



ПУ “ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ” – ПЛОВДИВ  
СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ – ПЛОВДИВ



# ПЪРВА СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ “ЕКОЛОГИЯТА – НАЧИН НА МИСЛЕНЕ”

29 май 2003 – гр. Пловдив

## СБОРНИК С ДОКЛАДИ



Пловдив, 2003





ПУ “ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ” – ПЛОВДИВ  
СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ – ПЛОВДИВ



## ПЪРВА СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ “ЕКОЛОГИЯТА – НАЧИН НА МИСЛЕНЕ”

29 май 2003 – гр. Пловдив

# СБОРНИК С ДОКЛАДИ

Под научната редакция на:  
гл. ас. д-р Илиана Велчева

Редактор: Ивелин Моллов

Пловдив, 2003

**Велчева, И.** (ред.), 2003, Първа студентска научна сесия “Екологията – начин на мислене” — Сборник с доклади, Изд. ПУ “Паисий Хилendarски” и Съюз на учените в България – Пловдив, Пловдив, 243 стр.

В настоящия сборник са публикувани пълните текстове на докладите изнесени на **Първата студентска научна сесия “Екологията – начин на мислене”**, провела се на 29 май 2003 г. в гр. Пловдив. В сесията взеха участие студенти от специалностите “Екология и ООС” и “Биология и Химия” към Биологическия факултет на ПУ “Паисий Хилендарски”. Публикуваните в сборника доклади са разделени тематично в три части: Част I – “Обща екология”, Част II – “Екология, биоразнообразие и консервация” и Част III – “Екология на човека”, като след всяка част е поместен и списък на използваната литература. Сесията бе организирана от организационен комитет в състав: **проф. дбн Мима Николова** (зам. председател на секция “Биология” към Съюза на учените в България – гр. Пловдив; ПУ “Паисий Хилендарски”, Биологически факултет, Катедра “Анатомия и физиология на човека”), **гл. ас. д-р Илиана Велчева** (ПУ “Паисий Хилендарски”, Биологически факултет, Катедра “Екология и ООС”), **Ивелин Молов, Галина Парталева, Линда Капон, Стефан Молдовански, Красимир Киров, Димитър Плачийски** (студенти от специалност “Екология и ООС” при Биологически факултет на ПУ “Паисий Хилендарски”). **Издаването на настоящия сборник се осъществи с любезната финансова подкрепа на фирма “FAIRNET”!**

Сборникът би бил в помощ на студентите изучаващи предметите **“Екология”, “Екология на растенията”, “Екология на животните”, “Екология на човека”** и **“Опазване на природната среда”**, към различните ВУЗ в страната. Книгата също би представлявала интерес и за екологи, биолози, ученици, преподаватели, както и за всички, които се интересуват от въпросите на екологията и опазването на природната среда.

**Електронното издание на настоящия сборник е второ, преработено и допълнено издание.** В него бяха коригирани някои грешки, допуснати в първото издание и бяха редактирани текстовете на някои от докладите. **Електронното издание на сборника е безплатно и може да се ползва, разпространява, размножава и възпроизвежда свободно!**

## **СЪДЪРЖАНИЕ**

ВЪВЕДЕНИЕ - “Екологията – начин на мислене” ..... 6

### **ЧАСТ I – ОБЩА ЕКОЛОГИЯ**

1. Моллов, И. – Екологията – биология на околната среда .....	10
2. Капон, Л. – Концепцията за екологичната ниша .....	14
3. Киров, К. – Енергетика на екосистемите .....	26
4. Молдовански, Ст. – Продуктивност на екосистемите .....	47
5. Капон, Л., И. Моллов – Развитие и равновесие в екосистемите .....	58
6. Колева, Н. – Алелопатични взаимоотношения .....	76
7. Щончева, П. – Мутуализъмът, като взаимоотношение в животинските популяции .....	84
8. Беличев, П. – Ехолокация при животните .....	92

### **ЧАСТ II – ЕКОЛОГИЯ, БИОРАЗНООБРАЗИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ**

1. Плачийски, Д. – Екологични аспекти на опазването на световно застрашения вид малък корморан ( <i>Phalacrocorax pygmeus</i> ) в България .....	102
2. Киров, К. – Новото българско природозащитно законодателство - Нов подход за опазване и устойчиво развитие на биологичното разнообразие .....	130

### **ЧАСТ III – ЕКОЛОГИЯ НА ЧОВЕКА**

1. Смиловски, Б. – Човешкият интелект .....	164
2. Петкова, П. – Видове наркотични зависимости при човека .....	174
3. Вукадинов, Г. – Алкохолизъм. Последици от алкохолизма .....	187
4. Николов, Б. – Стресът като екологичен фактор при човека .....	194
5. Вълчев, С. – Екологични последици от използването на ядрено оръжие .....	212
6. Парталева, Г. – Екологични последици от използването на биологично оръжие .....	221
7. Белев, М. – Използването на НiV-вируса като биологично оръжие .....	232
8. Палазова, Г., К. Стоименова – Екологичното възпитание в България .....	238



## ВЪВЕДЕНИЕ

# ЕКОЛОГИЯТА – НАЧИН НА МИСЛЕНЕ

Уважаеми читатели, книгата, която държите в ръцете си е един своеобразен израз, от позицията ни на завършващи студенти-еколози и бъдещи специалисти, работещи в тази област, на разбирането ни за науката екология и за нейните подразделения.

Идеята и целта на провелата се на 29 май 2003 г. научна сесия бе, тя да бъде едно своеобразно начало на популяризация на екологията в нашата страна. Става въпрос за популяризация на тази наука най-вече сред хората-неспециалисти, защото масово се наблюдава абсолютна неяснота и неточност в тълкуването ѝ, дори и от хора, от които зависи разрешаването на важни въпроси, свързани с екологията.

Задачата на научната сесия, която ние приемаме присърце и като наша задача, бе да бъде внесена яснота относно този проблем, а също така и относно състоянието на заобикалящата ни среда и негативните процеси и фактори, които я заплашват, имайки предвид огромното ѝ значение за живота на земята, включително и за самите нас.

Смятаме, че актуалността на едно такова начинание е безспорна, с оглед на бъдещото синхронизиране на българското законодателство с европейското и вярваме, че екологията тепърва ще търпи развитие и ще печели популярност и последователи у нас.

Формулирането на мотото на научната сесия “*Екологията – начин на мислене*” не е случайно. То отговаря напълно на нашето виждане относно това как трябва да се възприема науката екология. За да е възможно това обаче, трябва всички ние да формираме у нас, а след това и у всички до нас, необходимата култура и съзнание, чрез съответна информация, която трябва да си осигурим и да поддържаме в главите си винаги актуална. Екологията трябва да бъде начин на мислене, защото като интелигентни същества ние хората трябва да сме наясно с взаимодействията и въздействията, ставащи в средата около нас. За това трябва да се замислим и да направим необходимото, което според нас е да се насочи вниманието на подрастващите деца, ученици, студенти към принципите, задачите и важността на екологията за човечеството; да се променят закостенелите форми на обучение, осигуряващи не само поднасяне на суха информация, но и пряк достъп до красотата и тайните на природата, където да бъдат усвоявани познанията, необходими за разбирането на науката; да се създадат повече възможности за избор във връзка с образованието и търсене на реализация на екологи-специалисти, а не както става вследствие на погрешно възприеманата демокрация, хора, които нямат нищо общо с екологията да я ръководят.

Всички поставяме условности пред себе си, като или не вярваме, или много бързо се отказваме от поставените пред нас цели, но тук според нас е мястото на абстракцията, като елемент от екологичното мислене. Много често нямаме достъп до части от природата така, както ни се иска, но съхраняването и опазването на елементите от мозайката би спомогнало за запазването на цялото, където се проявява и следващия характерен елемент на екологичното мислене, а именно – превантивността. Превантивното мислене, дейности и поведение ще допринесат за запазване на нормалното протичане на естествените процеси и явления в биосферата, с което ще се осигури нормално съществуване на хората и за в бъдеще.

С оглед на изложеното до тук, ние вярваме, че екологията и екологичното мислене имат значение и влияние за създаване на необходимото възпитание, формиране на необходимата култура у человека и изясняване на взаимоотношенията в биосферата от всякакъв характер, което би помогнало да се осъществи необходимото равновесие между човечеството и неговата жизнена среда. За постигането на по-горе изложените ни цели, се надяваме да допринесе и издаването на настоящия сборник с включените в научната сесия доклади.

*Стеван Молдовански*

**ЧАСТ I**

# **ОБЩА ЕКОЛОГИЯ**





# **ЕКОЛОГИЯТА – БИОЛОГИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА**

*Ивелин Моллов*

В съвременният свят екологичните проблеми заемат едно от първите места по своята обществена значимост. Все по-често се говори за силните изменения върху биосферата, за негативни екологични последствия, за екологична криза. Само през последното десетилетие думата “екология” е станала неразделна част от речника на всички. Според **Юджийн Одум** (ODUM, 1971), днес на науките за околната среда, се гледа като необходими инструменти за създаване и поддържане качеството на човешката цивилизация. Вследствие на това екологията се превръща в този дял от науката, който е най-значим за всекидневния живот на всеки един човек и днес с нея се свързва какво ли не: опазване на околната среда, необходимостта от изграждането на пречиствателни съоръжения, създаването на екологично чисти технологии, изхранването на световното население и много други. Екологията се е превърнала в събирателно понятие, отнасящо се към сегашните или бъдещи, но в общи линии негативни, последици от изменението на околната среда от човека.

Днес за целият свят е ясно, че интензивното анархично експлоатиране на природните ресурси и варварското отношение към околната среда ще доведат до нейната деградация и до гибелта на човечеството. Това е толкова ясно, както трябва да бъде ясно и това, че рационалното използване на природните ресурси, оптимизацията на експлоатирането на екосистемите и прогнозирането на тяхното изменение е невъзможно без наличието на точна научна дисциплина, която да може да отговори на тези въпроси. Такава научна дисциплина, която да се занимава с теоретичната разработка на тези жизнено важни проблеми съществува. Това е екологията, но не в широкия смисъл, в които се разглежда, а така както е трактувана от повечето водещи еколози по света.

**В началото на своето развитие, като отделен клон на биологията, екологията е формулирана като занимаваща се с изучаването на взаимоотношенията на организмите с обкръжаващата ги среда. В наши дни тя прераства в глобална наука, в чието понятие организмите, и живите системи въобще, остават на заден план, а на преден план излиза околната среда.** В общата литература, особено тази с популярен и публицистичен характер, ориентирана към широк кръг читатели-неспециалисти, **екологията се описва именно като наука за околната среда и нейното опазване** (като често се има предвид околната среда на човека, а не на живите организми въобще). Често екологията и опазването на природната среда се разглеждат като синоними и се свързват с проблемите на човека и природата. Тук е мястото да се отбележи, че е необходимо да се прави разграничаване на науката **екология** от науката **опазване на природната среда**. Преобладаващо е мнението, че **това са две различни науки**, които са взаимно свързани, като последната има за задача **опазването на природната среда и рационалното използване на природните**

**ресурси, а нейна теоретична основа е науката екология.** Въпреки практическата полза от привличането на внимание към опазване на природата, както и възпитаването на морални, етични и икономически основи за разумното използване на ресурсите, едно такова разширено тълкование на екологията води до "разпиляване" на границите на тази наука, както и до неточности във формулирането на нейните цели и задачи. Неопределеността в разбирането на екологията може да бъде много опасно, тъй като това влияе на развитието ѝ като наука.

Както е известно всяка наука има точно определени предмет на изучаване, специфични методи и определени цели на изследване. Ясно е, че при едно такова "широко" разбиране на екологията няма и не може да има точно определен предмет и задачи. Друг проблем е и това, че **екологията все още се трактува като част от биологията, а в същото време се разглежда като комплексна "синтетична" наука**, включваща в себе си не само естествени, но и социално-икономически науки. Поради обстоятелството, че екологията е сравнително нова и изключително динамично развиваща се научна област, всеки, който има дори малка връзка с нея се разглежда като "еколог". Подобни чувства не са чужди и на физици, химици, математици, географи и др. Ето защо е необходимо ясно и точно да се уточни самото понятие "екология", областта на нейните задачи и цели и връзката ѝ с другите науки.

Както е известно, първото определение за екология е било дадено от немският биолог Ернст Хекел, през 1866 г., който определя екологията като **биологична наука, представляваща сума от знания за съвкупността от взаимоотношения на живите организми с обкръжаващата ги среда**, както органична, така и неорганична. Хекел не трактува екологията като наука само за организмите, тъй като непосредствените носители на приспособяването не са конкретните индивиди. Вътревидовите и междувидовите взаимоотношения не могат да се осъществят на нивото на отделния организъм, а също и влиянието на абиотичните фактори, разглеждани в еволюционен план се реализират на ниво по-голямо от организмовото. Именно базиращо се на този аспект, определение за екология е дал, **С. А. Сверцов**: "...*обектът на екологичните отношения трябва да бъде видът дато цяло, т. е. множество от индивиди съставляващи популация, а не отделният индивид. И така екологията трябва да се занимава с изследването на взаимоотношенията на вида с околната среда*" (СВЕРЦОВ, 1951). **Юджийн Одум** определя екологията, като **наука за структурата и функцията на природата**. За по-кратко и по-широко определение той предлага понятието "*биология на околната среда*" (буквалния превод е environmental biology - "*средова биология*") (ODUM, 1971). Тази формулировка представя точно "*надорганизмовия*" аспект на екологията и отразява съвременните тенденции на развитие на този раздел на биологията. Р. РИКЛЕФС (1979) счита, че **екологията се занимава с изучаването на растенията и животните, като отделни индивиди и като членове на различни популации и съобщества и тяхното взаимодействие с обкръжаващата ги среда**, с нейните физически, химически и биологически фактори. Р. УИТТЕКЕР (1980) определя екологията като **наука за живите**

**системи и тяхното взаимодействие със средата на обитание.** Като биологична наука, екологията разглеждат още: Е. ПИАНКА (1981), Д. АНДЕРСЪН (1985), Ф. РАМАД (1981), Е. МАКФЕДЕН (1965), С. С. ШВАРЦ (1970) и др.

Йерархическата съподчиненост и функционалната свързаност на биологичните системи от различните нива (организмово, популационно и биоценотично), обуславят и интегрирания характер на проявленето на живота в биосферата. Проявленето на закономерности при формирането, устойчивото развитие и съществуване на биологическите системи от различните нива и тяхното взаимодействие с външните условия е предмет на изучаване на екологията. Представянето на екологията като наука, изучаваща взаимоотношенията между организмите и средата се оказва, от съвременна гледна точка, недостатъчно, но в същото време не по-малко едностранично трябва да се счита и представянето на екологията като наука изучаваща само големите екосистеми (биоценозите и биосферата като цяло).

Неразривната свързаност във функционирането на организмите, популациите и биоценозите, на основата на които се формира цялостното проявление на живота, като планетарно явление, определя **главната задача на екологията - изучаване на всички нива на организация на екосистемата**. При един такъв подход **основните проблеми на екологията се определят принципно от нивата на организация, на екосистемите - екология да индивидите, екология на популациите и екология на съобществата**. Традиционното подразделение на екологията на **аутекология** (екология на индивидите и популациите) и **синекология** (екология на съобществата) отразяват реалните пътища на изследване в екологията.

Общите задачи на екологията са прекалено широки и многообразни - от тук идва и необходимостта от поделянето ѝ на различни направления.

**Общата екология** на съвременно равнище е длъжна да има като своя задача разработката на теоретичната основа за функционирането на екологичните системи. В нейната основа трябва да бъдат положени изследванията на структурата, образуването и взаимосвързаността на потока от енергия, вещества и информация и тяхното изменение под влияние на факторите на средата, в това число и антропогенните.

Едно от най-ранните и традиционни направления е изучаването на приспособяването на организмите към различната географска среда, формирането на различните биоценотични комплекси в различните ландшафтни зони и техните подразделения, биологичните особености на тези комплекси, тяхното влияние върху средата на обитание. Това направление е **ландшафтната екология**.

Изучаването, на тези механизми, които определят приспособяването на биологичните системи от различни нива към динамичните условия на средата, тяхната устойчивост във времето и пространството, цялостност и безпроблемното осъществяване на свойствените им функции е задача на **функционалната екология**. Това е така тъй като по-голямата част от адаптивните механизми и функционални реакции на организмите, популациите и биоценозите имат физиологична природа. Даденото направление често се

нарича също **физиологична екология** или **екологична физиология** и се разглежда като гранична област между двете науки.

В последно време все повече се развива работата с използване на количествени оценки за различни екологични процеси и явления и тяхното математично моделиране. Това е **количествената екология**, в която особено място се отделя на изследването на продуктивността на екосистемите, тяхната енергетика, както и моделирането на някои форми на взаимодействия (конкуренция, хищничество, паразитизъм и др.).

**Приложната екология** използва теоретичните разработки за решаването на конкретни задачи и оценки на конкретни ситуации. Тук трябва да се отнесат разработката и използването на методи за оценка на степента на замърсеност на околната среда, разработка на основни методи за прогнозиране на измененията в екологичните системи под влияние на въздействието на антропогенните фактори, разработване на нормативи за експлоатацията на екологичните системи и др.

Едно друго направление в екологията е **еволюционната екология**, първоначалните идеи на която са били развити от **Е. Хекел**, а най-широко развитие получават относително неотдавна с работите на **С. А. Сверцов**, **Шварц** и сътрудници, **Е. Пианка** и др. Задачата на еволюционната екология се заключава в определянето на екологичните механизми в еволюционния процес, пътят и формите на възникване на индивидуалните и видови адаптации и еволюцията на биоценотичните системи.

Човекът като биологичен вид също заема своето място в екосистемите и биосферата като цяло. Човешката популация представлява важен съставен елемент от екологичните системи. Ето защо може да се говори и за **екология на човека**, задачата на която е изследването на функционирането на човешката популация.

Нашето време се характеризира с прогресивно нарастване влиянието на човека върху биосферата. Може дори да се каже че, в днешно време, **човекът се е превърнал в най-мощният фактор, който активно преобразува околната среда**, което изцяло променя облика на планетата. Това активно преобразуване на екосистемите и породените от това негативни последствия водят бавно, но сигурно човечеството към гибел. Дошло е време, когато човек трябва да може сам да управлява собствената си популация, както и природните ресурси от които зависи, защото **за първи път от не дългата си история той е изправен пред крайни, а не просто локални ограничения. Не може човек да управлява околната среда, като в същото време той се изключва от нея.** Спасението ни зависи от това да осъзнаем пълната ни обвързаност с природата. **Екологията може да даде решението на този проблем, но това ще бъде възможно само ако тя се разглежда като дял на биологията, изучаваща структурата и функционирането на природата, което ще позволи тя да се съхраня и развива като наука.**

# КОНЦЕПЦИЯТА ЗА ЕКОЛОГИЧНАТА НИША

Линда Капон

В природни условия не много видове могат да се разглеждат като изолирани популации, защото **отделните видове в повечето случаи представляват взаимодействащи си части от многовидови системи**. Това е накарало еколозите да се обърнат към **концепцията за съобществото**, т. е. да изучават взаимоотношенията между видовете в пределите на съобществата и да изследват истинската организация на природното съобщество като единно цяло. Този подход довел от своя страна до разработването на редица нови концепции и идеи, в това число и **теорията за екологичната ниша**, разпределението на ресурсите, лимитиращите сходства, размера на нишата, припокриването на нишите и т.н., които съвсем до скоро са били изучавани само от теоретична гледна точка.

Концепцията за екологичната ниша е залегнала във всички раздели на екологията. Възникнала е като опит да се даде **всестранно описание на ролята на вида в съобществото, като определя всички връзки между популациите, съобществото и дадената екосистема**. В този смисъл нишата свързва концепцията за популацията и съобществото. Описани по какъв начин екологичните обекти се приспособяват един към друг, като образуват устойчиво функциониращо цяло и позволяват да се разбере по какъв начин даже **твърде различни съобщества могат да си приличат в известна степен в най-съществените черти на своята организация**. Именно тази роля на нишата е довела до силно нарастване на вниманието към нея през последните години.

## РАЗВИТИЕ НА КОНЦЕПЦИЯТА ЗА ЕКОЛОГИЧНАТА НИША

Гринел е въвел термина “ниша” за да обозначи **най-дребната единица на разпространение на вида**. Той подчертал, че нишите на различните видове не се препокриват и по този начин определят потенциалния характер на разпространение на отделния вид при отсъствие на взаимодействия с другите видове. Определението за нишата, дадено от Елтън обхваща най-вече нейния **функционален аспект**, описвайки я като **място на дадения организъм в биотичната среда в смисъл на неговите хранителни връзки и взаимодействие с враговете**. Описанието на Елтън засяга същността на реалното, а не потенциалното място на даден вид в природата.

## ПРИНЦИП НА КОНКУРЕНТНОТО ИЗКЛЮЧВАНЕ

Едновременно с концепцията за нишата се развивала и свързаната с нея **концепция за конкурентното изключване**. Според тази концепция **два вида с идентична екология не могат да съществуват на едно и също място**. Самата идея идва от трудовете на Дарвин, а Гринел ѝ дава качествена формулировка, но изглежда, че по това време тя не е предизвикала голям интерес. Проведените

в периода между 1920 и 1940 г. математически изследвания (уравнението на **Лотка-Волтер**) и контролираните лабораторни експерименти (знаменитите работи на **Хауст и Парк**) обаче показвали, че при установяване на равновесие между популациите на два вида често намира място конкурентното изключване. От тогава принципът на конкурентното изключване, който гласи че “пълни конкуренти не могат да съществуват безкрайно”, става една от главните доктрини на теоретичната екология. Важно е следствието, което произтича от този принцип - **ако два вида съществуват съвместно, то между тях трябва да има никакво екологично различие, а това означава, че всеки от тях заема своя собствена ниша.**

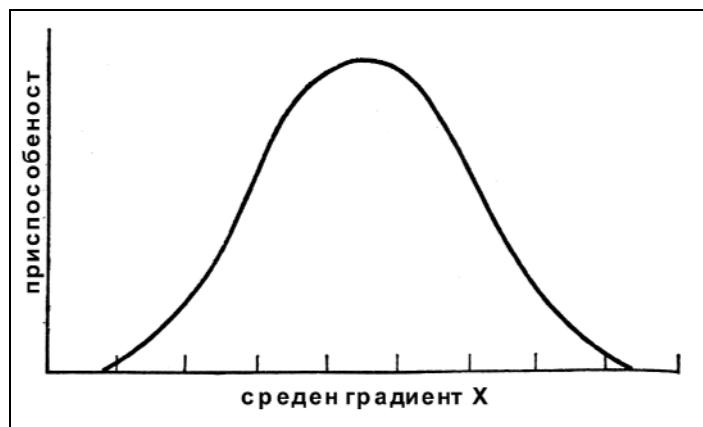
Научната ценност на хипотезата за конкурентното изключване може да се подложи на съмнение, защото тя не може да се провери. Но тя изиграва огромна роля в развитието на концепцията за нишата, а също така заставя еколоците да търсят отговор на редица въпроси. По какъв начин съществуват заедно сходните видове? Колко големи трябва да са различията между видовете, за да могат да съществуват съвместно? Как може да се избегне конкурентното изключване? Тези въпроси насочват изследванията по пътя, който води до по-задълбочено разбиране на организацията на съобществото.

### МНОГОМЕРЕН ПОДХОД

През 40-те и 50-те години било разпространено твърде мъгляво определение за екологичната ниша като “професия“ на даден организъм в конкретното съобщество. По-късно в работата на **Хатчинсън** е било дадено нейното формално и потенциално количествено определение. **Хатчинсън** смятал, че **нишата трябва да се определи като се вземе предвид целият диапазон от физически, химически и биотични променливи среди, към които трябва да бъде адаптиран даденият вид и под действието на които видовата популация живее и се възобновява безкрайно дълго време.** В идеалния случай всяка такава променлива може да се разглежда като **някакъв градиент, на който всеки вид има свой диапазон на активност или устойчивост.** Като пример може да се вземе силата на осветяването в гората, което намалява логаритмично от върховете на дърветата към почвата според това как растенията преграждат пътя на светлината. Еволюцията на видовете върви в съответствие с този градиент и всеки от тях се адаптира към различни диапазони на осветяване. В някои бореални гори това води до идеална структура, основана на разпределението на растенията по височина и обединяваща 5-7 вида, в чийто брой влизат: дървета от горските склонове, пониски дървета, високи и ниски храсти и треви, мъх, който практически не се издига над равнището на земята.

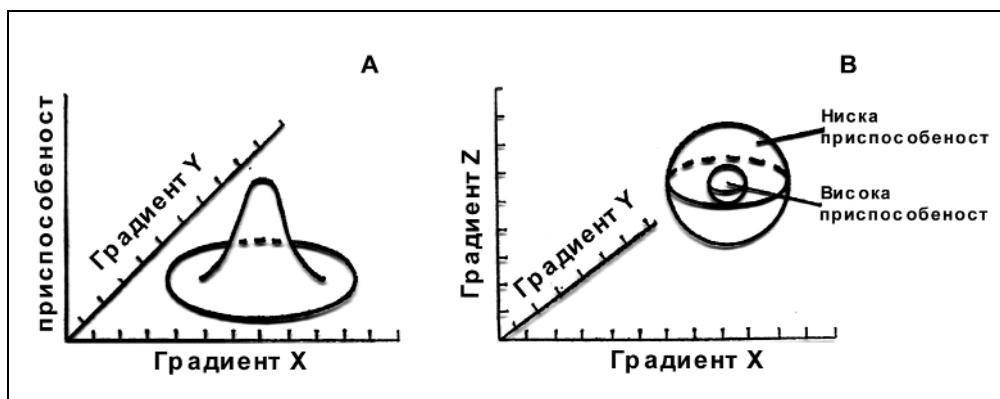
**Градиентът на всеки фактор на средата може да се представи като никакво измерение на пространството.** Ако дадена ниша има **n** значими измерения, то тя може да се опише с термините от **n**-мерното пространство или хиперпространство. По принцип това може да се направи последователно, като се добавя по едно измерение. На **фиг. 1** е изобразена реакцията на даден вид спрямо градиента на един от факторите на средата, където известна степен за

приспособяване дава нормално разпределение спрямо точката на оптимума върху градиента. Също така графично може да се представи реакцията на вида



**Фиг. 1.**

едновременно спрямо два или три фактора (фиг. 2) и тази операция да се представи на което и да е число на координатните оси, като се използва принципът на п-мерната геометрия. В резултат ще се получи много сложно хиперпространство, отразяващо реакциите на дадена видова популация върху всички фактори на средата. Предполага се, че при това са отчетени всички значими променливи на средата и, че те са независими една от друга. Освен това **Хатчинсън** различава две състояния на видовата ниша: **фундаментална ниша**, която обхваща цялото множество от оптimalни условия, в които даден вид може да живее при отсъствие на врагове и реализирана ниша или онзи фактически комплекс от условия, в които този вид обикновено съществува. **Реализираната ниша** е по-малка от фундаменталната или е равна (еднаква) на нея.



**Фиг. 2.**

Такъв многомерен подход дава възможност да си представим взаимоотношенията между видовете и заедно с това спомага за нашето разбиране на организацията на съобществото. Грубо казано, общото пространство на нишите на дадено местообитание може да се представи във

вид на **n**-странен сандък, в който всички ниши на дадено съобщество са опаковани подобно на **n**-странини кълба. **Ако нишите са винаги дискретни** (т.е. между фундаменталните ниши няма препокриване), то видовото богатство на съобществото зависи от общото пространство, заемано от тях (**променлива на местообитанието**) и от средния размер на всяка ниша (**видова променлива**).

При даденото разнообразие на факторите широките ниши ще доведат към по-малко видово богатство отколкото тесните.

### НИШАТА КАТО СПЕКТЪР ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА РЕСУРСИТЕ

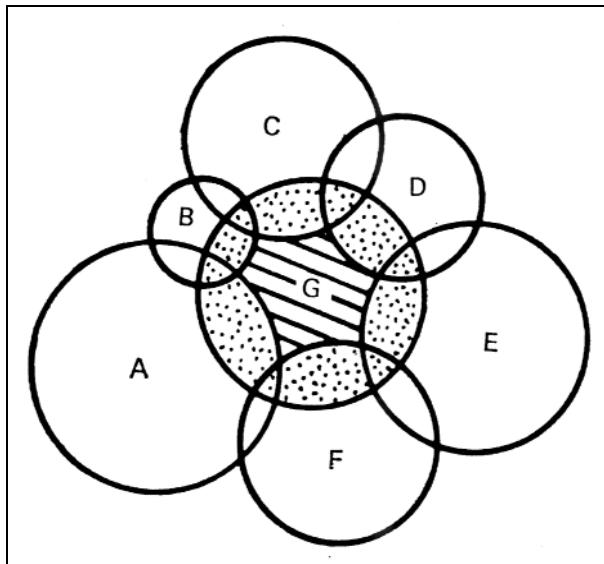
**Ширината (размерът) на нишата има най-важно значение за теорията на нишата**, тъй като разбирането на факторите, които я контролират води до по-дълбоко разбиране на причините за видовото разнообразие. **При многомерния подход ширината на нишата се определя като общ сбор от цялото разнообразие на ресурсите, използвани от популацията на вида.** За да се измери нишата на това ниво е нужно да се опишат всички параметри, които се отнасят до нея и непрекъснато да се оценява съотношението на едновременно използваните ресурси, което е неизпълнимо. За това екологичната ниша все по-често се отъждествява с разпределението на активността (със спектрите на използване на ресурсите) на вида по само една или няколко от най-важните (или най-достъпните за измерване) оси на нишата. По този начин, нишата на всеки вид се определя с помощта на функция за използване един от ресурсите, т.е. разпределение на активността на вида по дължината на неговия градиент (**фиг. 1**). При условие на действителна независимост на избраните измерения на нишата общото й многомерно използване можем да представим като произведение на отделни едномерни функции за използване.

**Най-важни от описаните по този начин характеристики на нишата са височината (максималната интензивност на използване на ресурсите или нивото на активност) и областта, обхваната от кривата на използване.** Последната може да служи като малко ограничена, но достъпна мярка за ширината на нишата.

### ШИРИНА НА НИШАТА

**Ширината на нишата на даден вид се образува от два отделни компонента – вътрешен и междуфенотипен. Вътрешенотипният компонент (ВФК) описва нивото на променливост при използването на ресурса от отделните индивиди, а междуфенотипният компонент (МФК) – променливостта по този параметър сред индивидите от цялата видова популация.** Общата ширина на нишата -  $B = ВФК + МФК$ . Ако **B** е 100 % и се определя **МФК**, видът е полиморден и се състои от специализирани форми; ако пък **B** е 100 % и се определя **ВФК**, вида е мономорден и се състои от само едни неспециализирани форми. Съвсем е очевидно, че реалните популации заемат в този смисъл междинно положение (**фиг. 3**).

**Съществуват два основни метода за оценка на използването на ресурса.** Първият се свежда до простото описание на консумацията от вида на който и да е непрекъснат ресурс от гледна точка на средното значение (**d**) и широчината (**ω** - едно стандартно отклонение) на кривата на използване на този ресурс надлъж по неговия градиент. Голямото значение на **ω** характеризира широката ниша. Ако значението на **ω** вдясно и вляво от средното му значение са различни то са възможни нагласявания (нагаждания). Тази мярка за ширината на нишата обикновено се използва за оценка на използването на



Фиг. 3.

ресурса на основата на морфологичната променливост на който и да е признак, свързан с неговото потребление. **Вторият метод** не изисква непрекъснато разпределение на ресурса, той е основан на определянето на частта на използването на различните състояния на ресурса (напр. разните видове жертви). За видовете с широка ниша е характерно потреблението на ресурсите пропорционално на тяхната достъпност, докато видовете с тясна ниша обикновено употребяват само някои техни състояния. Разработен е цял ред от математически индекси, които описват ширината на нишата.

Използването на такива индекси е съпроводено с известни ограничения. Така например, доколкото ширината на нишата отразява само достъпната за вида част от спектъра на ресурса, трудно е да се сравняват по широчина нишите на видовете които използват различни и неравностойни участъци от този спектър. Освен това точността на измерването на ширината на нишата зависи от това доколко обективно екологът определя наличните ресурси. Нишите не трябва да се описват с гладки криви, построени в система от няколко прости координатни оси тъй като това може да доведе до резултати, твърде далечни от действителното положение на нещата.

## ПРЕПОКРИВАНЕ НА НИШИТЕ

Повечето организми не живеят в своя потенциална фундаментална ниша, а следствие на взаимодействията с други организми заемат по-малката по размери реализирана ниша. **Като главни взаимодействия обикновено се смятат хищничеството и конкуренцията.** Последните са свързани с теорията за нишата чрез концепцията за препокриване на нишите. Нишите на видовете, които влизат в съобществото не представляват дискретни, невзаимодействащи една с друга единици, напротив **видовете са склонни частично да разделят помежду си своите фундаментални ниши**, в резултат на което за един и същ ресурс едновременно претендират две или повече видови популации. Ползвайки терминологията на Хатчинсън, хиперпространствата на нишите от едни видове включват в себе си части от такива хиперпространства от други видове, т.е. препокриват се с тях.

## ВЪЗМОЖНИ ПОСЛЕДИЦИ ОТ ПРЕПОКРИВАНЕТО НА НИШИТЕ

Ако препокриването е много незначително или ресурсите са обилни, то **видовете с препокриващи се ниши могат да съществуват в практически разделени и почти фундаментални ниши.** Ако нишите се препокриват в голяма степен и намиращите се в зоната на препокриване ресурси не са в състояние да удовлетворят нуждите на видовете, то изобилието на по-малко приспособения вид ще се ограничи в резултат на неговото взаимодействие с по-приспособените. В крайна сметка **в препокриващите се части на които и да са две ниши, може да стане конкурентно изключване.** Като приемем такава хипотеза, можем да разгледаме хипотетичните последици при препокриването между нишите на два вида, изразено в различна степен.

**I. Двете фундаментални ниши са идентични.** В такава твърде малко вероятна ситуация, видът с по-висока конкурентноспособност напълно ще измести другия вид.

**II. Фундаменталната ниша на единия вид изцяло е включена в по-обширната ниша на другия вид.** В този случай първият вид, ако той е по-малко конкурентноспособен ще измести другия вид от областта, за която се води конкуренцията (**фиг. 4а**).

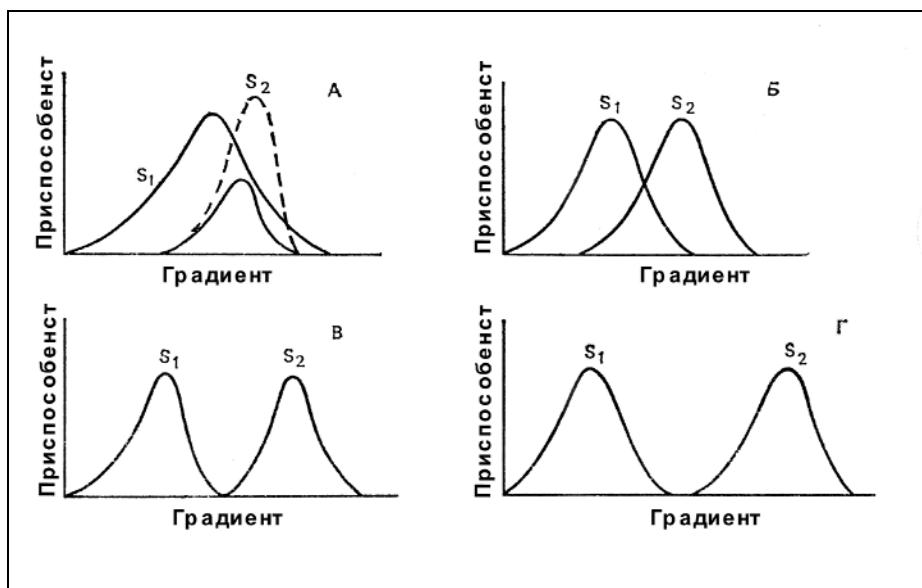
**III. Фундаменталните ниши частично се препокриват.** При това по-конкурентноспособният вид заема областта на препокриване и всеки вид има собствено, неоспорвано от никого жизнено пространство (**фиг. 4б**). Затова взаимното съществуване е теоретически възможно, но то зависи от това на каква степен на препокриване може да издържи по-малко конкурентноспособният вид.

**IV. Нишите непосредствено се долепят (присъединяват) една към друга** (**фиг. 4в**). Прякото конкурентно изключване при това е невъзможно, но такова разположение на нишите може да отрази неговия резултат.

**V. Нишите са напълно разделени**, така че всеки вид заема своята фундаментална ниша (**фиг. 4г**).

Например, горите в повечето случаи съдържат не 5-7 вида растения, както в описаният по-горе случай, а много повече. Тези допълнителни видове

също ще използват градиента на осветеност като се вклиняват между централните части на популациите на основните видове. Изхождайки от приведените по-горе разсъждения, включването на допълнителни видове към този градиент трябва да намалява широчината на нишите на вече дадените видове и да води към все по-плътна опаковка на нарастващия брой видове растения по същият градиент на осветеност.



**Фиг. 4.**

#### НАЧИНИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ПРЕПОКРИВАНЕТО НА НИШИТЕ

Нерядко е изказвано мнение, че **ключ за разбиране на взаимодействието на видовете в съобществото може да послужи измерването на степента на препокриване на нишите от два вида, а не опитите да се описат нишите на всички видове, които влизат в даденото съобщество.**

Това препокриване обикновено измерват въз основа на данните за използване на такива ресурси като храна и микроекотоп (съчетание от важни и лесно измерими фактори). По този начин **препокриването на нишите се описва като препокриване при използването на даден ресурс между два съседни вида върху неговия градиент.**

**Най-простите измерения са основани на разделението на функциите за използване на ресурсите:** при това припокриване се описва следното отношение, което характеризира разделението на ресурсите:

$$\rho_{ij} = d_{ij} / \omega_{ij},$$

където  $d_{ij}$  е разликата на средните значения на използването на ресурсите за видовете  $i$  и  $j$ , а  $\omega_{ij}$  е общата широчина на кривата на използване (едно стандартно отклонение), изчислявана по формулата:

$$\omega_{ij} = (\omega_i^2 + \omega_j^2 / 2).$$

Ако  $\rho_{ij}$  е по-малко от 3, то между двета вида теоретично трябва да има място за известно взаимодействие. Трябва също така да съществува известно минимално ниво на разделяне на ресурсите, под което действа принципът на конкурентното изключение.

