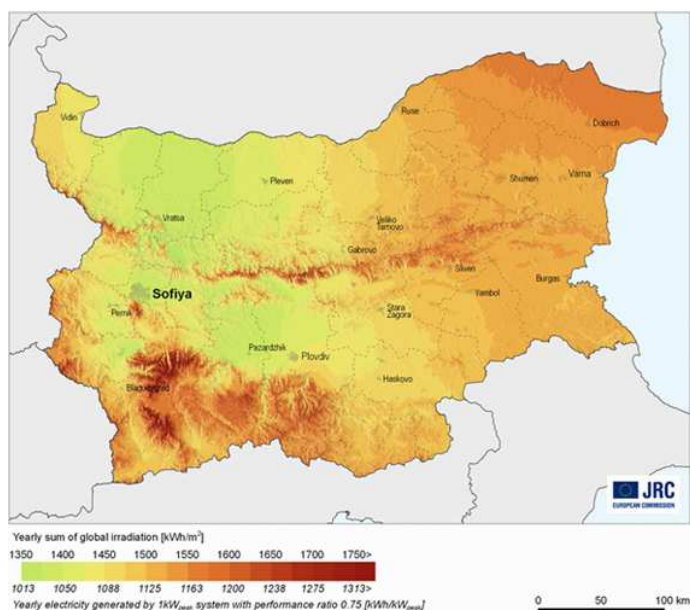
Изходът от тази глобална енергийна криза е използване на възможностите на алтернативните източници на енергия – слънчева, вятърна, енергия на приливните вълни, термална, енергия на биомасата и др. Всички тези източници са възобновяеми и в голяма степен неизчерпаеми.

Алтернативните източници на енергия, освен че предоставят втори източник на енергия, намаляват също така и енергийната зависимост на субектите.

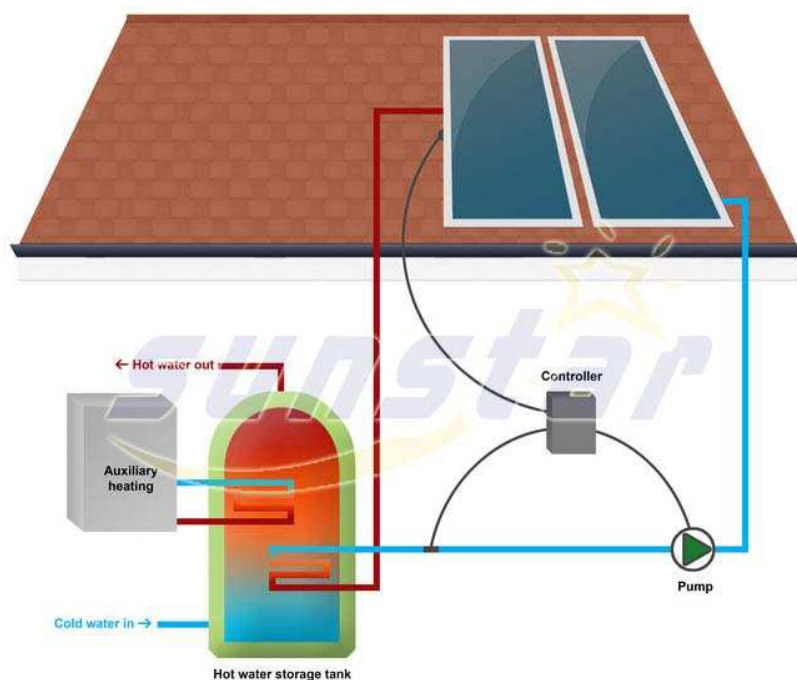
Country	Peak Prod.	2008 Prod.	% Off Peak	Peak Year
United States	11297	7337	-35%	1970
Venezuela	3754	2566	-32%	1970
Libya	3357	1846	-45%	1970
Other Middle East	79	33	-58%	1970
Kuwait	3339	2784	-17%	1972
Iran	6060	4325	-29%	1974
Indonesia	1685	1004	-41%	1977
Romania	313	99	-68%	1977
Trinidad & Tobago	230	149	-35%	1978
Iraq	3489	2423	-31%	1979
Brunei	261	175	-33%	1979
Tunisia	118	89	-25%	1980
Peru	196	120	-39%	1982
Cameroon	181	84	-54%	1985
Other Europe & Eurasia	762	427	-44%	1986
Russian Federation	11484	9886	-14%	1987*
Egypt	941	722	-23%	1993
Other Asia Pacific	276	237	-14%	1993

1. **Слънчева енергия.** Слънчевата радиация, попадаща на 1m^2 от повърхността на Земята възлиза на 1360 J/s или като се отчете влиянието на атмосферата – около 1000 J/s (1 kW). Слънцето се счита за неизчерпаем източник на енергия, тъй като то ще излъчва светлина и топлина до пълното изразходване на водорода в неговата сърцевина или още за около 4.5 млрд. години.