**По-сложните измервания са основани на редица методи, включващи използването на процента на сходство, на критерия  $\chi$ -квадрат и теорията за информацията.** В краен случай се използват осем различни индекса за препокриване на нишите. **Картина за препокриване на нишите между всички членове на дадено съобщество, можем да получим с помощта на матрицата на ресурсите при препокриване на нишите.** Матрица правят  $m \times n$ , която показва количеството на всяко от  $m$ -състояние на ресурса, използвани от всяко  $n$  от различните видове и на нейната основа – матрицата  $n \times n$  на препокриването между всички двойки (чифтове) видове.

Може също така да се оцени съвкупното препокриване по две или повече измерения на ресурсите, за да се получи известна мярка на общото препокриване между видовете. В случая на независимите ресурси се използва произведението на значенията на препокриването по отделните ресурси: ако пък ресурсите са свързани помежду си, то трябва да се сумират тези значения. До сега не е създаден метод, който би имал предвид различните степени на независимост между измеренията на ресурсите.

При измерването на препокриването между нишите е необходимо да се има предвид, че **непрекъснатите спектри на ресурсите не осигуряват равноценни екологични възможности по цялото свое протежение.** Така например дребната жертва по всяка вероятност ще бъде по-обилна от голямата. Възможни са съществени различия при използване на ресурсите между различните тегловни размери и възрастови класи от даден вид. Такива вътревидови различия е необходимо да се вземат под внимание при сравняване на препокриването на нишите от няколко вида.

## ПРЕПОКРИВАНЕ НА НИШИТЕ И КОНКУРЕНЦИЯТА

Значението на препокриването на нишите често се приравнява към **кофициента на конкуренция ( $\alpha$ )** на класическите уравнения за междувидова конкуренция на **Лотка и Волтер**. Тези сравнения обаче са пълни с възможни биологични затруднения и истинското съотношение между препокриването на нишите и конкуренцията остава неясно.

Както е показано на **фиг. 4. само едно препокриване на кривите за използване на ресурсите не винаги води до конкуренция.** По подобен начин интензивността на конкуренцията не винаги трябва да зависи от степента на препокриване на нишите.

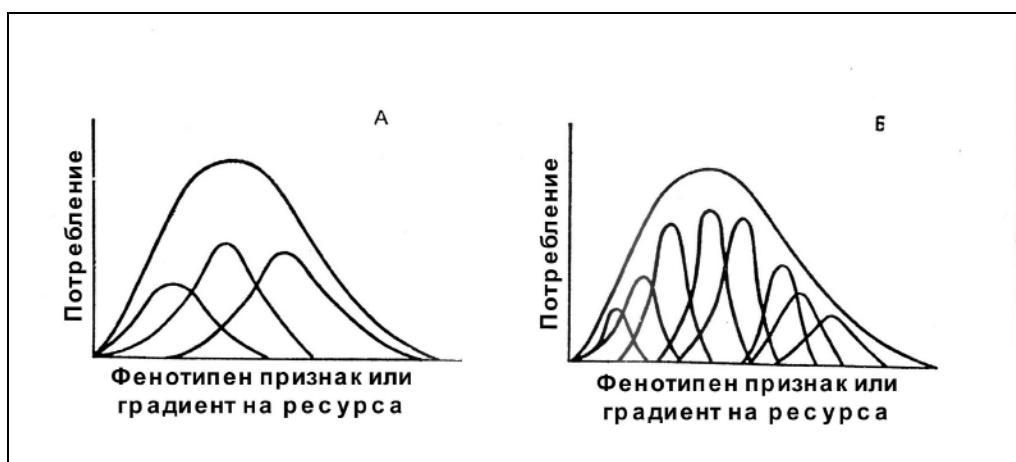
**Колкото по-обилен е даден ресурс, толкова по-малко вероятно е, че неговото съвместно използване ще доведе до конкуренция.** Затова не трябва да очакваме конкуренция в случай на съвместно използване на какъвто и да е неограничен ресурс, предоставен от видовете на някои местообитания (най-

ярък пример е кислородът в повечето надземни системи). По този начин **зависимостта между препокриването на нишите и конкуренцията, се обуславя на първо място от съотношението между потребността от дадения ресурс и неговото количество в средата** или от степента на насищане на средата с дадения ресурс. На практика обаче само малцина изследователи имат предвид достъпността на ресурса при количествени оценки на препокриването на нишите и конкуренцията. Освен това препокриването по градиента на един ресурс, може да посочи и други начини за разделяне на нишите.

В крайна сметка се изказва мнение за съществуването на обратна зависимост между конкуренцията и препокриването на нишите. Според това мнение, максимално допустимото препокриване в условията на интензивна конкуренция трябва да бъде по-малко, отколкото в среди с по-ниско отношение между нуждите от ресурс и неговото наличие.

### ДИФУЗНА КОНКУРЕНЦИЯ

Анализът на препокриване на нишите води до друг аспект на теорията на нишата – **дифузната конкуренция**. **Нишата на даден вид, обикновено се препокрива само с ограничен брой съседни ниши по дължината на градиента на един ресурс.** Според това обаче, как ние започваме едновременно да изучаваме все по-голям и по-голям брой фактори на средата, броят на потенциалните съседни ниши нараства. Затова, **въпреки че препокриването на нишите по двойки може да бъде малко, сумарният ефект на тази дифузна конкуренция може силно да съкрати големината на реализираната ниша - даже понякога до такава степен, че тя става твърде малка за поддържане на жизнеспособна популация** (фиг. 5). В резултат на това видът може да се окаже “изтласкан” от групата на другите видове.



**Фиг. 5.**

По този начин броят на потенциалните ниши в дадено съобщество може да се разглежда в зависимост от това, **в каква степен развитието на това съобщество води до разделяне на частично препокриващите се ниши при дадения екологичен режим.** В термините на простия модел на “балони” и

“сандък” това означава, че обемът на всеки балон може да се намали, като се пъхат в сандъка все нови и нови балони. Броят на балоните, които могат да се опаковат по този начин в наличното пространство, зависи от тяхната еластичност или податливост.

## ДИНАМИКА НА НИШАТА

Нашата способност да си представим и изучаваме екологичната ниша на който и да е организъм и нейното взаимодействие с нишите на другите организми, несъмнено е ограничена от свойството на нишите да се изменят както във времето, така и в пространството заедно с измененията на физическата и биотическата среда. **Временните изменения могат да бъдат краткосрочни, т.е. да се разполагат в периода на живот на един индивид или на няколко поколения (екологична скала на времето).** Особено характерни са такива изменения за организмите, които претърпяват в процеса на развитие една или друга форма на метаморфоза: насекомите с пълно превръщане, планктонните и прикрепените ракообразни, большинството водни насекоми, амфибите и други подобни. **Такива организми заемат в различни периоди от своя жизнен цикъл съвсем разединени ниши.** За другите организми, например насекомите с непълно превръщане или хищниците, които преминават според своя ръст към хранене с по-големи жертви е характерно по-постепенно и непрекъснато изменение на нишата. **Измененията на нишата несъмнено стават също в еволюционни мащаби от времето, когато възникването на нови адаптивни зони открива възможности за тяхното усвояване чрез еволюция и адаптивна реакция.**

В по-малки мащаби големината или широчината на реализираната ниша може да се изменя в резултат от реакциите на даден вид или неговите конкуренти върху изменението на запасите от ресурси или от активността на тези ресурси. **Твърде вероятни са денонончните и сезонни ритми на разместяването на пространството на нишите на дадено съобщество,** така че взаимовръзката на всеки влязъл в съобществото вид с останалите видове, трябва също така да се изменя непрекъснато. Връщайки се към споменатия по-горе прост модел на съобщество, може да се изменя не само формата и големината на “балоните” и тяхното разполагане в “сандъка”, но също така и капацитета и формата на самия “сандък”. Именно, тези динамични свойства на нишата толкова затрудняват нейното измерване, че в най-добрия случай можем да получим само разпокъсани данни, които показват относителната широчина и препокриване на нишите в границите на съобществата, а след това с тяхна помош да се ориентираме в сложностите на организацията на съобществата като цяло.

## НИШАТА - СВОЙСТВО НА ВИДА ИЛИ НА СЪОБЩЕСТВОТО?

Нишите и организмите образуват комплементарни двойки (чифтове). Според една гледна точка, **подчертаващата роля е на самия организъм при създаване и определяне на собствената среда на живот, нишата се формира от този, който я заема.** Подобен възглед частично е приемлив, ако се има

предвид строежът на такива съоръжения, като гнезда, термитници, бентове на бобри и други подобни, доколкото тези **съоръжения изменят средата и образуват част от нишата на организма**, макар и не цялата. Според алтернативната гледна точка, **нишата представлява свойство на дадено съобщество и извън него няма смисъл**. Това предполага, че **нишите се създават от абиотични и биотични компоненти на екосистемата**, т.е. съществуват и се запълват в резултат на адаптацията на видовете в продължение на известен период от еволюционното изменение. Затова трябва да се очаква, че в екосистемите със сходни условия на средата на съобществото, трябва да бъдат построени по сходен начин и да съдържат една или няколко идентични ниши. Адаптациите на популациите, които заемат такива ниши при тези независимо създадени съобщества също трябва да бъдат сходни, даже ако самите видове са съвсем не родствени помежду си. Това явление се нарича **екологична еквивалентност** или **конвергентна еволюция** и неговото съществуване е довод в полза на това, че **нишата се предизвиква от съобществото**.

**Съществуването на различни типове местообитания, които могат да се групират в биоми предполага известна форма на конвергенция на съобществата.** В частност сукулентните, представени в пустините на САЩ от кактуси са екологично почти идентични с растенията от семейство Млечки, които са разпространени в пустините на Южна Африка. Резултатите от конвергентната еволюция са открити също сред пустинните гущери. В пустините на Северна Америка и Австралия живеят по един вид оцветени рогати гущери, специализирани за хранене с мравки, по един вид гущери със средни размери, които се хранят с други гущери и по един вид дългокраки гущери, които живеят в откритите пространства между растения. Точно така конвергентните двойки живеят в Африка и Австралия в частност сред гущерите, които живеят под земята. Много екологични равноценни видове са известни сред птиците, например, за отделните видове от средиземноморската област могат да се намерят екологични и морфологични еквиваленти в три континента. По подобен начин в Панама и Либерия са открити девет двойки екологично еквивалентни видове.

**За да могат два не родствени един с друг вида в процес на еволюция да достигнат почти пълна идентичност на нишата, към която те са адаптирани, трябва да бъдат почти еднакви. Ако смятаме нишата за свойство на видовата популация, то такава идентичност е невъзможна.** Подобно заключение се потвърждава от смяната на видовете на островите при постоянно видово богатство.

Сред относително големите съобщества или сходните съобщества с неравен брой видове, обаче с такива точни съответствия изглежда, че не могат да се намерят. При тях се наблюдава заместване на три вида с два, пет вида с три, или още по-сложни отношения. Това позволява да се предполага, че в подобни ситуации **наблюдаваните ниши са по-скоро свойство на заемащите ги видове**. Трябва ли да се смята нишата за свойство на вида или съобществото? Създава се впечатление, че **определеното екологично**

**пространство на нишите се създава от физическите и биотическите компоненти на екосистемата, т.е. това е свойство на съобществото като цяло.** Това е пространство в две сходни настани екосистеми може да бъде поделено между влизашите в него видове по съвършено еднаква схема, което ще доведе до екологичен еквивалент – на това ниво нишата се представя от свойството на съобществото. Сложните съотношения при заместването на видовете в две сходни екосистеми, могат да бъдат обусловени от историческите фактори, от таксономичните прегради, които пречат на конвергенцията или от различията в състоянието на ресурсите. Това трябва да оказва влияние на броя, свойствата на съществуващите видове и на вероятността за тяхната еквивалентност. Затова, **нишите наблюдавани в едно или две такива съобщества могат в голяма степен да представлят свойството на влизашите в дадената екосистема видове.**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Съобществото можем да си представим като обширно n-мерно хиперпространство в пределите на което всяка видова популация еволюира в такава посока, че да съответства на своята собствена част от това пространство.** Нишата за даден вид се определя от неговото положение и неговата реакция върху факторите на хиперпространството на дадено съобщество. Всеки вид заема по този начин неясно очертано дифузно пространство, което се отличава от пространствата, заемани от другите видове на съобществото, но не може да се препокрива с тях. Размерите на тези ниши и тяхното местоположение изглежда се изменят както в екологично, така и в еволюционно време по мащаби.

Пълният потенциал на генотипа на дадена видова популация, като се имат предвид всички екологични фактори, е получил названието – **екопотенциал.** Разпространението и изобилието от видове се определя в крайна сметка от тяхната устойчивост към екстремални значения на физическите условия (фундаментална ниша), но освен това диапазонът на местообитание на отделните видове и големината на тяхната популация се ограничават от взаимодействията с другите организми (реализирана ниша). Следователно ако съобществата са организирани на основата на такива взаимодействия, то характерът и нивото на тяхната организация трябва да се отразят в различията между реализираната и фундаменталната ниши по големина и форма. Конкуренцията и хищничеството са двата главни начина на взаимодействие между видовете, които влияят на тези различия.

# ЕНЕРГЕТИКА НА ЕКОСИСТЕМИТЕ

Красимир Киров

## ПОНЯТИЕ ЗА ЕКОСИСТЕМА

Понятието **биоценоза** е неделима част от понятието **биотоп**. В руската школа често се използва понятието **екотоп** (Шилов, 2001), като пространство заемано в биоценозите. Биотопът това е **географски район или област с различна площ или обем, преобладаващи условия в който са относително еднородни** (PERES, 1961). По Дейвис (DAVIS, 1960) биотопа представлява **обособено голямо или неголямо очертание от пространството, достатъчно за поддържане на живота на ресурсите** (английският термин *habitat* може да се преведе от френски като биотоп). Думата *habitat* от френски означава **местообитанието на даден вид** за разлика от биотопа, включващ цялата биоценоза. *Habitat* има следователно голям, по-тесен, аутекологичен смисъл, а битопа по-широк, синекологичен. Битопа може да бъде както неорганичен, така и органичен по природа (например при паразитизма).

В този смисъл, биоценоза и нейния битоп образуват един елемент, който е неделим, действайки един на друг, образувайки голяма или малка устойчива система, наричаща се **екосистема** (TANSLEY, 1935). С други думи казано **екосистемата се състои от два компонента**, единият, от които е органичен, това е **биоценозата**, а другият неорганичен, това е **битопа**:

$$\text{екосистема} = \text{биотоп} + \text{биоценоза}.$$

В точката на наблюдение на релефа на местността, а даже в климатичните, ботаничните и зоологичните, почвените, хидрологичните и геохимичните условия във всички екосистеми в до известна степен са еднородни. **Интензивността на обмена на вещества и енергия между компонентите на екосистемата съставят един от нейните отличителни белези.** В термодинамично отношение екосистемата се отнася към открытие системи, относително стабилни във времето. **Елементите постъпващи във екосистемите са слънчевата енергия, минералния състав на почвата и газовете от атмосферата, водата; изходните елементи, излизащи от екосистемата, са топлина, кислород, въглероден диоксид и други газове, биогенни вещества и др.**

Голяма част от екосистемите са се усложнявали в хода на своята еволюция и се явяват като резултат от приспособяването на видовете към обкръжаващата среда. **Екосистемите притежават способност към саморегулация** и способност да се противопоставят в крайна сметка до известни граници, на промяна на околната среда и на резки колебания на плътността на популациите. Що се отнася до биосферата, обединяваща всички екосистеми, то тя се характеризира с мозаечен строеж и голямо разнообразие от населяващите я организми.

**Екосистемата като цяло обединява следните три компонента: автотрофите - организми-продуценти, способни да синтезират органични вещества за сметка на неорганичната среда, хетеротрофите - организми-консументи и накрая редуцентите - разлагащи органичните вещества, превръщайки ги в неорганични.**

Но други екосистеми могат да бъдат представени не с тези три компонента. В частност, малките екосистеми не съдържат организми-продуценти и това в голяма или малка степен зависи от съседни екосистеми.

Идеален пример за екосистема може да послужи езеро. Това е едно ограничено съобщество, различните компоненти на което са неразделно свързани едни с други и се явяват обект на многообразни взаимодействия. "Тази взаимосвързаност поддържа в езерото почни стабилно състояние, но това таи в себе си динамични възможности, проявяващи се в промяна на екологичната сукцесия" (VIBERT, LAGLER, 1961).

## ЕНЕРГЕТИКА НА ЕКОСИСТЕМИТЕ

**Поддържането на жизнедеятелността на организмите и кръговрата на веществата в екосистемите, т.е. съществуването на екосистемите, зависи от постоянния приток на енергия.**

За разлика от веществата, непрекъснато циркулиращи по различни блокове на екосистемата, които винаги могат повторно да се използват, в хода на кръговрата, **енергията може да бъде използвана само веднъж**, т.е. говори се за **поток на енергията през екосистемата, а не за кръговрат на енергията**.

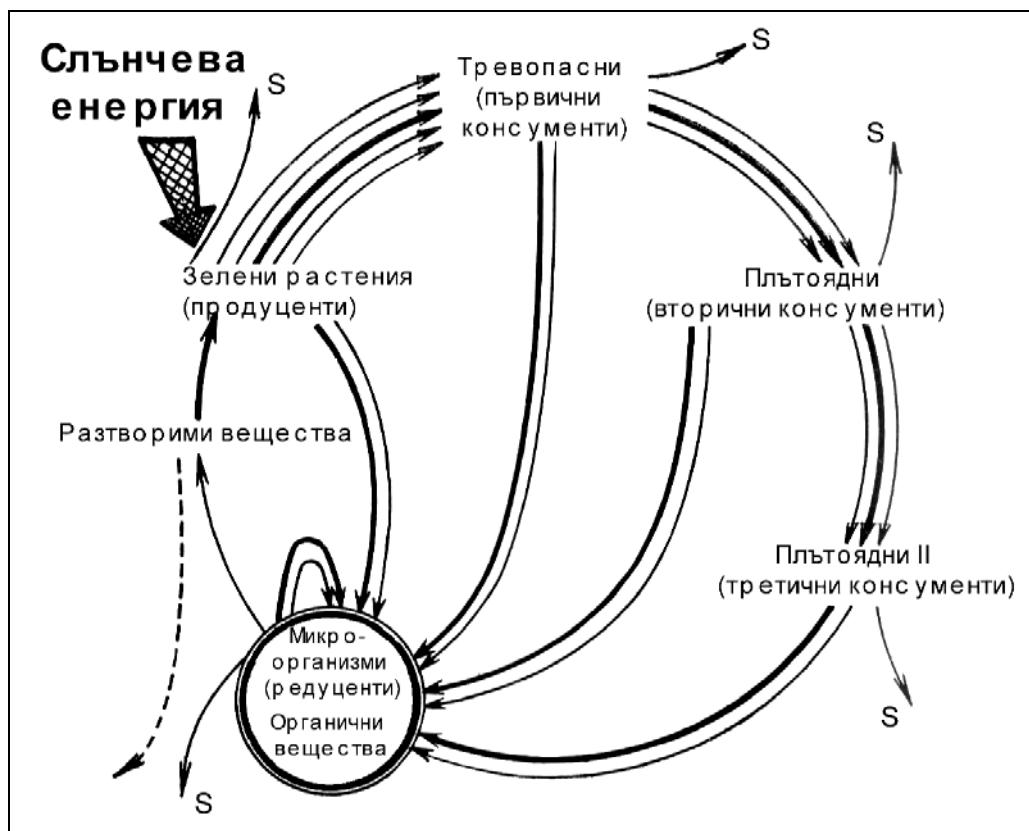
**Еднострания приток на енергия като универсално явление на природата произлиза в резултат на действието на законите на термодинамиката.**

**Първия закон гласи:** енергията може да се превръща от една форма (например светлина) в друга (например, потенциалната енергия на храната), но не може да бъде създадена и унищожена.

**Вторият закон гласи:** не може да се извърши нито един процес без това да е свързано с превръщане на енергия, без да се загуби някаква част от нея. Определено количество енергия при това превръщане се разсейва в недостъпна топлинна енергия, а следователно тя се губи. Оттук: не могат да бъде превърнати, като например хранителните вещества във вещество, от което е изградено организма, което да е 100% ефективно.

Важна термодинамична характеристика на организма, екосистемата и биосферата като цяло е **способността за създаване и поддържане висока степен на ентропия (фиг. 1)**.

Цялото разнообразие от проявления на живота е съпроводено с превръщане на енергията, при което енергията не се създава и не се унищожава (I закон на термодинамиката). Същността на живота се състои в непрекъсната последователност от изменения, като растежа, самовъзпроизведството и синтез на сложни химични съединения. Без преноса на енергия, не би могъл да съществува, нито живота, нито екологичните системи.



**Фиг. 1.** Потока на енергията в екосистемите (по Ф. РАМАД, 1981)

Екологията като наука изучава най-вече връзката между светлината и екосистемите и способността енергията да се превръща вътре в системата. Такава е картина на отношенията между растенията – продуценти и животните – консументи, между хищника и жертвата, в това число числеността и видовия състав в дадено местообитание подчиняващи се на закони, както и неживите системи и др.

Година след година излъчванията на Слънцето се разпространяват в космическото пространство. Част от това излъчване попадайки на Земята, преминава през атмосферата и попада по дърветата, почвата, езерата, океаните, пустините, ледниците и още много други екосистеми, покриващи нашата планета и попадащи в биосферата. Когато светлината се погълне от даден предмет, при което той се нагрява, светлинната енергия се превръща в друга форма – топлинна т.е. енергия на колебателното и постъпателното движение на молекулите. В резултата от неравномерното погълдане на слънчевите лъчи на сушата и водните басейни възникват топли и студени области; това е причина и за образуване на вятъра. В този случай светлинната енергия се превръща в топлина енергия на земната повърхност.

Няколко определения за количеството на веществата могат да бъдат използвани във всяка биоценоза, а по отношение на енергията е целесъобразно да се говори, че **в екосистемата се извършва каскаден пренос на енергия (фиг. 1).** В противен случай оставаме с впечатлението, че биологичните

процеси, по-точно кръговрата на веществата, могат да изчерпят енергетичните възможности на екосистемите, в това число и на биосферата.

В момента Земята е далеч от състояние на енергийно равновесие: тя има голям запас от потенциална енергия и температурата в различните области на земята е различна, а различията се поддържат с постоянен приток на лъчиста енергия от Слънцето. Едно от най-известните естествени явления на Земята е свързано с непрекъснатото превръщане на енергията, представляващ общ процес, водещ до устойчиво енергетично равновесие. Попадайки на Земята, лъчистата енергия на Слънцето се стреми да се превръща в топлина.

**Попадналата светлинна енергия, само малка част от нея се погълща от зелените растения, превръщайки я в потенциална енергия, като голяма част от нея се губи под формата на топлина.** Всички останали живи системи получават необходимата потенциална химическа енергия от органичните вещества, създадена от фотосинтезиращите растения или хемосинтезиращите микроорганизми.

Любопитно е да се отбележи, че думите “икономия” и “екология” имат общ корен “оикос” (от гръцки), означава “дом”. Може да се каже, че икономиката се занимава с финансово стопанисване, а “екологията” със “стопанисване” средата на обитание. Енергията може да се нарече “екологичната валута”, но аналогията между енергията и парите е непълна, затова защото в човешкото общество парите и енергията се движат в противоположни посоки (Х. Одум, 1971).

**При измерването на енергията се използват следните основни мерни единици:**

**Калория (кал)** - количеството топлина, необходимо за повишаване на температурата на 1 мл вода с 1 °C при 15 °C;

**Килокалория (ккал)** - 1000 кал - количеството топлина, необходимо за повишаване на температурата на 1 л вода с 1°C при 15 °C;

**Британска единица за топлина (B.t.u.)** - количеството топлина, необходимо за повишаване на температурата на 1 фунт вода на 1°F = 252 кал = 0,252 ккал;

**Джаул (Дж, J)** = 0,24 кал = 0,74 фут-фунта = 0,1 кгм;

**Ленгли** = 1 кал/см<sup>2</sup>;

**Ват (Вт)** = 1J/s = 14,3 кал/мин.

**За описание поведението на енергията в екосистемите е подходящо понятието “поток на енергията”, както е видно превръщането на енергията протича в едно направление, за разлика от цикличното движение на веществата.**

Всичко това ни дава представата, че **организмите се явяват преобразователи на енергия**. Всеки път когато става превръщане на енергията, част от нея се губи под формата на топлина. Разбира се общо всяка енергия постъпваща в биологични кръговрат на екосистемата, се разсеява във вид на топлина. **Живите организми фактически не използват топлината като източник на енергия за извършване на работа - те използват светлината и химичната енергия.**

## ХРАНИТЕЛНИ ВЕРИГИ И МРЕЖИ, ТРОФИЧНИ НИВА

Вътре в екосистемата съдържащата се енергия на веществата създадени от автотрофните организми служат за храна на хетеротрофите. **Хранителни връзки - това са механизмите за предаване на енергията от един организъм на друг.**

Типичен пример за това е: животните се хранещи се с растения. Тези животни на свой ред, може да бъде изядено от друго животно. Такъв път може да стане пренос на енергия чрез редица организми - така последните се хранят със предишните, предоставяйки им сировина и енергия.

Такава последователност на преноса на енергия се нарича **хранителна (трофична) верига** или **верига на хранене**. Мястото на всяко звено във веригата на хранене се явява **трофично ниво**. Първото трофично ниво се отнася за автотрофите и те се наричат **първични продуценти**. Организмите от второто трофично ниво се наричат **първични консументи**, третото - **вторични консументи** и т.н.

Обикновено се различават три типа хранителни вериги. **Хранителната верига на хищника** започва с растение и преминава от малки организми към организми с по-големи размери. На сушата хранителните вериги се състоят от три, четири звена. (П. АНГЕЛОВ, 1981; СТЕПАНОВСКИХ, 2001).

Една от по-простите хранителни вериги има следния вид:

*Растение > заек > вълк.*

*Продуцент > тревопасно > плътояд.*

Широко разпространени са и такива хранителни вериги:

*Растителен материал (например, нектар) > муха > паяк > земеровка > сова.*

*Сок от розов храст > листна въшка > божа кравичка > паяк > насекомоядна птица > хищна птица.*

**Във водните и в частност морските екосистеми хранителните вериги на хищниците, по правило са по-дълги, отколкото сухоземните.** Широко разпространение хранителни взаимоотношения са представени на **табл. 1.**

**Табл. 1.** Структура на хранителните вериги в морските екосистеми (по Ф. РАМАД, 1981)

Трофични нива	Екологична функция	Тип организъм	Вид
I	Продуцент	Фитопланктон	<i>Chaetoceros</i>
II	Консумент I	Зоопланктон	<i>Calanus</i>
III	Консумент II	Риби (микрофаги)	<i>Ammodytes</i>
IV	Консумент III	Риби (макрофаги)	<i>Clupea</i>
V	Консумент IV	Птици (ихтиофаги)	<i>Phalacrocorax</i>

**Хранителните вериги включващи паразити, се отличават от дотук представените и се отнасят за големи по размер организми към малки.** В

отделни случаи организмите са таксономично отдалечени много един от друг, развиващи се в тялото на другия, първия паразитира във вътрешността на другия и т.н. Като пример, при насекомите хиперпаразитизма е силно развит и не рядко хранителните вериги имат следния вид (СТЕПАНОВСКИХ, 2001):

I	II	III	IV
растение	тревопасно	паразит	хиперпаразит
бор	гъсеница	браконид	наездники
<i>Abies alba</i>	<i>Choristoneura</i> <i>murinana</i>	<i>Apantele ssp.</i>	<i>Chaleididae</i>

Около същите видове насекоми - фитофаги, които се хранят с растения, формират зооценоза на паразитите и хищниците, образувайки многочислена хранителна верига, където гостоприемника се явява началното звено.

**Разгледаните типове хранителни вериги започващи с фотосинтезиращи организми се наричат пасищни.**

**Третия тип хранителни вериги**, започват с отмиращи растителни остатъци, трупове и екскременти на животни, отнасящи се към **дентритен тип (сапрофитни) хранителни вериги** или **дентритни хранителни вериги**. Дентритните хранителни вериги в наземните екосистеми, важна роля играят широколистните гори. Голяма част от листата, които не се използват в хранителните вериги от тревопасните животни и отиват в състава на постилката - опадали листа. Листата се използват от голям брой детритофаги - гъби, бактерии, насекоми (например, колемболи) и др., по-нататък се погълъщат от земни (дъждовни) червеи, които осъществяват равномерно разпределение на хумуса в повърхностните слоеве на почвата. На това ниво гъбите залагат основите на мицела. Разграждащите микроорганизми, завършващи веригата, произвеждат крайните минерални мъртви органични вещества. Като цяло типичните дентритни хранителни вериги на тези гори имат следния вид:

*Листна постилка > дъждовен червей > черен дрозд > сокол скитник;*

*Мъртво животно > личинки на мършоядната муха > планинска жаба > обикновен таралеж.*

В тази схема на хранителна верига някои от организмите представляват хранещи се с други организми които са от един тип. Реално обаче хранителните връзки в екосистемите не са много сложни, така както животното може да се храни с различни организми от една и съща хранителна верига, така и с организми от друга хранителна верига. Например хищниците се намират винаги на върха на трофичното ниво. Не рядко обаче животните се хранят с растения, така също и с животни. Те се наричат всеядни. Такава форма, във всичките три типа хранителни вериги винаги съществува в екосистемите така, че представлява обединение на многочислени хранителни връзки и те образуват **хранителни (трофични) мрежи**.

## **ЕКОЛОГИЧНИ ПИРАМИДИ**

Вътре в някои екосистеми трофичните мрежи имат добре изразена структура, която се характеризира с природата и количеството на организмите, представени на всяко ниво на различни хранителни вериги. За изучаване на взаимоотношенията между организмите в екосистемите и за тяхното графично изобразяване обикновено се използват не схемите на екологичните мрежи, а **екологичните пирамиди**. **Екологичните пирамиди изразяват трофичната структура на екосистемите в геометрични форми.** Те се построяват във вид на правоъгълници с еднаква ширина, тяхната дължина трябва да бъде пропорционална на значението на измервания обект. По този начин могат да се получат **пирамиди на числата, биомасата и енергията**.

**Екологичните пирамиди отразяват фундаментални характеристики на всички биоценози, когато те показват неговата трофична структура:**

- нейната височина е пропорционална на дълчината на наблюдаваната хранителна верига, т.е. числата се съдържат в нейните трофични нива;
- нейната форма малко или много отразява ефективността на превръщане на енергията при прехода от едно ниво на друго.

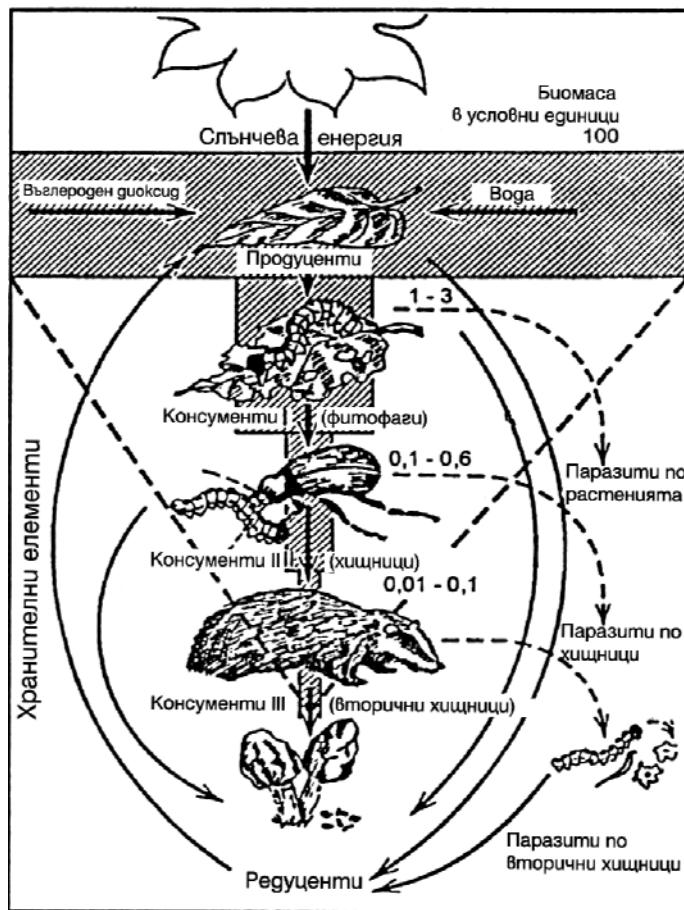
**Пирамиди на числата.** Те представляват сами по себе си най-вече приблизителен пример за изучаване на трофичната структура на екосистемите. При това отначало е пресмятано числото от организми на дадена територия, групирани по трофични нива и представени във вид на правоъгълника, дължина (или площ) която е пропорционална на числото от организмите, обитаващи дадена площ (или за данни на обема, това е за водна екосистема). Установено е основно правило, което гласи, че **в подходяща среда растенията са повече от животните, тревопасните са повече от планктоноядните, насекомите са повече от птиците и т.н.**

**Пирамидите на числата отразяват плътността на организмите на дадено трофично ниво.** При построяването на различни пирамиди на числата отбележва голямо разнообразие. Не рядко те са обрнати.

Например, в гора наброяваща значително по-малко по брой дървета (първични продуценти), отколкото насекомите (растителноядни). Подобна е картина при наблюдение на хранителни мрежи на сапрофити и паразити.

**Пирамиди на биомасата.** Отразяват много по-пълно хранителните взаимоотношения в екосистемите, така както **в нея се отчита сумарната маса от организми (биомасата) на всяко трофично ниво.** В правоъгълникът в пирамидите на биомасата се отразява масата на организмите на всяко трофично ниво, отнасящо се към единица площ или обем. Формата на пирамидите на биомасата нерядко е сходна по форма на пирамидите на числата. **Характерно е намаление на биомасата на всяко следващо трофично ниво (фиг. 2).**

Пирамидите на биомасата, както и на числата могат да бъдат не толкова прави, но и обрнати (**фиг. 3**).

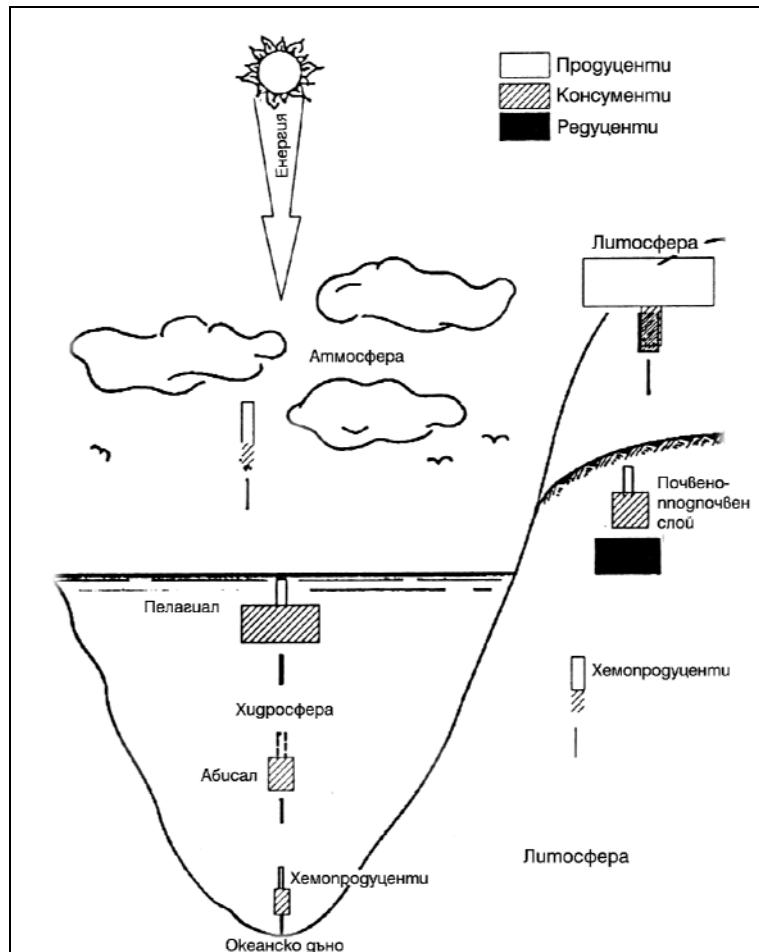


Фиг. 2. Пирамида на биомасата (по Н. РАЙМЕРС, 1990)

**Обърнатите пирамиди на биомасата съответстват на водните екосистеми**, при които първичните продуценти, например фитопланктонните организми, много бързо се развиват, а техните потребители - зоопланктонни ракообразни - твърде големи, но имащи продължителен цикъл на възпроизвоство. В частност, това се отнася за сладководна среда, където първичната продуктивност обезпечаваща се от микроскопични организми, скоростта на обмяна на веществата е повишена, т.е. биомасата е малко, производителността голяма.

**Пирамиди на енергията.** За най-голямата фундаментална способност за обратна връзка между организмите на различни трофични нива служат пирамидите на енергията. Те представляват ефективно преобразуване на енергия и продуктивност на хранителните вериги, строят се за отчитане на количеството енергия (ккал), акумулирани на единица площ за единица време и използваща се от организмите на всяко трофично ниво. Така може относително лесно да определим количеството на енергията, натрупано в биомасата и сложно да се оцени общото количество на енергията, погълщаща се на всяко трофично ниво. С построяването на подобна графика показана на (фиг. 4) може да се констатира, че деструктурите, значението на които е неголямо при пирамидите на биомасата, то в пирамидите на числата е обратното, получава се значително по количество енергия преминаваща през екосистемата. При това такава част от цялата тази енергия остава в организма

на всяко трофично ниво на екосистемата и се запазва като биомаса, останалата част се използва за задоволяване на метаболитните потребности на живите същества: поддържане на съществуването, прираста, възпроизводството. Животните разбира се изразходват значително количество енергия за мускулна работа.