В климатично отношение България се нарежда сред “слънчевите страни” в света. Слънчевите дни в различните райони на страната са между 250 и 300 за година, като в някои градове са дори и повече. Например, в Гоце Делчев са 317 дни, в Смолян – 315, а в Кърджали 309 дни. Средногодишното слънцегреене над София е 2 020 часа, над Пловдив – 2 240 часа, над Сандански – 2 520 часа.



Соларни колектори. Слънчевата топлина може да бъде улавяна и използвана за затопляне на вода чрез различни колекторни панели.



Слънчевата светлина преминава през стъклото и се абсорбира от тъмнооцветеното дъно. Металът се загрява и затопля преминаващата през серпентините вода. Покривното стъкло не пропуска и задържа в колектора генерираната топлина. Загрята вода може да се използва за къпане, миене или топлофициране на сградата.

Фотоволтаици. Фотоволтаиците са полупроводникови устройства за генериране на електричество директно от слънчевата светлина. Светлината, попаднала върху едната електродна плоча на соларната клетка произвежда поток от електрони към другата електродна плоча в резултат на което се генерира електричество. Масовото използване на фотоволтаиците за производство на електричество все още е ограничено поради високата цена на изделието. Разработките са в посока на поевтиняване на соларната клетка и получаване на електричество с ниски производствени разходи.

Слънчеви централи. Генерират електрически ток като фокусират концентрираната слънчева светлина върху топлообменник (резервоар, в който разтопена сол 290°C се загрява до 560°C), разположен на върха на кула. Системата ползва стотици огледала, улавящи слънчевите лъчи (хелиостати), които отразяват уловената светлина към топлообменника. Подобни централи са с мощност от 30 до 400 MW.



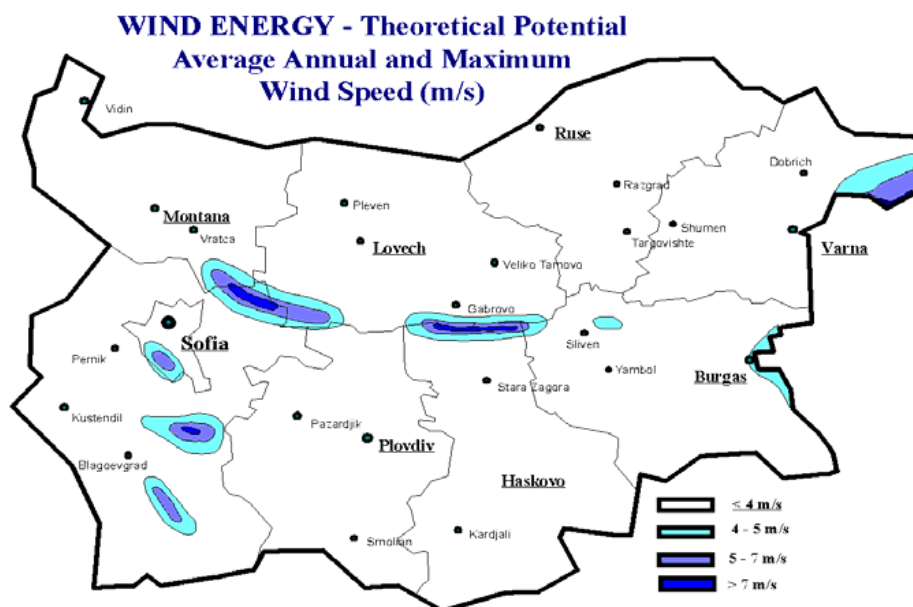
2. **Вятърна енергия.** Вятърът е практически неизчерпаем източник на енергия и не води до замърсяване и до климатични аномалии. Приложенията на вятърната енергия са: за производство на електричество в така наречените "вятърни ферми", за зареждане на акумулатори, осветление на сгради и др. Използват се вятърни турбини, които превръщат вятърната кинетична енергия в електрическа.