**Фиг. 3.** Тип на пирамидите на биомасата в различни подразделения на биосферата (по Н. РАЙМЕРС, 1990)

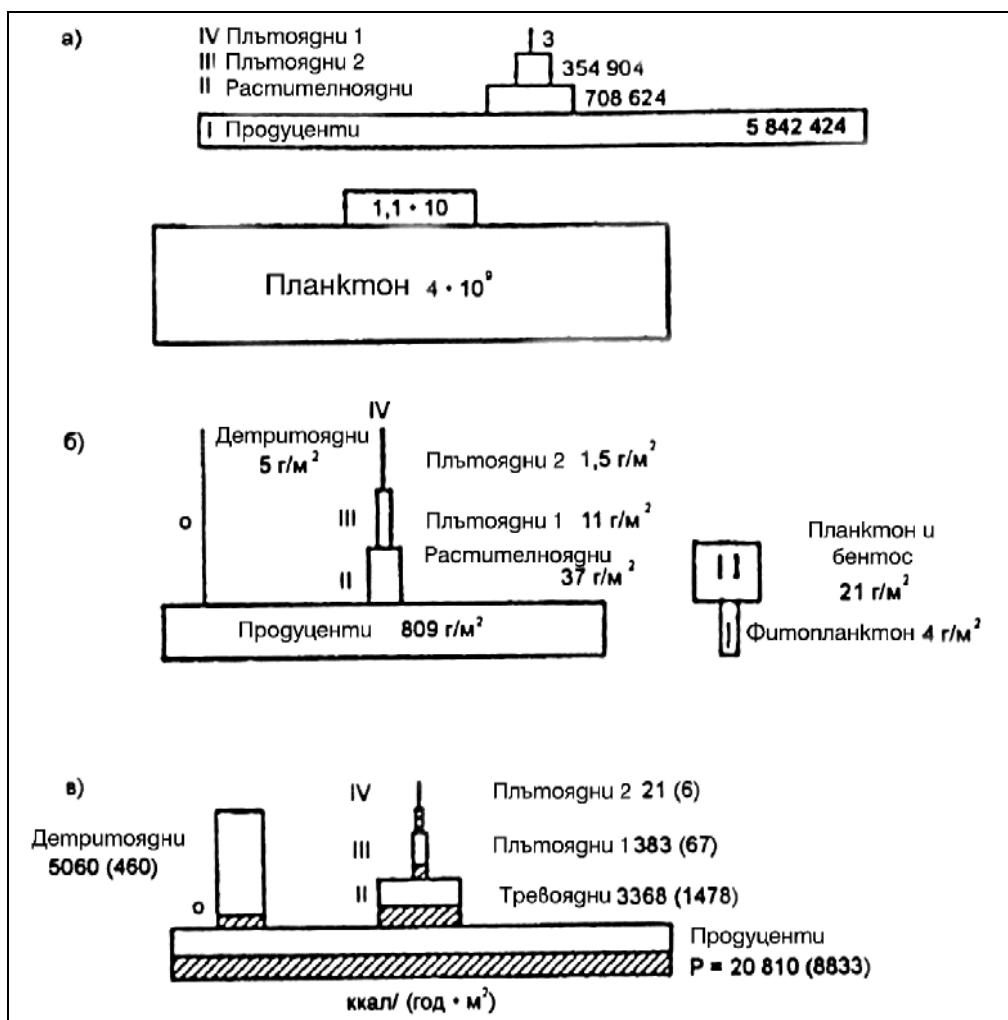
Ако разгледаме по-подробно, ще видим какво става с енергията при предаването и през хранителните вериги.

По-рано се смяташе, че слънчевата енергия получавана от растенията, се използва само частично в процеса на фотосинтезата. Фиксираната във въглехидратите енергия представляваща само по себе си **валовата продуктивност на екосистемата ( $\Pi_b$ )**. Въглехидратите идват от строежа на протоплазмата и растежа на растението. Част от тази енергия се губи под **формата на дишане ( $\Delta_1$ )**. **Чистата продукция ( $\Pi_c$ )** се определя по формулата:

$$\Pi_c = \Pi_b - \Delta_1.$$

Следователно, **потока на енергията, идва от нивото на продуцентите или валовата продукция** и може да се представи по следния начин:

$$\Pi_B = \Pi_q + \Delta_1.$$



**Фиг. 4.** Екологични пирамиди (по Ю. Одум, 1959)

**а** – пирамиди на числата; **б** – пирамиди на биомасата; **в** – пирамиди на енергията; защрихованата част на правоъгълника показва чистата продукция.

Определянето на количеството на създадените от продуцентите вещества служи за храната (**K**) на фитофагите. Останалата, като цяло отмира и се преобразува от редуцентите (**H**). Асимилираната от фитофагите храна (**A<sub>2</sub>**) само частично се използва за натрупване на биомаса (**P<sub>2</sub>**). Основната представа може да се види при обезпечаване на енергията за процеса на дишане (**D<sub>2</sub>**) и в определена степен се извежда от организма във вид на секреция и екскременти (**E**). **Потока на енергията, преминава през второто трофично ниво и има следния вид:**

$$A_2 = P_2 + D_2.$$

Консументите от втори порядък (хищниците) не унищожават цялата биомаса на своите жертви. При това от количеството, което те унищожават,

такава част те използват за създаване на биомаса на тяхното собствено трофично ниво. **Потока на енергията, идващо от нивото на консументите от трети порядък (плътоядни), се представя с формулата:**

$$A_3 = \Pi_3 + D_3.$$

Подобен образ може да се проследи при съвкупност от хранителни вериги и до последното трофично ниво. **Разпределението по вертикалата на различни разходи на енергията на трофичните нива, се получава пълната картина на хранителните пирамиди в екосистемите. Потока на енергията, изразяваша количеството асимилирани вещества по веригата на хранене, на всяко трофично ниво намалява:**

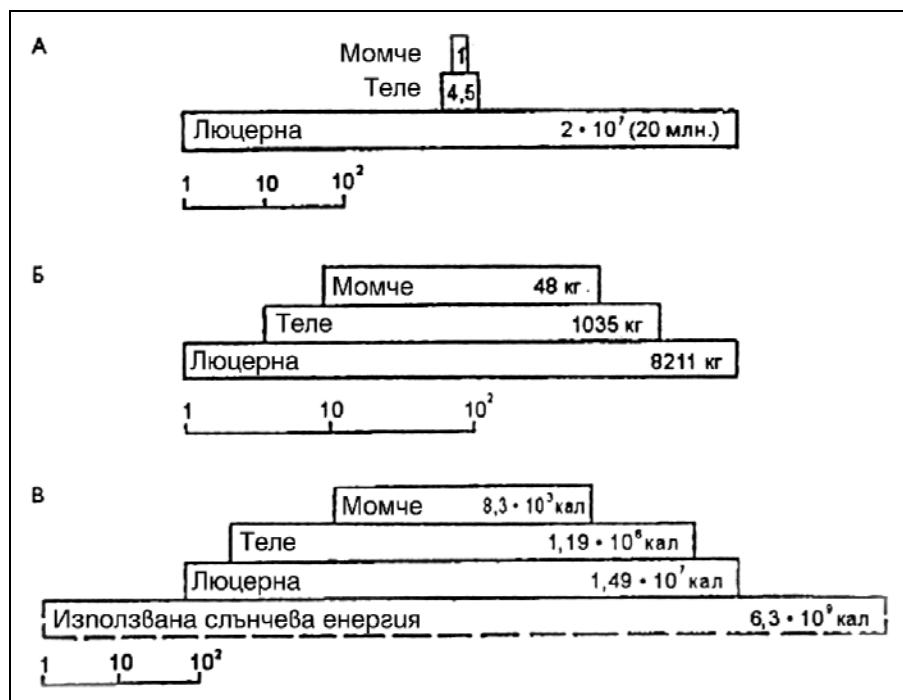
$$\Pi_q > \Pi_2 > \Pi_3 > \text{и т.н.}$$

През 1942 г. Р. Линдеман пръв формулира **закона за пирамидите на енергията**, които не рядко се нарича "закона за 10%". Съгласно този закон **в едно трофично ниво на екологичните пирамиди предава на друго ниво в средно не повече от 10% енергия.**

Проследявайки хетеротрофите те подават до около 10-20% от изходната енергия. Използвайки закона за пирамидите на енергията, е трудно за пресмятане, така че количеството на енергията, достигайки до третини плътояди (V трофично ниво) съставящ около 0,0001 енергия, погълщаща се от продуцентите. Оттук следва, че предаването на енергия с едно ниво на друго имащо много малко КПД. Това се обяснява с намаляване на количеството на звената в хранителните вериги независимо от тази или друга биоценоза.

Одум (1959) в рамките на опростена хранителна верига - люцерна - теле - дете е оценил превръщането на енергията, илюстрирайки величината на нейната загуба. Според него е допустимо да се засади люцерна на площ от 4 ха. На такова поле се храни теле (предполага се че то яде само люцерна), а 12-годишно дете се храни изключително и само с телешко. Резултатът от изчисленията може да се покаже в три пирамиди: числата, биомасата и енергията (**фиг. 5**) - свидетелства, че люцерната използва само 0,24% от цялата слънчева енергия попадаща на полето, телето усвоява 8% от тази продукция и 0,7% от биомасата на телето обезпечава развитието на детето в течение на година.

По този начин Одум показва, че **само една миллионна част от преминалата слънчева енергия се превръща в биомаса на плътоядите**, в дадения случай способства за увеличаване на масата на детето, **а останалата се губи, разсейваща в деградивна форма в околната среда**. Приведения пример нагледно илюстрира много ниската екологична ефективност на екосистемата и малкото КПД при превръщането и в хранителните вериги. Може да се констатира следното: ако 1000 ккал (сут. $m^2$ ) са фиксиирани в продуцентите, то 10 ккал (сут. $m^2$ ) преминава в биомаса на тревоядните и само 1 ккал (сут. $m^2$ ) - в биомасата на плътоядите.



**Фиг. 5.** Опростени пирамиди на биомасата: люцерна–теле–момче (по Одум, 1959), **А** - пирамида на числата; **Б** – пирамида на биомасата; **В** – пирамида на енергията.

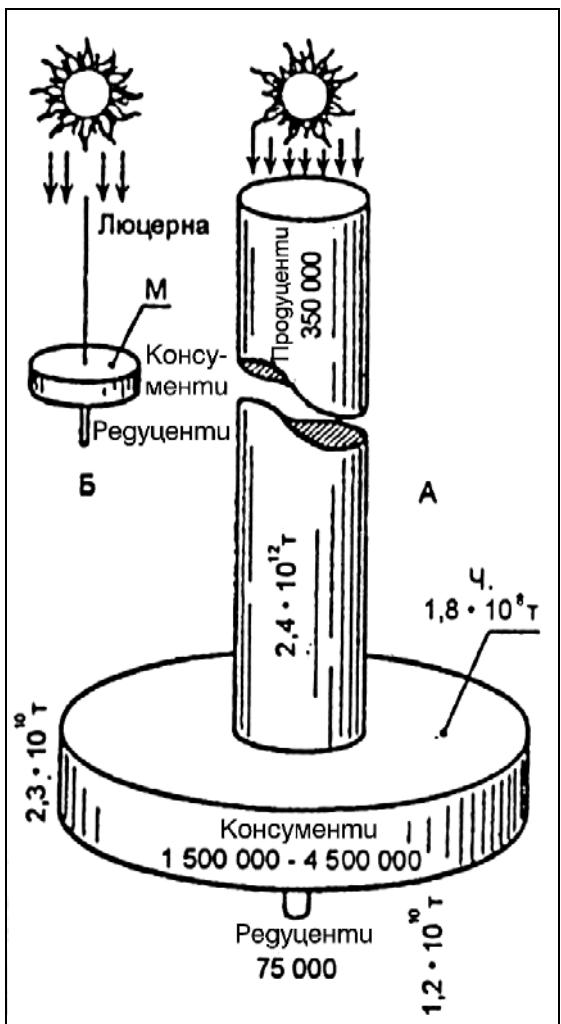
### Консументите служат за управляващи и стабилизиращи звена на екосистемата (фиг. 6).

Консументите пораждат спектър на разнообразие в ценозата, възпрепятстващи монолитните доминанти. Правилото за управляващото значение на консументите може с пълно основание да се отнесе като достатъчно фундаментално.

Съгласно кибернетичните закони основната управляваща система е длъжна да бъде сложна по структура, така че управлявана, давайки ясна причина за множеството на видовете консументи. **Управляващото значение на консументите има и енергетична подоснова.** Потока на енергията преминаваща от едно или друго трофично ниво, не може абсолютно да определи наличната храна в основните трофични нива. Винаги остава, както е известно достатъчно "запас", така те унищожават храната, което не може да доведе до гибел на потребителя. Тези общи закономерности се наблюдават се в рамките на популационния процес, съобщества, нивото на екологичните пирамиди, биоценозата като цяло.

### ПОТОК НА ЕНЕРГИЯТА И ПРОДУКТИВНОСТ НА ЕКОСИСТЕМИТЕ

Много често автотрофните и хетеротрофните компоненти на екосистемите биват често разграничавани (разделяни) в пространството на големи или малки разделения (части) по етажи. Така, автотрофите - растенията и тревопасните животни се намират над почвата; почвената фауна се състои предимно от дентритоядни първични консументи; в морето фитопланктона



**Фиг. 6.** Пумпала на живота – схемата показва управляващото и стабилизиращо значение на консументите в екосистемата  
(по Н.Ф. РАЙМЕРС, 1990)

и растителноядните животни се разполагат над бентоса, в състава на който много организми се изхранват с органични остатъци. В резултат на това използването на органични вещества, от хетеротрофните организми, често поражда със съществена задръжка. При всичко това първите и вторите трофични нива на екосистемата често се оказват разделени в следствие съществуването на два типа първични консументи - от една страна, растителноядните и фитопаразити, веднага и непосредствено употребляващи растителните тъкани: и от друга страна, детритоядните организми използващи тъканите на мъртвите растения и животни с няколко задръжки във времето.

В много екосистеми се наблюдава значително преобладаване на първични консументи, принадлежащи както към първото, така и към втория тип.

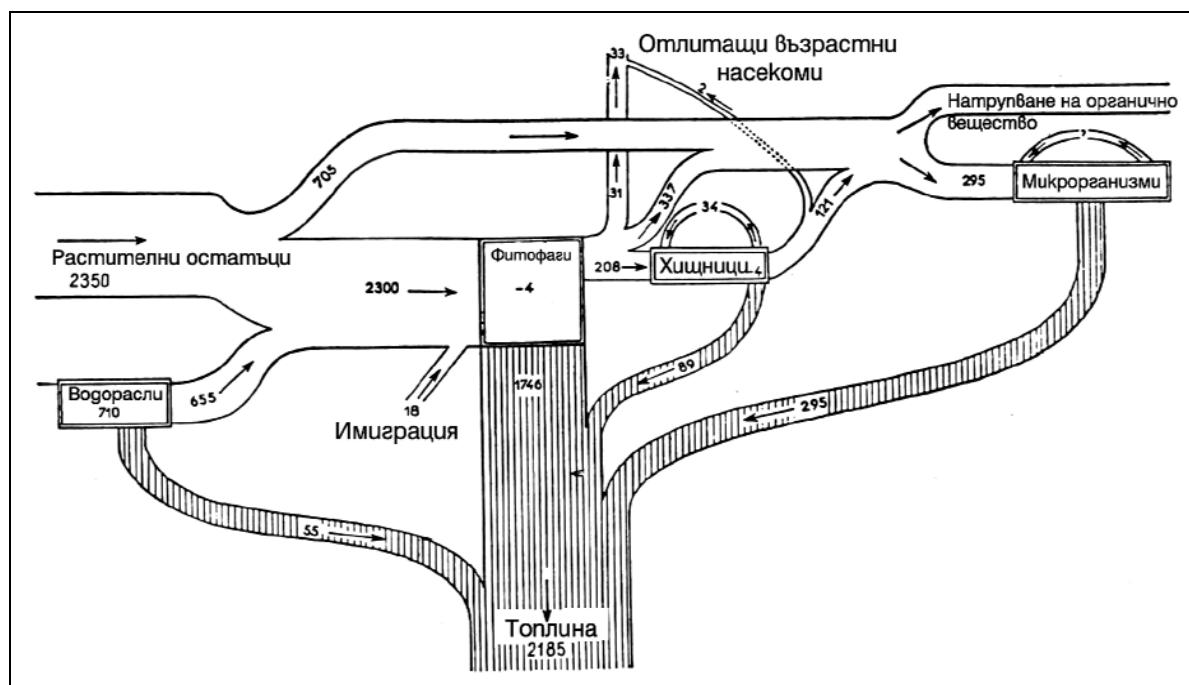
## ЕКОСИСТЕМИ, С ХРАНИТЕЛНИ ВЕРИГИ В КОИТО ДОМИНИРАТ ДЕТРИТОЯДНИ ОРГАНИЗМИ

### I. Студено езеро в щата Масачусетс

**Структура на екосистемата.** Тя е относително пристъпна екосистема, изучена от Тил (TEAL, 1957), представляваща водоем с диаметър 2 м и дълбочина от 10 до 20 см, снабдявана постоянно с вода с постоянна температура, колебаеща се в течение на една година в пределите от 8 до 11 °C. Продуценти са водорасли (*Spirogyra*, *Stigeoclonium*), няколко диатомови водорасли (*Nitzchia*) и водна леща (*Lemna minor*). Планктона отсъства. Фауната е бедна: били намерени 40 вида в които влизат и детритоядните (олигохета *Limnodrilus*, раките *Asellus* и *Crangonyx* и хирономуса *Calopsectra*). По голямата част от храната постъпва във вид на опадващи листа и различни растителни остатъци.

**Продуктивност.** Баланса на екосистемата има следния вид:

- Основната енергия (76%) постъпва в екосистемата с растителните остатъци, с които се изхранват денритоядните организми;
- Частта от енергията постъпваща в екосистемата постепенно се натрупва на дъното на изкуственото езеро и ако последното не се подлага на систематично почистване, в края на краищата то ще се запълни. Около 20% от енергията се съдържа в мъртвите растителноядни животни, остава неизползвана и само 1% от постъпва в екосистемата енергия за развитието на възрастните насекоми;
- Енергията, акумулирана в тъканите на растителноядните животни възлиза на ккал/m<sup>2</sup>. Това явление се наблюдава и при пътноядните животни. Следователно продуктивността на екосистемата смесваща се с последната не може да се счита за стабилна. Екологичната ефективност на трофичното ниво на растителноядните е равна на  $2300/208=11\%$  и се намира в пределите на обичайните величини (фиг. 7).

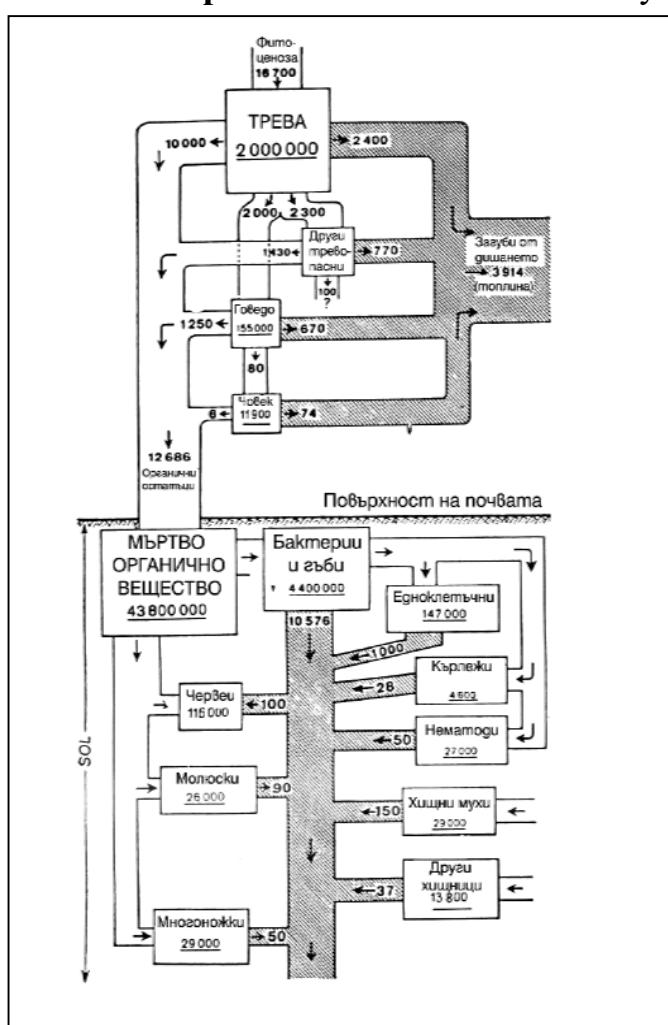


**Фиг. 7.** Пренос на енергията Студен източник в щата Масачусетс  
(по TEAL, 1957)

## II. Ливада

На основата на данните на много автори **Макфеден** е направил обща схема на потока на енергията на постоянно използваните за изпасаните от добитък ливади. Съгласно тази схема, около 1/6 от енергията, акумулирала се в процеса на фотосинтезата се изразходва при дишането, а 2/3 остава във вид на мъртво органично вещество, разлагашо се от почвени организми-дентритояди. Около половината количество растително вещество от съединени от тревопасните животни основно те се връщат в почвата. Иначе казано в ливадите използвани като пасища, човекът получава само 1% от общата продукция; около 75% от тази продукция се връща в почвата. Загубата свързана с дишането, 5/6 отиват за бактериите, 1/12 едноклетъчни, останалата част - за многоклетъчните (многооножки, кърлежи и др.) (фиг. 8).

**На върха:** показано е какво се случва над почвата.



**Надолу:** обратния процес, извършващ се в почвата. Биомасата на различните компоненти на фауната (подчертаните цифри) са заключени правоъгълника, изразявящи се в еквивалентното количество ккал имащо в наличие като органично вещество. Неподчертаните цифри са за обозначаване на погълната енергия (при фотосинтезата на тревата и във вид на храна за останалите организми) или енергията отделяща се като топлина в ккал/ $m^2$ /за ден. На схемата се вижда, че фотосинтезата е равна на 16 700 ккал/ $m^2$ /за ден. Говедото използва около 2000 ккал то има 1/8, а човекът общо 80 ккал или около 0,5%. В категорията "други тревопасни", включва всички останали животни" (насекоми-фитофаги, гризачи и др.), храната на говедата. В почвата във вид на мъртви органични вещества съдържащи 12 686 ккал или 76% от

**Фиг. 8.** Схема на потока на енергията в ливадна формация  
(по МАКФЕДЕН, 1965)

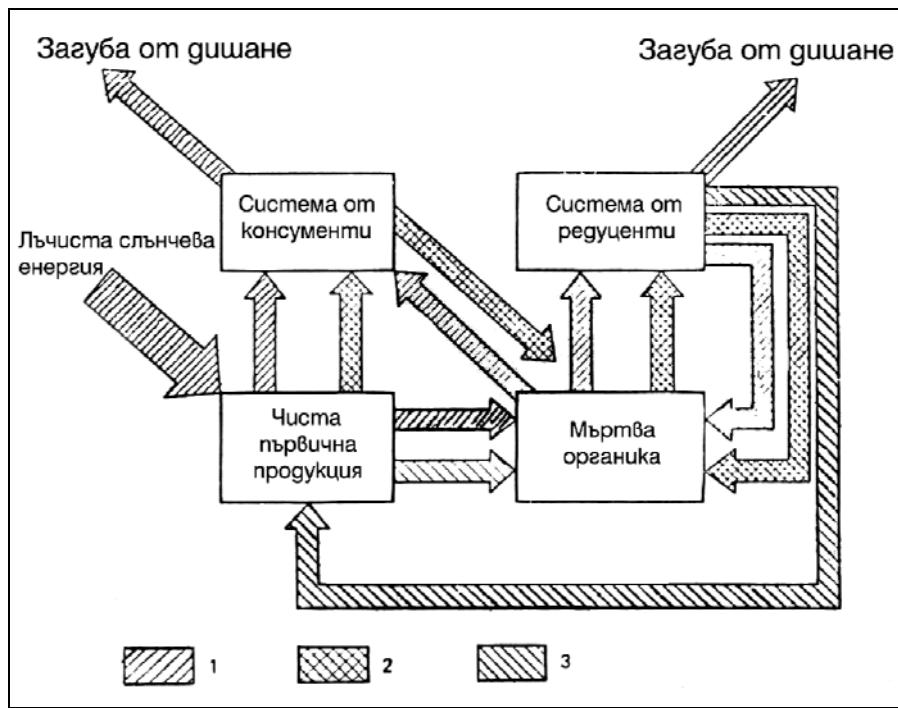
първичната продуктивност. Бактериите и гъбите освобождават 87% от общата енергия (10 576 ккал от 12 081), едноклетъчните 8% (1000 ккал), а останалите безгръбначни животни 5%.

## ВРЪЗКА МЕЖДУ БИОГЕНЕН КРЪГОВРАТ НА ВЕЩЕСТВАТА И ПОТОК НА ЕНЕРГИЯТА В СЪОБЩЕСТВАТА

**Енергията не може да се предава в затворени цикли и да се използва повторно**, а веществото може. Вещества (в това число и биогенните елементи) може да преминават през съобществото по вериги. Кръговрата на биогенните елементи никога не е безупречен. Изследване на гората Хаббард-Брук. Постъпването и износа на биогенни елементи, като правило е ниско в сравнение с тяхното количество, участващо в кръговрата, макар и верига - е важно изключение от това правило (в основата и на "киселинните дъждове"). Намаляването на горите отключват кръговрата и това води до загуба на биогенни елементи. Наземните биоми се различават по разпределението на биогенните елементи между мъртвите органични вещества и живите тъкани. Течението и натрупването на утайка е важен фактор влияещ на потока на биогенните елементи във водните екосистеми.

По своето значение на хранителните вещества и енергия в съобществата съвпадат което в общите случаи на система от редуценти има решаваща роля. Въглеродът например се включва в стройната структура на съобществата по пътя на фиксацията на молекулите на CO<sub>2</sub> в процеса на фотосинтезата. След като е влязла в първичната продуктивност, то става достъпен за потребление в качеството на компонент на захарите, мазнините, белтъците и много често в целулозата. Той преминава по този начин, така че енергията, последователно употребявана, отделяйки се с фекалиите, асимилира се и е възможно да влиза в състава на вторичната продукция в една от трофичните групи. Когато молекулата, включваща този въглерод, се използва в края на краишата за извършване на работа, нейната енергия се губи като топлина, а въглерода се отделя в атмосферата под формата на CO<sub>2</sub> - продукт на тъканното дишане.

**Преминала във форма на безпорядъчно топлинно движение, енергията от това не може да се използва от живите организми за извършване на работа или за синтез на биомаса.** Тази топлина в края на краишата се разсейва в атмосферата, уравновесявайки с постъпилата лъчиста енергия. От друга страна, въглерода от CO<sub>2</sub> може да бъде основно фиксиран в хода на фотосинтезата. Вместо това другите биогенни елементи (например, азота, фосфора и др.) са достъпни за растенията във вид на прости неорганични молекули, присъстващи в атмосферата (CO<sub>2</sub>) и разтворени във водата (нитрати, фосфати и др.). Всеки от тези елементи може да бъде включен в процеса на фотосинтеза в състава на сложни органични съединения, съставящи биомасата. Обаче без съмнение се считат пак се оказват допустимите, когато тези химични съединения се изразходват в процеса на метаболизма или в живите организми (въглерода се отделя по формата на CO<sub>2</sub>), или в системата от редуценти (азот или фосфор отново се освобождават се под формата на прости неорганични молекули). **Фиг. 9** показва връзката между потока на енергията и кръговрата на биогенните елементи.



**Фиг. 9.** Диаграма на зависимостта между потока на енергията (1) и кръговрата на биогенните елементи; 2 – поток на биогенните елементи свързани с органичните вещества; 3 – тяхната свободна неорганична форма.

**По своята природа енергията не може да се предава по затворени цикли.** Тя е достъпна за живите организми под формата на слънчева радиация, която може да бъде свързана в процеса на фотосинтезата. Обаче изразходена за това във вид на химична енергия, се губи, превръщайки се в безполезна топлина. Макар, че между мъртвите органични вещества и системата от редуценти тя може да се предава в едно направление, като този процес се нарича кръговрат не е възможен. Той само отразява способността на системата от редуценти да "преработват" органичните вещества нееднократно. Но при това всеки джаул енергия се използва само веднъж. **Животът на Земята е възможен само благодарение на новопостъпващата всеки ден слънчева енергия.**

От друга страна, биогенните елементи като компоненти на биомасата просто променят молекулното си състояние, в състава в които влизат, например нитратите N-белтъчен N-нитратен N. Той може да се използва нееднократно и кръговрата е негова характерна черта. **За разлика от енергията на слънчевата радиация, запасът от биогенни елементи е непостоянен.** Процесът на свързване на някои от тези части в жива биомаса намалява количеството оставащо в съобществото. **Ако** в крайна сметка **растенията и фитофагите не се разлагат, запаса от биогенни елементи ще се изчерпи и живота на Земята ще се свърши.** Активността на хетеротрофните организми е решаващ фактор за съхранението на кръговрата на биогенните елементи и образуването на продукцията. На фиг. 10 е показано, че освобождаването на тези елементи под формата на прости неорганични съединения идва най-вече от

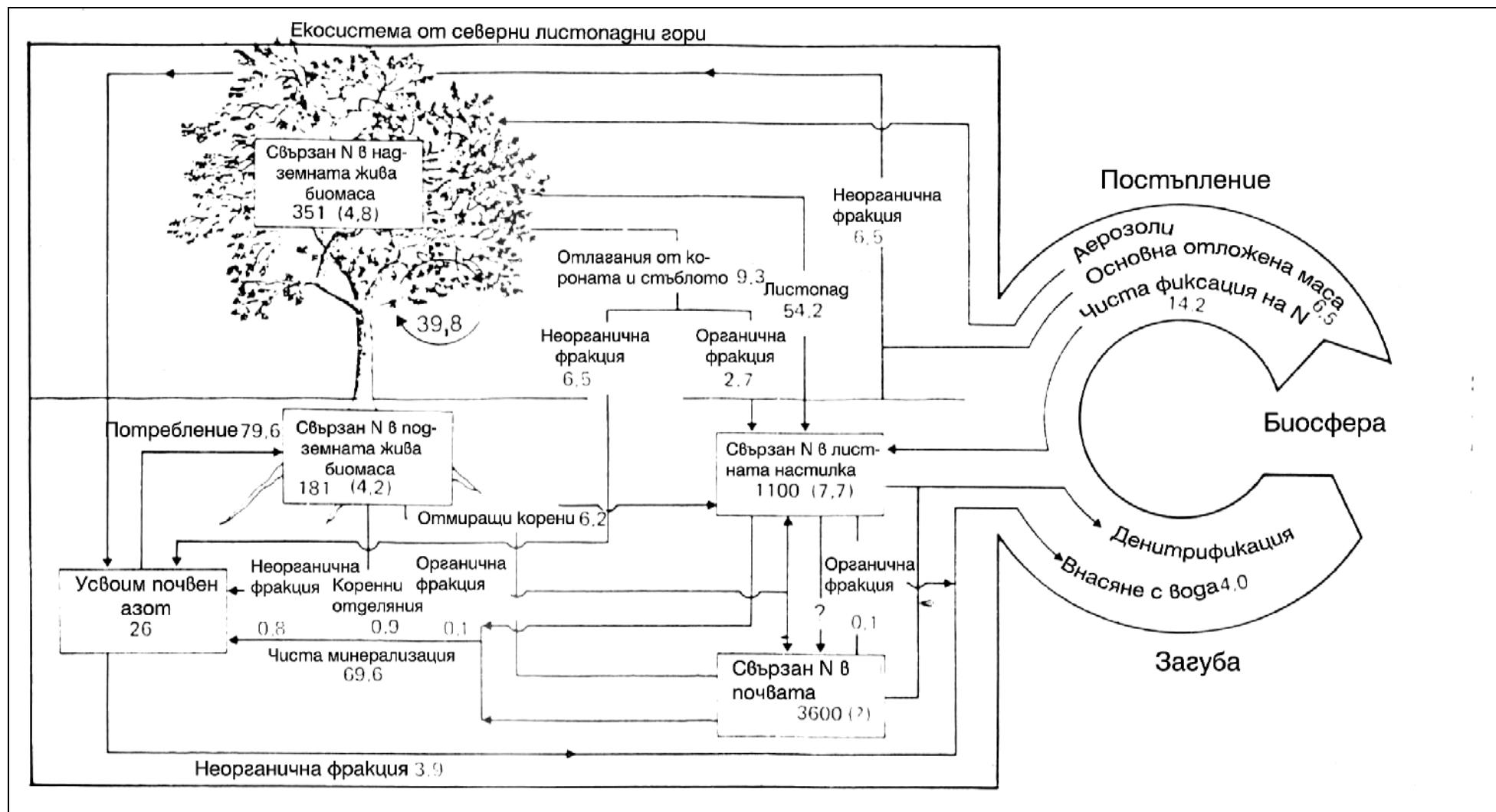
системата на редуцентите. Реално обаче някаква част от тези прости молекули (особено  $\text{CO}_2$ ) се дава и на системата от консументите, разбира се по такъв път в кръговрата се възвръща незначителна част от биогенните елементи. Решаващата ролята в тази система принадлежи на редуцентите.

**Фиг. 10** е опростена и в това отношение, не всички биогенни елементи се отделят редуцирани, като неизбежно попадат в растенията, т.е. кръговрата им никога не се осъществява без "загуби". Повече от това, съобществото получава от допълнителни източници, които не са непосредствено свързани с доскоро разлагашите се вещества.

Почти винаги постъпването и износа на биогенни елементи не е по-голямо в сравнение с тяхното съдържание в биомасата, т.е. количеството им циркулира вътре в екосистемата. На **фиг. 10** това е показано за едни от важните за организма елементи - **азота**. Той постъпва в съобществото не толкова със отлагането (6,5 кг/ха.год.), но и в хода на фиксацията в атмосферата от микроорганизмите (14 кг/ха.год.) (едновременно се извършва денитрификация от други микроорганизми, освобождавайки азот в атмосферата, но нейните машаби не са оценени). Внасянето във текеща вода винаги на 4 кг/ха.год азот подчертава размаха на това задържането и включване в кръговрата на биомасата на горското съобщество. Загубата по такъв начин на количество съответстващо приблизително на 0,1 % от сумарния запас на азота в състава на живите и мъртвите органични вещества е изучено в екосистемите.

Неочаквано се оказва, че чистата загуба на азот в текещата вода е по-малко от постъпването му в отлагането. Това отразява сложния процес на постъпването и износа, а даже здраво го въвлича в кръговрата на веществата. Едно от наблюденията на чистата загуба в гората на други биогенни елементи, техния внос в сравнение със съдържанието им в биомасата, не е по-голям. С други думи казано, нормално явление е сравнително "безотпадната" циркулация.

Основно изключение от това правило е **сярата**. Количество и ежегодно напуска екосистемата (например 24 кг/ха), твърде много от цялото съдържание за ежегодното отпадане (5,5 кг/ха). Считаше се, че половината от годишното постъпление на сяра е свързано със замърсяване на средата в резултат на изгарянето на изкопаемите горива, основната причина за възникването на т. нар. киселинни дъждове (в Хаббард-Брук дъжда по същество се явява разредена сярна киселина с  $\text{pH}$  4,0). В сегашно време той се счита за един от най-разпространените, възникващи проблеми на замърсяване, усетено в значителна част от Северното полукълбо, което от своя страна поражда силно беспокойство, което във такива високи концентрации в атмосферата окислява



**Фиг. 10.** Годишен баланс на азота за ненарушената гора Хабард-Брук. С цифри в правоъгълниците са посочени съответния запас от азот (кг/ха). Скоростта на прираста (в скобите) и преноса на азот в кг/ха за година (по BORMANN ET AL., 1977)

азота и озона. По тази причина, дъждове от такъв тип са нанесли до сега значителни щети на горските ресурси в Германия и рибните запаси.

До сега не е работено така детайлно по баланса на веществата в съобществата както в изследването в Хаббард-Брук. Трудно е да се каже, в каква степен получените данни могат да важат и за други екосистеми.

Част от биогенните елементи в състава на живата биомаса расте от полюсите към екватора. В хладните бореални райони процеса на разлагане се осъществява много бавно и се натрупват мъртви органични вещества. Противоположно на това, климата на дъждовните тропични гори благоприятства бързата минерализация на минералното хранене. Тук бързо се освобождават от отмиращите вещества и се губят влизайки в състава на почвата. В подобни съобщества основната им част е включена в живата биомаса. В тропика след опадането на листата в гората може да продължи много столетия, така че в хода на сукцесията растителността натрупва достатъчно хранителни ресурси за възстановяване на изходната продуктивност.

При случая с гората в Харбърд-Брук се отбележва, че кръговрата в съобществото не превишава много постъплението и износа. В реките и ручеите, напротив в биологичното взаимодействие участват минимална част от достъпните биогенни елементи, а несъизмеримо голямото им количество пренасяно в разтворима форма в езера или морета. Такъв образ за обмен на биогенни елементи между различните екосистеми превръщат техния кръговрат вътре в отделните съобщества. В езерата последното може да играе голяма роля.

## ПРОДУКТИВНОСТ НА ЕКОСИСТЕМИТЕ

*Стеван Молдовански*

Според **Юджийн Одум** (ODUM, 1971) основна или **първична продуктивност** на една екосистема, съобщество или коя да е съставляваща ги част, се дефинира като **стойността, при която лъчистата енергия, акумулирана от фотосинтетичната и хемосинтетичната активност на продуцентите (главно зелените растения) под формата на органично вещество, което може да се използва като хранителна база.** Важно е да се прави разлика между четирите последователни стъпки във процеса на получаване на продукцията, а именно:

**Бруто (валова) първична продуктивност** – това е общата стойност от фотосинтезата, включвайки органичното вещество използвано при дишането по време на растежа. Предходното е познато като “обща фотосинтеза” или “обща асимиляция”.

**Нето (чиста) първична продуктивност** – това е стойността на акумулираното в тъканите на растенията органично вещество, изключвайки тази част, която растенията са използвали за дишане по време на растежа им. Предходното се нарича още “явна фотосинтеза” или “нето асимиляция”. В практиката, количеството органично вещество използвано при дишането, обикновено се добавя към стойността на “явната” фотосинтеза като корекция, за да се получи оптимална оценка за бруто продукция.

**Нето продукция на съобществото** – това е стойността на органичното вещество, не използвано от хетеротрофните организми (това е нето първичната продукция минус хетеротрофната консумация), в периода, който се разглежда (обикновено сезона на растеж или една година). Най-общо, стойностите на енергията, която се съдържа в консументите, се означава като **вторична продуктивност**. Тъй като консументите използват хранителни вещества, произведени при съответни загуби на органично вещество при дишането и трансформирани в различни тъкани в един цялостен процес, **вторичната продуктивност не би трябвало да се дели на “бруто” и “нето”**. **Общийят поток на енергията при хетеротрофните организми, която е аналогична с бруто продукцията при автотрофните организми, би трябвало да се означава като “асимиляция”, а не като “продукция”.**

Разглеждането на потока на енергията в екосистемата и биосферата, откъснато от кръговрата на веществата, не е правилно и това дава едностррана погрешна представа за процесите.