Ветрените технологии използват енергията на въздушните маси над земната повърхност, които са резултат от движението, предизвикано от топлината на Слънцето и движението на Земята. Въздухът задвижва перките на енергийното съоръжение, монтирани на ротор в резултат на силата, която се създава от разликата в наляганията

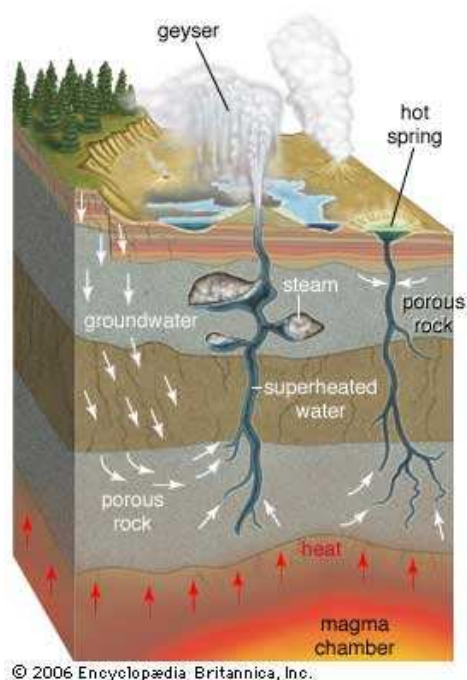
между високото налягане върху плоската повърхност на перките и ниското налягане на обратната им страна. Въртенето им води до директно производство на механична енергия, която може да се превърне в електрическа с помощта на електрогенератор.

В България съществува потенциал за изграждане ветрови ферми в крайбрежната ни ивица и в места над 1000 метра. Бъдещото развитие в подходящи планински зони и такива при по-ниски скорости на вятъра зависи от прилагането на нови технически решения. Работата на турбината зависи от скоростта и турбулентността на вятъра, височината на кулата и плътността на въздуха, затова е важно да се познава потенциала в избрания за инсталиране регион на страната и условията, при които е получен.

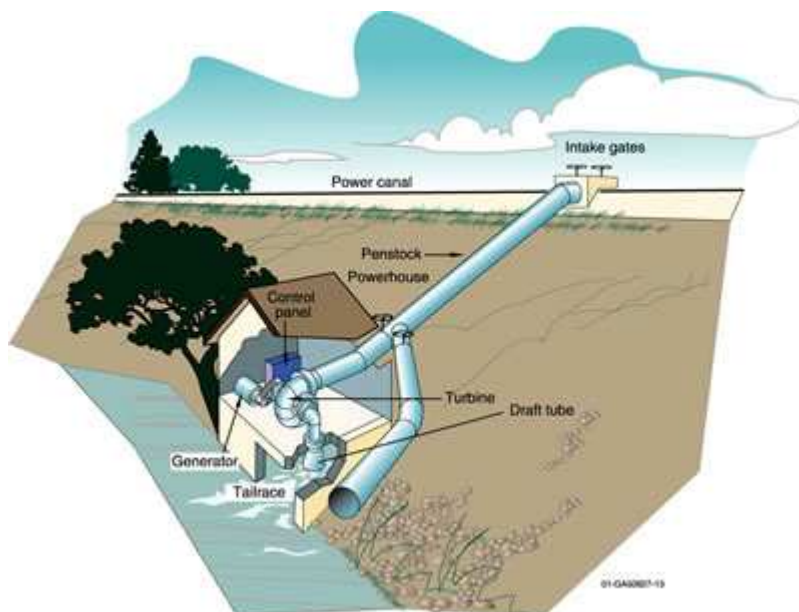


3. **Геотермална енергия.** Температурата в дълбочина на земната кора се увеличава с 1°C на всеки 33 м, като непосредствено под континенталната кора достига $6000 - 7000^{\circ}\text{C}$. Тази термална енергия може да се използва там, където земната кора е по-близо до повърхността. В някои области, водата се просмуква през пукнатини и достига до нагорещените скали на континенталната кора където се нагорещява и се връща обратно под налягане под формата на горещи извори или гейзери. Излязлата на повърхността топла вода може да остане под земята в области с пропусклива гореща скала и да образува т. нар. геотермални резервоари. Температурата на водата в тях достига до 350°C . Тези резервоари могат да бъдат достигнати със сондажи и водата може да бъде използвана за генериране на топлоенергия или за производство на електричество.

Разпространението на гейзерите е ограничено в определени географски райони и това прави използваемостта на този енергиен източник географски зависима.



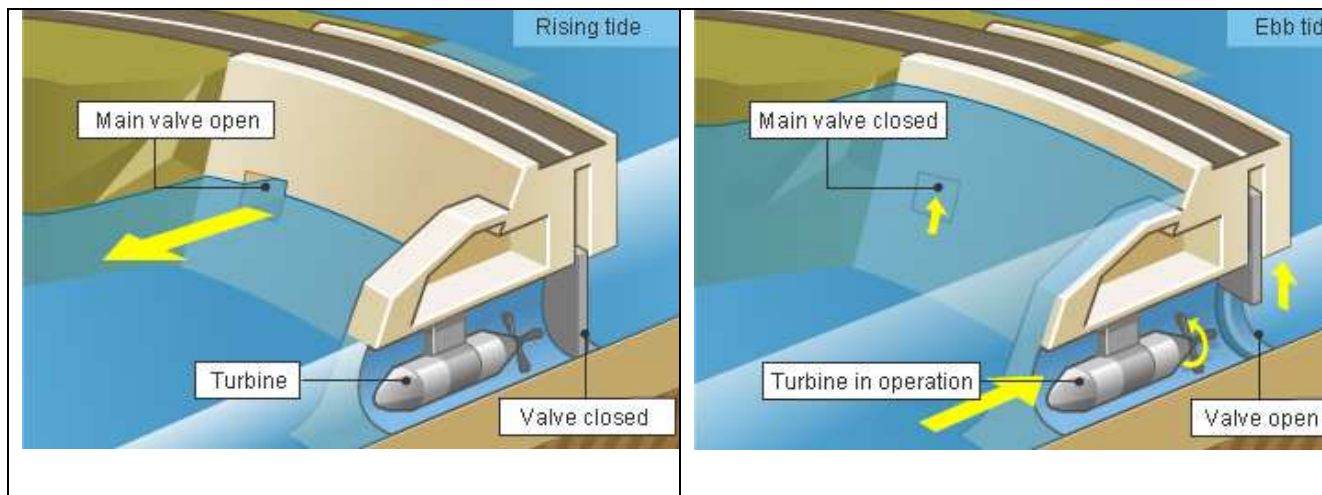
4. **Водна енергия.** Енергията на падащата вода е използвана векове назад за задвижване на мелници и фабрики. Днес, водноелектрическите централи (ВЕЦ) превръщат кинетичната енергия на падащите води в електричество. Водните маси се отклоняват и преминават през турбини, където кинетичната енергия на водата се трансформира в механична сила. Въртенето на турбината задвижва електрогенератора, а той произвежда електрически ток.



Днес, около 5% от световното производство на електроенергия е от ВЕЦ. То не замърсява околната среда и не изчерпва природните ресурси, но може да причини увреждания на речните екосистеми и долините на реките. Тези увреждания са особено големи при строеж на мащабни хидросъоръжения- язовири и язовирни стени.

Язовирите заливат огромни площи, понякога обработваеми земи, повлияват долните течения на реките, променят водните екосистеми, затрудняват или блокират миграцията на рибите, спират движението на животните от единия към другия бряг на реката. Намаляването на отрицателното въздействие на хидросъоръженията върху екосистемите е чрез построяване на малки ВЕЦ по течението на реките. При малките ВЕЦ не се строят язовири, а се използва само естествения воден пад и след като водата премине през турбината се връща отново в речното корито. В речното корито в района на ВЕЦ задължително остава вода с дебит на екологичния минимум.


5. **Енергия на приливите.** Технологията за оползотворяване на енергията на приливите експлоатира естественото покачване и спадане на нивото на океана по крайбрежията, причинено от взаимодействието на гравитационните полета на Земята и Луната. Двукратно през денонощието, приливната вълна залива крайбрежието и двукратно се връща в океана с отлив. Устието на реките по някои крайбрежия усилва ефектът на прилива като създава приливна вълна с височина повече от 11 метра. Язовирна стена (бараж), построена напречно на устието на реката пропуска приливната вълна през серия от шлюзи в микроязовир. При запълване на язовира, шлюзите се затварят и единственият възможен път за връщане на водата в океана при отлив е през турбината, чието механично движение задвижва електрогенератора.