Макар и малък процент от общото количество, енергията, въвлечена в кръговрата на веществата в биосферата, става основа за изграждане на огромно количество вещества. Според **А. Ничипорович** ежегодно на Земята се синтезира  $115 \cdot 10^9$  тона сухо органично вещество. Това е годишната обща продуктивност на биосферата, което представлява около 10% от общата биомаса на Земята. Всяка година 10% от биомасата на Земята се възобновява.

**Това количество биомаса, продуцирано всяка година от биосферата на сушата и океана, е общата (валова) продукция**, която може да бъде използвана от организмите (по АНГЕЛОВ, 1981). Тя се използва при дишане, като се отделя въглероден двуокис, вода и топлина, която се, излъчва в пространството.

**Фиксираната от зелените растения енергия и нейният разход се изразява със следната формула:**

$$BП - E_{др} = ЧП,$$

където **BП** е общата валова продукция;

**E<sub>др</sub>** — енергията, която употребяват растенията за дишане,

**ЧП** — чистата продукция, която може да се използува от консуматорите.

**Чистата продукция на една екосистема е равна на общата й продуктивност минус сумата от енергията за дишане на растенията и консуматорите:**

$$ЧП_{ек} = BП_{ек} - (E_{др} + E_{дж}).$$

В зависимост от състоянието, в което се намира екосистемата (сукцесивно или климаксно), и стойността на **ЧП<sub>ек</sub>** е различна. В първия случаи **ЧП<sub>ек</sub>** има положителни стойности, а във втория е почти равна на нула.

За да се оцени значението на всеки вид в биоценозата и екосистемата като цяло за осигуряване на биологичната продуктивност, трябва да се знае не само биомасата, но и скоростта на прирастът ѝ или времето за пълното възстановяване на изразходвано органично вещество.

**Биологичната продуктивност се измерва най-често в грамове сухо органично вещество или въглерод.** Тя може да се изрази за денонощие, месец, сезон, година и пр., като за сухоземните организми, тя се определя върху единица площ, а за водните и почвените в единица обем.

**За да се определи сумарната биологична продуктивност на дадена екосистема, е необходимо да се знае продукцията на всяка популация от всяко трофично звено на биоценозата.** А продукцията на всяка популация за определено време е равна на сумата на прираста на всеки неин индивид, включително и на елиминираните организми в резултат на смърт или миграция. Когато числото на индивидите остане неизменено за изследвания период от време, продукцията е равна на прираста на биомасата. Тъй като в природни условия това не е възможно, то **продукцията на дадена популация се изчислява по формулата:**

$$P = (B_2 - B_1) + E,$$

където **P** - чиста продукция;

**B<sub>1</sub>** – начална биомаса;

**B<sub>2</sub>** - крайна биомаса;

**E** - отстранените или елиминирани индивиди (елиминация).

**Това е чистата продукция на популацията, а валовата е равна на чистата плюс загубите на органично вещества в резултат на енергетичния обмен.**

Трябва да се прави разлика между **първична продукция на екосистемата**, която представлява продукцията на автотрофните организми и **първична продуктивност**, т.е. скоростта на синтезиране на органично вещество от автотрофните организми.

След първичната продукция и първичната продуктивност на екосистемата, следва **вторичната продукция** (продукция на хетеротрофните организми) и **вторична продуктивност**, която представлява скоростта на свързване на енергията и запасяването ѝ във формата на ново органично вещество при хетеротрофните организми. Естествено е, както вече отбеляхме, че при потока на енергията от продуктите към консументите ще се губи както част от енергията, така и от органичното вещество.

Фактически всички видове популации образуват вторична продукция в резултат на превръщане на органично вещество и предаване на енергията на първичната продукция.

Освен първична и вторична продукция на екосистемата, съществува **промеждутьчна и крайна**. Промеждутьчна продукция е тази, която от последното трофично ниво на биоценозата постъпва в кръговрата на същата екосистема. Крайната продукция е тази, която от последното звено на биоценозата не остава в кръговрата на същата екосистема, а преминава в друга. като пример за крайна продукция могат да служат агроценозите и отглеждането на домашни животни, ловът и др., при което в резултат на дейността на човека, последната продукция се изключва от пределите на екосистемата.

Високи стойности на продукция и при природни, и при културни екосистеми се получават, когато физическите фактори са най-благоприятни и най-вече, когато има **спадове на енергия** извън системата, които понижават стойността на поддръжката ѝ. Подобни спадове на енергия могат да приемат формата на действието на вятъра и дъжда в тропическите гори, енергията на приливите и отливите в естуарите или формата на твърди горива, енергията от животинска или човешка работа, използвана при култивирането на дадена култура. **При оценката на продуктивността на дадена екосистема е важно да се вземе под внимание природата и величината, не само на разходите на енергия** в резултат от експлоатацията на ресурси, замърсяване и други стрес-фактори, които отклоняват енергията извън екосистемата, **но също така и енергийните спадове, които увеличават продуктивността**, като понижават топлинната загуба при дишането, необходима за поддържането на биологичната структура.

Ключовата дума в предходната дефиниция е "стойност"; елементът време трябва да се взима под внимание, тъй като количеството енергия се фиксира за определено време. Следователно **биологичната продуктивност се различава**

**от “добива” в химически или индустриски смисъл.** В последния случай, реакцията завършва с продукцията на определено количество материал; в биологичните съобщества, процесът продължава във времето, така че е необходимо да се подчертава елементът време; например – количеството храна, произведено за един ден или една година. В по–общ смисъл, **продуктивността на една екосистема зависи от нейното “обилие”.** Както едно богато или продуктивно съобщество може да има по – голям брой организми отколкото едно малкопродуктивно съобщество, но това не е така във всички случаи.

**Не трябва да се смесват понятията "биологична продуктивност" и "биомаса".** Биологичната продуктивност на екосистемата, това е биомасата на организмите (на растенията, животните и микробите) възпроизведена в нея за единица време върху единица площ ( $1\text{ m}^2$ ) или обем ( $1\text{ m}^3$ ). Например за една година на единица площ водораслите и високопродуктивната гора могат да синтезират едно и също количество органично вещества, биомасата на последните ще превишава тази на водораслите стотици хиляди пъти. Това е свързано с факта, че скоростта на създаване и натрупване на биомаса е различна при различните биоценози. Затова и популациите на дребните бозайници, които се характеризират с по-голяма скорост на растеж и размножаване, в сравнение с едрите гръбначни животни, имат по-висока продуктивност при равна биомаса.

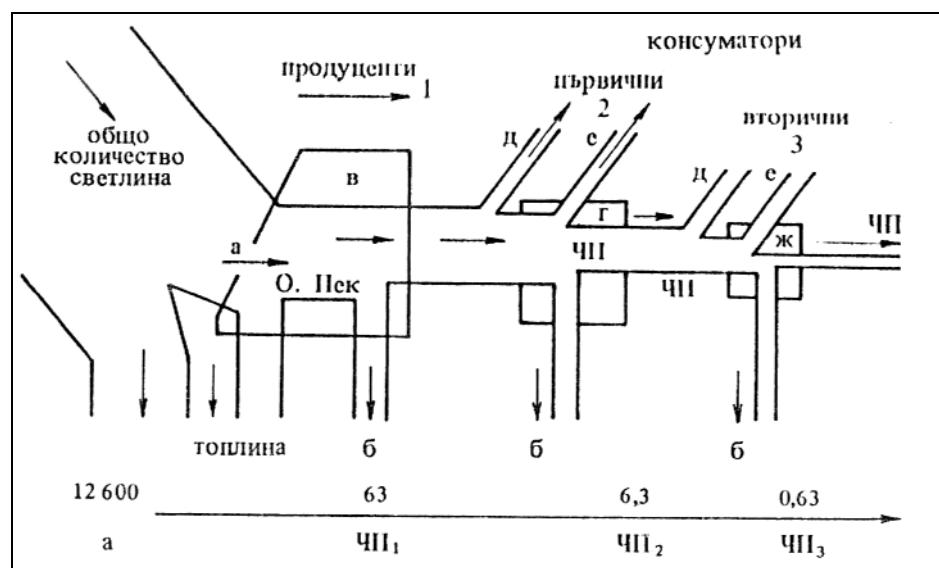
**Продуктивността зависи от скоростта на потока енергия през екосистемата.** Например едноклетъчните организми с кратък жизнен цикъл имат много висока продуктивност, защото при тях енергията протича много бързо. Така обикновено биомасата на фитопланктона е по-малка от биомасата на животните в един водоем. Въпреки това продуктивността на тази малка биомаса стига за поддържането на жизнените процеси на цялата биоценоза. **Валовата продукция на една екосистема е най-голяма в нейното климаксно състояние, докато чистата продукция — по време на сукцесията.** По-горе беше казано, че в климаксно състояние разходът на енергия почти се изравнява с общата продукция, докато в сукцесивно състояние валовата продукция е по-голяма от разходите за дишане. **Чиста продукция има само в екосистеми, които се намират в сукцесивно състояние.**

От това произлиза противоречието между човек и природа. **Човекът има интерес екосистемата да се намира в сукцесивно състояние,** в период на развитие, т. е. екосистемата да бъде млада. **Тенденцията в природата обаче е обратна:** стабилните екосистеми се намират в климаксно състояние; сукцесията е временна, а климаксът — относително постоянно състояние на екосистемата.

**Висока продуктивност и високи нето/бруто стойности в културите се поддържат чрез високи нива на входящата енергия,** използвана в култивирането, напояването, наторяването, селекцията и контрола върху вредителите. Горивото, използвано за захранване на фермерските машини, също се счита за входяща енергия, както слънчевата и може да бъде измервана в калории или конски сили, отделяни като топлина при работата при поддържането на културата. По същия начин енергията от приливите и

отливите може да увеличи продуктивността на природни крайбрежни екосистеми, като замества част от енергията, изразходвана за дишането, която в други случаи ще се изразходва в транспорта на хранителните вещества и минерали. **Всеки енергиен източник, който намалява стойността на вътрешната самоподдръжка на екосистемата и следователно увеличава количеството енергия, което може да бъде преобразувано в продукция, се нарича спомагателен енергиен поток или енергийна субсидия** (Х. Т. Одум, 1967, 1967a). Природните съобщества, които се облагодетелстват от природни енергийни субсидии, са тези, които имат най–висока бруто продуктивност. Ролята на приливите и отливите в крайбрежните райони бе спомената по–рано. Комплексът от взаимоотношения между вятъра, дъжда и евапорацията в една тропическа гора е друг пример за природна енергийна субсидия, която позволява на листата да използват оптимално енергията от входящата слънчева светлина.

Пренасянето на енергията през екосистемата и продуктивността на всяко от нивата, заедно със загубите е показано схематично на **фиг. 1.**



**Фиг. 1.** Схема показваща пренасянето на енергията през екосистемата и продуктивността на всяко ниво (по Одум, 1968)

**Схемата изразява преминаването на енергията през три нива: продуценти (1), първични консуматори (2) и вторични консуматори (3).** От общото количество светлина, което пада върху екосистемата, се усвоява само част от него (а). **Благодарение на тази енергия се образува валовата продукция на екосистемата (ВПек).** Част от нея се изразходва от продуцентите за дишане (б), а другата се разсейва като топлина. На нивото па продуцентите се натрупва жива материя (в). **Първичните консуматори могат да използват само чистата продукция па продуцентите (ЧП),** и то само част от нея, тъй като не цялото количество енергия преминава в биомаса на растителноядните животни (г), а се загубва като неизползвана (д) или неусвоена енергия (е). В резултат от **първичните консуматори остава малко**

**чиста продукция (ЧП), която могат да ползват вторичните консуматори (ж),** и то не всичката, тъй като и тук има същите загуби. От схемата се вижда как каналите, по които преминава енергията от едно ниво в друго, стават все по-тесни. Цифрите върху линята, изразяваща потока на енергията чрез различните нива, показват приблизително съотношението в количеството на енергията на отделните нива. Схемата показва нагледно защо не може да има много трофични равнища в една екосистема.

Тази схема дава обща представа за потока на енергията в една екосистема. Броят на нивата може да се продължи, но количеството на енергията, вече силно намалява. Важен е въпросът каква продуктивност имат различните екосистеми в биосферата като цяло. **Продуктивността на различните екосистеми е различна.** Тя зависи както от външни, така и от вътрешни фактори. Географската ширина, на която е разположена екосистемата, надморската ѝ височина, климатичните особености и други се отнасят към външните фактори. Състоянието, в което се намира екосистемата, са вътрешните фактори, които до голяма степен определят нейната продуктивност. В това отношение са правени много изследвания и изчисления особено в последните години във връзка с изпълнението на Международната биологична програма (МБП). Преценките на различните изследователи са различни главно поради две причини: от една страна, резултатът зависи от приложената методика на изследване, а от друга, от това, че практически никога продуктивността на една екосистема не може да бъде отчетена изцяло. В **табл. 1**, съставена от **Одум (ODUM, 1971)** по данни на различни автори, е дадена валовата първична продукция на биосферата и основните екосистеми за една година.

**Когато се говори за продуктивност на екосистемите, трябва да се разбира първичната продуктивност,** т. е. общата количество органична материя, която фотосинтезиращите растения произвеждат за единица време с помощта на слънчевата енергия.

В различните части на земното кълбо екосистемите имат твърде различна продуктивност и трябва да се има предвид не толкова различното количество светлина, колкото различните климатични условия. Те определят характера на растителните съобщества, които са производители на органична материя.

**Продуктивността на една екосистема е пропорционална на броя на етажите в нея.** Това е логично, тъй като по-големият брой етажи позволява попълно използване на слънчевата енергия. Веднага трябва да се добави, че освен от количеството енергия продуктивността зависи от редица други фактори, затова не винаги горите дават най-висока продукция. Например на сушата с най-висока продуктивност са влажните тропични гори. Там има не само много светлина, но и достатъчно влага, подходяща температура, богати биоценози и други. В океана естuarите и кораловите рифове са с най-висока продуктивност главно заради голямото количество хранителни вещества. Това, че горските фитоценози най-малко използват светлинната енергия, не значи, че те са най-високопродуктивните, тъй като продуктивността не е функция само на светлината.

Схемата на Ю. Одум (ODUM, 1971) показва, че в открития океан и пустините продуктивността е най-малка-около  $0,1 \text{ g/m}^2/\text{ден}$ . Тя е най-висока на сушата, във влажните гори, ливадите, малките езера, съобществата на алувиални равнини и интензивно земеделие. В океана най - плодородни са естуарите, кораловите рифове и др., където продуктивността достига до  $25 \text{ g/m}^2/\text{ден}$  (фиг. 2).

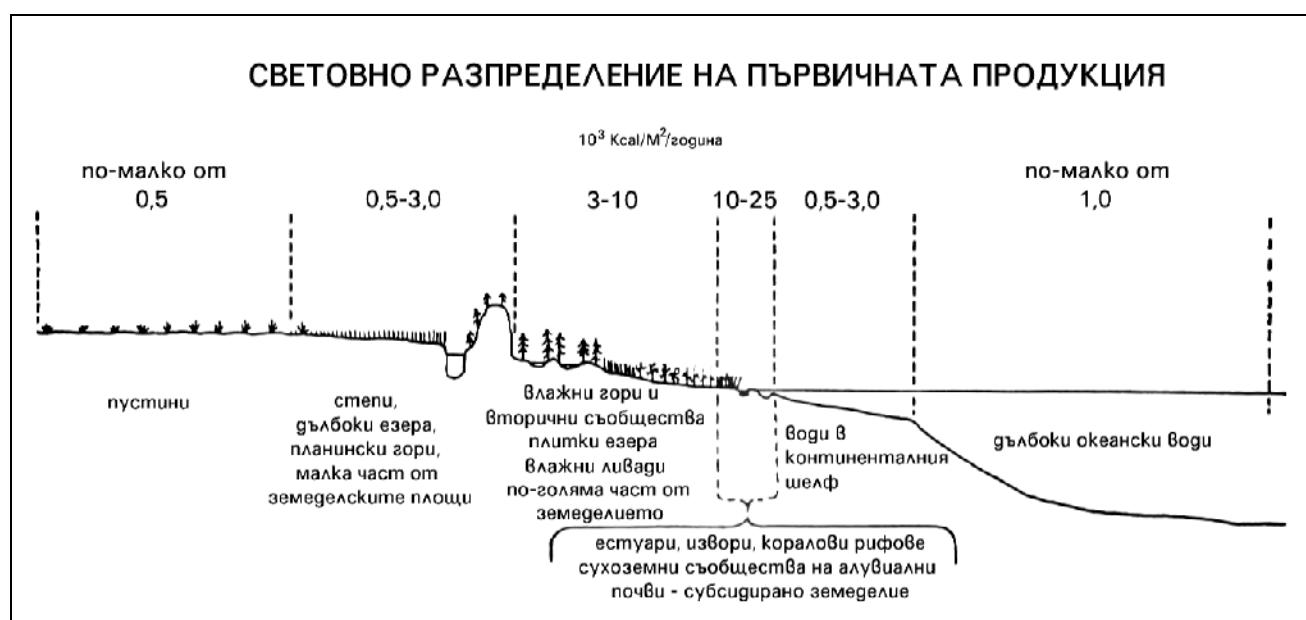
Според П. Дювиньо и М. Танг (1973) екосистемите на сушата могат да се разделят на три категории според своята продуктивност: с ниска продуктивност - до  $0,1 \text{ g/m}^2$  свързан въглерод на ден; със средна продуктивност - до  $1 \text{ g/m}^2$  свързан въглерод на ден и с висока продуктивност - до  $10-20 \text{ g/m}^2$  свързан въглерод на ден.

**Табл. 1.** Валова продукция за година на отделните екосистеми  
(по ODUM, 1971)

Екосистема	Площ в млн. $\text{km}^2$	Валова първич- на продуктив- ност, $\text{kcal}/\text{m}^2/\text{год.}$	Обща валова продукция $10^{16} \text{ kcal}/\text{год.}$
<b>Морски</b>			
Открыт океан	326,0	1000	32,6
Крайбрежни води	34,0	2000	6,8
Райони с възходящи течения	0,4	6000	0,2
Естуари и рифове	2,0	20 000	4,0
Общо за морските екосистеми	362,4	-	43,6
<b>Сухоземни</b>			
Пустини и тундра	40,0	200	0,8
Ливади и пасища	42,0	2500	10,5
Сухи гори	9,4	2500	2,1
Северни и иглолистни гори	10,4	3000	3,0
Културни земи без механизация	10,0	3000	3,0
Влажни зони в умерен пояс	4,9	8000	3,9
Културни земи с механизация	4,0	12 000	4,8
Влажни тропични и субтропич- ни гори	14,7	20 000	29,0
Общо за сухоземните екосисте- ми	135,0	-	57,1
<b>Общо за биосферата</b>	500,0	2000	100,0

**Що се отнася до продуктивността на океана, тя е много по-ниска от тази на сушата.** Причините са различни. Преди всичко светлината прониква на много малка дълбочина, а в повърхностните слоеве на водата има най-много неорганични вещества, необходими за синтезата на органичната материя. В отделни части на океана, където възходящи течения изнасят различни соли към

повърхността, тя е твърде висока. Същото се отнася и за крайбрежните плитчини и особено за участъците, близо до устията на реките, които внасят много минерални вещества. Там фитопланктоят се развива бурно и продукцията на органична материя е висока. Продуктивността на открития океан е най-ниска в тропическите му части, тъй като там повърхностните води са най-затоплени и липсват условия за вертикална циркулация на водата. Продуктивността в тези части на океана е почти равна на тези в пустините и върху сушата — около  $0,1 \text{ g/m}^2$  свързан въглерод на ден. При устията на реките и всред кораловите рифове тя може да достигне до  $20 \text{ g/m}^2$  свързан въглерод на ден. Природните съобщества, които се облагодетелстват от природни енергийни субсидии, са тези, които имат най-висока бруто продуктивност.



**Фиг. 2.** Разпределение на първичната продуктивност в грамове органична материя за денонощие в основните екосистеми на сушата и океана (по ODUM, 1971)

**Табл. 2.** Годишна първична продукция на сухоземните системи (по ODUM, 1971)

Групи екосистеми	Площ в млн. $\text{m}^2$	Процент от общата площ	Свързан С в $\text{t}/\text{ha}/\text{год.}$	Органично вещество в $\text{t}/\text{ha}/\text{год.}$	Общо к-во орг. в-во на сушата в млрд. т.	Калории $10^{16}$
Гори	40,6	28	3,0	7	28,4	11,4
Обработвани земи	14,5	10	2,5	6	8,7	3,5
Степи и ливади	26,0	17	1,5	4	10,1	4,2
Пустини	54,2	36	0,1	1	5,4	2,2
Полярни зони	12,7	9	~ 0	~ 0	~ 0	-
<b>Общо</b>	<b>148</b>				<b>52,9</b>	<b>21,3</b>

П. Дювиньо и М. ТАНГ (1973) определят общата продуктивност на биосферата за една година на 83 милиарда тона - сушата 53 милиарда, а океанът 30 милиарда тона. По различните групи екосистеми тази продукция се разпределя, както е показано на **табл. 2**.

**Горите произвеждат около 2/3 от цялото органично вещество на сушата.** Това трябва да се знае, защото в много случаи отношението на човека към горите е хищническо.

**Фитоценозите в полярните области са с ниска продуктивност.**

Суровите условия на живот и късият вегетационен период са основната причина за това. В. ШАМУРИН, П. АЛЕКСАНДРОВА и Б. ТИХОМИРОВ (1975) установяват, че средното количество надземна жива фитомаса с прехода от полярните пустини към арктическата тундра и към субтропическата тундра нараства примерно **1:10:100**. В този район на света основната фитомаса е съсредоточена в почвата. Това се отнася както за живите части на растенията, така и за мъртвата органична маса, която достига до 110 t/Ha в Коми.

Не по-малко важен е и въпросът за **количеството биомаса в биосферата.** Биосферата в сравнение с литосферата и атмосферата е съвсем тънък слой. Тя се простира от най-големите океански дълбочини до няколко километра над сушата, като най-голямата и дебелина е около 20 – 50 km. Но тава са крайни величини. На сушата живата материя, се среща в съвсем тънък слой, обикновено не надминаващ няколко десетки метра. В океана тя е съсредоточена главно в повърхностните слоеве на водата, но все пак има значително по-голяма дълбочина.

**Основното количество биомаса е съсредоточено у растенията.** Според М. БАЗИЛЕВИЧ и др. (1971) количеството на биомасата на сухоземните организми значително превъзхожда това в океана (**табл. 3**).

**Табл. 3.** Биомасата (в тона) върху сушата и в океана (по АНГЕЛОВ, 1981)

Континенти	t	%
Зелени растения	$2,4 \cdot 10^{12}$	99,2
Животни и микроорганизми	$0,2 \cdot 10^{12}$	0,8
<b>Общо</b>	$2,42 \cdot 10^{12}$	100,0
<b>Океан</b>		
Зелени растения	$0,0002 \cdot 10^{12}$	
Животни и микроорганизми	$0,003 \cdot 10^{12}$	
<b>Общо</b>	$0,0032 \cdot 10^{12}$	
<b>Общо на Земята</b>	$2,4232 \cdot 10^{12}$	100,0

От таблицата се вижда, че на сушата преобладават растенията, а в океана – животните. Живата материя на нашата планета съсредоточена в зелените растения. Те съставляват 99% от цялата биомаса на Земята. В

широколистните гори на умерената зона на 1 ha се съдържа 100 t сухо вещество надземна фитомаса. Биомасата на хетеротрофните организми е съсредоточена в почвените организми. В океана биомасата е съсредоточена в повърхностните слоеве. Според Л. Зенкевич и др., от общо 6660 млн. t жива материя 5500 млн. t се намира на дълбочина от 0 до 200 m. От 200 до 3000 m дълбочина има 1104 млн. t, а под 3000 m — само 56 млн. t биомаса.

**Количеството на биомасата зависи до голяма степен от продължителността на живота.** Количеството на фитопланктона е по-малко от това на зоопланктона, тъй като представителите на последния имат значително по-голяма продължителност на живот. По същия начин при еднаква годишна продукция дървесните видове в гората имат значително по-голяма фитомаса от тревата.

**Изучаването на количеството на биомасата има голямо практическо значение за човека.** Това се отнася за биомасата на повечето организми, но от особено значение е познаването на биомасата и продуктивността ѝ на важни за човека растения и животни. Хищническото използване на горите в повечето страни на света, в това число и у нас до неотдавна се състоеше всъщност в изземване от тях на по-голямо количество биомаса в сравнение с продуктивността им за същото време. Днес, благодарение на поставеното на научни основи използване на горите, от тях се взема толкова, колкото продуцират и даже се залесява в широки мащаби. Така няма опасност от унищожаването им и горският фонд нараства.

Биомасата и продуктивността при растенията са по-добре изучени, отколкото при животните. Така например за *Mytilus galloprovincialis* — черноморската ядлива черноморска мида, се знае, че нейната биомаса по българския бряг възлиза на около 300 хил. t, но каква е годишната ѝ продуктивност не е известно. Една сравнително добре изучена група черноморски организми по българския бряг са многочетинестите червеи (*Polychaeta*). Плътността на *Melina palmata* в някои тинести биотопи достига до 1872 екз/m<sup>2</sup>, като максималната средна плътност тя достига на 21—25 m дълбочина — до 250 екз/m<sup>2</sup> или 4,5 g/m<sup>2</sup>. Общо средната плътност за полихетите пред нашето крайбрежие достига до 217 екз/m<sup>2</sup>, което представлява около 1/3 от плътността па биомасата па квадратен метър (Т. МАРИНОВ, 1964). Изучаването на плътността па полихетите и нейната динамика има голямо значение, тъй като те са храна на рибите.

*“Успехът на човека при адаптацията на някои природни системи за негова полза е в резултат в голяма степен от процеса на прилагане на заместителни високо енергийни източници, като твърди горива и атомна енергия, при растителните и животински системи. Земеделието, горското стопанство, животновъдството, отглеждането на водорасли и т.н., всички те използват огромни потоци от заместителна енергия, която върши повечето от работата, която трябва да бъде осигурена по естествен път в природни условия. Разбира се, след като никой не доставя тази енергия и тези видове не могат да се адаптират, тъй като техните вътрешни програми биха ги карали да продължат да водят досегашният си начин на живот и по този начин не остават резерви от енергия. Вместо това, оцеляването на видове, които нямат изграден собствен*

*механизъм да служат сами на себе си, зависи или от човека, или от природните процеси. Приспособяването към екстремални условия води до появата на “механизми за продуциране на органично вещества”, каквото са: снасянето на яйца и получаването на мляко от кравите. Механизмите за преживяване на тези организми се обезпечават по нови пътища, контролирани от човека, чрез заместителните източници на енергия. В действителност енергията, изразходвана за домати, говеждо и растителна продукция, идва в по-голямата си част от твърдите горива, а не от слънцето. Този урок, явно е бил пропуснат при образоването на по-голяма част от общество. Много хора вярват, че големия прогрес в селското стопанство например, се дължи на човешката изобретателност при създаването на нови генетични вариетети, когато всъщност употребата на такива вариетети е предопределена от употребата на заместителни енергийни източници. Тези, които се опитват да подобрят земеделието, без да осигурят заместителна енергия от индустриалната система, не разбират фактите от живота. Препоръките към неразвитите страни, базирани на опита на развитите страни, няма да имат успех, ако не са съпътствани от въведения за употребата на заместителни енергийни източници...”*

**X. T. Одум, 1967**

*“The Marine Systems Of Texas. In Pollution And Marine Ecology”,  
T. A. Olson & F. J. Burgess eds., p. 143*

# РАЗВИТИЕ И РАВНОВЕСИЕ В ЕКОСИСТЕМИТЕ

Линда Капон, Ивелин Моллов

**Екосистемата е част от биосферата, обособена като саморегулираща се система.** Всяка екосистема е едно единно цяло със свой облик и особености, заемаша определено пространство. **Разгледана във времето** обаче, **екосистемата не е постоянна и неизменна.** Тя преминава определен цикъл на развитие и притежава редица механизми за саморегулация.

**Всяка екосистема търпи развитие.** Всяка биоценоза от екосистемата преминава различни стадии на развитие, като **тенденцията е достигането на екологично равновесие с околната среда.** Успоредно с изменението на биоценозата се изменя и околната среда. Достигането на екологично равновесие между организмите и околната среда, което може да продължи като процес различно дълго време, не трябва да се приема като нещо окончателно и абсолютно. Равновесното, устойчиво съобщество също се подлага на изменения, които са резултат главно на измененията, настъпващи в околната среда. Тези изменения могат да бъдат постепенни и бавни, в резултат на естествена еволюция, но могат да бъдат и резки, катастрофални, предизвикани от урагани, пожари и пр., което бързо извежда биоценозата от нейното равновесно състояние.

## ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ. ПРИМЕРИ

**Всяка екосистема търпи развитие, което се нарича екологична сукцесия** или накратко само **сукцесия.** Това понятие (от *succession* – последователност, смяна) е въведено от **Фредерик Клементс** през 1916 г. (CLEMENTS, 1916) за обозначаване **развитието на екосистемата чрез последователната смяна на биоценозите в нея.** Последователната закономерна смяна на биоценозите от дадена екосистема се нарича **сукцесионен ред** или **серии.** Равновесното състояние, до което достига екосистемата в резултат на сукцесията, се означава като **климакс.**

Последователната смяна на биоценозата по време на сукцесията е резултат на сложни изменения. **Така като следствие от жизнената дейност на организмите околната среда непрекъснато се изменя и най-често става неблагоприятна за същите организми, породили измененията на средата.** Това създава условия за развитието на други видове, по-пригодни за новите условия. Така по време на сукцесията едни видове се заменят с други. Следователно **екологичната сукцесия е закономерен етап в развитието на биоценозата,** което по същество представлява еволюционно развитие на екосистемата. Всяко съобщество, изменяйки околната среда, я прави неблагоприятна за себе си и създава условия за развитие на следващото съобществото, което постепенно измества първото. Изземването на част от веществата на средата, в която обитава биоценозата и в същото време натрупването на голямо количество метаболити, затруднява пълния кръговрат

на веществата, което дава основание да се счита, че **в основата на сукцесията стои непълнотата на биогенния кръговрат на веществата в екосистемата.**

**Многообразието на сукцесиите в природата е извънредно голямо.** Те могат да се наблюдават в експериментални условия, в природни екосистеми на гората в покривката, образувана от опадалите листа, където закономерно се сменят сaproфитните и сапрофагни организми, а също така в загниващите столове на дърветата, в блатата, ливадите и т. н. Сукцесиите могат да имат и локален характер, особено в сложните във видово отношение екосистеми.

Независимо от голямата разнообразие на сукцесиите, те могат да бъдат класифицирани в няколко групи, използвайки различни критерии.

**В зависимост от характера на средата, сукцесиите биват (1) първични и (2) вторични.**

**(1) Първична сукцесия е развитие, което започва върху субстрат, на който липсват организми или остатъци от тяхната жизнена дейност.** Такъв вид сукцесия може да се наблюдава на скали, наноси от реки, на новопоявил се остров в резултат на вулканична дейност. Първите заселници на такава територия са лишните, които създават условия за заселване на мъховете. Тези видове организми създават първия почвен слой, в който се развиват и едногодишни треви. В продължение на различно дълъг период от време всяка група организми създава условия, благоприятни за появата на други организми. Така постепенно се натрупва все повече и повече почва, а в нея се появяват микроорганизми, низши и безгръбначни, двугодишни и многогодишни растения, по-висши животни.

**Юджийн Одум** (ODUM, 1971) дава пример, илюстриращ първичната сукцесия на растенията и някои безгръбначни животни от съобществата на пясъчните дюни в езерото Мичиган, представен на **табл. 1**. Езерото Мичиган никога било със значително по-големи размери, в сравнение с днешните. След като отстъпва от съвременните си граници, то оставяло след себе си все помлади пясъчни дюни. Благодарение на пясъчния субстрат сукцесията протича бавно и тук може едновременно да се наблюдават редица съобщества с различна възраст - най-ранните стадии - на самия бряг, а по-старите стадии се наблюдават с отдалечаване от брега. Именно тук, в тази "природна лаборатория" **Каулес** (COWLES, 1899) провежда своите основни изследвания върху растителната, а **Шелфорд** (SHELFORD, 1913) - животинска сукцесия. **Олсон** (OLSON, 1958) отново изучава развитието на екосистемите на тези дюни и дава съвременни данни за протичащите процеси и тяхната скорост.

Съобществата на първите заселници на тези дюни са поници на житни растения (*Ammophila*, *Agropyron*, *Calamovilfa*), върби, вишни, памук и такива животни, като бръмбари - скакачи, земни паяци и щурци. След съобществата на първите заселници следват горските съобщества, всяко от които притежава свой животински свят. Въпреки, че развитието е започнало в много сух и неплодороден хабитат, в крайна сметка то води до образуване буково-кленова гора, влажна и хладна, в пълна противоположност на голите пясъчни дюни. Мощната, богата на хумус почва с дъждовни червеи и охлюви контрастира на сухия пясък, на който се е образувала. Така сравнително "негостоприемната" в

началото пясъчна маса, в края на краищата тотално се преобразува, под влияние сукцесията на съобществата.

Безгръбначни животни	СЕРИЙНИ ЕТАПИ				
	памук	иглолистна гора	суха дъбова гора	влажна гора - дъб	климакс на гора
<i>Cicindela lepida</i>	⊗ ⊗				
<i>Trochosa cinerea</i>	⊗ ⊗				
<i>Trimerotropis maritima</i>	⊗ ⊗				
<i>Psinidia fenestralis</i>	⊗ ⊗		⊗ ⊗		
<i>Geolycosa pikei</i>	⊗ ⊗		⊗ ⊗		
<i>Bembex/Microbembex</i>	⊗ ⊗		⊗ ⊗		
<i>Cicindela scutellaris</i>			⊗ ⊗		
<i>Lasius niger</i>			⊗ ⊗		
<i>Melanoplus</i>			⊗ ⊗		
<i>Ageneotettix/Spharagemon</i>			⊗ ⊗		
<i>Sphex</i>		⊗ ⊗		⊗ ⊗	
<i>Cryptoleon</i>				⊗ ⊗	
<i>Neuroctenus</i>				⊗ ⊗	
6 вида скакалци				⊗ ⊗	
<i>Elateridae</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Mesodon thyroides</i>			⊗ ⊗	⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Cicindela sexguttata</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Fontaria/Spirobolus</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Lithobius/Geophilus</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Ceutophilus</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Camponotus, Lasius umbratus</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Passalus</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Porcellio</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Lumbricidae</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
<i>Blattidae</i>				⊗ ⊗	⊗ ⊗
Сем. <i>Tettigidae</i>					⊗ ⊗
Личинки на комари					⊗ ⊗
7 вида охлюви					⊗ ⊗

**Табл. 1.** Първична сукцесия на растителността и някои безгръбначни на дюните на езерото Мичиган, **Shelford, 1913** (по ODUM, 1971)

Сукцесията, в своите ранни стадии, често се преустановява, когато вятърът засипе растенията с пясък и дюните започнат да се движат, “погребвайки” всичката растителност по своя път. Но с увеличаването на разстоянието от дюните до брега, сукцесията се стабилизира и нейните първи заселници отново се възстановяват. Прилагайки новите радио въглеродни методи за определяне на възрастта, **Олсон** (OLSON, 1958) установява, че за достигане на климаксното състояние на горските съобщества на дюните на

езерото Мичиган, са необходими около 1000 години. Той установил и, че до стадия буково-кленова гора, сукцесията достига само във влажните участъци на дюните, а на по-високите или открити склонове, климаксният стадий може да бъде дъбова гора.

**(2) Вторична сукцесия е развитие, което започва върху субстрат, където е имало преди това друго съобщество със запазени остатъци от него и почва.** В такива участъци обикновено съществуват големи жизнени ресурси, поради което вторичните сукцесии довеждат до по-бързото образуване на климакс в биоценозите (в сравнение с първичните). **Вторичните сукцесии в съвременните условия се наблюдават често, особено под влиянието на антропогенните фактори.** Те са в резултат на пожари, разораване на ливади, пресушаване на блата, изсичане на гората, наводнения, замърсявания на околната среда, особено от пестицидите и др.

Един от примерите, които дава Ю. Одум (ODUM, 1971) във връзка с вторичната сукцесия, илюстрира измененията във видовия състав и плътността на гнездящите птици (**табл. 1**) и паралелните изменения на доминиращите растения във вторичната сукцесия, започваща на изоставени орни земи в гориста местност в югоизточна Америка (**фиг. 1**). Трябва да се обрне внимание, че най-значителните изменения в популациите на птиците възникват при изменение на жизнените форми на доминиращите растения (треви, храсти, иглолистни и широколистни видове). Нито един от видовете растения или птици не е способен да процъфтява по време на цялата сукцесия, тъй като различните видове имат различни точки на техният максимум във времевият градиент. Дори растенията да играят най-важната роля в качеството си на организми предизвикващи изменения, това съвсем не означава, че птиците играят съвсем пасивна роля в съобществата, тъй като разпространението на семената на главните доминиращи растения на нови територии зависи от птиците и другите животни. Крайният (климаксен) стадий е гора от дъбцикория, а не буково-кленова гора, поради регионалните особеностите на климата.

Вторичната растителна сукцесия в степните райони е също така поразителна, както горската, въпреки че в нея участват само тревисти видове растения.

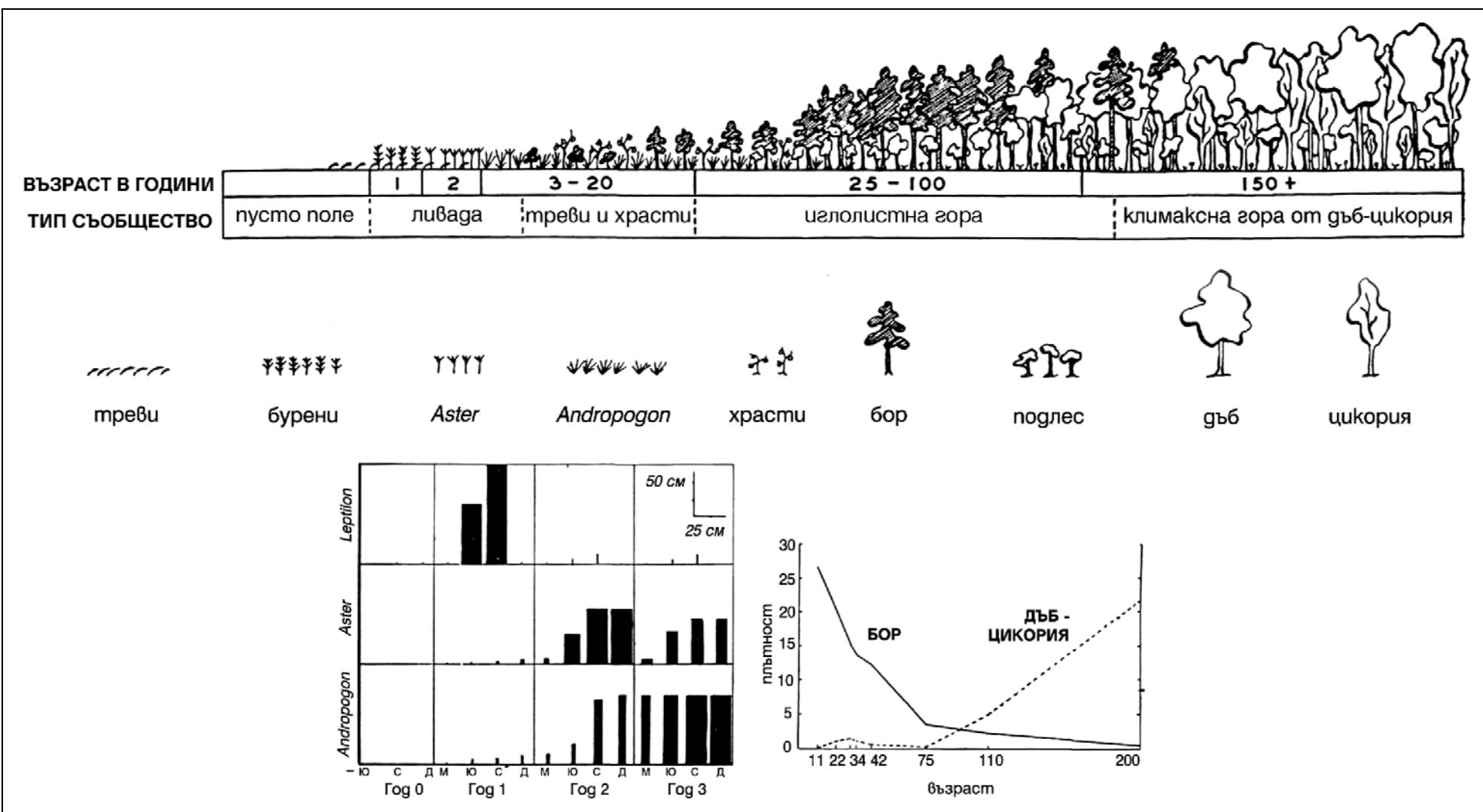
Във водните местообитания, както и при наземните, също може да се наблюдава сукцесия. Процесът на развитие на съобществата в маловодни екосистеми (виrove, малки езера, прибрежни води) обикновено се усложнява вследствие на силния приток на вещества и енергия, които могат да ускорят нормалното протичане на развитието на съобществото, да го преустановят или да го върнат в началния му стадий. Така неголемите водоеми, между дюните, образувани при оттеглянето на водите на езерото Мичиган, бързо се запълват с органически вещества и утайки, и стават субстрат, на който ще протече наземна

Доминираща растителност	Поници	Треви	Храсти				Иглолистна гора			Клиаксна гора от дъб-цикория			
			1-2	2-3	15	20	25	35	60				
<b>“Възраст” на сукцесията в години</b>													
<b>Видове птици:</b>													
<i>Ammodramus savanarum</i>	10	30	25										
<i>Sturnella neglecta</i>	5	10	15	2									
<i>Spizella pusilla</i>		35	48	25	8	3							
<i>Geothlypis trichas</i>		15	18										
<i>Icteria virens</i>		5	16										
<i>Richmondena cardinalis</i>		5	4	9	10	14	20		23				
<i>Pipilo erythrorthalmus</i>		5	8	13	10	15	15						
<i>Aimophila aestivalis</i>			8	6	4								
<i>Dendroica discolor</i>			6	6									
<i>Vireo griseus</i>				8	4	5							
<i>Dendroica pinus</i>					16	34	43	55					
<i>Piranga rubra</i>					6	13	13	15	10				
<i>Troglodytes lydovicianus</i>						4	5	20	10				
<i>Parus carolinensis</i>						2	5	5	5				
<i>Polioptila caerulea</i>						2	13		13				
<i>Sitta pusilla</i>							2	5					
<i>Contopus virens</i>							10	1	3				
<i>Колибри</i>							9	10	10				
<i>Parus bicolor</i>							6	10	15				
<i>Vireo flavifrons</i>							3	5	7				
<i>Wilsonia citrina</i>							3	30	11				
<i>Vireo olivaceus</i>							3	10	43				
<i>Dendrocopos villosus</i>							1	3	5				
<i>Dendrocopos pubescens</i>							1	2	5				
<i>Myiarchus crinitis</i>							1	10	6				
<i>Hylocichla mustelina</i>							1	5	23				
<i>Coccyzus americanus</i>								1	9				
<i>Mniotilla varia</i>									8				
<i>Oporornis formosus</i>									5				
<i>Empidonax virescens</i>									5				
<b>Всичко</b>	15	40	110	136	87	93	158	239	228				

**Табл. 2.** Разпространение на гнездящите птици във вторичната сукцесия в района Пидмонт (Джорджия), **Johnston & E.P. Odum, 1956** (по ODUM, 1971)

“Доминиращите” по плътност видове за всеки стадий:

- 1) Треви и поници - *Ammodramus savannarum*, *Sturnella neglecta*;
- 2) Храсти- *Sturnella neglecta*, *Spicella pusilla*, *Geothlypis trichas*;
- 3) Млада иглолистна гора (25-60г.) - *Pipilio erythrorthalmus*, *Dendroica pinus*, *Piranga rubra*;
- 4) Стара иглолистна гора (с добре развит подлес) - *Richmondena cardinalis*, *Dendroica pinus*, *Thryotorus lydavicianus*, *Wilsonia citrina*;
- 5) Клиаксна гора от дъб-цикория - *Vireo olivaceus*, *Hylocichla mustelina*, *Richmondena cardinalis*.



**Фиг. 1.** Вторична сукцесия в предпланинските райони на югоизточна Америка

**А** – Главни доминиращи растения, развиващи се на пусти полета (по E. P. ODUM); **Б** – Относителните размери на първите заселници, доминирали в последователни години: в последователност от долу на горе – *Leptilon* = *Erigeron*, *Aster*, *Andropogon*. Височината на стълбчетата съответства на височината на растенията, а ширината – на относителният диаметър на стъблата (по KEEVER, 1950); **В** – Постепенен преход от доминирането на тополата към доминирането на други видове (по OOSTING, 1942).

сукцесия (**табл. 1**). Сложната природа на такива изменения се наблюдава най-добре в изкуствени водоеми. Когато при създаването на водоема, водите му залеят богата почва или участък с голямо количество органически вещества, първият стадий на развитие е високо продуктивен (стадий на разцвет), за който е характерно интензивно разлагане, висока активност на микроорганизмите, изобилие на биогенни вещества, ниско съдържание на кислород в придънния слой на водоема и бързо, енергично нарастване на количеството на рибната фауна.

**В зависимост от състоянието на съобществото** можем да разделим сукцесиите на **автотрофни и хетеротрофни**.

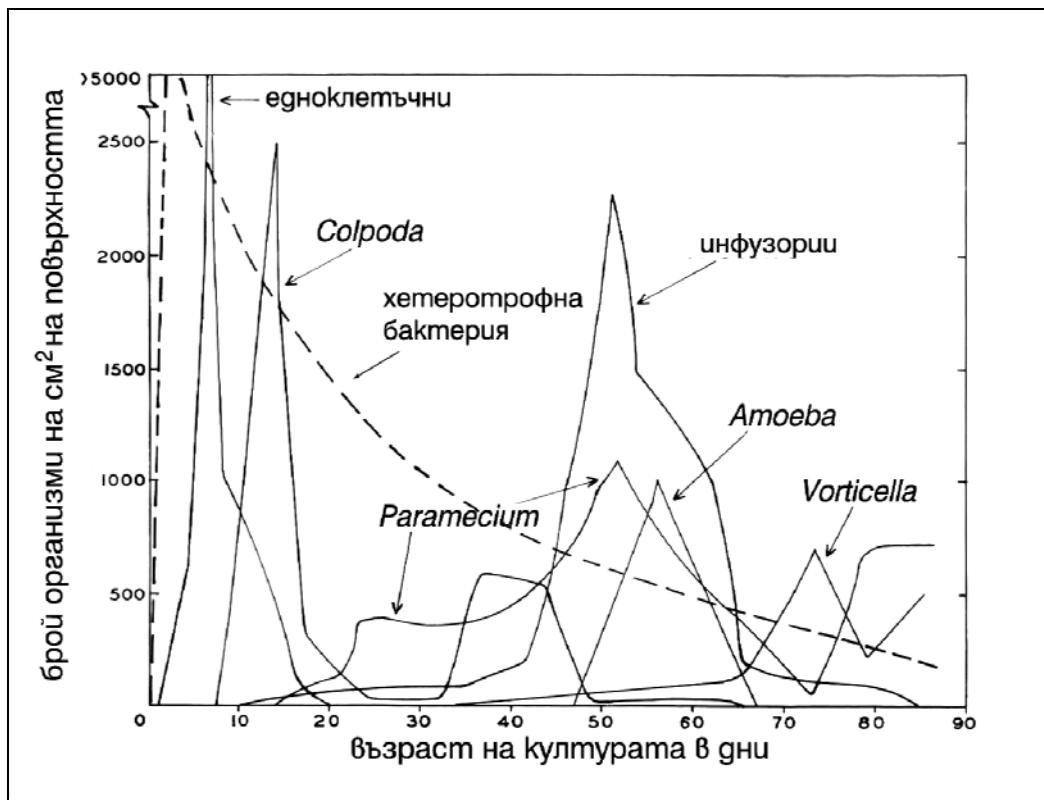
**Автотрофната сукцесия** е по-разпространена и започва **предимно в неорганично обкръжение, поради което автотрофните организми преобладават дълго време**. Характерно за този тип сукцесия е, че органичното вещество в началото е минимално, но продуктивността непрекъснато расте.

**Хетеротрофната сукцесия** (деструктивна) започва **при наличието на повече органично вещество и хетеротрофните организми преобладават**. Органичното вещество в процеса на тази сукцесия обаче непрекъснато намалява и тя може да прерасне в автотрофна сукцесия.

Като **пример за хетеротрофна сукцесия** могат да се посочат експериментите на Уудръф (WOODRUFF, 1912) с екстракт от сено. Когато култура от преварено сено се остави, в нея започват да се развиват бактерии. Ако в културата попадне езерна вода (съдържаща яйца от различни протозои), започва сукцесия на различни популяции от протозои, с определени доминиращи видове (**фиг. 2**). В този **случай енергията е максимална в началото, а после спада**. Ако не се добавя нова среда, или сукцесията не премине в автотрофна, системата в крайна сметка се разпада и всички организми измирят или преминават в неактивно състояние (спори, цисти и др.). **Хетеротрофната сукцесия се различава най-вече по това от автотрофната, където се поддържа постоянен поток от енергия**. Този експеримент е добър модел за такива сукцесии, които се наблюдават в гниещи пънове, животински трупове, фекални маси и във вторичният стадий на пречистването на водите.

## СЪЩНОСТ НА СУКЦЕСИЯТА

**Сукцесията се предизвиква както от вътрешни фактори, действуващи в екосистемата, така и от външни фактори.** Екологичната сукцесия се управлява и регулира преди всичко от самото съобщество, като всяка серия подготвя условия за съществуване на следващото съобщество, докато околната среда и населяващите организми достигнат до **динамично равновесие, съответствуващо на климатичните условия, т. е. докато достигнат до климаксно състояние**. Отделните серии, през които минават различните екосистеми в една климатична зона, могат да се различават помежду си, но тенденцията е да се достигне климакс с определен характер и облик.



**Фиг. 2.** Хетеротрофна сукцесия в екстракт от сено, с няколко доминиращи вида, Woodruff, 1912 (по ДАЖО, 1975), с изменения по ODUM (1971)

Според БИГОН и кол. (1989), сукцесиите могат да се осъществяват във всеки случай, когато съобществата притежават видове, които са в състояние да достигнат дадено място, където условията и ресурсите са благоприятни за тези видове.

Според Ю. Одум (1986) екологичната сукцесия се характеризира със следното:

1. сукцесията е закономерен процес на изменение на съобществото, който има определено направление и следователно може да бъде предсказан;

2. екологичната сукцесия протича в резултат на изменения на физическата среда под въздействието на съобществото, т. е. сукцесията се контролира от съобществото, независимо от това, че физическата среда определя характера на сукцесията, скоростта на протичането и, а често установява и границите, до които може да достигне развитието;

3. връх в развитието на екологичната сукцесия е климаксът, в който на единица енергия се пада максимална биомаса.

Многобройните описателни и функционални изследвания върху екологичните сукцесии на различни екосистеми са дали възможност да се установи едно общо правило - **сукцесията е свързана с увеличаване разхода на енергия за поддържане на екосистемата**, т. е. общото количество енергия, изразходвано за дишане на съобществото, е толкова по-малко от валовата продукция, колкото в по-ранен стадий се намира екосистемата. Това означава, че в този стадий остава повече свободна енергия, която отива за образуване на

различни структури, за увеличаване на ресурсите на екосистемата. Това дава възможност на нови видове организми да намерят място в екосистемата, да намерят своя ниша и да се включат в общата хранителна мрежа. С напредването на сукцесията и доближаване на климаксното състояние, за дишане на съобществото се използва все повече енергия. Свободната енергия за усложняване на съобществото намалява, по-трудно могат да се включат нови организми в него, по-малко то се изменя и накрая то достига до климакс. **Когато цялата валова продукция се изразходва за вътрешни нужди, чистата продукция е нула и няма енергийни възможности за изменение на съобществото, то е достигнало до равновесие с околната среда и изразходва цялата енергия, която получава от тази среда.** За да се измени такова климаксно съобщество, е необходимо да се внесе допълнително енергия отвън.

Правени са опити за създаване на модели на сукцесия, които не са проверени в природата. Все пак те дават възможност да се изяснят някои основни положения и принципи на сукцесията. В табл. 3 са показани основните тенденции в развитието на екосистемите, като се сравняват в един ранен и един късен стадий на сукцесия.

### ПРИЧИНИ ЗА СУКЦЕСИЯТА

Сукцесията във всяка екосистема се обуславя от различни причини от биотичен и абиотичен характер, като и едните, и другите действат съвместно и до голяма степен се обуславят взаимно. **Сукцесиите се причиняват от изменение на климатичните фактори, от изменение в почвата, от геоморфологични изменения, от внедряване в биоценозите на нови видове (при аклиматизация или случайно), при доминирането на даден вид (например масова поява на вредител), при опожаряване, в резултат на човешка дейност (обезлесяване, обработване с инсектициди на големи пространства, изсичане на гори и пр.), в резултат на жизнената дейност на самите членове на биоценозата и др.** Повечето от тези причини са естествени и затова **сукцесията е задължително явление във всяка екосистема.** Единството в екосистемата се изразява и в това, че всяка промяна на който и да е неин фактор води след себе си до верижна промяна в цялата екосистема. От друга страна, в екосистемата се поддържа относително равновесие, което позволява известни изменения на отделни нейни фактори, без това да се отрази видимо на цялата екосистема. **Осъществява се едно непостоянно, колебаещо се (флуктуиращо) равновесие. Екосистемата отчасти се изменя, но при спиране на действието на причината тя възстановява предишното си равновесие.** Това явление се нарича **хомеостаза.**

**В зависимост от това, как различните биотични и абиотични фактори се отразяват върху екосистемата, се различават временни и постоянни изменения.**

**Временните изменения** в съобществото се причиняват от различни фактори. Необично силни студове през зимата например могат да станат причина за измиране на редица растения и животни. Намаляването на тяхното

Признак на екосистемата	Развиващ се стадий	Зрял стадий
<i>Енергетика на съобществото:</i>		
1. Отношение на валовата продукция към дишането	Повече или по-малко от 1	Приблизително 1
2. Отношение на валовата продукция към добива	високо	ниско
3. Отношение на биомасата към единица енергия	ниско	високо
4. Чиста продукция	висока	ниска
5. Хранителни вериги	линейни, преимуществено пасбищни	разклонени, преимуществено детритни
<i>Структура на съобществото:</i>		
6. Общо количество органично вещество	малко	много
7. Неорганични биогенни вещества	екстрабиотични	интрабиотични
8. Видово разнообразие	малко	голямо
9. Биохимично разнообразие	малко	голямо
10. Структурно разнообразие (етажност)	слабо изразено	добре изразено
<i>Жизнен цикъл:</i>		
11. Специализация по ниши	широка	тясна
12. Размери на организмите	малки	големи
13. Жизнени цикли	къси и прости	дълги и сложни
<i>Кръговрат на биогенни вещества:</i>		
14. Кръговрат на минерални вещества	открыт	закрит
15. Скорост на обмяна на биогенните вещества между организмите и средата	голяма	малка
16. Роля на детрита в регенерацията на биогенните вещества	незначителна	значителна
<i>Натиск на отбора:</i>		
17. Характер на растежа	бърз растеж и малка способност на преживяване	малък растеж и висока способност на преживяване
18. Продукция	количество	качество
<i>Всеобща хомеостаза:</i>		
19. Вътрешна симбиоза	неразвита	развита
20. Запазване на биогенните вещества	със загуби	пълно
21. Стабилност	ниска	висока
22. Ентропия	висока	ниска
23. Информация	малко	много

**Табл. 3.** Табличен модел на сукцесия. Очаквани тенденции в развитието на сукцесията (по ODUM, 1971)

количество води след себе си до увеличаване на организмите, които са им служили за храна, и до намаляване на други, които се хранят с тях. Увеличаването на количеството на валежите в някои сухи (аридни) зони на Земята през отделни години довежда до увеличаване на количеството на растителността, следователно и на животните. Епидемични заболявания по растения и животни също могат да станат причина за временни изменения в екосистемите.

Някои от тези явления имат случаен характер, други са периодични и се появяват през определен, сравнително постоянен интервал от време.

Всичко това влияе на сукцесията и изменя нейния ход, без обаче да довежда до смяна на съобществата. Често пъти тези причини или някои от тях (като пожари, наводнения и пр.) връщат сукцесията на екосистемата на по-ранен етап.

**Постоянните изменения** в съобществото, водещи до коренното му преустройство, могат да се причиняват както от абиотични, така и от биотични фактори. В това отношение климатичните изменения са много силен фактор. **При продължително въздействие те стават причина за коренно преустройство на екосистемите, за възникване на нови и за еволюционни изменения на организмите.** След ледниковите изменения на климата например са основната причина за днешния облик на екосистемите.

**Почвата е основен фактор, който определя характера на екосистемата.** Тя е продукт на съвместна дейност на субстрат, климат и организми. Жизнената дейност на организмите непрекъснато и необратимо изменя почвата и довежда до качествени и количествени изменения на растителността и свързаните с нея други организми. Това е основна причина за сукцесия на екосистемите.

**Биотичните причини за сукцесиите имат много важно значение.** В това отношение **конкуренцията** в най-различните и форми играе **първостепенна роля.** Днес е общоприето мнението, че междувидовата конкуренция е важен фактор за сукцесията.

Оголените вследствие на пожари или други причини пространства в някои райони на Франция например се покриват най-напред от брезата, която е светлолюбиво растение. Със своето присъствие тя създава необходимите светлинни условия (засенчване) за израстване на сенколюбиви видове иглолистни. След няколко години израсналите иглолистни растения вече засенчват и изместват брезите - сукцесията върви в пълен ход и една серия се сменя с друга. Още по-късно се появяват някои видове дъб - трета серия, и накрая букът. Той като най-сенколюбиво растение измества всички и се установява климаксно съобщество. **Всяка серия притежава и своя специфична фауна.**

**При други географски условия отделни серии и климаксното съобщество ще бъдат други.**

Такова влияние на организмите едни върху други може да се види и при животните, когато наличието на едни видове определя съществуването на други.

## **Измененията в състава и количеството на растенията и животните става винаги едновременно и взаимно свързано.**

### **ОСНОВНИ АСПЕКТИ НА СУКЦЕСИЯТА**

Според Ю. Одум (1968) основните аспекти на сукцесията са следните:

**1. Видовете организми в процеса на сукцесията непрекъснато се сменят.** Тези организми, обитавали екосистемата в началните етапи на развитието им, имат много малки шансове да съществуват и в климакса. Която и група организми да се разгледа за един достатъчно дълъг период от време, ще се види, че видовете се сменят. Колкото отделните видовете са по-издръжливи на различни условия на средата, толкова по-дълго време те ще просъществуват. И обратно. При сукцесията най-бързо се сменят тясно специализираните видове.

**2. В хода на сукцесията освен биомасата се увеличават и отделяните под различна форма органични вещества.** Макар че значението на органичните вещества в екосистемата не е точно изучено, има достатъчно данни, които говорят за силното им влияние върху биоценозата. Например антибиотиците, които се отделят в околната среда, оказват силно потискащо влияние върху много организми. При пренаселеност на индивиди от един и същ вид веществата, които те отделят, потискат собственото им развитие. В това някои автори, включително и **Одум**, виждат един от най-мощните механизми за саморегулация. Много органични вещества, които отделят организмите, са токсични за други видове. Например някои едноклетъчни водорасли при „цъфтеж“ стават причина за масово измиране на риби.

**Ю. Одум** застава на интересно становище по отношение на възможността различните органични вещества, които организмите отделят, да регулират жизнените функции на други видове. Ако това се докаже напълно, в смисъл, че такива вещества действително играят регулираща роля, то те биха могли да се наричат „хормони на средата“ и **Ю. Одум** смята, че няма логични доводи „да се възразява против това, че хормоните (т. е. химическите регулатори) могат да играят важна роля както на клетъчно равнище, така и на равнището на екосистемата“.

**3. Видовото разнообразие показва тенденция да се обогатява в хода на сукцесията.** При това организмите, отнасящи се към различните трофични нива увеличават видовото си разнообразие с различна скорост в различните етапи на сукцесията. **Автотрофните организми достигат най-голямо видово разнообразие в началото на сукцесията.** **Хетеротрофните организми достигат това разнообразие в крайните етапи на сукцесията.** Увеличаването на разнообразието става не за определена таксономична група, а за организми, отнасящи се към дадено трофично ниво. Например една таксономична група растителноядни животни може да бъде най-богата в началните етапи на сукцесията, а по-късно това разнообразие от видове да намалее или даже да изчезне, но най-много видове растителноядни животни, отнасящи се към различните таксономични групи, ще има в последните етапи на сукцесията.

#### **4. Намаляването на чистата продукция и увеличаването на дишането на съобществото е характерно явление за сукцесията.**

Опитите са показвали, че голямото количество листа на едно растение не означава, че то е достигнало най-голяма продуктивност.

#### **СКОРОСТ НА СУКЦЕСИЯТА**

Скоростта, с която се извършва сукцесията, зависи от различни фактори. **Първичните сукцесии изискват повече време, отколкото вторичните, за да се стигне до климакс.** При първичните сукцесии и отделните серии протичат за по-дълго време. **Началните етапи на сукцесията протичат по-бързо, отколкото крайните.** Например на югоизток от Санкт-Петербург на географски карти от 1676 г. е имало две големи езера. На географските карти от 1834 г. на това място са отбелязани две блата, изпълнени с мъхове. Около 150 години е траело изменението на езерата и превръщането им в торфени блата. От друга страна, както вече бе отбелязано, има сведения, които сочат, че на мястото на пясъчни дюни или терени, покрити с лава, са необходими около 1000 години, за да протекат всички серии на сукцесията и се достигне до климакс (по Ангелов, 1981, 1988)

**При сурови природни условия организмите в по-малка степен могат да влияят на факторите на средата. Затова в такива екосистеми сериите протичат по-бързо, а поради по-малките изменения на средата в нея има по-малко ниши, възможни за обитание от организми, вследствие на което видовото разнообразие е бедно.**

Точни изследвания за скоростта, с която протича сукцесията на екосистемите няма. Това е обяснимо, защото, **за да се проследи напълно една средна по продължителност сукцесия, са необходими повече години, отколкото времето, откакто съществуват познанията ни за екосистемите и развитието им.** Почти всички наши сведения за скорост и продължителност на сукцесиите са основани или на косвени данни, или на наблюдения само на част от сукцесиите.

Пример за една доста бавно протичаща сукцесия се дава за езерото Иствейтуотър в Англия. Установено е, че за 40 г. в неговия зоопланктон се е появил само един вид. Изучаването на отложениета по дъното са показвали същевременно, че в миналите години са се срещали два вида зоопланктонни организми, които днес са изчезнали.

От друга страна, **бавно протичащите сукцесии се подлагат на въздействието на различни разрушително действуващи фактори - пожари, урагани и т. н., които прекъсват нормалното развитие на екосистемите и връщат сукцесията в по-ранен етап.** Така става изкуствено удължаване на и без това дълго протичащите сукцесии. В природата рядко могат да бъдат открити екосистеми, които имат или са имали еднопосочко развитие, без спиране и връщане назад.

#### **КЛИМАКС НА ЕКОСИСТЕМАТА**

Развитието на екосистемата води до постепенно изменение на среда-

та от организмите, които я превръщат в негодна за собственото си развитие и благоприятна за развитието на други организми. **Бавното изменение на средата е свързано постепенно увеличаване на видовете в съобществото.** Отношенията между тях се усложняват, появяват се и се запълват нови екологични ниши. **Равновесието** или т. нар. **клиакс** настъпва именно тогава, когато **обособилото се сложно съобщество, което се възпроизвежда, без да се попълва с нови членове, осигурява такъв режим на използване на ресурсите на средата, че тя практически не се променя дълго време.** Това е възможно, защото съществуващите сложни трофически и други взаимоотношения осъществяват пълен кръговрат на веществата и цялата постъпваща в екосистемата енергия се оползотворява за собствени нужди. Съобществото не се увеличава или намалява, не се създават нови екологични ниши, обменът между отделните екосистеми е сведен до минимум.

**Клиаксовата биоценоза остава неизменна в течение на дълго време, оценявашо се равно на няколко човешки живота (ДАЖО, 1975).** В мащабите обаче на геологичното време, клиаксът е твърде относителен, тъй като, **дори и най-стабилните клиаксови съобщества непрекъснато се обновяват.** А имайки предвид изменението на климатичните и почвените фактори в геологичен мащаб, то може да се каже, че изместването на една биоценоза, от друга е постоянно явление, което свидетелства за относителния характер на клиаксовите екосистеми.

**Всяка клиаксна екосистема притежава определена способност да неутрализира в известна степен влиянието на различни външни въздействия.** Колкото екосистемата е по-сложна и в качествено, и в количествено отношение, толкова тази нейна способност да се противопоставя на тенденциите за изменение е по-голяма. Известно е например, че едногодишен културен посев, който се намира в съвсем начален стадий на сукцесия, не е в състояние да се противопоставя и да изменя факторите на външната среда. Едно засушаване или по-голямо нашествие на вредители е почти винаги гибелно, докато една гора силно влияе и изменя факторите на средата и при продължителна суза тя запазва достатъчно влага, която гарантира развитието ѝ. Тя би оцеляла и след масово нападение на вредители.

**Различават се два вида клиакс** (по КАМЕНОВ, 1988): **1) климатичен** - когато съобществото се намира в равновесие с климатичните фактори; **2) едафичен**, който зависи от локалните условия на почвения субстрат. **Климатичният клиакс** се реализира в тези райони, при които физическите условия на средата не се колебаят в такива предели, че да изменят въздействието на климатичните фактори върху биоценозата. В зоните, където релефа на местността, условията на почвата, водата и други фактори имат екстремални значения, препятстващи развитието на клиаксно съобщество, сукцесионния ред завършва с **едафичния клиакс**.

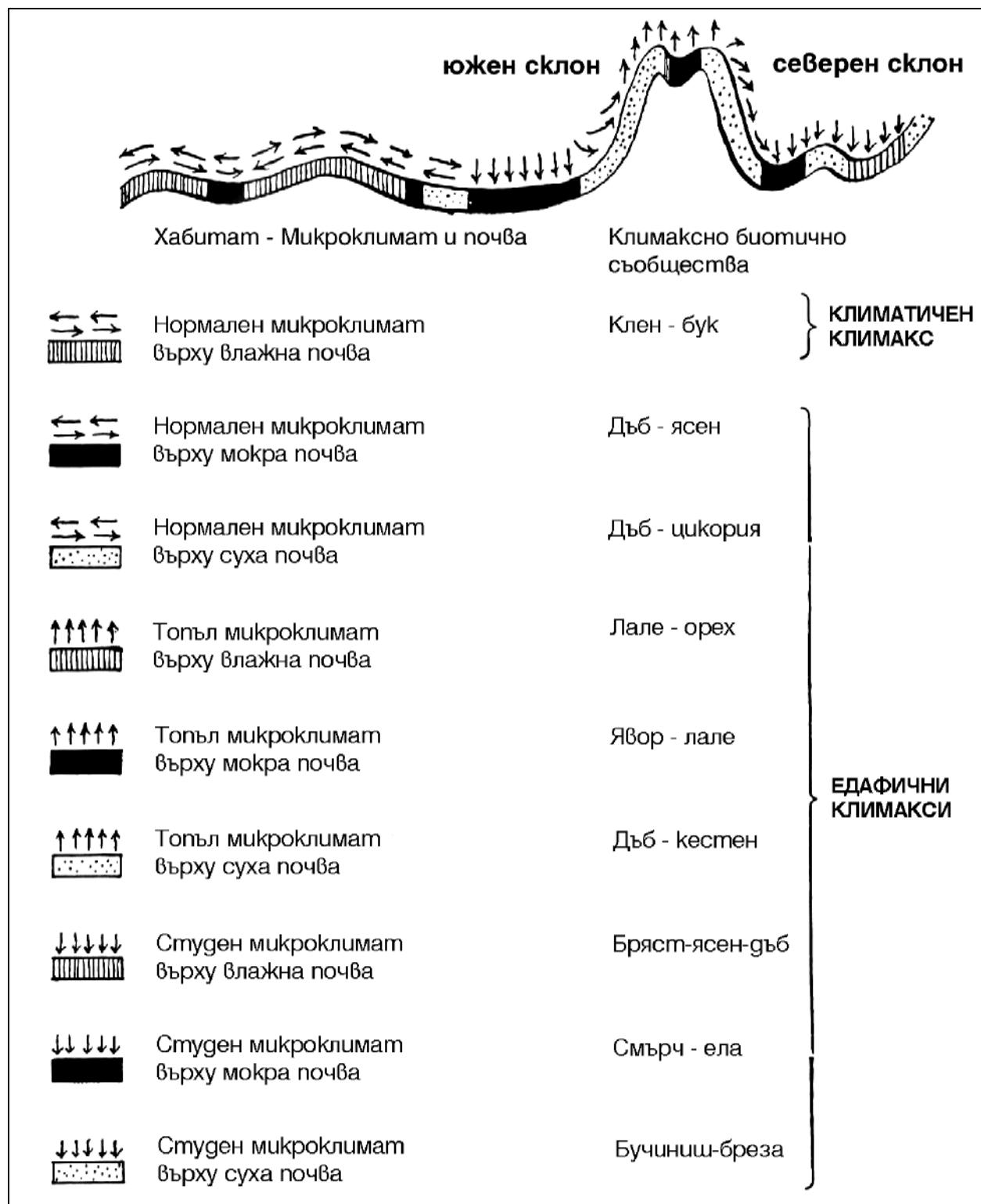
**Екосистемата може да бъде изведена от състояние на клиакс под въздействието на различни фактори.** В зависимост от причините, които предизвикват нарушението на клиакса, **Ф. Клементс** (CLEMENTS, 1916) различава: **1) дисклиакс** - причината за извеждане на екосистемата от

климаксно състояние е човекът или някои животни; **2) субклимакс** – това е предклимаксно състояние на екосистемата под влиянието на различни, природни бедствия (пожари, наводнения и др.); **3) предклимакс** - когато увеличената влажност е продължителна в дадено място, което създава условия за развитие на по-хигрофилно съобщество, което не е характерно за нормалните климатични условия; **4) постклимакс** - възниква при продължителни засушавания, при което се развива по-ксерофилно съобщество, отколкото нормалното за климатичните условия на дадената среда.

Идеята, че саморегулиращото се развитие на екосистемите, в крайна сметка води до стабилно съобщество, принципно се приема от всички еколоzi. Съществува мнение, обаче, особено сред американските учени (CLEMENTS, 1916; TANSLEY, 1939 и др.), че **климаксът се определя изключително от регионалния климат (климатичен климакс) и във всеки район може да съществува само един климакс - моноклимакс**. Еколоziите от Европа твърдят, че **в един район могат да съществуват няколко климакса - поликлимакс**, породени от различни комплексни фактори. WHITTAKER, 1953 предлага своя хипотеза за климаксната структура на пространството. Според него **в природата съществува континиум от типове климакс, които постоянно се променят**. Мнението за съществуване на поликлимакса се потвърждава от факта, че в даден участък климаксът може да се определя не от един а от няколко фактора: климат, почвени условия, топографски условия, антропогенни вмешателства и др. Освен това, **макар че климаксът е характерен за стабилизирано съобщество, намиращо се в равновесие с околната среда, все пак тази стабилност е относителна**. Нестабилността на климаксното съобщество се дължи преди всичко на факта, че **климатичните условия навсякъде по Земята се променят**. Тази промяна може да протича бавно и да е неуловима за един човешки живот, но въпреки това климатът се изменя. От друга страна, макар и до голяма степен екосистемите да са независими една от друга, непрекъснато се осъществява пренасяне на вещества между тях. **Изменят се също почвените условия, влажността и т.н.** Всичко това прави климакса относителен, особено ако се има предвид екосистемата като цяло.

Според **Одум** (ODUM, 1971) удобен компромис между двете концепции за моно- и поликлимакс е да се приеме схващането за възможността **само на един теоретичен климатичен климакс и няколко едафични климакса**, които се постигат в резултат от действието на различните условия (**фиг. 3**). Според АНГЕЛОВ (1981, 1988), обаче, схващането на Одум трябва да се причисли към концепцията за моноклимакса, тъй като той предлага да се приеме, че **при дадени географски зони е възможен един (макар и само теоретичен) климатичен климакс**.

На **фиг. 3** е дадена схема на релефа на южната част на провинция Онтарио и стабилните съобщества, свързани с различните физически условия. В равнинните или слабо хълмисти местности, където почвата добре се дренира, климаксният стадий на сукцесията е представен от кленово-буково съобщество (доминиращи растения са захарният клен и букът). Тъй като този тип съобще-



**Фиг. 3.** Климатичен клиакс и едафични клиакси в южно Онтарио (опростено от HILLS, 1952) (по ODUM, 1971)

На фигурата са изобразени топографските условия в южно Онтарио, както и съответните биотични съобщества характерни за конкретни абиотични условия. Вижда се един климатичен клиакс, където местният климат и почва са нормални и няколко едафични клиакса, в зависимост от различните комбинации от климатични условия и почва.

ство може отново и отново да се срецне на всички места със слабо разчленен релеф и умерен дренаж, се счита, че такъв трябва да бъде нормалният, немодифициран климакс в дадения район. Там където почвата е по-влажна или по-суха в сравнение с нормата, се срещат няколко различни типа терминални (климаксни съобщества). Още по-големи отклонения от климатическия климакс се наблюдават на стръмните южни склонове, където микроклиматът е по-топъл, или в дълбоките долини и на северните склонове, където микроклиматът е по-студен. Тези климакси често приличат на климатични климакси, намиращи се съответно по на север или по на юг. Така както е показано на фиг. 3, там **където има нормални климатични и почвени условия, откриваме климатически климакс, а при разнообразни локални комбинации от измененията в климатичните условия и дренажа- различни едафични климакси.**

### ЗНАЧЕНИЕ НА СУКЦЕСИЯТА

**Едно климаксно съобщество противостои с по-голям успех на различни неблагоприятни външни въздействия.** Засушаването например се понася без сериозни последствия от едно завършило сукцесията си съобщество, отколкото от такова, което е в първите и етапи. Затова например културните площи, които обработва човек (те са в начални етапи на сукцесия), страдат много повече от засушаване, отколкото съседната гора, която се намира в климакс или в по-късен период на сукцесията и следователно в по-голяма степен устоява на неблагоприятните условия на средата.

**Ето защо за съществуването на екосистемата е от голямо значение тя да е завършила сукцесията** или поне да се намира в по-късен стадий на развитие, отколкото да има по-висока продуктивност, но да се намира в ранен стадий на развитие. **За човека е от по-голямо значение да има млади биоценози с по-висока продуктивност,** макар и нестабилни. Това противоречие между интересите на човека и „интересите“ на природата не трябва да бъде решавано едностранично. Не може да няма културни площи, т. е. млади екосистеми, в начален стадий на сукцесия, но **не е в интерес на човека и цялата суша на планетата да бъде превърната в културна площ.** Необходим е компромис. Иначе след не особено продължителен период от време от природата ще направим това, което някои древни народи по Средиземноморието и Близкия изток са направили със своите земи.

# АЛЕЛОПАТИЧНИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Наталия Колева

Понятието **алелопатия** идва от гръцкото *allelo*, което означава “един на друг” и *patho* - със значение нас страдание, болест или силна чувствителност. През 1937 г. **Молиш** въвежда термина “алелопатия” при описание на биохимичните взаимоотношения между всички типове растения, включително и микроорганизмите.

**Алеломоните** са твърди, течни и газообразни биохимични активни вещества. **Изльзват се от всички растителни части – корени, стъбла, листа, цветове и плодове.** Те съдържат: витамини, ферменти, алкалоиди, етерични масла, органични киселини, нуклеотиди, глюкозиди и други органични съединения с неизяснен химичен състав. **Алеломоните оказват съществено влияние върху скоростта на изменението на растителните сукцесии и върху видовия състав на растителните съобщества в екосистемите и биосферата.** В литературата се среща и синонимът “антибиоза”, което значи взаимодействие на потискане или унищожаване на макро- и микроорганизми под действието на биологично активни вещества, образувани и отделени в околната среда от други организми. Това е една от формите на биологичния антагонизъм. Днес алелопатията се употребява, като по-широко обобщаващо понятие за механизма на биологичния антагонизъм.

ГРОДЗИНСКИ (1979) определя алелопатията като **кръговрат на физиологични активни вещества, които оказват голямо влияние като регулатори на вътрешните и външни взаимоотношения (като възстановяване, развитие и смяна на растителната покривка) на видовете в екосистемите и биосферата.** При това разбиране става дума за спонтанното натрупване на регулаторни системи, определени от еколо-биохимични активни вещества, които се различават от хранителните вещества като: солите, водата, светлината, кислорода и други фактори на живота.