84

Ocean Energy

Tidal Barrages: Big Hydropower dams





Tide coming in

Tide going out

$$E = \frac{1}{2} \eta \rho g A h^2$$

$A = 1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$
 $h = 2$
 $\eta = 20\% - 35\%$
 $P_{ave} \approx 270 \text{ KW}$

The Rance tidal power plant – France

- The largest tidal power station in the world
- the only one in Europe
- Rance River estuary, Brittany (France)
- built in 1966, Capacity factor of ~40%
- Rated power 24×10 MW bulb turbines (240 MW) 5.4 meter diameter

Изградени електроцентрали, експлоатиращи енергията на приливните вълни съществуват във Франция (240MW), Русия (400MW), Канада (17.4MW) и в Китай. Ограниченият им брой се определя от малкото подходящи места за строеж на този тип електроцентрали. Не маловажно е и влиянието им върху водните екосистеми в устието на реките, едни от най- богатите крайбрежни зони на океаните.

6. Енергия на биомасата. Биоенергията е енергията, съдържаща се във фитомасата и животинските отпадъци, главно екскременти. Биомасата се счита като възобновим енергиен източник, тъй като тя се възпроизвежда бързо в сравнение с хилядолетния период за възпроизводство на изкопаемите горива.

Традиционен източник на топлинна енергия е дървеният материал. Неговото използване задължително трябва да бъде съпроводено с планиране и строг контрол на изсичането на дърветата.

Отпадъчната биомаса (растителна и животинска) може да бъде изгаряна за получаване на топлина. Много по- рационално от директното изгаряне е получаването на биогаз или компост. Органичните отпадъци от дърводобивната и дървопреработващата промишленост могат да се използват за производство на брикети с необходимата енергийна ефективност.

Някои растителни култури (царевица) или растителни отпадъци могат да се използват като субстрат за биотехнологично получаване на етанол. Добавката на 10% етанол към бензина подобрява неговите характеристики и намалява отрицателните

ефекти върху околната среда. В производство е и биодизелово гориво, създадено на основата на растителни масла (соя, рапица, в последно време и водорасли).

ТЕМА 14. УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ. ОТПАДЪЦИТЕ КАТО ВТОРИЧЕН РЕСУРС ЗА ПРОМИШЛЕННОСТТА.

Съвременното производство и потребление на обществото са изградени по модела на непрекъснатото усвояване на нови природни ресурси в началото и генериране на отпадъци в края на процеса. Така с всяка следваща година ресурсите, някои от които невъзобновими, се изчерпват все повече и повече; все повече се натрупват и отпадъци, които представляват опасност за околната среда.

Видове отпадъци. Под термина “отпадък” се разбира вещество, предмет или част от предмет, за които няма непосредствено приложение, или от които притежателят желае (длъжен) да се освободи.

Съобразно източника на образуването им се разграничават общински, строителни, индустриални (производствени) и опасни отпадъци.

Управление на отпадъците. Опазването на околната среда изисква намаляване на потреблението на ресурси и ограничаване до прекратяване на замърсяването. Съществен елемент в този процес е управлението на отпадъците и превръщането им във вторична суровина за производството. Световната и националната ни стратегия в управлението на отпадъците се базира на приоритети при тяхното третиране, подредени в реда: предотвратяване на образуването на отпадъци като цяло и в частност на опасните отпадъци, повторно използване или рециклиране на отпадъците и оптимизиране на депонирането на отпадъците.

Спазването на приоритетите при третирането на отпадъците изисква въвеждане на система за **разделно събиране**- събиране на отпадъците в отделни контейнери съобразно естеството на материалите, от които са направени.

А. Предотвратяване на образуването на отпадъци. Успехът при въвеждането и спазването на този приоритет е функция от внедряването в производството на безотпадни технологии, избягване на свръхпроизводството и влияние върху поведението на потребителя. Безотпадните технологии са нови конструктивни решения, водещи до намаляване на генерираните в производството отпадъци или там, където това е невъзможно до отделянето им в чист вид. Еднородните отпадъци могат да се върнат отново без пречистване като суровина в производствения процес (циклични технологии) или да послужат като такава за други производства.

Количеството на опасните отпадъци може да се намали в общия поток отпадъци като вредните за здравето на хората вещества се заменят с безвредни.