През 1955 г. **Грюмер** предлага термини за обозначаване на химичните инхибитори, участващи в алелопатията на базата на класа от организми, произвеждащи химикала, и на класа от организми, който бива повлиян.

**Антибиотик** – химически инхибитор, произведен от едни микроорганизми, който влияе върху други микроорганизми.

**Маразмини** – съединения, произвеждани от микроорганизми, които влияят върху висшите растения.

**Фитонциди** – вещества, произвеждани от висши растения, които влияят върху микроорганизмите.

**Колини** – вещества, синтезирани от висши растения, които влияят върху други висши растения.

В първи век от н.е. **Плиний** в своята “Естествена история”, описва наблюдения за някои известни на земеделците факти, например че “сянката на

*ореха е тежка и вреди за човека и за растенията – тя убива тревата и борчетата*”. Подобни факти за несъвместимост между растения се дават неколкократно в книги от Средновековието. Особено богат материал дават наблюденията на градинари, любители и ботаници през деветнадесети и началото на двадесети век. Едва във втората половина на последния век започват системни изследвания. Растителните алеломони са изследвани особено много през 60-те и 70-те години, когато се установява силно снижаване на реколтата от царевица и пшеница в някои щати на САЩ.

**Установено било, че причината за това са вещества, произвеждани от остатъците след събиране на реколтата, и от микроорганизми, развиващи се върху тези остатъци, богати на храна.** Установено е и веществото, на което се дължи това действие – **патулин**. Обработените с концентрация 100 ppm патулин дават само 40 – 50% от предишната реколта. На базата на много изследвания от този характер се очертава вече нов поглед към известните в агротехниката явления на **умора на почвата** към даден биохимичен вид земеделска култура, а именно, че **товаявление се дължи не толкова на изчерпването на хранителните вещества, необходими за дадена земеделска култура, колкото на натрупване на алеломони и други подобни вещества, действащи отрицателно**.

Много изследвания се обясняват с алелопатично влияние. Ролята на т. нар. плевели и културни насаждения се дължи не само в конкурентното извличане от почвата на влага и соли. Обратното явление – алелопатично влияние на културните растения върху някои плевели, също е изследвано и в много случаи са отбелязани значителни ефекти на снижаване популациите от плевели, дори тяхното пълно унищожаване.

**Колините** оказват подтискащо влияние върху редица жизнени процеси: фотосинтеза, дишане, делене и нарастване на клетката. Те действат вредно само в големи концентрации, докато в малки количества стимулират растежа. Установено е непосредствено влияние на тополови дървета върху овесена нива: близките до тополите овесени растения остават малки, по – отдалечените са с почти нормална височина, а още по – отдалечените изпитват стимулиращия ефект на колините.

DE CANDOLLE (1832) наблюдавал, че плевел от рода *Cirsium* (паламида) подтиска в полето овеса, млечката (*Euphorbia*) и самогризата (*Scabiosa*) угнетяват развитието на лена, а райграса (*Lolium*) поврежда пшеницата.

Букът и ивата също угнетяват близките посеви от цвекло, царевица, соя и др.

Отдавна известно е, че реколтата от лен значително се снижава, когато всред неговите растения се срещат дори и малки количества *Camelina alyssum*.

Боуд (1956) доказал, че орехът отделя от листата, клоните, стеблото, корените и черупките си токсично вещество, което при хидролиза и окисление се превръща в **юглон**. Юглонът оказва вредно въздействие върху тревисти растения като картофи, домати, люцерна и др. Боуд също установил, че пелинът (*Artemisia absinthium*) възпрепятства растежа на кълновете на резенето (*Foeniculum vulgare*) и други видове в радиус от един метър. Това се дължало

на намирация се по листните власинки инхибитор **абсинтиин**. Особено обилно инхибиторът се образува в сухо и горещо време и се появява като ситни капчици върху повърхността на листата. По време на дъжд тези капчици се отлепват от водата и попадат в околната среда.

**Подобно на хербицидите колините действат избирателно** - при определена концентрация отравят едни растения, а за други са безвредни. Например дивият орех (*Ailanthus altissima*) угнетава развитието на много от изследваните 35 вида голосеменни и 11 вида покритосеменни растения и единственият вид, който не изпитва вредно влияние бил американския ясен (*Fraxinus americana*).

**Високите концентрации от колини са опасни дори за растенията, които ги отделят.** Наблюдавано е, че под склона на габъровите гори обикновено растителността е оскъдна. Това се дължи не само на слабата светлина, проникваща през гъстите клони, но и на колините, отделени от опадалите габърови листа, които покриват почвата в гората. Това се потвърждава и опитно: 50г. габърови листа се заливат с 200 ml<sup>3</sup> вода и така престояват 24 часа в покрит съд. С прецедения разтвор се поливат млади поници. След известно време техният растеж силно намалява и после загиват.

Виенският физиолог **Ханс Молиш** провел интересен опит. Под стъклен звънец поставил 2 ябълки и клони от жълта акация в съд с вода. След няколко дни листата на акацията опадали. Същото влияние изпитали и граховите растения, които този учен поставил в "ябълчен въздух". Отначало те забавили растежа си, по-късно пожълтели и загинали. По-късно някои учени провели изследвания както върху "ябълчен въздух", така и върху светилния газ. Оказалось се, че те съдържат етилен. Етиленът действа потискащо на известни растения, едновременно с това ускорява узряването на някои плодове – ябълки, домати. Лимони, портокали и мандарини.

Различните растения отделят не еднакво количество колини. Царевицата и картофите отделят малко летливи вещества и не отравят почвата, което ги прави беззащитни пред плевелните растения.

**Фитонцидите действат убийствено на низшите организми** – бактерии, първаци и гъби. Всяко растение има различна фитонцидна активност. Това свойство е свързано с физиологичното им състояние, с почвените и климатичните условия на средата. Фитонциди се отделят както от наранените растителни части, така и от здравите растения – чесън, лук, хрян, картоф, морков, захарно цвекло, царевица, столетник, дафиново дърво, лавровишка, топола, бреза, евкалипт, лимон, портокал.

В природата има растения, които отделят извънредно активни летливи вещества. Между тях е и срещащият се и у нас росен (*Dictamnus albus*). Стъблото му е покрито с червеникаво лилави жлезички, които отделят **етерично масло** в околната атмосфера. Това растение е опасно и за човека. При допир той причинява големи и трудно заздравяващи рани по кожата. Лукът и чесънът притежават **изключителни бактерицидни свойства**. Почти няма бактерии, гъби и други едноклетъчни микроорганизми, на които те да не

действат убийствено. Това се дължи на алицина притежаващ силно бактерицидно действие.

**В корените на почти всички растения се съдържат фитонциди, действащи на почвените бактерии.** Устойчивостта на кедровата, боровата и др. видове дървесина, се дължи също на наличието на фитонцидни вещества, към които са чувствителни гъбите предизвикващи гниенето. **Някои видове бактерии имат свойства да променят метаболизма в синтеза на полизахариди в растенията.** Тяхното натрупване затруднява нормалната циркулация на соковете в растенията и това води до изсъхване на листата тоест появя на дефолиантен ефект.

**Други микроорганизми са способни да превръщат някои метаболити, образуващи се в растенията и не притежаващи инхибиращо действие в съединени, които оказват такова.**

WHITE & STARRATT (1967) отделили фитотоксичното съединение цикол от патогенната гъба *Alternaria ziniae*. Този токсин предизвиква силно усукване на стъблата на растенията, потъмняване на листните жилки и хлороза. Той потиска също прорастването на семената и оказва слабо инхибиращо въздействие върху бактерии и гъби.

**Антибиотиците са типични вещества с алелохимично действие и дават значително преимущество на произвеждащия ги микроорганизъм в приспособляемост към средата и собственото си безпрепятствено репродуциране.** Биохимичните ефекти на антибиотиците не винаги са добре изучени, но най-често те действат като инхибитори на биосинтез на белъците. По някога това може да се свежда само до намаляване на проницаемостта на клетъчните мембрани.

Антибиотиците принадлежат към най-различни класове органични съединения.

**Като цяло, алелопатията се представя като изключително сложно екологично явление, което има различна природа и се осъществява посредством различни механизми.**

## **1. Междукоренов обмен на метаболитите**

С помощта на белязан въглерод за фотосинтезата на растенията - донори е установено бързото преминаване на метаболитите в съседните растения. Това преминаване се наблюдава само в кореновата зона при благоприятни условия. Интересно е, че обмяната между растенията от един вид се осъществява от 2 до 3 пъти по-бавно, отколкото между представителите на различните видове. При опити с културни растения е установено, че асимилатите на царевицата и фасула преминават в съседните плевели като пирей, щир, а в същото време се наблюдава, че продуктите на фотосинтезата от плевелите не постъпват в културните растения.

**Предполага се, че с помощта на този механизъм се осъществява химична комуникация между растенията в съобщества.**

## **2. Алелопатично уморяване на почвата**

Отделяните от растенията вещества, попаднали в почвата в сферата на разлагането на органичната материя, се подлагат на биохимични процеси и преобразувания, като се използват от хетеротрофните организми. Те от своя страна също отделят различни физиологично активни “екзаметаболити”. В средата на местообитанията се образува общ набор от подвижно органично вещество, в което се осъществява на молекулно ниво естествен отбор, като се запазват най-неуязвимите и най-устойчивите в конкурентните условия видове.

**Тези механизми се наблюдават и са характерни за растенията от влажната зона, където метаболитите в повечето случаи са добре разтворими феноли.** Растенията от аридната зона продуцират преимуществено летливи терпени, които се отделят по пътя на изпарението.

### **3. Погъщане на ефирните масла от сухите почви**

Изследването на механизма на алелопатията между американския вид *Salvia leucophylla* и едногодишните треви в Калифорнийските прерии са показвали следното: при горещо сухо време на годината, когато терпените от листата на салвията се изпаряват интензивно, се погъщат от сухата напукана почва. В началото на влажния период, когато започват да поникват едногодишните треви, около храстите се очертават явни голи зони широки около 1 m. При постоянно овлажняване на почвите не се наблюдава угнетяване на растенията, защото терпените в този случай не се натрупват в почвата, тъй като пукнатините са запълнени с вода.

### **4. Измиване на токсични вещества от листата**

Установено е, че дъждовните капки отмиват от листата на различните растения фитотоксични вещества. Действителни алелопатични механизми от такъв род са изследвани под храстите в Калифорнийските планини, където въпреки големия брой семена, няма поници от тревни видове. След изяддането от добитъка на надземната част на храстите или унищожаването им от пожар се появяват масови поници от тревни и луковични растения. Тази особеност е описана в многобройни изследвания и се нарича “пожарни цикли”.

Причината за затормозяването на семената в почвата са: фитотоксични вещества от листата, систематично измивани от дъждовете и мъглите. В частност, при измиването на листата на *Arctostaphylos glandulosa* са установени такива фенолни вещества, като арбутин, който притежава високи фитотоксични свойства. Той се инактивира при нагряване с което се обяснява изчезването на алелопатичния фактор след пожар.

### **5. Семената и плодовете като алелопатични агенти**

Едни от първите механизми на алелопатията са описани от действието на колините от сухите плодове на *Granie tataria*. *Granie* се размножава само със семена, които падат в тревата при действието на вятъра, в сухите храсти, за да прорастнат и вкоренят тези семена сред степните растения. Плодовете на *Granie* съдържат смес от “аминокиселини и съръстържащи глокозиди”, като добре се запазват при аеробни условия в степния чернозем. При анаеробна

среда и на постепенно отделяните от плода токсични вещества се разчиства мястото на бъдещите поници.

**Един друг аспект на този механизъм представлява** действието на тежките, масивните, сочните и базикарпичните плодове, като динята, доматите и др. Ако не се приберат и останат на място в нивата неизконсумирани, те изгниват и отделят в почвата много колини, които потискат не само поникването на семената, но и възрастните екземпляри на другите растения. След това създават условия за прорастване на собствените си семена.

**Третият вариант на този механизъм** е представен от плодовете и семената, а също и на базикарпичните в масата на постилащата повърхност почва, под майчините растения. В този случай техните колини служат не толкова за обезпечаването на поникването на младите поници, колкото да се добавят към общата сума и да засилят алелопатичното поле на плодоносещите растения. Голяма част от тези семена загиват, без да дадат поници. FRIEDMAN (1983) счита, че голямото натрупване на семена под кафените дървета обезпечава алелопатичното угнетяване на конкуриращите растения. Отделянето на кофеин от свежите жизнеспособни семена става бавно, а от старите - побързо и в по-голямо количество. Независимо от това обаче, под дърветата винаги в почвата се намира достатъчно кофеин, за да обезпечи задръжката на прорастването на семената на другите видове.

## **6. Токсикоза при реплантирането на насажденията от ябълки и други растения**

При изкореняването на старите дървета и заменянето им с млади в почвата остават загниващите корени, които оказват изключително силно въздействие на новозасадените плодни дървета. Така например, в кайсиевите планации в Калифорния при засаждането на нови растения от друг вид, растежът им е затормозен и не се е подобрил и след внасянето на торове, микроорганизми и др. Във vegetационните опити те са изключили недостатъка от хранителни вещества и патогенните организми като възможна причина за слабия растеж на дърветата. Доказано е, че в пясъчните култури корените на кайсията отделят токсични вещества. Токсичността на корените на кайсията се отделя от продуктите при разпада на амигдалина, т.е. синилната киселина иベンзалдегидома.

## **7. Токсикоза при изменение на кислородния статус на почвата**

На поливните оризови поля в Япония се проявява своеобразно физиологично забавяне на растежа, което е наречено "окиочи". То се изразява в това, че при внасянето в почвата на голямо количество органични вещества, като тор, слама и др., разложените вещества при анаеробни условия натрупват токсични концентрати от оксикиселини, спирт, сероводород и др. продукти. Под коренищата на захарната тръстика в Тайван и под други растения в условия на заливно напояване, кореновите отделения при анаеробни условия натрупват спирт и оксикиселина, което води към самоотравяне на растенията. Такъв механизъм може да действа във всяко съобщество, ако в почвата се

създадат условия за развитие на анаеробната флора. В резултат на това се получава частично отравяне на чувствителните растения и това оказва влияние върху разпределението на растенията във фитоценозата.

## **8. Влияние на “колините” на висшите растения върху азотфиксирящите и нитрафициращите микроорганизми**

Този механизъм се състои в това, че много растения, отделящи в средата различни инхибитори, предизвикват рязко угнетяване на свободно живущите симбиотични азотфиксирщи организми. Едновременно с това се подтиска и активността на нитрафициращите бактерии, а в същото време денитрифициращите микроорганизми продължават активно да превръщат свързаната форма на азота в молекулен азот. В течение на няколко години почвата съвършено обеднява, като изчезват взискателните към азота видове и ценози. Този механизъм се наблюдава на много места, напр. Едростъблени бурени от *Helianthus annus* (слънчоглед) и др. Те се настаняват на изоставените зони в първия стадий на сукцесията отделят твърде активни инхибитори на превръщането на азота в почвата, в резултат на което тези растения не могат да съществуват повече от две–три години. Те се самоотравят алелопатично и нямат достатъчно количество азот. На тяхно място се настанява *Aristida oligantha* – неголяма трева, която добре понася колините и не страда от недостиг на азот в почвата. Аристидата господства в полето 8 до 12 години, докато в почвата постепенно не се възстанови азотфиксацията, след което се подменя с други плевели.

## **9. Механизми с участието на екзометаболити на животните**

Описано е такова косвено алелопатично влияние при дребнолистната липа. Медната роса, която се образува по листата на липата *Tilia cordata*, след нараняването им от различни насекоми и от многочислени гъби и бактерии, се стича върху по-долу разположените растения, като предизвика инхибиращо въздействие върху тях.

## **10. Действие на лишеите върху бора**

Своеобразно косвен механизъм на алелопатия се наблюдава под въздействието на наземни лишеи (*Ceadonia alpestris*) и др. върху бора. Младите поници на белия бор, които живеят между лишеите, дълго време задържат растежа си и започват своето развитие едва след отделянето на лишеите. Оказва се, че те отделят фунгицидно вещество, което инхибира развитието на микоризата на корените на белия бор. Растенията на тези борови фиданки, лишени от микориза, не са способни да усвояват фосфора, а също така и някои др. хранителни елементи.

## **11. Изменение на воднофизическите свойства на почвата**

Баранецки е обърнал внимание на това, че почвата под растенията на обикновения ясен при опит *in vitro* много по-силно пропуска водата, отколкото почвата под дъба или под контролната проба площ. В действителност, в

результат от двегодишно отглеждане на ясена, водозадържащата способност на почвата е останала само 48% спрямо контролната, а под дъба тя се е увеличила с 1,3 пъти. Явно е, че в кореновите отделения от растенията се срещат в различно съотношение хидрофилни вещества или мастни киселини. Те пък се образуват метаболирането на кореновите отделения в средата.

Хората често прибягват до употребата на хербициди и по този начин забъркват тези алелопатични процеси. По-добре е да се изучат взаимоотношенията между растенията, а не еднопосочко да се върви към унищожаването, напр. на плевелите в селскостопанските култури, и то с нови химични токсични вещества, с които се доуморява почвата. **Възможно е да се намерят алеломони от дадени растителни видове, които да се използват за борба с плевелите. По този начин ще се избегне замърсяването на почвите с химични токсични вещества, които не се разграждат, а чрез селскостопанската продукция попадат в човешкия организъм.**



# **МУТУАЛИЗМЪТ КАТО ВЗАИМООТНОШЕНИЕ В ЖИВОТИНСКИТЕ ПОПУЛАЦИИ**

*Петя Цончева*

**Мутуализмът е взаимоотношение между populациите на различни видове, изпитващи взаимна полза,** т.е в populациите на всеки един от тези видове индивидите растат и/или преживяват и/или се размножават с по-голям успех в присъствие на индивида от другия вид. Преимуществата могат да бъдат различни. По-често те се заключават в това, че **поне единият от партньорите използва другия за получаване на хранителни ресурси, докато другият получава защита от врагове или благоприятни за растеж и размножаване условия.** В друг случай **видът, получаващ храна освобождава партньора си от паразити.** Въпреки, че се обръща внимание на преимуществата, получавани от всеки от партньорите, при разглеждане на мутуализма е важно да се помни, че съвсем не става дума за дружеска взаимопомощ. Всеки партньор действа “егоистично” и изгодните взаимоотношения възникват просто за това, че получаваната от тях полза превишава необходимите разходи.

Според Бигон и кол. (1989) мутуализмът бива **факултивен и облигатен.** **Факултивният мутуализъм (протокооперацията)** е такова взаимоотношение, при което и двете populации получават **полза от обединението си, но връзката им не е задължителна**, т.е всяка от тях може да живее успешно и самостоятелно. **При облигатния мутуализъм populациите и на двета вида получават полза от взаимоотношението, при което те не могат да съществуват една без друга.**

## **ПРИМЕРИ ЗА МУТУАЛИЗЪМ, ВКЛЮЧВАЩИ ПОВЕДЕНЧЕСКИ ВЗАИМОВРЪЗКИ**

### **1. Птицата медопоказвач и бозайника медояд**

Африканската птица медопоказвач по забележителен начин е свързана с бозайника медояд. Тя намира пчелните гнезда и води до тях своя партньор. Бозайникът разравя гнездото и изядва меда и личинките на пчелите, а медопоказвачът се храни с остатъците. Птицата може лесно да намери пчелните гнезда, но не може да ги разрови; медоядът - обратно, лесно ги разрушава, но трудно ги открива.

### **2. Раци от род *Alphaeus* и попчета от род *Cryptocentrus***

Рациите от род *Alphaeus* изкопават дупки, които рибите *Cryptocentrus* (от сем. *Gobiidae* - Попчета) използват като убежище в среда, където иначе трудно се укриват от врагове. Рачето почти нищо не вижда и когато напуска дупката, с помощта на своите антени постоянно поддържа контакт с рибката, получавайки предупреждения за всяко изменение в обстановката. По този начин рибката използва местообитание с дънни утайки, съдържащи обилна храна, а рачето - зрителната система на партньора, позволяваща му да не се подлага на опасности, когато за кратко време напуска дупката и се храни извън нея.

### **3. Риба-клоун (*Amphiprion*) и актинии**

Разнообразни типове мутуалистични поведенчески отношения се срещат при обитателите на тропическите коралови рифове. Рибата *Amphiprion* живее с различни актинии (например *Physobrachia*, *Radianthus*). Рибата живее сред пипалата на актинията, покрити с копривни клетки, отделящи защитна слуз. По този начин се предпазва от враговете си. Актинията също се възползва от това съжителство. От една страна тя използва остатъците от храната на амфиприоните, които занасят уловената плячка в своя “дом” и там я изядат. От друга страна актинията получава и защита, тъй като рибата-клоун напада и разгонва риби, които се хранят с актинията. Според някои учени амфиприоните принасят и друга полза на актиниите, тъй като съдействат за движението на морската вода пред пипалата на тези мешести. Понякога около една актиния плуват десетина рибки *Amphiprion*.

### **4. “Риби-санитари” и техните “клиенти”**

Още една мутуалистична връзка съществува между риби, наречени “санитари” и техните “клиенти”. Някои видове риби от сем. *Labridae* (Зеленушки) носят името “санитари”. Те освобождават своите “клиенти” от ектопаразити, които са се заселили по повърхността на тяхното тяло, по хрилете им или в устната им кухина.

“Риба-санитар” е например видът *Labroides phthirophagus*, както и някои други представители на същия род. Тъй като тези дребни рибки постоянно се намират на определени места, техните “клиенти” идват при тях и се подлагат на “хигиенни процедури”.

Според **Назаров** явлението “санитарно почистване” е открито от американския изследовател **Конрад Лимбо** през **1949** г. Този учен установил, че “санитарите” по рифовете обикновено имат постоянни места, където извършват “преглед” на своите посетители. Местните риби добре знаят пътя към тези “санитарни станции”. Близо до “станциите” може да се срещнат големи стада риби, включително и обитатели на открити води. ”Навели глави и вдигнали опашки” рибите от стадата търпеливо чакат своя ред. Според изчисленията на Лимбо в такива дни, когато има масов наплив на “посетители”, един по-пъргав санитар обслужва за 6 часа повече от 300 “клиента”.

Обикновено рибата, която иска да бъде почистена отива при кораловите хрости и замира над тях в отнесено положение. Това е сигнал за живеещите тук “риби-чистачи”, които бързо доплават до своя “клиент” и започват да го чистят. Те не само “изкълват” паразитите, които са се закрепили по небцето, в края на глътката и по хрилете но и “лекуват” раните, отстранявайки внимателно от кожата всеки израстък или неравност. Случва се някоя риба доплавала за санитарна обработка, да не отвори сама устата си. Тогава някои от санитарите започват да се бълска в устата ѝ, докато последната бива отворена.

Като възнаграждение за почистването рибите “санитари” изядат всичко, което отстраняват от телата на своите клиенти. Санитарите се ползват с “лична неприосновеност”. Дори най-страшните хищни риби, когато са техни клиенти, не ги закачат.

### **5. Мутуализъм между морски безгръбначни животни**

Такъв случай е съжителството между гъбата *Suberites domencula* и ракът-пустинник (род *Eupagurus*). Тази гъба живее рядко самостоятелно, а най-често в партньорство с рак-пустинник. Гъбата се заселва върху празна черупка на някой морски охлюв. Ракът-пустинник търси тъкмо такава черупка, върху която има гъба, за жилище, като крие мекото си коремче в нея. Когато гъбата нарасне, ракът поддържа своето жилище в нейното тяло, като изрязва нещо като ход в него. Според някои сведения понякога дори сам ракът поставя върху празната черупка гъба *Suberites*. Взаимната полза, която двете животни имат от съжителството е следната: ракът има надеждно укритие, живеейки в тялото на гъбата. Тя пък използва частички от храната на рака, а освен това се превръща от неподвижно морско животно в подвижно, което улеснява нейния газообмен.

Разнообразни случаи на мутуализъм се срещат между раци-пустинници и различни видове актинии. При това сред тях могат да се наблюдават различни степени на усложняване на взаимоотношенията между двамата партньори в съжителството.

Висш тип на съжителство между рак-пустинник и актиния е това на рака *Eupagurus prydoxi* и актинията *Adamsia paliata*.

*Eupagurus prydoxi* е най-подвижният и склонен към битки вид между своите сродници. Този рак предпочита да крие мекото си коремче в малки черупки, каквито са тези на морските охлюви *Nassa* и *Natica*. При възрастния рак в малката черупка се скрива само най-задният отдел на мекото му коремче, като главогръдът изобщо не е защитен от нея. За да се запази от враговете си, *Eupagurus prydoxi* трябва да намери някоя *Adamsia paliata* и да започне съжителство с нея. Ето защо като младо животно ракът постоянно търси такава актиния. Намирането на партньор за съжителството става с помощта не толкова на зрението, колкото на осезанието на рака, който е способен да долавя и известни химически дразнения от вещества, изльчвани от актинията. Щом намери някоя млада единична *Adamsia paliata* ракът я хваща с клещите си и не я пуска в течение на десетина минути. Вместо да свие тялото си актинията започва да отлепва своя прикрепителен диск от субстрата, към който се е закрепила. Щом това стане, ракът я пренася без да разтваря клещите си, върху охлювната черупка. Ракът прикрепва така актинията към охлювната черупка, че устният ѝ диск да сочи напред, а цялото ѝ тяло да се намира назад, и то понико от устния му апарат. Намиращата се в това положение актиния, лесно може да улавя и да изядва остатъците от храната на своя партньор в съжителството. От друга страна, това положение на актинията е причина нейното тяло да измени с течение на времето формата си. *Adamsia paliata* отделя от прикрепителния си диск един втвърдяващ се пласт, който добива рогова структура. Тази пластинка, успоредно с нарастването на актинията прираства към отвора на черупката на охлюва, така че убежището на рака постепенно се уголемява.

Взаимната полза от симбиозата на *Eupagurus prydoxi* с *Adamsia paliata* е очевидна. Тялото на рака е надеждно защитено от актинията. От друга страна, ракът набавя необходимата храна на своята партньорка в съжителството. Освен това нейният газообмен се улеснява, тъй като от неподвижен морски обитател

тя се превръща в подвижно животно, което ракът носи със себе си при своето пълзене по морското дъно.

Понякога освен рак-пустинник и актиния в съжителството участва и трети партньор - някой многочетинест червей. Така понякога в охлювната черупка на рака-пустинник *Eupagurus prydoi*, върху която има актиния се заселва многочетинестият червей *Nereilepas fucata*. Интересно е да се отбележи, че ракът пустинник не закача "своя" червей, въпреки че охотно изяжда други екземпляри от същия вид. Нещо повече, когато се преселва в нова охлювна черупка, ракът пренася в нея и червея. Многочетинестият червей използва за храна частички от плячката на рака, като от време на време се издава извън охлювната черупка. Той от своя страна принася полза на рака, като очиства празнината на охлювната черупка, а освен това изяжда и някои паразити по мекото коремче на своя съжител, когато по него има такива.

## ПРИМЕРИ, ВКЛЮЧВАЩИ ОТГЛЕЖДАНЕ НА ЖИВОТНИ

### 1. "Отглеждане" на гъсеници от мравки

Класически пример за мутуализъм, включващ отглеждането на едни животни от други е взаимодействието между сивата пеперуда *Lycaena avion* и мравки. Пеперудата снася яйцата си върху пъпките на растения от род *Thymus*, като личинките ѝ много приличат на цветовете, от които те се хранят. След приблизително 20 дни гъсеницата изоставя растението и започва целенасочено да се премества. Когато личинката намери мравка, в отговор на нейното поглаждане отделя от медоносните си жлези капки течност, които мравката изпива. След сложна последователност от взаимни сигнални действия мравката пренася гъсеницата в своята подземна колония, където тя престоява 11 месеца. Част от това време гъсеницата прекарва в зимен сън или в състояние на какавида, но когато е активна се храни с младите личинки на мравките. През юни завършва развитието си и напуска мравуняка.

Жизненият цикъл на тази пеперуда е толкова причудлив, че може да се стори дори невероятен, ако не се знае, че той се явява само част от сложния еволюционен ред на взаимодействия между мравките и много представители на сем. *Lycaenidae*, към които тя принадлежи. Други пеперуди от това семейство също се "пасат" от мравки (макар и не винаги вътре в тяхната колония) и гъсениците на повечето от тези видове имат медоносни жлези, които "отдават" на мравките. Така мравките получават захарни вещества. Мравките защитават тези насекоми от хищници и паразити.

Партньори на пеперудата *L. avion* могат да бъдат само два вида мравки - *Myrmica scabrinoides* и *M. laevonoides*.

### 2. Отглеждане на листни въшки от мравки

Мутуализъм се наблюдава между различни видове мравки и много видове листни въшки. Трябва да се подчертая, че богатите на захар екскременти на тези листни въшки представляват основен източник на въглехидрати за мравките. У листните въшки са се изработили някои специални приспособления, които улесняват мравките да се хранят с техните екскременти, а у мравките са се развили сложни инстинкти във връзка с техните грижи за

листните въшки. Установено е, че развитието и размножаването на колониите листни въшки, за които полагат инстинктивни грижи мравки, се извършва много по-бързо от това на колонии от същия вид, които нямат такива "покровители".

Симбионтните връзки на мравките с листните въшки са твърде разнообразни по форма.

Преди всичко трябва да се отбележи, че често при нападнати от листни въшки растения може да се наблюдава явлението "медена роса". Листата и клончетата, а често дори почвата около такива растения са покрити с леплив и лъскав слой от течност, която съдържа много захари. Тези капчици са сладките екскременти на листните въшки. Листните въшки смучат от растенията сокове, които са богати на вода и скорбяла, но са бедни на белтъци. За да се повиши белтъчното съдържание на тази храна, листните въшки са се приспособили да отделят чрез специален "филтър" в смилателния си канал излишната вода и превърнатата от някои ферменти в глюкоза скорбяла, направо в задното черво и оттам през аналния отвор навън. От казаното става ясно, че "медената роса" не представлява същински екскременти.

Различни видове мравки не само близат с охота отделяните от аналните отвори на много листни въшки сладки капки, но дори умелят да "доят" тези насекоми. Когато някоя мравка срещне листна въшка, тя я потупва и започва да глади с антените си нейното мяко коремче, докато от аналния отвор на листната въшка се появи блестяща сладка капка, която мравката лакомо погълща. Според известни изчисления в гнездото на горската мравка от сладките екскременти на листните въшки за един сезон се пренасят средно 10 kg кристална захар. След като някоя мравка издои листна въшка, тя не я изядва, въпреки че хищничеството е развито у нея. Листните въшки също имат полза от своята симбиоза с мравките. Установено е, че мравките пазят листните въшки от различни техни неприятели. Също така, през топлите горещи сезони те пренасят листните въшки на най-сочните млади филизи, а през зимата занасят женски листни въшки в своите гнезда.

Жълтата мравка (*Lasius flavus*) натрупва в подземните камерки на своето гнездо черните яйца на кореновата въшка *Thrama radicis*. Когато мравките бъдат обезпокоени в гнездото си, те пренасят на сигурно място не само собствените си бели яйца, но и черните на кореновата въшка. Напролет, когато от яйцата се излюпят млади листни въшки, те биват настанявани на места, които са благоприятни за тяхното развитие.

Суринамската мравка *Acropiga paramaribensis* е в такава тясна симбиоза с един вид листна въшка, която паразитира по корените на кафето, че младите крилати женски мравки, преди да извършват брачния си полет, хващат в челюстите си една женска листна въшка, която отнасят със себе си от родното гнездо. Тази листна въшка ще даде поколение, което ще осигури бъдещата мравешка колония с достатъчно "медена роса".

### **3. Взаимоотношения между термити и някои видове насекоми**

В гнездата на термитите се среща доста богата специфична фауна от техни съжители, които се означават като термитофили. Такива съжители са

известни видове насекоми, с които термитите имат мутуалистични взаимоотношения. Термитофилите се привличат от благоприятния микроклимат в термитните гнезда и намиращите се там хранителни вещества. Някои от своите съжители, каквато е например мухата *Termitoxenia*, термитите от вида *Termitoxenia bogoriensis* хранят с отделяната през устата им храна, същата, с която те хранят другите представители от своя вид в гнездото. Термитите от своя страна близат отделяните от техните съжители вещества.

## МУТУАЛИЗЪМ С УЧАСТИЕТО НА ОРГАНИЗМИ, НАСЕЛЯВАЩИ ХРАНОСМИЛАТЕЛНАТА СИСТЕМА

В повечето от обсъдените до тук случаи **мутуализмът зависи от поведението на участващите във взаимодействието животни**. То включва търсене на партньори и обикновено, но не винаги, хранително възнаграждение. При такъв мутуализъм двата партньора се явяват еволюционно напреднали видове и **всеки от тях прекарва част от своя жизнен цикъл самостоятелно**.

В много други случаи **единият от партньорите** – едноклетъчен еукариот или прокариот, **е тясно свързан с жизнедеятелността на многоклетъчния партньор, се явява повече или по-малко негов постоянен партньор**. Ярки примери за такова взаимодействие ни дава микробоценозата на храносмилателния тракт.

При повечето животни този тракт представлява един микробен микрокосмос. У много растителноядни животни тяхната микрофлора играе главна роля в смилането на целулозата и е възможно също в синтезата на витамини. Така се поддържа повече или по-малко постоянно приток на субстрати във вид на удобна за усвояване от животното храна.

### 1. Екосистема на стомаха на преживните животни

Основните компоненти на храната на преживните животни се явява целулозата и други растителни влакна, но сами животните не са способни да разлагат този материал. Затова целулолитическата активност на микрофлората на стомаха има за тях важно значение. *Bacteroides succinogenes* плътно прилепва към растителните влакна и разлага целулозата; *Ruminococcus* смила целулозата, целобиозата и ксилозата; други видове, например *Clostridium lochaeadii*, могат да разграждат не само целулозата, но и скорбялата; някои тесни храносмилателни специалисти, в частност *Methanobacterium ruminantium*, в качеството на източник на енергия е способен да използва само водород или формиат; за *Bacteroides amylophilus* за субстрат служи само скорбялата и нейните производни. **В стомаха на преживните животни всички тези видове заемат специализирани “метаболически ниши”**. Фауната на стомашните първаци представлява сложно съчетание от специализирани форми. Повечето от тях – инфузории: разред *Entodiniomorpha* и равноресничести. Свободно живеещите в стомаха първаци обитават среда с постоянни условия, където вероятно интензивно се конкурират с огромно число съществащи ги микроби. **По морфологическо разнообразие и сложност тези съобщества са сравними с тропическите екосистеми**, в които високата продуктивност и видовото разнообразие се поддържат от благоприятните условия на средата.

Твърде малко първаци са способни да разграждат целулозата (и дори това те правят с помощта на свои собствени симбионтни бактерии). Много първаци се хранят с бактерии и ако първите се отстранят, числеността на вторите се увеличава. От друга страна, много ентомономорфи-хищници, се хранят с други първаци. Такъв модел на конкуренция, хищничество, мутуализъм и предаване на веществата по хранителната верига, свойствен за наземните и водните екосистеми, възниква и в микрокосмоса на стомаха.

Микроорганизмите в стомаха постоянно се размножават и едновременно съкращават числеността си, според това колко от неговото съдържимо попада в червата. Понататъшното смилане на храната, в това число и на някои микроби, става в червата за сметка на собствени ферменти на преживното животно. Основните продукти на храносмилането в стомаха са: летливи мастни киселини (оцетна, пропионова, маслена), амоняк, въглероден двуокис и метан. Mastните киселини се абсорбират и служат на преживното животно като основен източник на въглеродно хранене. Особено важна е пропионовата киселина, единствената, която може да бъде превъръщана от тези животни във въглехидрати и е незаменима за тяхната обмяна на веществата, особено в периода на лактация.

Мутуалистичният характер на връзките между преживните животни със стомашната микрофлора е очевиден: микроорганизми получават постоянен източник на храна и стабилни условия, а животното - достъпни за храносмилане вещества, които не могат да бъдат преработени с помощта на собствени ферменти.

## **2. Екосистема на храносмилателния тракт на термитите**

Термитите са колониални обществени насекоми (разред *Isoptera*). Предполага се, че по-голяма част от по-висшите от тях - представителите на сем. *Macrotermitinae* развъждат гъби. Но много добре е изучено е сътрудничеството между термитите и обитаващите техните черва камшичести. Най-напред този случай на мутуализъм е бил изследван от Кливлендом (1924, 1926). Без тези специализирани камшичести, много от термитите са неспособни сами да смилят погълъщаната от тях дървесина, което било доказано експериментално. Под въздействието на собствените ферменти на насекомите, предварителното разлагане става в предния и средния дял на червата, но основната маса от храна постъпва в разширеначасть на сегментираното сляпо черво, което представлява място за микробна ферментация.

Симбионти на термитите са камшичести, които принадлежат към два разреда - *Polymastigina* и *Hypermastigina*. В тяхното тяло се намира ферментът целулаза, който разгражда целулозата. Симбионтните първаци превъръщат целулозата в разтворимо състояние, като използват само една част от нея за храна, а останалата част от нея служи за храна на термитите. Трябва да се отбележи също че жизненият цикъл на симбионта е точно координиран с жизнения цикъл на хазяина.

Младите ларви на термитите си набавят симбионтни камшичести, благодарение на инстинкта си да близат едни други течните екскременти, които излизат като капки от аналния им отвор.

## **НЯКОИ ОБЩИ ЧЕРТИ НА ЖИЗНЕНАТА ДЕЙНОСТ НА МУТУАЛИСТИТЕ**

**В биологията на мутуалистите** (особено вътвръзките в тесни физически взаимовръзки) **съществуват много характерни черти, отличаващи ги от повечето други организми.** По своята биология те рязко се отличават от паразитите и свободно живеещите сродници.

- 1. Жизненият цикъл на специализираните мутуалисти е удивително прост** (за разлика преди всичко от повечето паразити);
- 2. При ендосимбионтните мутуалисти половото размножаване е повороятно да е потиснато,** особено в сравнение с паразитите и свободно живеещите сродници;
- 3. При мутуализма, не стават епидемии, характерни за паразитите.** В сравнение с паразитите, популациите на мутуалистите са много стабилни;
- 4. В популациите на мутуалистите броят на ендосимбионтите, прихождащи на един гостоприемник се оказва значително постоянно;**
- 5. При организмите, образуващи мутуалистическа симбиоза, екологическата амплитуда (и ширината на нишата) обикновено е по-голяма, в сравнение при тези от тях, които водят единично съществуване.**

## **ЕХОЛОКАЦИЯ ПРИ ЖИВОТНИТЕ**

*Пламен Беличев*

Понятието “ехолокация” е общо. То означава **предизвикване на ехо в някаква среда, въз основа на което, този който го предизвиква може да съди за разположението, големината и движението на различните предмети, отразили ехото.**

Животното ехолокатор изпраща вълнови трептения, които попадат върху камъни, скали, дървета, прегради и други животни, отразяват се от тях и се връщат обратно. Животното ги възприема като ехо-сведение във вид на звук и образ. Средата бива водна или въздушна, а вълната обикновена водна, звукова, ултразвукова предадена във водата или въздуха.

**За да се осъществи ехолокация, животните ехолокатори трябва да притежават не само орган, който излъчва, но и орган, който възприема различните трептения на ехото.** Рибите имат от двете страни на тялото си надлъжна линия, изпълнена с малки сетивни папили. **Те приемат отражението на обикновените водни вълни**, предизвикани от бързото движение на рибите във водата и това им помага да не се бълскат и нараняват в острите подводни камъни, особено ако водата е мътна. За същата цел и за разпознаване на предметите, които не се виждат други животни използват **ултразвукова вълна**, произведена от самите тях с помощта на специални органи, които се намират в устата. Типични ултразвукови ехолокатори са прилепите, а във водата-делфините, китовете, косатките. Всички те могат да предават и да приемат обратно ехото на излъчените от тях ултразвукови трептения. Има и такива животни, които за същата цел си служат с **електромагнитни вълни**. Използването на **инфрачервените лъчи** за ориентиране и връзка, подобна на ехолокацията се среща по-рядко в природата. Тези случаи са най-слабо проучени като биологично явление.

**Ехолокацията чрез ултразвук е най-често срещана и най-усъвършенствана.** Вече е установено, че значителен брой морски организми от ракообразните до кита, издават звуци в по-широка гама отколкото човека. Звуци издават и много риби. Анатомично вътрешното ухо на рибите не е принципно различно от това на човека, но звукът достига до него по друг начин. Рибите нямат средно ухо и звукът се приема от цялото тяло и най-вече чрез костите на главата. Рибите могат да издават звуци и чрез плавателния си мехур. Известно е как в Индонезия рибари се потапят във водата до гърди и свиркат по такъв изкусен начин, че привличат рибите към себе си. В тихия океан привличат акулите като “чукат” с черупки от кокосов орех по водата. **Скоростта на разпространение на звука във водата е около пет пъти по-голяма от тази във въздуха.**

**Само един процент от звуковата енергия може да премине през граничната линия въздух-вода. Тя играе ролята на огледало - въздушните звуци връща обратно във въздуха, а водните във водата.** Но ревът на

моржовете и ушатите тюлени се разпространяват и във водата тъй като звукопроводимостта на техните туловища във вода е голяма. По същата причина и тюлени, прилепнали към ледове могат да се чуят от други, които се намират във водата. Цялата тази предавателна и приемателна система има определено биологично значение и своите локационни страни. При нощно ловене на паднали върху водата прелиатащи насекоми сигналът, който рибите получават, е вероятно звуков, но ехолокация бихме имали ако те със свои собствени звукови вълни попадналите във водата насекоми.

При системни изследвания в областта хидроакустиката се откриват все повече риби, които издават най-различни звуци. Чрез провеждане и възприемане на трептящи движения във водата някои риби усещат на тъмно от разстояние плаващи организми, препятствия, прагове, имат винаги усет за дъно и повърхност, което се дължи най-вече на ролята на страничната линия. Руския физиолог **Фролов** смята, че **страничната линия е главен орган, който възприема звука у рибите.**

**Най- силни са звуците на рибите, издавани от плавателния им мехур.** В плавателния мехур на такива риби има особена мускулатура. Такива са например – морската лястовица, морския петел, хек, много трескови риби, някои попчета и др. Звуците, които издава морския петел са твърде разнообразни. Издущият им плавателен мехур заема повече от половината коремна кухина и се състои от два дяла. При свиване на мускулните влакна размерите и на двата дяла се менят и газовете в тях започват да трептят. Преобладават ниските честоти (около 200 херца), но има трептения, които достигат до 2400 херца. Младите екземпляри притежават по-къс мехур и издаваните от тях тонове са по-ниски. При риболов на морски петел с трапове се чува хаос от звуци.

**Рибите си служат и с електромагнитни вълни.** Такава е мормиус, която се среща в р. Нил и в централна Африка. Тази риба никога не попада в мрежите и отдалеч усеща приближаването на човека. Наричат я риба-слон, заради удължената като хобот предна част на главата. С нея рови из тинята. Тъй като при този процес тя не вижда какво я дебне, в еволюцията тя се е снабдила с радиолокатор. **В опашката ѝ се е оформил електрически орган, произвеждащ ток от няколко волта.** Електромагнитните вълни, изпратени от тази риба се отразяват в околните предмети и тя ги чува със своя приемник, който се намира в основата на гръбната перка.

С радиолокатори са снабдени и други риби – северноафрикански сладководни гимнархус, рибите гимнотида и др. Гимнахусът притежава опашка като на мишка и се движи назад и напред без да се обръща. Поставен между електроди, съединени с осцилограф, той доказва излъчването на електрически импулси, които могат да се запишат. Ясно е, че рибата определя местонахождението си чрез радиолокация.

**Има и много безгръбначни животни, които издават шумове и звуци** както на сушата, така и във водата. Малко от тях обаче достигат до истинско ехолокиране. Безгръбначните издават звуци по най-причудлив начин и си служат с широк диапазон в скалата на звуковите честоти. Челно място заемат

скаридите алфеуси. Те нямат развити слухови органи. Ако звуците се приемат от поставен във водата хидрофон, те приличат на пущечен изстрел. Затова в Япония тази скарида е известна като “рак-пушка”. Издаваните звуци играят предимно защитна роля. Поставени в съд с вода при допир се усеща боцкане като от много слаб електрически ток. Счита се, че по-дребни ракообразни и риби загиват от такива ултразвукове с честота от 10 000 до 135 000 херца. Звукопроизвеждащ апарат притежават и морските раци лангусти. Те издават звуци, наподобяващи мише цвърчене.

**При насекомите се откриват примитивни прояви на ехолокация.** Въртящият се воден бръмбар използва повърхностните води за ориентация. За устни органи му служат специални власинки, разположени при основата на антените. С тях той открива движението на водната повърхност. Ако се прекъснат свързвашите ги нерви водолюбчето се върти по неестествен начин и се бълска в стените на аквариума. **Някои насекоми си служат и с ултразвукова ориентация.** Доказателство за това са противоехолокационните средства срещу ултразвуковите засичания на прилепите у някои нощи насекоми. Те са развили чувствителни към ултразвук слухови органи, които им подсказват за приближаваща се опасност. Попаднали в радиуса на действие на ехолокатора на прилепа, малките нощи пеперуди започват да се мятат на разни страни за да избегнат опасната облъчена зона. Други нощи пеперуди попаднали в зоната на облъчване от прилепа събират криле и моментално падат на земята. Гъстите космици на други служат да погльщат ултразвуковата вълна, а у други насекоми се изработват електрически сигнали, които без да е ясно как им помагат да се спасят.

Живият локатор на прилепа може да засече жичка с диаметър 0.18 мм от 90 см разстояние. Той открива жичката дори и когато нейния диаметър е много по-малък от дълчината на изпратената ултразвукова вълна.

**Звуци издават и земноводните и влечугите.** Морските гребенести крокодили са познати със своите ревове през брачния период. Хранещите се с водорасли игуани от Галапагоските острови тихо съскат. Някои змии притежават своеобразни термолокатори. Възбудените в тези органи биотокове се изпращат в мозъчните центрове като сведение за ориентиране. Животното проявява нападателен рефлекс към определената от топлинните лъчи посока.

Зоологите винаги са били озадачавани от необикновената острота на зрението у нощните грабливи птици. Предположението е, че те виждат инфрачервените лъчи на спектъра, т.е. използват топлинното излъчване на малките бозайници при нощен лов, но опитите са дали противоречиви резултати. През последните години е установено, че **звукови и ултразвукови навигационни органи притежават много птици.** Бекаси, сови, нощи лястовички и пойни птици, застигнати в полет от мъгла или тъмнина “опасват” земята с крясъци. Ехото дава сведения за пътя и препятствията.

**Най-висша форма на ехолокация се наблюдава при бозайниците.** Това е естествено тъй като това е усложнено животинско усещане, което изисква развит главен мозък и добре обособени органи на звукопроизвеждане и звуковъзприемане. Такива разбира се има и у птиците, но те са тръгнали по

друг еволюционен път, наложил най-силно развитие на очите. И при бозайниците ехолокацията не е масово разпространена. **Класически примери за ехолокация са прилепите и делфините.** Те нямат никаква родствена връзка, като постиженията на двете групи бозайници са независими едни от други.

Сравнително наскоро бе доказано, че прилепите могат да издават ултразвуци, че в техните ултразвуци се съдържа и съвсем малка, едваоловима от човека компонента. Тя обаче е толкова слаба, че може да бъде счетена за звук от движението на крилата. Плодоядните прилепи издават звуци, който се долавя още по-лесно. Когато прилепът лети право срещу отдалечено препятствие той издава 5-10 тиктакания в секунда, зачестява ги и обръща в жужене, ако му бъде преграден пътя при кацане.

**Издаваните от прилепите звуци биват два вида - с постоянна честота и с модулираща честота.**

У нас се срещат 27 вида прилепи от 3 семейства, а в света са над 1000 вида. От нашите прилепи 5 вида са подковоноси. Те имат кожени гънки и мембрани около носа във вид на подкова. Тя им служи за насочването при издаването на звука. Тазобедреното съчленение у тези прилепи е силно подвижно. **Те са в състояние да се извиват в цяла окръжност и да издават звуци във всички посоки при летене.** Техните сигнали са най-прости. Представляват почти чисти тонове с постоянна честота от 60 до 120 000 херца. Дължината на отделен сигнал е 50 до 100 милисекунди. В сравнение със сигналите на другите прилепи тези са дълги.

**При насекомоядните прилепи сигналите са интензивни с модулираща честота.** За своето късо времетраене сигналът пада с цяла октава. **Типичния сигнал за ориентиране при нощния прилеп съдържа 50 звукови вълни, между които няма две еднакви.** Той започва от най-високия тон и стига до най-ниския, като продължава само 2 милисекунди. Честотно модулиращите звука прилепи са по-добре приспособени за живот в полет и искусно маневриране при трудни условия. Те са и най-добре изучени. Прилеп с тегло 7 гр. за един час може да улови 1 гр. насекоми. Маневрите за хващане на насекомото започват на 6-90 см от обекта. Честотата на сигналите се мени за части от секундата. Счита се, че прилепът преследва дребна летяща цел рефлекторно и едва ли има предварително усещане за нейното естество.

**Точността на ехолокация при прилепите е поразителна. Прилепът ще се бълсне в нишка когато нейния диаметър стане колкото косъм.**

През 1969 г. Карлтън установил, че чувствителността на прилепа към паразитни шумове и ехосигнали от други източници превъзхожда съвременните радари. Така например ято разтревожени прилепи в тъмна пещера, и при такава наситеност на сигнали са способни всеки от тях да улавя и да се ориентира само от своя сигнал

Четири вида честотно модулиращи прилепи ловят риба във водата. Те летят близко до повърхността и от време на време потапят задните си крака във водата. Ноктите на пръстите им са завити и остри като на нощна птица. При надигаща се мъгла или в тъмна нощ издават бързи сигнали. Възниква въпросът

възможен ли е лов чрез ехолокация през бариерата на водата. Ако звукът пада под прав ъгъл само 0.12 % от звуковата енергия преминава през водата. Каква част от това ще долови прилепът? Ако се приеме, че плавателният мехур на рибата близо до водната повърхност играе ролята на резонатор на звука, и че разстоянието на ехолокация е съвсем късо, то математически може да се докаже, че е възможно получаването на обратен сигнал.

**Още по-усложнени са ехолокациите при делфините.** Те са се приспособили към воден начин на живот преди 50 мил. години. Съвременните китове и делфини се оформят преди 25 мил години. Ранните китоподобни имали по-малък мозък. При приспособяването към воден начин на живот носът се удължава като дихателна тръба снабдена с всмукателен и изпускателен клапан. **Главен звукопроизвеждащ орган е дихателния отвор.** При звукови сигнали над водата се забелязват движенията на клапата. Ноздрата е широка, за да може за половин секунда да се вдишат 10-12 л въздух. Някои автори смятат, че и бронхиолите и алвеолите на тези животни притежават акустична функция. **При изучаване на делфините се обръща главно внимание на ехолокацията.** При пълна тъмнина делфинът може да разпознае малки предмети, които се намират на значително разстояние от него. Плувайки по повърхността той издава особени звуци - полусвиркане, полуутракане, а под вода и други по-разнообразни звуци, които използва и за общуване със себеподобните си.

Характерен сигнал при делфина афалина представлява серия от бързи скърцащи звуци, с повторяемост 5-10 в секунда. Най-късият звук трае 0.001 сек. Интервалът между подаването на сигнала и възприемането на ехото сочи разстоянието да предмета. Предполага се, че нюансите в ехото разкриват големината и естеството на всеки облъчен с ултразвукови вълни насрещен предмет.

**За да комуникира със своите себеподобни делфинът издава свирещи сигнали** в почти доловим от човека диапазон, които траят половин до три секунди. Ако се обединят свиркането и свистенето в сигнали от един порядък, то скърцането и пискането ще са сигнали от друг порядък. Първите са доста продължителни, а вторите твърде къс.

Делфините усещат неприяителя си от 400 м разстояние. От изследвания става ясно, че **посредством ехолокация те правят разлика не само между малка и голяма риба, но и между жива и мъртва, а така също между еднакви сфери от метал и пластмаса, различават материали като месинг и алуминий и т.н.**

**Жак-Ив Кусто** пише, че делфин с капаци на очите установил и прескочил въже, опънато на 3 м над водата. Следователно **пеленгирация ултразвук на делфина е не само по-точен и мощен в сравнение с този на прилепа, но и по-точно може да бъде фокусиран.** Някои учени твърдят, че мастната тъкан в предната част на главата на делфина изпълнява ролята на леща и служи да концентрира в сноп изпращаните ултразвукове. От гледна точка на физиката точното фокусиране на даден предмет означава и точно определяне на разстоянието до него. Точното прескачане на въжето от делфина

навежда на мисълта, че вероятно трябва да се приеме, че той еднакво добре си служи с ехолокация и във водна и във въздушна среда.

**Ехолокацията при делфините е усложнено и съвършено усещане**, което не може да се сравнява с това при по-нишите групи животни. Генетична връзка между различните инстинкти не може да се търси. Във всеки род и вид те са се специализирали и развили самостоятелно в строга и тясна зависимост от условията на средата. Ехолокацията при делфините се издига до ниво познавателно средство, усъвършенстването на което продължило милиони години при постоянните условия на океана и увеличаване на главния мозък. Такава комбинация не се появява често в животинския свят. **Делфините са развили своя мозък благодарение на ехолокацията, която по своеобразен начин се е превърнала в средство за общуване.** По този повод Джон Лили пише: “*Техният процес на мислене е вероятно много по-бърз отколкото при човека. Всяко нещо делфинът извършива с голяма бързина затова той губи интерес към общите си начинания с човека*”.

**Ехолокация съществува и при човека.** Тя е особено добре развита при слепите. Рязкото късо тракане с токове на обувки или бастуните е напълно сходно с издаваните от устата на делфините звуци. Близките околни предмети отразяват звука и ухото на слепия трябва да диференцира нюансите му. Тази работа на ухото и мозъка е полуосъзната от човека, а у делфина и другите ехолоциращи животни се счита за напълно рефлекторна. Направените опити със слепи хора доказват, че те почти безпогрешно откриват преграждащ пътя им еcran на разстояние 2 метра. Те споделят, че “усещат” или дори “виждат” екрана с ръце и кожата на лицето си. Когато главите им били обвити с плат, а ръцете поставени в ръкавици, разстоянието намаляло на 1,6м. Изводът бил, че ръцете и кожата на лицето са се специализирали да подпомагат по някакъв начин възприемането на отразените при движението им звукови вълни. През Втората световна война някои опитни оператори, които обслужвали ехолокатори на подводници, достигали да такова съвършенство, че само по чутите от тях в апаратите звуци определяли накъде се движи засечената подводница.

**От физиката е известно, че съгласно Доплеровия ефект отдалечаващия се звучащ предмет намалява височината на своя тон и обратно – приближаващия се става по-висок. Изпратените от ехолокатора звуци с постоянна честота срещу движещ се предмет ще даде променящо се ехо. Скоростта на промените ще посочи характера на неговото движение.**

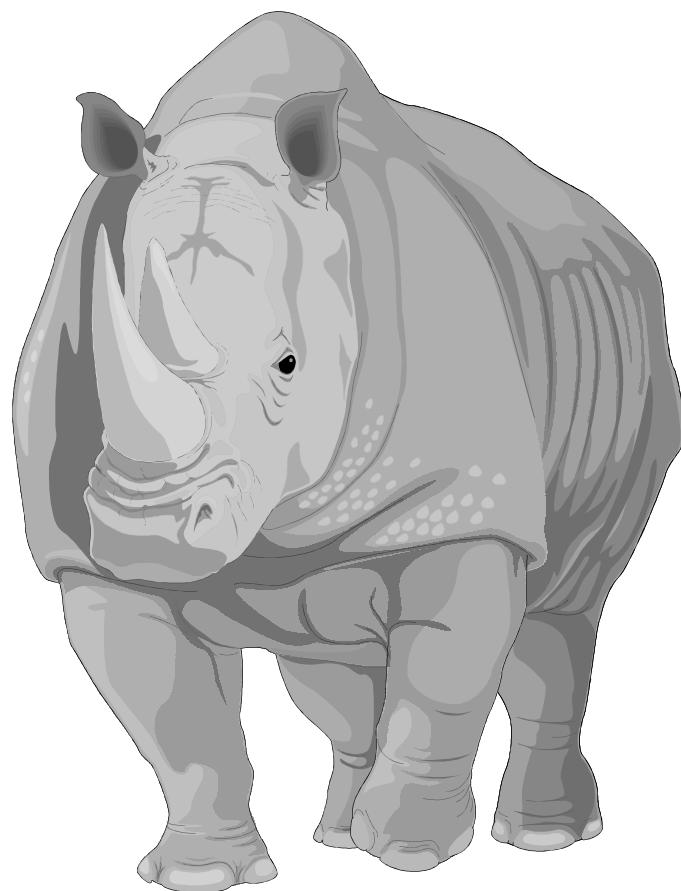
## ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА В ЧАСТ I

1. АЛИМОВ, А. Ф., **1989**, Экология - наука биологическая, Экология, **6**: 3-7.
2. АНГЕЛОВ, П., **1981**, Екология, "Народна просвета", София.
3. АНГЕЛОВ, П., **1988**, Екологията, "Народна просвета", София.
4. АНДЕРСЕН, Дж. М., **1985**, Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек, "Гидрометеоиздат", Ленинград.
5. БИГОН, М., Дж. ХАРПЕР, К. ТАУНСЕНД, **1989**, Экология. Особи, популяции и сообщества. Том 1, 2. Изд."Мир", Москва.
6. БОЖКОВ, Д., **1993**, Симбиозата при животните. Издателство на БАН, София.
7. ВЕЛЧЕВА, И., Ат. ИРИКОВ, **2001**, Екология на животните, Пловдивско университетско издавателство, Пловдив.
8. ДАЖО, Р., **1975**, Основы экологии, "Прогрес", Москва.
9. ДЖИЛЛЕР, П., **1988**, Структура сообществ и экологическая ниша, "Мир", Москва.
10. КАМЕНОВ, Д., **1988**, Основи на екологията, Второ издание, ВПИ, Шумен.
11. КОСТАДИНОВА, П., И. ВЕЛЧЕВА, К. КУЗМОВА, **2002**, Основи на екологията, Академично издавателство на Аграрния университет, Пловдив.
12. МАКФЕДЬЕН, Э., **1965**, Экология животных, "Мир", Москва.
13. НАУМОВ, Н. П. **1963**, Экология животных, Изд. 2-е., "Высшая школа", Москва.
14. НЕДЯЛКОВ, С., **1994**, Теория на екологията, Изд. Свободен Университет, Варна.
15. НИКОЛОВ, В., **1969**, Алелопатия, Природа и знание, **XXII**, (7): .
16. НОВИКОВ, Г. А. **1980**, Очерк истории экологии животных. "Наука", Ленинград.
17. Одум, Ю., **1968**, Экология, "Просвещение", Москва.
18. Одум, Ю., **1975**, Основы экологии, "Мир", Москва
19. Одум, Ю., **1986**, Экология, Т. 1, 2., "Мир", Москва.
20. ПИАНКА, Э., **1981**, Эволюционная экология, "Мир", Москва.
21. РАДКЕВИЧ В. А., **1983**, Экология: Краткий курс, Высшая школа, Москва.
22. РАЙМЕРС, Н. Ф., **1994**, Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы, "Россия Молодая", Москва.
23. РАМАД, Ф., **1981**, Основы прикладной экологии, "Гидрометеоиздат", Ленинград.
24. РИКЛЕФС, Р., **1979**, Основы общей экологии. "Мир", Москва.
25. СВЕРЦОВ, С. А. **1951**, Проблемы экологии животных. Т. 1. Изд-во АН СССР, Москва.
26. СТЕПАНОВСКИХ, А. С., **2000**, Общая экология: Учебник для вузов, Юнити – Дана, Москва.
27. ШВАРЦ, С. С., **1970**, К истории основных понятий современной экологии. — В кн.: *Очерки по истории экологии*, Москва.
28. ШИЛОВ, И. А., **1981**, Биосфера, уровни организации жизни и проблемы экологии, Экология, **1**: 5-11.
29. УИТТЕКЕР, Р., **1980**, Сообщества и экосистемы., "Мир", Москва.
30. ODUM, E., **1964**, The new ecology, Bio-Science, **14** (7): 14-16.
31. ODUM, E., **1971**, "Fundamentals of Ecology", Third edition, W. B. Saunders Company, Philadelphia – London – Toronto.
32. ODUM, H., **1967**, Biological circuits and the marine systems of Texas. In: *Pollution And Marine Ecology*, (T. A. Olson & F. J. Burgess eds.), John Wiley & Sons, Inc. (Interscience), New York, pp. 99 – 157.
33. ODUM, H., **1967a**, Energetics of world food production. In: *The World Food Problem, A report of the President's Science Advisory Committee*. Panel On World Food Supply (I. L. Bennett, Chairman). The White House, Washington, D.C. Vol. 3, pp. 55 – 94.
34. NEDYALKOV, S., **1998**, Ecological problems of the Balkan countries, Journal of Balkan Ecology, **1** (1): 7-10.
35. SCOTT, D., **1967**, What is ecology? One "ecologist's" viewpoint, N. Z. Sci. Rev., **25** (3): 27-30.



**ЧАСТ II**

**ЕКОЛОГИЯ,  
БИОРАЗНООБРАЗИЕ И  
КОНСЕРВАЦИЯ**





# **ЕКОЛОГИЧНИ АСПЕКТИ НА ОПАЗВАНЕТО НА СВЕТОВНО ЗАСТРАШЕНИЯ ВИД МАЛЪК КОРМОРАН (*Phalacrocorax pygmeus*) В БЪЛГАРИЯ**

*Димитър Плачийски*

**Малкият корморан** (*Phalacrocorax pygmeus*), известен също и като дяволица или малка дяволица, е един от трите вида корморани, срещащи се в България. На големина е колкото врана, с изцяло лъскаво черно-кафяво оперение и характерна изправена вертикално фигура. **Видът е тясно свързан с различни по характер водоеми**, като избягва единствено бързо течаци води. Гнезди колониално, като обикновено гнездата му са сред колониите от чапли и други водолюбиви птици. Храни се с дребна риба и с други дребни водни организми, включително безгръбначни животни. В България освен през гнездовия период се среща и през периода на миграцията и през зимата, когато е и най-многоброен. Зиме прекарва деня разпръснато по бреговете на реки, потоци и водоеми със стояща вода и по морския бряг, като за нощуване птиците се струпват в голям брой на високи дървета или в тръстикови масиви.

**Малкият корморан е класифициран като световно застрашен вид в категория "Полузастрашен"** (COLLAR ET AL., 1994). **На европейско ниво е отнесен към категория "Уязвим"** (TUCKER & HEATH, 1994). **В най-новото издание на Световната Червена книга фигурира в категорията "Нисък рисък/Полузастрашен"** (Birdlife International, 2000). **Световната му популация е оценена на около 13 000 двойки** (HEREDIA ET AL., 1996), като през последните години са наблюдавани зимуващи птици в брой, допускащ и малко по-висока от тази численост.

**Малкият корморан е сарматски вид** (VOOUS, 1962). Понастоящем гнезди в България, Албания, Гърция, Молдова, Румъния, Руската Федерация, Турция, Украйна и Сърбия, Азербайджан, Туркменистан, Иран и Ирак. С изключение на тази в делтата на Волга, всички европейски гнездови колонии са концентрирани на Балканския полуостров и по-специално в делтата и по поречието на р. Дунав, в по-малка степен - по Черноморското крайбрежие. Популационните параметри на вида в Азербайджан и другите страни от Каспийския басейн са неизвестни. Изчезнал е от Унгария, Алжир, Египет и Израел (ДЕМЕНТЬЕВ, ГЛАДКОВ, 1951; CRAMP & SIMMONS, 1977).

**След началото на XX век местообитанията на малкия корморан са подложени на системно унищожение поради пресушаване и превръщане на влажните зони в обработвани земеделски площи, изсичане на крайбрежната дървесна растителност, замърсяване на водите. Видът е и целенасочено избиван, особено в районите на рибовъдните стопанства и при струпването му на нощувките. Това са основните причини за рязкото намаляване на популацията му.**

След 1977 г. числеността на зимуващите в България малки корморани е проследявана ежегодно по време на Среднозимното преброяване на

водолюбивите птици (КОСТАДИНОВА, ДЕРЕЛИЕВ, 2001). От 1988 г. насам като световно застрашен вид, малкият корморан е предмет на специално внимание от страна на БДЗП като един от приоритетните за тази организация видове. Видът е обект на изследване и опазване и от "Зелени Балкани" (НИКОЛОВ и кол., 2000). Малкият корморан е пребояван при проведеното през 1991 - 1994 г. от Института по зоология при БАН системно проучване на влажните зони по Черноморието, а от 1997 г. насам - и от проект "Бургаски влажни зони" при Българо-Швейцарската програма за Опазване на Биоразнообразието (БШПОБ). От 1988 г. за опазването на малкия корморан се извършват и редица конкретни теренни дейности в национален мащаб. Независимо от това, необходимо е да се вземат допълнителни спешни мерки за опазването на вида в България по време на гнездовия период и особено при зимуване, предвид на значителната част от световната популация на вида, прекарваща зимата в нашата страна.

## ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ ЗА ВИДА В СТРАНАТА

### Статус и разпространение

**Малкият корморан е гнездящ, преминаващ при миграции, скитащ и зимуващ вид в България.** Най-вероятно част от местните птици отлизат да зимуват в Турция и Гърция, като същевременно над страната преминават към зимовищата в Гърция малки корморани от Дунавската делта (CRAMP & SIMMONS, 1977), като е възможно част от тях да остават да зимуват и у нас. **По настоящем видът се среща редовно и целогодишно в страната.** **България се явява от ключово значение за зимуването на световната популация**, както и за придвижването на значителна част от нея между местата на гнездене и зимуване.

В миналото малкият корморан е установен да гнезди на големи колонии по Дунавското крайбрежие (ELWES & BUCKLEY, 1870; ALLEON, 1886; LORENZ-LIBURNAU, 1893; REISER, 1894), като езерото Сребърна е отбелязано сред най-значимите гнездовища (REISER, 1894; NODEK, 1882). От вътрешността на страната към 1887 - 1892 г. са известни гнездови находища около София (блата до Нови Искър и Чепинци), Пловдив и Пазарджик (Христович, 1890; REISER, 1894). Неясен е гнездовия статус на вида по сънова време по Черноморското крайбрежие, но през периода 1950-1964 г. малкият корморан в Бургаско се е срещал само между октомври и април (ПРОСТОВ, 1964). До около 1950 г. видът все още е бил доста разпространена гнездяща птица покрай Дунав (ПАТЕВ, 1950), но след този период постепенно напуска част от гнездовищата си там. През 1983 г. малки корморани са наблюдавани в колония от сиви чапли до Арчар, Видинско (П. ЯНКОВ, лично съобщение). Колониите в Беленските блата и о-в Вардим просъществуват до около 1985 г., макар през отделни години птиците да гнездят в тях и след този период (ИВАНОВ, 1970; **Червена книга на НР България, 1985**; КОСТАДИНОВА, 1997; НИКОЛОВ и кол., 2000; **Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**). Дори в най-стабилното крайдунавско гнездовище - Сребърна, малкият корморан временено престава да гнезди през различни периоди. Такива са годините около

1956 - 1960 г. (ПАСПАЛЕВА-АНТОНОВА, 1961), около 1992 - 1994 г. - поради драстичното спадане на водното ниво на езерото (**Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**). По Черноморското крайбрежие след 1970 г. малкият корморан е установен да гнезди в западната част на Бургаското езеро (Вая), в местностите Пода и Узунгерен на Мандренското езеро, в блатото до залива Ченгене скеле до Бургас (ГЕОРГИЕВ, 1976; **Червена книга на НР България, 1985**; NANKINOV, 1989; **Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**). Видът е наблюдаван през гнездовия период и в Дуранкулашкото езеро (ПЕТРОВ, ЗЛАТАНОВ, 1955) и блатото Алепу (КОСТАДИНОВА, 1997). Във вътрешността на страната гнездене на малки корморани е установено след 1984 г. при с. Виница, Първомайско (ДАРАКЧИЕВ и кол., 1986). Наблюдения на вида през гнездовия период има и в блато до с. Водища, Търговищко - 1989 г. (П. ЯНКОВ, лично съобщение), в местността Ормана и близо до резерват Горна Топчия до с. Коневец, Ямболско (НИКОЛОВ и кол., 2000), но без гнезденето да е потвърдено.

В периода след 1990 г. известните гнездовища на вида са 18. Освен основното гнездовище в езерото Сребърна, по Дунав малкият корморан гнезди на остров Ибиша до с. Долни Цибър, Ломско, остров Пожарево до Тутракан, а през отделни години - и в Беленските блата и остров Вардим (КОСТАДИНОВА, 1997). През гнездовия период птици са наблюдавани и в други водоеми по Дунавското крайбрежие - рибарници Орсоя, блатото Калимок и др. (Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002). По Черноморското крайбрежие отделни двойки се размножават в местността Ятата до Варна (1998 г. - лични съобщения на Ст. Николов и Ч. Николов), в Бургаското езеро и блатата Пода и Алепу (**Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**). Наблюдения на вида през гнездовия период има и от устието на р. Силистар (Б. Тончев, лично съобщение) и устието на р. Велека (юни 1996 г. - Н. ПЕТКОВ, лично съобщение). Във вътрешността на страната малкият корморан гнезди до микроязовир Конуш, в района на рибарниците до Раковски и между селата Бояджик и Гъльбинци, Ямболско (Г. ПОПГЕОРГИЕВ, устно съобщение; И. АНГЕЛОВ, устно съобщение; **Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**), до микроязовир в Източните Родопи (Хр. ХРИСТОВ, лично съобщение), при селата Поповица и Партизанин, Пловдивско (НИКОЛОВ и кол., 2000).

Въпреки, че отделни индивиди са оставали да зимуват в страната и в миналото, до към 1950 г. малкият корморан не е редовен зимуващ вид България (ПАТЕВ, 1950; ДОНЧЕВ, 1959). След този период обаче присъствието на птиците през зимните месеци се засилва и понастоящем малкият корморан се среща в страната ежегодно и през цялата зима. Първоначално птиците са зимували по Черноморското и Дунавското крайбрежие, като първите данни за зимуващи във вътрешността на страната птици са от 1977 г. (3 екз. в яз. Студен кладенец на 22.02.1977 г. - ЯНКОВ, 1991). Понастоящем на зимуване видът е концентриран главно по Черноморското крайбрежие, по поречията на р. Марица, р. Дунав и повечето от притоците и, р. Тунджа, р. Арда и по някои от язовирите в Южна

България (NANKINOV, 1989; НИКОЛОВ и кол., 2000; КОСТАДИНОВА, ДЕРЕЛИЕВ, 2001; **Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**). Основни зимовища по Черноморското крайбрежие са езерото Вая и останалите свързани с него части на комплекса Бургаски влажни зони, Шабленско - Дуранкулашкия езерен комплекс, Варненското езеро и местността Ятата, поречията на вливащите се в морето реки (особено Камчия, Ропотамо, Караагач, Велека, Силистар и др.) и някои участъци от самото морско крайбрежие (КОСТАДИНОВА, ДЕРЕЛИЕВ, 2001). На второ място по значимост за зимуващите малки корморани е поречието на р. Марица (на изток от Садово) заедно с притоците и близките не замръзвщи водоеми със стоящи води, както и намиращите се по съседство долини на реките Тунджа и Арда, както самите реки, така и отделни водоеми около тях (кариерни езера, рибарици и др.). Третият значим район е поречието на Дунав, където малките корморани зимуват по самия бряг на реката и по островите, както и по поречията на пресичащите Дунавската равнина реки, особено в участъците, близки до Дунав. Не по-малко важни са и поречията на реките Лом, Цибрица, Огоста, Скът, Искър, Вит, Осъм, Янтра, както някои от водоемите със стоящи води южно от Дунав (КОСТАДИНОВА, ДЕРЕЛИЕВ, 2001). В по-малка степен значение за зимуването на вида имат някои водоеми по поречието на Струма и в Софийското поле, яз. Искър и някои други по-малки влажни зони в Западна България (ЯНКОВ, 1983; КОСТАДИНОВА, ДЕРЕЛИЕВ, 2001; А. ГРОЗДАНОВ, М. ГРАМАТИКОВ, лични съобщения).

Прелет на малки корморани е наблюдаван над Черноморското крайбрежие, над долната на р. Марица (**Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**), Софийското поле (ДОНЧЕВ, 1967; ЯНКОВ, 1983), Северна (ДОНЧЕВ, 1974) и Западна (СИМЕОНОВ, ДЕЛОВ, 1989) България. През периода на миграциите освен в районите на гнездене и зимуване малкият корморан може да бъде наблюдаван и по водоемите в останалите равнинни части на страната (СИМЕОНОВ и кол., 1990). Установяван е дори в подножието на Балкана (през пролетта на 1963 г. до реката при с. Черни Осъм, Троянско - ДОНЧЕВ, 1974), в района на Конявската планина (октомври - ноември 1985 г., Чокльово блато - СИМЕОНОВ, ДЕЛОВ, 1989), яз. Церковски (ЯНКОВ, под печат) и на други места. Особено активна миграция на малки корморани е наблюдавана на 31.08.1988 г. над Дунав източно от Тутракан, където над 1 200 екз. са прелетели за около час от запад на изток над реката на ята от 2 до 80-90 екз. (П. ЯНКОВ, лично съобщение). По-значителни струпвания по време на миграция се наблюдават в някои рибовъдни стопанства (СИМЕОНОВ и кол., 1990). Миграционните пътища, както и местата на стациониране при миграция не са изяснени.

### Численост

Трудно е да се направи преценка за числеността на гнездящите в България малки корморани към края на XIX и началото на XX век, но има всички основания да се смята, че тя е била **от порядъка на хиляди двойки** (ELWES & BUCKLEY, 1870; HODECK, 1882; ALLEON, 1886; ХРИСТОВИЧ, 1890;

LORENZ-LIBURNAU, 1893; REISER, 1894). Към 1980 г. **гнездовата популация на малкия корморан в България е оценена на 10-50 гнездящи двойки**, като за единствени стабилни находища са посочени езерото Сребърна, където ежегодно са гнездели около 10 двойки, и остров Белене: 1968 г. - 11 дв., 1969 г. и 1977 г. по една, 1979 г. - 40 дв. (**Червена книга на НР България, 1985**). **Общата численост на българската популация е силно занижена**, за което сочат данните за около 200 гнездящи двойки в западната част на Вая през 1973-1975 г. (АНОНИМУС, 2000). Освен това, около 20 дв. малки корморани вероятно са гнездили и в колонията от сиви чапли до Арчар, Видинско през 1983 г. (П. ЯНКОВ, лично съобщение), 6 двойки са се размножавали през 1984 г. до с. Виница, Първомайско (НИКОЛОВ и кол., 2000).

Към началото на 90-те години се смята, че в България се размножават 90-150 двойки, като по-значителни гнездови находища са езерото Сребърна - 30 дв., о-в Белене - 40 дв., о-в Пожарево - 30 дв., о-в Ибиша - 12 дв., (КОСТАДИНОВА, 1997). Посочената оценка е близка до реалната поради изчезването на повечето от колониите на чапловите птици по Дунав, в Бургаските влажни зони и по река Марица през този период. **Настоящата гнездова populация на малкия корморан в България се оценява на 350 - 400 двойки**, главно за сметка на рязкото увеличение на числеността на гнездящите двойки в основното находище на вида - езерото Сребърна (около 300 дв. през 2001 г. - Н. ПЕТКОВ, лично съобщение) след възстановяването на водния режим през 1996 г. Числеността на двойките в другите гнездовища по Дунавското крайбрежие едва ли надвишава 10, като се има предвид изчезването на повечето от чапловите колонии по българския бряг. На остров Вардим през 1998 г. са гнездили минимум 2 дв., възможно е гнездене на вида и на о-в Косуй (НИКОЛОВ и кол., 2000). Във вътрешността на страната числеността на вида е около 35 двойки, главно по остров на р. Марица до Поповица, Пловдивско - 4 дв. (НИКОЛОВ и кол., 2000) и в близост до някои микроязовири в същия район - до гр. Раковски - 5 дв. през 1993 г. (Ю. МУРАВЕЕВ, К. ВЕЛЕВ, лично съобщение) гнездящи и през 2001 г. - К. КИРОВ, лично съобщение, до с. Конуш, Асеновградско - 3 дв. (Ю. МУРАВЕЕВ, лично съобщение), до с. Партизанин, Пловдивско - 5 дв. (Б. ИВАНОВ, лично съобщение). През 1998 г. числеността на двойките до селата Конуш и Партизанин достига до 25 (НИКОЛОВ и кол., 2000). Гнездене на вида е установено през 2000 г. и до микроязовир в северната част на Източните Родопи - 3 двойки (ХР. ХРИСТОВ, лично съобщение). Около 10 двойки вероятно гнездят между селата Бояджик и Гъльбинци, Ямболско (И. АНГЕЛОВ, лично съобщение).