Свръхпроизводството намалява при установяване нуждите на хората от всеки един продукт и разпределението му в търговската мрежа съобразно търсенето. Това намалява количеството на застоялите стоки и изхвърлянето им след изтичане на срока на тяхната годност. Свръхпроизводството може да се намали и когато се произвеждат качествени продукти с дълъг потребителски живот. В този случай намалява потребителското търсене на пазара и честата замяна на един продукт с друг.

Б. Повторно използване или рециклиране на отпадъци. Генерираните отпадъци трябва да могат повторно да се използват или рециклират. Повторното използване означава отпадъкът да е запазил своето качество и без допълнителна преработка отново да се върне в производствения или потребителския процес. Повторното използване в производствения процес е връщането на отпадъците като суровина при цикличните технологии. Повторното използване на отпадъците в потребителския процес е най-добре изразено при депозитната система за многократно използване на стъклен амбалаж. Много скъпа е стъклената бутилка, изхвърлена на боклука само след първата ѝ употреба, нейната стойност намалява при всяко следващо потребление.

Рециклирането на отпадъците може да бъде насочено към повторно използване на **материалите** или **енергията**, съдържащи се в тях. Успешното провеждане на политиката по рециклиране на отпадъците изисква тяхното разделно събиране и първоначален дизайн на стоките, в който е предвиден този процес. Стоките с новия дизайн трябва да са изградени от модули, а те от своя страна от еднородни материали. Модулите улесняват демонтирането, а еднородността на детайлите подобрява качество на рециклираните материали, тъй като няма смесване на вещества и материалите запазват първоначалните си свойства.

Най-често на рециклиране се подлага хартията, стъклото, пластмасите и металите (черни и цветни). Технологиите по рециклиране на органичните отпадъци включват получаване на компост (органична тор) от растителни отпадъци; брикети от дървени стърготини и растителни отпадъци (листна и стеблена биомаса, черупки, костилки, слама и др); пелети за храна на домашните любимци от качествени храни с изтекъл срок на годност и др.

Рециклирането на материалите освен че намалява използването на природните ресурси, намалява също и количествата на употребяваната електроенергия и вода за производството; намалява риска от замърсяване на въздуха, водата и почвата.

Рециклирането на енергията, съдържаща се в отпадъците се реализира или чрез получаване на биогаз или чрез изгаряне при висока температура (500- 1200⁰C). **Биогаз** се получава при анаеробно разграждане на органични (растителни и животински) отпадъци в биореактори, наречени метантанкове с помощта на метаногенни бактерии.

Биогазът съдържа висок процент метан (50-70%) и може да се използва за горене или след пречистване от придружаващите го газове и частици- за производство на електрически ток. Изгарянето при високи температури се нарича **инсинерация** и се прилага при смесени отпадъци. Инсинераторът генерира енергия за битови цели и намалява обема (до 2/3 от първоначалния) на отпадъците при което се пести място за тяхното крайно депониране. За да се намали риска от емитиране на вредни газове в атмосферата, инсинерацията се извършва при високи температури, където се реализира пълно изгаряне, а емитираните газове преминават през многостъпална система за пречистване и подлежат на строг контрол преди да бъдат изпуснати във въздуха.

В. Оптимизиране на депонирането на отпадъците. В случаите, когато не могат да бъдат реализирани предходните приоритети, отпадъците трябва да се депонират в сметища. Депонирането е процес, който изключва съдържащите се материали в отпадъците за дълго или завинаги от кръговрата на веществата, отнема територии и крие голям риск за замърсяване на околната среда. По тези причини депонирането е с най- ниска степен на предпочитане в сравнение с другите възможности за третиране на отпадъците. Оптимизирането на този процес се свежда до изграждане на специализирани безопасни сметища (депа) и депониране на отпадъците съобразно предназначението на сметището. Например, опасни отпадъци не могат да се депонират в общински сметища. Съществено за безопасността на депата е те да бъдат добре изолирани от околната среда и всички отделяни водни (дренажни води, които могат да проникнат до подпочвените и да ги замърсят) и газови емисии (сметищен газ, който съдържа метан) при разграждането на отпадъците да бъдат улавяни в колекторни системи.

За проследяване на състоянието на депото задължително се извършва мониторинг на качеството на въздуха, водите и почвата в района на сметището. Мониторингът започва преди експлоатацията на депото, протича по време на неговото използване и продължава още 30 год. след запечатването му.

ТЕМА 15. УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА ОБЩЕСТВОТО

Днешното общество е от консуматорски тип. За да оцелее човечеството трябва да премине към устойчиво развитие. В едно устойчиво развитие уловът не надвишава възпроизводимостта на популациите, количеството на извличаната от подземните слоеве вода не надхвърля нейното възобновяване, ерозията на почвата не е по- голяма от темпа на образуване на нов почвен слой, емисиите от CO₂ не надхвърлят способността на природата да ги преработва. Устойчивото общество не унищожава растителните и животински видове по- бързо, отколкото се появяват нови.

Концепцията за устойчиво развитие на обществото възниква в началото на 80те години и търпи непрекъснато развитие и допълване. **Според нея, устойчивото развитие е процес, при който пълното задоволяване на потребностите на хората днес не накърнява потреблението на бъдещите поколения.** Целта е всяко поколение да оставя на следващото активи от природен и индустриален потенциал не по- малки от наследените. Устойчивото развитие на обществото трябва да доведе до разрешаване или рязко намаляване на глобалните екологични проблеми, засягащи състоянието на околната среда.

Намаляване до пълно прекратяване на замърсяването на околната среда. Устойчивото развитие на обществото изисква намаляване до пълно прекратяване на замърсяването на въздуха, водите и почвата. Намаляването на антропогенния натиск върху естествените екосистеми ще доведе до тяхното частично или напълно възстановяване. Възстановените екосистеми ще могат в по- голяма степен да поддържат устойчивостта в развитието на обществото.

Един от приоритетите на новата политика по опазване на околната среда е намаляване на замърсяването на въздуха. Много са симптомите на променящият се климат като последица от глобалното замърсяване на атмосферния въздух. Променящият се климат създава неблагоприятна среда за съществуването и развитието на организмите. Някои от тях могат и се приспособяват към новите условия, а други- загиват. Само част от приспособените видове организми запазват жизнеността си, докато останалите губят активност, понижават раждаемостта си, увеличава се тяхната смъртност. Пониженото биоразнообразие като последица от замърсения въздух намалява възможностите за суровинно обезпечаване на човешкото общество.

Разнообразни са мерките, които се приемат на национално и световно ниво за възстановяване чистотата на атмосферния въздух. Тези мерки задължително засягат преструктурирането на всички източници на вредни газови емисии за атмосферния въздух. Въвеждането на по- екологично чисти технологии в промишлеността, пречистването на газовите емисии, оптимизирането на автомобилния трафик, използването на незамърсяващите околната среда алтернативни източници на енергия- всички тези мерки биха довели до намаляване на съдържанието на вредни вещества в атмосферния въздух. Конкретните мерки, които предприемат правителствата за намаляване на замърсеността на въздуха са тяхна национална политика. Тя, обаче, е съобразена с договорености на международно ниво за максималните възможни количества на изпусканите вредни газови емисии в атмосферния въздух.

На подобни международни споразумения са подложени контрола и качеството на повърхностните и подпочвени води. Това особено важи за случаите, когато водните басейни са разположени на териториите на няколко държави- морета, океани, трансгранични реки. Опазването на водите и подобряването на състоянието на водните басейни е съществено не само за повишаване на санитарно- хигиенното равнище на

нациите, но и за запазване на биологичното разнообразие на водните екосистеми. Водните запаси и качеството на водите са и от съществено значение за развитието на поливното земеделие.

Запазването и възстановяването на чистотата на водите е предмет на ефективно управление на водните ресурси и особено на строг контрол върху качеството на изпусканите битови и промишлени води във водоемите.

Опазването и възстановяването на увредените почви е предпоставка за подобряване на тяхното плодородие и производство на екологично чисти храни. Опазването на почвите се свързва с предотвратяване на замърсяване в следствие на депонирани отпадъци, използване на замърсени водоизточници за поливане, утаяване на токсични вещества от газовите емисии на промишлени предприятия, използване на неподходящи торове и пренаторяване, прекомерно използване на пестициди.

Действията по запазване и възстановяване на чистотата на въздуха, водите и почвите трябва да са комплексни и да обхващат едновременно и трите компоненти на околната среда.

Опазване на природните ресурси. Експлоатирането на природните ресурси, в повечето случаи, не е национална политика поради **глобализацията** на обществото-стока, произведена с материални ресурси в една държава, често, намира своя пазар в границите на други държави. Ресурсите, в този смисъл, могат да се приемат като общочовешки, което обяснява и международните усилия за тяхното съхранение и рационално използване.

Съхранението на ресурсите и тяхното опазване изисква преминаване към нов модел на потребление- използване на алтернативни суровинни източници, намаляване на количеството на вложения материал (олекотяване) в предметите за потребление, преминаване от производство на предмети към производство на услуги.

Най- голям консуматор на природни ресурси (течни и твърди горива) и един от най-големите замърсители на околната среда е енергетиката. Преодоляването на проблемите, свързани с развитието на енергетиката е в използването на алтернативни източници на енергия и енергоспестяващи технологии. Най- мощните алтернативни източници на енергия са Слънцето, вятъра и водните течения. Тяхното внедряване в практиката ще доведе до намаляване в потреблението на нефта, природния газ и въглищата.

Голям източник на суровини (вторични) са отпадъците. Тяхното правилно управление, свързано с разделното събиране, повторното използване и рециклиране предоставя мощна суровинна база за производството. Оползотворяването на отпадъците (хартия, метали, стъкло, органични материали и др.) намалява изчерпването на природните ресурси и риска от замърсяване на околната среда при тяхното депониране.

Преминаването от производство на стоки към производство на услуги стимулира не продажбата, а даването под наем на предмети за потребление. Фирмите,

производители на услуги печелят не от продажбата на стоките, а от сервизната дейност. Например, даване под наем на фотоапарати, камери, косачки за трева, копирни машини и др., които след употреба се връщат в ателиетата на фирмата срещу определено заплащане. Фирмите поемат грижата за поддръжката и ремонта на произведените от тях стоки през целия им потребителски живот, както и преработването след тяхната амортизация.

Устойчивото развитие на обществото е свързано и с устойчиво потребление – съществено е да купуваме и използваме качествени предмети с по-дълъг живот на употреба. Тревожен е проблемът с използването на опаковките, чиито живот на потребление може да продължи само няколко минути, например найлоновите торбички или кутията за пица.

Гражданското общество за устойчиво развитие. Преминаването към устойчиво развитие изисква усилията както на националните правителства, така и на цялата общественост в лицето на неправителствените организации (НПО) и демократичното общество.

Ролята на националните правителствата и парламенти се свързва с изработване на законодателната уредба, засягаща използването и съхранението на природните ресурси, ограничаване на замърсяването и рехабилитация на замърсените компоненти (почва, води) на околната среда. У нас със широко значение е Законът за опазване на околната среда (2002 год.). Законът е рамков и регламентира създаването на частни закони, касаещи опазването на компонентите на биосферата, запазването на биологичното разнообразие, защитените територии и др. Българското законодателство транспонира и адаптира към националната ни стратегия европейските изисквания за опазване на околната среда, представени в над 200 Директиви. С международно значение са и Конвенциите, имащи задължителен характер за подписалите ги страни. България е подписала и спазва повече от 25 различни международни спогодби, свързани с опазването на околната среда. Спазването на законите се постига не само чрез стриктното съблюдаване на тяхното изпълнение, но и обвързването им с финансови инструменти, стимулиращи производителите да преминават към екологично по-чисти и ресурс-спестяващи технологии. Финансовите инструменти могат да включват намаляване на правителствената финансова помощ (дотации) за дейности, увреждащи околната среда (въгледобив, дърводобив), финансиране на нови екологични разработки или налагане на данъци според размера на замърсяването, причинено от производителя. Така, производителите, които увреждат околната среда ще почувстват цената на щетите, които са нанесли.

Ролята на НПО е да съдействат активно за провеждане на правителствената политика за опазване на околната среда и да информират и образоват обществеността. Важно за изграждането на екологично самосъзнание у подрастващите поколения е обучението в училищата и университетите. Х.Дж. Уелс написа, че “човешката история става все

повече надпревара между образованието и катастрофата”. Този вид образование, което ще ни спаси от катастрофа, не се свежда само до разпространяване на информация, а по- скоро се свежда до споделяне на мъдрост. Нашето знание за естествения свят е отишло далеч по- напред от нашата мъдрост как да използваме това знание. В резултат ние изсичаме горите си, замърсяваме реките си, павираме равнините си, замърсяваме въздуха си- сътворяваме свят, от какъвто никой от нас не се нуждае”.