По Черноморското крайбрежие възможно гнездят около 10-15 двойки - в Подада, Вая, Ятата и Алепу (Ст. НИКОЛОВ, лично съобщение; Ч. НИКОЛОВ, лично съобщение; П. ЯНКОВ, лично съобщение; **Национална банка за ornитологична информация при БДЗП, 2002**).

Средноянуарската численост на малките корморани в България през периода 1997 - 2001 г. варира между 3 521 и 11 805 птици (КОСТАДИНОВА, ДЕРЕЛИЕВ, 2001), а среднодекемврийската през 1998 - 2000 г. - 16 000 - 17 500 екз. (НИКОЛОВ и кол., 2000). По-голямата част от птиците е съсредоточена в

района на Бургаските влажни зони. По данни на проект "Бургаски влажни зони" на БШПОБ през декември 1998 г. в тях са зимували 10 100 екз. (по-голямата част от тях - в тръстиковите масиви в западната част на езерото), през януари 1999 г. - 5 950 екз. и през януари 2000 г. - 6 850 екз. Висока е и числеността на зимуващите индивиди и в някои други участъци от Черноморското крайбрежие: Ятата - до 1200 екз. (Ст. НИКОЛОВ, лично съобщение; **Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**), езерата Дуранкулак и Шабла - до 800 екз. през 1998 г. (С. ДЕРЕЛИЕВ, лично съобщение), Варненско-Белославският комплекс - до 283 екз. (КОСТАДИНОВА, ДЕРЕЛИЕВ, 2001) и др. В значителен брой малките корморани зимуват и по средното и долното течение на р. Марица - до гр. Пловдив - 2 500 екз., гр. Пазарджик - 900 екз., гр. Садово - 800 екз (Б. ИВАНОВ, Ю. МУРАВЕЕВ, лично съобщение), гр. Димитровград, 1998 г. - 1500 екз. (Ст. АВРАМОВ, лично съобщение). Зимната численост на вида в другите влажни зони в Горнотракийската низина е както следва: до яз. Конуш - 800 екз., яз. Розов Кладенец - 142 екз., яз. Овчарица - 52 екз., яз. Пясъчник - 21 екз. (КОСТАДИНОВА, 1997). Числеността по р. Тунджа възлиза на 630 екз. до Крушаре - 2002 г. (**Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**), 300 екз. до Ямбол (Ст. АВРАМОВ, лично съобщение). По крайбрежието на Дунав числеността на зимуващите птици в рибарици Мечка е до 43 екз., в ез. Сребърна - до 58 екз. (КОСТАДИНОВА, 1997), като единични птици и малки групи са разпръснати и по целия бряг и островите. По тази причина е възможно техният брой да се подценява при досегашните преброявания.

През зимата на 2001-2002 г. БДЗП организира системно преброяване на зимуващите в цялата страна малки корморани на всеки 14 дни в рамките на балкански проект за вида, финансиран от правителството на Гърция и изпълняван от партньорите на **BirdLife International** в Гърция, Турция, Румъния и България. Данните показват, че числеността на птиците е близка до посочени по-горе стойности, като намаление се наблюдава в, района на Бургаските влажни зони (877 екз.).

Липсват данни за броя на миграращите (преминаващите) през страната малки корморани, но вероятно той многократно надхвърля 1 500 екз.

## БИОЛОГИЯ НА ВИДА В СТРАНАТА

### Размножаване

През последните десетилетия малкият корморан гнезди само в смесени колонии с чапли (*Ardeidae*), бели лопатарки (*Platalea leucorodia*), блестящи ибиси (*Plegadis falcinellus*) и големи корморани (*Phalacrocorax carbo*). Видът е моногамен. Птиците се появяват в гнездовищата си около края на април и началото на май (**Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**). В Горнотракийската низина в колониите близо до зимните ношувки малките корморани са отбелязани да заемат гнездовищата още през втората десетдневка на април (НИКОЛОВ и кол., 2000). Гнездата могат да бъдат устроени както в тръстикови масиви (Сребърна, блатото при Ченгене скеле,

Пода, Вая и др.), така и по различно големи дървета. В Сребърна в края на 80-те и началото на 90-те години гнездата бяха устроени по ниски върби в южната част на езерото, до микроязовир Конуш - по средно високи дървета, а в Беленските блата и на остров Вардим - на високи стари дървета (**Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**). Двойките обикновено устрояват гнездата си близо едно до друго в най-горните части на колонията. Построени са на по-дебелите разклонения. Изградени са от добре преплетени клонки, имат близка до цилиндрична форма с размери: външен диаметър 30-35 см, височина - около 25 см, дълбочина на ямката 4-5 см, постелка липсва. Женската снася от средата на май до началото на юни (ИВАНОВ, 1970). Пълното носило е от 4-6 яйца (ПАТЕВ, 1950) с удължено-ovalна форма и бял до бледо зелен цвят (CRAMP & SIMMONS, 1977; HARRISON, 1980). Размери: 45,8 x 30,0 mm (44,1-47,3 x 29,2-31,0 mm) (REISER, 1894). Инкубационният период е 27-30 дни, мътненето започва след снасянето на първото яйце и се извършва и от двата родителя (CRAMP & SIMMONS, 1977). Излюпват се 77,1% (74,0%-78,7%) от снесените яйца, а преживаемостта на малките до триседмична възраст е 69,1% (68,1%-69,9%) (NASIRIDES & PAPAGEORGIOU, in press). Броят на малките в гнездото варира от 2 до 5. Гнездовият период е разтеглен и несинхронен при различните двойки. Малки на възраст 2-3 дни са установени в колонията в Беленските блата на 01.07.1968 г., като в същото време са наблюдавани и вече напуснали гнездата млади. Двамата родители хранят малките рано сутрин и в късните следобедни часове (ИВАНОВ, 1970). Когато птиците не са беспокоени, загубите на малки не са големи и средно от гнездо излитат по 3-4 млади птици (**Червена книга на НР България, 1985**).

### **Зимуване**

В местата на зимуване птиците пристигат в края на септември и отлитат в края на март и началото на април. В подходящите за зимуване места по Черноморското крайбрежие и поречията на големите реки се събират от няколко стотици до над 10 000 екземпляра. През деня птиците прекарват разпръснати на малки групички по различни водоеми на значителна територия около мястото на нощувката, като се хранят или почиват във всевъзможни водоеми. Освен по бреговете на основните водоеми (крайморски езера, големи реки, блата, язовири, рибарници), те могат да бъдат наблюдавани в разливи и заблатявания (напр., около Вая), малки рекички (около яз. Розов кладенец, Вая, Мандренското езеро и др.), каменисти места по самия морски бряг ("Гарда" на залива Форос, каменистия нос до залива Ченгене скеле и др.), канали (до автомагистрала Тракия - П. ЯНКОВ, лично съобщение), стари речни корита (р. Огоста до с. Софрониево - П. ЯНКОВ, лично съобщение) и други подобни водоеми, обикновено с обраствания от папур, тръстика и друга блатна растителност (**Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**).

За нощуване през зимата малките корморани се събират на големи групи (най-често от 500 - 1000 до към 5000 екз., а в отделни случаи - и до над 10 000

екз.), като птиците се настаняват в тръстиката или по клоните на високи дървета. Обикновено това са върби или тополи покрай реките или на острови в коритото им, както и по други слабо посещавани от хора места (напр., отдалечени от пътища речни участъци), но в някои случаи нощувките са в самото населено място (Пловдив). Птиците са силно консервативни по отношение на местата за нощувка (включително към отделните дървета), като едни и същи нощувки при липса на беспокойство се използват много години, макар числеността в тях да не остава постоянна. Малките корморани образуват както чисти нощувки, така и смесени с големия корморан (яз. Овчарица, 2002 г. - П. Янков, лично съобщение, р. Марица - Николов и кол., 2000.). В смесените нощувки по Марица съотношението малък корморан - голям корморан е било 1:4 до 1:6 (Николов и кол., 2000).

Малките корморани започват да се придвижват към нощувката около два часа преди смрачаване (обикновено около 15.30 ч.), като около 40 минути преди стъмване (към 17.00 ч.) основната трупа вече я е заела. Макар и в по-редки случаи, птиците продължават да пристигат и след смрачаване. Отначало малките корморани летят поединично или на групи от по 2-5, постепенно ятата достигат до 10-15 екз., като в пиковото време (30-40 минути преди залез) ятата могат да достигнат и над 150 екз. В нормални условия птиците долитат и кацат направо в тръстиката или на дърветата, но на местата с повишено беспокойство са налице поведенчески адаптации, видимо целящи намаляване на риска за самите корморани. В едни случаи е налице поведение, целящо минимално демонстриране на мястото за нощуване - кормораните долитат ниско или се снишават рязко и влитат на висока скорост в тръстиката (рибарници Ямбол, Вая и др.) (**Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**). В други случаи поведението на птиците е свързано с избягване на евентуална опасност в самата нощувка, при което те най-напред кацат наоколо и след като се уверят в безопасността на мястото, започват да заемат дърветата, както и избират за нощуване дървета на трудно достъпни острови (Николов и кол., 2000). Сутрин малките корморани започват да се разлитат от нощувката още на развиделяване (около 6.45 - 7.00 ч.), като я напускат за много по-кратко време, отколкото когато се събират на нея.

В някои случаи (обикновено във второстепенните по значимост за зимуването водоеми) птиците не образуват струпвания, а прекарват нощта поединично или на малки групи, обикновено в близост до местата, в които са ловували и почивали през деня. Подобни случаи са наблюдавани и в местата с големи струпвания (около 100 малки корморана нощуваха през част от зимата на 2001-2002 г. в малкото блато до североизточния край на Вая въпреки наличието на многобройна нощувка до самото езеро - **Национална банка за орнитологична информация при БДЗП, 2002**).

Нощувките се запазват с относително непроменена численост до към края на март - началото на април, когато започва разпадането им, продължаващо до към началото на май. Отделни групи птици се задържат на нощувките и до средата на май (Николов и кол., 2000).

## **Миграция**

В България миграцията на малкия корморан е недостатъчно проучена. Началото на придвижванията на птиците към гнездовищата им едва ли съвпада с разпадането на ношувките, тъй като е възможно постепенно придвижване на птиците от по-южно разположени ношувки към по-северни още преди те да са започнали да намаляват. По Черноморското крайбрежие като начало на миграцията се отбелязва месец август, а като край - април (Дончев, 1980).

## **Сkitане**

Недостатъчно проучено.

## **Хранене**

Малкият корморан се храни изключително в сладки или полусолени води, обикновено близо до брега. Хранителният спектър в България е непроучен, в други части на ареала е съставен предимно от риба, дребни ракообразни, по-рядко пиявици, дребни бозайници (CRAMP & SIMMONS, 1977). В Дунавската делта ANDONE ET AL. (1969) (цитирани по CRAMP & SIMMONS, 1977) установяват 15 вида риби в 130 стомаха на малки корморани. Представени са: костур, *Perca fluviatilis* (18,8 %), бабушка, *Rutilus rutilus* (14,8%), шаран, *Cyprinus carpio* (10,8%), обикновен щипок, *Cobitis taenia* (9,7%) и обикновена щука *Esox lucius* (5,6%), като средното тегло на рибите е 15 гр. (7-71 гр.).

## **Изисквания към местообитанията**

В България видът предпочита не дълбоките части на сладководни и полусолени езера и блата с обширни тръстикови масиви, труднодостъпни заливни гори, язовири, оризища, рибовъдни стопанства, брегове и устия на различно големи, но бавно течащи реки, включително малки рекички, канали, участъци от морския бряг и др. Вертикалното разпространение се простира от морското равнище до около 500 м надморска височина.

Предпочитаните местообитания на вида в страната могат да се отнесат към следните типове съгласно класификацията на местообитанията на птиците в България (Янков, 1997):

### **13 Естуари**

(канала, свързващ Мандренското езеро с морето, както и прилежащата му част на залива Форос и някои от водните площи в защитената местност "Пода" при Бургас)

### **19 Острови, островчета, надводни скали и камъни**

(камъните по "Гарда" в Пода, камъните по носа в северната част на залива Ченгене скеле и други)

### **21 Лагуни**

(някои от басейните на Атанасовското и Поморийското езера, Шабленската тузла)

### **22 Стоящи пресни води**

(откритите водни площи на езерата Вая, Мандра, Дуранкулашкото езеро, язовирите Овчарица, Розов кладенец, Студен кладенец, Ивайловград и редица микроязовири във вътрешността на страната, включително микроязовир Конуш, карьерни езера при с. Шаново, Ямболско, при с. Бряговец, Кърджалийско и други, повечето от рибарниците в страната и някои други естествени водоеми, като стари корита на реки и други подобни влажни зони)

#### **23 Стоящи бракични води**

(полусолените водоеми в Пода, залива Узунгерен и други бракични участъци на влажните зони около Бургас, Варненско и Белославско езера)

#### **24 Течащи води**

(Дунав, Марица, Тунджа, Арда, както и други бавно течащи реки, потоци, ручей, канали в ниските части на страната)

#### **44 Алувиални и много влажни гори и храсталаци**

(заливните гори по дунавските острови, особено Белене, Вардим, Косуй, както и тези по Черноморското крайбрежие, включително по поречието на Камчия и други)

#### **53 Растителност по периферията на водоеми**

(обраслите с тръстика и друга хигрофилна растителност участъци по бреговете на различни по характер влажни зони, както със стоящи води - Сребърна, Вая, рибарници, стари корита на реки, карьерни езера и други, така и с течащи води, сладководни, полусолени или соленоводни; дървесната растителност покрай реките, използвана от вида за нощуване и гнездене)

#### **54 Крайречни и при изворни мочурища**

(мочурливите участъци северно от Вая и около Айтоска река, някои подобни места около вливащите се в Дунав реки и около реки в Долнотракийската низина, както и други подобни места)

#### **89 Индустритални водоеми**

(утайниците в Софийското поле и около ТЕЦ Марица - Изток, бетонирани канали, пристанища - Бургас, Варна, някои от дунавските пристанища и други подобни)

#### **"Тесни места" в жизнения цикъл на вида**

**През зимата поради струпването на едно място на голямо количество птици в нощувките те са изключително уязвими към беспокойство и преследване. Малкият корморан е силно уязвим и поради колониалния си начин на гнездене, както и поради зависимостта си от колониите на чаплите и другите водолюбиви птици. Видът е в крайно неблагоприятно положение и поради съсредоточаването си в рибовъдните стопанства, където птиците се хранят в малките басейни със заробителен материал, бидейки лесна мишена за отстрелване.** Поради по-дребните си размери в сравнение с големия корморан, малкият корморан има и по-малка дистанция на бягство и често именно върху него се реализира отрицателното отношение на

хората към големия корморан. В последния случай съществено значение има непознаването на разликите между двета вида.

### **Данни за отглеждане на вида на затворено**

Няма информация за отглеждането на малкия корморан на затворено в България, както и успешно размножаване на затворено в чужбина (KRAMER, 1980).

## **ЗАПЛАХИ И ЛИМИТИРАЩИ ФАКТОРИ**

### **ПРИРОДНИ И НЕПОДЛЕЖАЩИ НА УПРАВЛЕНИЕ ФАКТОРИ**

#### **Климатични фактори**

##### *- засушаване на климата и глобално затопляне*

Промените в климата (преди всичко свързаното с глобалното затопляне засушаване) водят до промени в местообитанията на малкия корморан, изразяващи се в пресъхване на част от влажните зони (през последните 20 години това е особено силно изразено за влажните зони северно от Вая). При очертаващата се тенденция към засилване на този фактор много от използваните от вида микроязовири (включително и тези, около които той гнезди), малки рекички и други плитководни водоеми ще станат неизползваеми за малкия корморан. Факторът влияе на вида пряко (чрез изчезване на подходящите за обитаване места) и косвено (чрез влошаване на хранителната база).

**Значимост: Много висока.**

##### *- продължителни сипни застудявания*

Значителното понижаване на температурите през някои зими води до цялостно замръзване на обитаваните от малкия корморан водоеми дори в Южна България и по Черноморието и принуждава част от птиците да напуснат страната, а останалите да използват второстепенни незамръзали части на водоемите. В някои от случаите тези участъци са изложени на силна ловна преса и значително беспокойство поради струпването на повечето от водолюбивите птици в тях (незамръзващия участък от Вая до пречиствателната станция на Бургас, зима 2001/2002 г.).

**Значимост: Висока.**

#### **Значителни социално-икономически промени**

##### *- запустяване на изкуствените водоеми*

Изоставянето на оризищата и рибарниците по икономически причини и последващото ги запустяване и обрастване с растителност (повечето от оризищата в страната, рибарници Калимок, части от други рибарници) води до унищожаване на подходящите за вида местообитания и на хранителната база на малкия корморан.

**Значимост: Висока.**

*- възможни промени в рибовъдството и стопанското ползване на ключовите за вида водоеми след присъединяване на България към Европейския съюз*

Възможно е стопанските практики в някои от основните за вида водоеми да бъдат рязко променени (да се интензифицира рибовъдството, да започне използване на препарати или да се променят съществени параметри на водното съдържание), което да доведе до драстична промяна в благоприятните за вида условия и да направят влажните зони неизползваеми за малкия корморан.

**Значимост: Потенциално висока.**

## АНТРОПОГЕННИ И ПОДЛЕЖАЩИ НА УПРАВЛЕНИЕ ФАКТОРИ

### **Влошаване и разрушаване на местообитанията**

*- пресушаване на влажни зони в местата за гнездене и зимуване*

Налице са множество случаи на целенасочено пресушаване и унищожаване на влажни зони, явващи се съществени гнездовища, места за стационариране при миграция или зимни местообитания. Сред най-значимите по въздействие върху вида е мащабното отводняване на низинните и блатистите места по протежение на цялото Дунавско крайбрежие, осъществено след 1945 - 1948 г. Особено отрицателно въздействие върху българската популация на вида е имало отводняването на Беленските блати (извършено около 1985 г.), прочистването на дренажния канал северно от Вая през 2002 г. и други. Отводняването на влажни зони унищожава гнездовите и хранителните местообитания и подходящите за зимуване места на малкия корморан. Пресушаването на плитководните басейни оказва отрицателно влияние върху възможността за изхранване на малките и върху преживаемостта на птиците в периодите на зимуване. В редица случаи са налице възможности за възстановяване на някои от бившите влажни зони.

**Значимост: Критична.**

*- засипване на влажни зони в местата за зимуване и миграция*

В редица случаи важни за малкия корморан водоеми (обикновено малки блати) биват унищожавани безвъзвратно чрез запълване с инертни материали за превръщането им в терени за стопанско ползване. Най-показателно е системното унищожение през последните години на блатните участъци около източната част на Вая (през 2001 - 2002 г. се осъществява интензивното засипване на последното блато, в което през цялата зима се хранят и нощуват около 120 малки корморана). Подобни случаи има и във важни за миграцията на вида райони (засипаното блато в южния край на Искърското дефиле до Нови Искър, засипани участъци от стари корита на реки в Северна България и други).

**Значимост: Много висока.**

*- нарушаване на хидрологичния режим на влажните зони*

Нарушаването на водния режим на обитаваните от вида влажни зони влошава хранителната им база, условията за намиране на храна, укриване, гнездене и ношуване, поради което птиците ги напускат. Най-характерен в това отношение е случаят с основното гнездовище на вида - езерото Сребърна, което поради изграждането на диги и прекъсването на връзката му с Дунав доведе през края на 80-те години до рязко понижаване на водното ниво и цялостното напускане на малкия корморан. Подобно е въздействието върху вида на частичното пресъхване на по-малките реки, на някои от другите влажни зони, където водната линия се отдръпва от ивицата околоводна растителност и я прави непригодна за малкия корморан.

**Значимост: Висока.**

- замърсяване с битови, селскостопански, промишлени и други отпадъци

Има пряко и непряко въздействие, като влошава условията за развитие на водните организми, с което се влошават условията за изхранване на вида, повишава се токсичността и др. Прякото влияние на замърсители се изразява в гибел или онефтяване на птици, натрупване на замърсители (тежки метали, цианиди и хлорни производни на въглеводородите) в по-високи от допустимите или в токсични концентрации в тъканите, яйцата и др. Загинали при попадане в локви или малки басейни с нефтопродукти (нефтоловушки) малки корморани са намирани в района на нос Шабла - Тюленово и около рафинерията при Бургас.

**Значимост: Висока.**

- бракониерска и планова сеч по бреговете на влажните зони

Незаконното изсичане на дървета по бреговете на водоемите и по островите на по-големите реки и плановото прочистване на речните корита лишава малките корморани от места за ношуване и гнездене, както и оказва отрицателно влияние върху благоприятните за вида условия за укриване и хранене. Факторът засяга цялата гнездяща във вътрешността на страната българска populация на малкия корморан и значителна част от зимуващата populация на вида поради консервативността на птиците към определени дървета за ношуване, поради по-тежките условия на преживяване през зимата и поради зависимостта на хиляди птици от тези дървета. Силно изразено е влиянието на този фактор по поречието на Марица (особено между Поповица и Димитровград), на Тунджа (особено района между Крушаре и Завой) и други.

**Значимост: Критична.**

- непреднамерено беспокойство

В редица случаи е налице беспокойството вследствие на спортен риболов по бреговете на водоемите, преминаване покрай местата на хранене или почивка на птиците, както и около гнездовите колонии във вътрешността на страната. Вдигането на птиците от тях, дори когато е за кратко време, особено през гнездовия период, се отразява изключително неблагоприятно върху

възможностите им да използват ресурсите на даденото местообитание и може да доведе до напускането на мястото.

**Значимости Висока**, през гнездовия период – **критична**.

### **Пряко унищожаване и преследване**

- *отстрел на птиците*

Установена практика е в районите на рибовъдните стопанства, наред с разрешения за отстрел голем корморан (*Phalacrocorax carbo*) да се избива и малкия корморан. Претекстът е, че нанася сериозни щети на рибопроизводството. Малки корморани биват избивани и от ловци, които стрелят по тях за удоволствие, включително на нощувките. Зачестилото през последните години и почти повсеместно използване на въздушни пушки също се превръща в опасност, особено за зимуващите в пределите на населените места малки корморани.

**Значимост: Критична.**

- *целенасочено беспокоене на птиците*

В редица случаи струпването на стотици или хиляди малки корморани на нощувките привлича вниманието на деца, рибари или други хора, които умишлено предизвикват излитането на птиците. Малките корморани биват беспокоени и в гнездовите колонии и местата на ловуване поради любопитство или с познавателна цел, с което се поставя на риск самото съществуване на колониите, особено на по-малките.

**Значимост: Критична.**

- *попадане в риболовни мрежи*

На места, където рибарите поставят мрежи в близост до колониите, птиците се улавят и загиват. Този фактор за смъртността е най-ясно изразен през зимата във водоеми, където птиците се хранят.

**Значимост: Висока.**

### **Въздействие на социално икономически фактори от управляем характер**

- *липса на информираност у населението за малкия корморан*

Недостатъчната информираност за статуса и стопанското значение на малкия корморан води до формираме на отрицателно отношение към вида и към мерките, целящи неговото опазване. От значение в някои случаи е и непознаването на разликите между малкия и големия корморан и неразличаването на двата вида.

**Значимост: Висока.**

- *финансови затруднения на собствениците на рибарници*

В редица случаи поради общото състояние на страната собствениците на рибовъдните стопанства изпадат в невъзможност да заплащат постъпващата в рибарниците вода или в несъстоятелност, поради което бива прекъснат достъпа

на вода и басейните пресъхват. Такъв е случаят с рибарници Пловдив (начало на 2002 г., лично съобщение на Г. ПОПГЕОРГИЕВ), а преди години - и с рибарниците Калимок. Посоченото означава на практика загубване на съответните влажни зони за малкия корморан и напускането на вида от района.

**Значимост: Много висока до критична.**

*- липса на компенсации за щети от рибоядни птици*

Преустановена е практиката от предишните десетилетия застрахователните компании да възстановяват щетите, нанесени от рибоядни птици в рибовъдните стопанства. В резултат на това рибовъдите предприемат много по-интензивни мерки, включително по-настойчиво преследване и изтребване на рибоядните птици, което се отразява неблагоприятно и върху малкия корморан.

**Значимост: Висока.**

*- промени в собствеността*

Възстановяването на собствеността върху земите е свързано с намаляване на възможността за защита на обществените интереси в частни земи, особено в тези извън защитени територии. Наред с това се увеличават трудностите за адекватно опазване и включване на частни земи към мрежата от защитени територии. Напоследък са налице трудности дори при провеждане на изследвания в частните земи. Това води до ограничаване на познанията за малкия корморан и възможността за прилагане на природозащитни мерки.

**Значимост: Средна.**

## ПРИРОДОЗАЩИТЕН СТАТУС И ПРЕДПРИЕТИ МЕРКИ ЗА ОПАЗВАНЕ

### Законодателни

Малкият корморан е обявен за защитен през 1962 г. по Закона за защита на природата и със Заповед № 342/21.04.1986 г., като с Постановление № 442 на Министерския съвет от 01.12.1997 г. е актуализирана тарифата за обезщетения и е предвидено обезщетение от 250 лв. за убит и 250 лв. за уловен екземпляр от вида. При унищожаване на яйце или обитаемо гнездо се налага обезщетение в размер на 50% от сумата, дължима при унищожаване на индивид.

Със Закона за защитените територии от 1998 г. се дават правни възможности за опазването и на местообитанията на малкия корморан.

През 2002 г. БДЗП предложи на Националното управление по горите към Министерството на земеделието и горите да включи специално насочени към опазването на малкия корморан въпроси в конспекта за излита за придобиване право на лов.

## **Национални планове и стратегически документа**

Разработената от МОСВ през 1993 г. **Национална стратегия за опазване на биологичното разнообразие** има пряко и косвено значение за опазването на малкия корморан.

През 1993 г. екип, съставен предимно от специалисти от БДЗП, разработи от името на Министерството на околната среда **Национален план за приоритетни действия по опазване на най-значимите влажни зони в България (1993)**. Планът бе разработен с финансовата помощ на Френското правителство и Бюрото на Рамсарската конвенция. В документа като приоритетни с глобална значимост (включително и като места, опазващи малкия корморан) са отбелязани повечето от влажните зони с ключово значение за вида: езеро Сребърна, Дуранкулак - Шабла, Бургаски езера. Като приоритетни с континентална значимост са посочени резерват Ропотамо, остров Белене, остров Вардим и резерват Камчия, а с национална - Поморийското езеро, устията на реките Велека и Силистар и блатото при Малък Преславец. На базата на този национален план през 1994 г. БДЗП включи защитената местност "Подада" в свой природозащитен проект в рамките на предоставеното от Швейцарското правителство финансиране за България, по-късно прераснало в Българо-Швейцарската Програма за Опазване на Биоразнообразието (БШПОБ). Дейността на БШПОБ обхвана също Атанасовското, Шабленското и Дуранкулашкото езера, резерват Ропотамо и Странджанското Черноморско крайбрежие, а след 1997 г. - и езерата Вая, Мандра и Поморийско чрез Проект "Бургаски влажни зони".

През 1999 г. Министерство на околната среда и водите, с участието на експерти от БДЗП разработи и **Национален план за опазване на биологичното разнообразие** (приет от Министерския съвет през август 1999 г.), в който настоящият план за действие за малкия корморан е отбелязан като негова съставна част.

## **Задължения на страната за опазване на вида по силата на конвенции и други международни ангажименти**

**Малкия корморан се среща във всичките 5 български обекта по Рамсарската Конвенция**, по която България е страна от 1976 г. (резерват "Сребърна", природна забележителност "Дуранкулашко езеро", защитена местност "Шабленско езеро", резерват "Атанасовско езеро" и блатото Аркутино на резерват "Ропотамо"). През 2002 г. БДЗП предложи и изготви от името на МОСВ формулярите за разширяване на съществуващите 5 и за обявяване на нови 18 Рамсарски места, сред които и един от най-значимите за малкия корморан влажни зони: цялото езеро Вая, защитената местност "Подада", цялото езеро Мандра, Поморийското езеро, Варненско-Белославски езерен комплекс, рибарници Орсоя, остров Ибиша, остров Горни Цибър, комплекс Белене, остров Вардим, рибарници Мечка, комплекс Калимок, остров Пожарево, комплекс Камчия и Балтата. С това е извършена основната работа по

официалното повишаване на международна природозащитен статут на повечето от значимите за малкия корморан влажни зони.

**Видът фигурира в Приложение II (строго защитен вид) на Бернската конвенция**, ратифицирана от България на 25.01.1991 г. и влязла в сила от 01.05.1991 г., съгласно която страната се задължава да полага усилия за подържане и адаптиране на популациите на видовете включени в приложението на конвенцията.

**Малкият корморан фигурира в Приложение II на Конвенцията за миграращите видове (Бонска)**, ратифицирана от България на 23.07.1999 г. и влязла в сила от 01.11.1999 г. Съгласно тази конвенция страната ни следва да полага усилия за опазване и възстановяване на ключовите местообитания на вида, да свежда до минимум застрашаващите фактори и факторите, които затрудняват миграцията му. България е ратифицирала и Споразумението за опазване на миграращите водолюбиви птици от Африка и Евразия (ДВ, бр. 16 от 1999 г.).

**Видът е включен и в Приложение I (строго защитени видове) на Директивата за птиците на Европейския съюз от 1979 г.** По силата на пред присъединителните споразумения България се задължава да гарантира опазването на вида и ключовите му местообитания, въпреки че страната все още не е член на ЕС.

През 1995 г. Съветът на Европа прие разработения от BirdLife International международен план за действие за опазване на малкия корморан. В плана са набелязани конкретни мерки, които България трябва да предприеме за неговото изпълнение по силата на членството си в Съвета на Европа.

### **Червена книга**

Малкият корморан е включен в **Червената книга на България (1985)** в категорията "Застрашен вид". За обективно изясняване на настоящата степен на застрашеност на вида в страната към съвременните данни за състоянието му приложихме международните критерии на IUCN (BirdLife International, 2000). Анализът показва, че **в национален мащаб малкият корморан попада в категорията "Уязвим"** (A1c,d+B1+B2b,c+B3b,d+E), тъй като има повече от 20% намаление на заетата за гнездене територия през последните 10 години, увеличено ниво на елиминиране на индивиди, малък ареал (по-малко от 20 000 кв. км район на срещане и по-малко от 2 000 кв. км заета територия), значителна фрагментация и продължаващо влошаване на площта, обхвата и качеството на местообитанията, значителни флуктуации в броя на възрастните индивиди (като гнездящите такива са по-малко от 2 500), като при запазване на сегашните тенденции вероятността видът да изчезне от страната през следващите 100 години е по-голяма от 10%. **Препоръчваме при бъдещото издание на Червената книга на България малкият корморан да бъде отнесен към посочената категория "Уязвим", освен ако не настъпят промени, които да наложат включването му в друга категория.**

## **Зашитени територии и ОВМ**

**От 56% до 61% от гнездовата популация на вида в България попада в мрежата от зашитени територии**, включително основните гнездовища: Сребърна (биосферен резерват), Персински блата - на остров Белене (поддържан резерват), остров Вардим (зашитена местност), остров Ибиша (поддържан резерват), западната част на Вая (зашитена местност), Горна Топчия (резерват), Долна Топчия (поддържан резерват). По предложение на БДЗП за зашитени бяха обявени и местността Пода (зашитена местност), блатото при залива Ченгене скеле до Бургас (зашитена местност), рибарници Орсоя (зашитена местност), предстой обявяването за зашитена и колонията при с. Конуш и нощувката на р. Тунджа до с. Крушари. Предложения за защита на значими за малкия корморан места са внесли и "Зелени Балкани" - за рибарници Калимок, яз. Розов кладенец, залива Узунгерен.

**От 20% до 30% от зимуващата популация в страната попада в мрежата от зашитени територии, а от 52% до 75% от гнездовата популация - в мрежата от Орнитологично важни места** (Костадинова, 1997). Понастоящем БДЗП продължава събирането на данни за изясняване възможностите за обявяване на нови ОВМ (напр., рибарниците при Раковски).

В местата от международно значение за малкия корморан са съсредоточени между 48% и 70% от гнездовата популация и около 45% от зимуващата популация.

## **Преки природозащитни мерки**

*- разработване на проекти и осигуряване на финансиране за преки природозащитни дейности за вида*

Още първите преки мерки за опазване и подпомагане на малкия корморан са извършени от БДЗП на професионална основа чрез своя проект за опазване на гнездовището в Пода до Бургас (IANKOV, MUELLER, 1993), финансиран от Швейцарското правителство, както и със специален проект за вида, внесен за финансиране от МОСВ (Янков, 1995). По-късно свои проекти за опазването на вида разработват и "Зелени Балкани", като някои от дейностите на двете организации биват финансиирани от Регионалния екологичен център за Централна и Източна Европа, Корпуса на мира и други донори.

*- поставяне под защита на основните гнездовища на малкия корморан*

С поставянето под законова защита на Сребърна, Беленските блата, Пода, Ченгене скеле, Вая, Атанасовското езеро, Дуранкулашкото езеро, Шабленското езеро и блатото Алепу, Ропотамо, устията на реките Велека и Силистар, части от островите Вардим и Ибиша, Малък Преславец, Камчия и други места на обитаване на малкия корморан са създадени предпоставките за опазването на националната популация на вида.

*- обезпечаване природозащитното управление на значими за малкия корморан зашитени територии*

Към някои от обявените защитени територии, обитавани от малки корморани, е създадена природозащитна администрация. Още през 1987 г. МОСВ назначава такава за резерват "Сребърна", през 1994 г. БДЗП създава своя администрация за "Пода", през 2001 г. НУГ - за природен парк "Персии" и попадащите в него Беленски блата. Не по-малко съществена стъпка е разработването и прилагането на планове за управление за някои от местата на обитаване на вида (за "Велека - Силистар" - от МОСВ, за "Пода" - от БДЗП, за "Атанасовско езеро" - от БШПОБ, за "Камчия", "Шабленско езеро", "Дуранкулашко езеро" - от БШПОБ и БДЗП, за "Сребърна" - от Централната лаборатория по екология при БАН и др.). Наред с това са създадени стабилни партньорства с РИОСВ - Бургас и РИОСВ - Варна, с което е повишена ефективността на опазване на местата и на самия вид.

*- възстановяване на екологичните условия на ключови за вида влажни зони*

От особено значение за малкия корморан бе извършеното от МОСВ частично възстановяване на връзката на Сребърна с Дунав чрез построяването през 1994 г. на специален канал. Благодарение на възстановяването на водното ниво в езерото видът не само се възвърна на гнездене, но сформира и най-голямата в по-ново време гнездова колония в страната.

*- разработване на мерки за възстановяване на ключови за вида влажни зони*

През 1999 г. в партньорство с Международния център за влажни зони в Лелистад, Холандия, БДЗП разработи концепция за възстановяване на Беленските блата, като начин за възвръщане и на гнездовата колония на малкия корморан там. Очакванията са тази концепция да бъде приложена в рамките на предстоящия мащабен проект на Националното управление по горите при Министерството на земеделието и горите и WWF - Австрия за опазване на влажните зони по Дунав.

*- разработване и прилагане на мерки за намаляване на конфликта между малкия корморан и рибовъдството*

В рамките на проект, финансиран от Регионалния екологичен център за Централна и Източна Европа в Будапеща, БДЗП приложи за пръв път в страната специално защитно съоръжение, ограничаващо достъпа на малкия корморан до зарибителните басейни в рибовъдните стопанства (в рибарници Пловдив - "Ципринус АД"), с което успешно бе демонстрирана възможността за предотвратяване щетите от вида на рибното стопанство и щетите от рибовъдите на вида.

*- охрана на нощувките на малкия корморан*

С оглед гарантиране сигурността на птиците в ключовите места на презимуване, "Зелени Балкани" организират първите дейности по охраняване

на някои нощувки на малкия корморан през най-рисковите дни. Впоследствие БДЗП също охранява някои от рисковите места на нощуване в Тракийската низина.

### **Изследователски мерки и мониторинг**

От 1977 г. малкият корморан е обект на ежегоден мониторинг по време на Среднозимните преброявания, осъществявани след 1988 г. от БДЗП съвместно с РИОСВ, други НПО, БШПОБ и други заинтересовани. За периода 1997 - 2001 г. данните за видовете по години, по влажни зони и за страната като цяло са публикувани от БДЗП (КОСТАДИНОВА, ДЕРЕЛИЕВ, 2001). Малкият корморан е обект на мониторинг и в някои от гнездовите му колонии от страна на БДЗП, "Зелени Балкани", Българската Орнитоцентрала и други.

През 1986 г. Пловдивският университет започва национално проучване на числеността на рибоядните птици, в това число - и на малкия корморан (НИКОЛОВ и кол., 1999).

Системно проследяване на динамиката на състава и числеността на водолюбивите птици (в това число - и на малкия корморан) през целия есенно-зимен период и във всички влажни зони по Черноморието е извършено през 1991-1994 г. от Б. ИВАНОВ в рамките на научно-изследователски проект на Института по зоология при БАН.

От 1999 г. БШПОБ и БДЗП провеждат мониторинг на числеността на водолюбивите птици (на базата на броене през всеки 14 дни) в района на Шабленското и Дуранкулашкото езера и на Бургаските езера.

През 2001-2002 г. БДЗП осъществява предвидените за България дейности по изследване и мониторинг на малкия корморан в рамките на международен проект на **BirdLife International** за вида, обхващащ Гърция, Турция, Румъния и България и финансиран от правителството на Гърция.

Цялата налична информация за вида се съхранява в Националната банка за орнитологична информация при БДЗП и е използвана при разработването на настоящия План за действие.

Малкият корморан е включен като индикаторен вид в Националната програма за биологичен мониторинг (ЯНКОВ и кол., 1999, 1999a).

### **Използване и отношение на хората към вида**

Малкият корморан е твърде непопулярен вид сред хората. Наравно с големия корморан той има изключително лоша репутация, особено сред занимаващите се с рибовъдство, промишлен и спортен риболов. В резултат на това видът често е преследван и убиван.

Същевременно, през периода след 1985 г. видът е един от обектите, представляващи интерес за бърдуочинг туризма. Посещаващите България чуждестранни групи и индивидуални туристи целенасочено или попътно търсят възможност да наблюдават малки корморани. Без съмнение, наличието на птици в даден район е важен ресурс за екотуризъм. Специално за рибарниците от присъствието на малкия корморан може да се извлече полза чрез привличането на чуждестранни туристи, с което макар и частично, да се

компенсират щетите от птиците. Следва да се отбележи, че поради уязвимостта на колониите, в които гнезди малкия корморан, е недопустимо туристическо наблюдение в районите на гнезда, освен ако не е изградено специално укритие, с което птиците да са свикнали.

## НЕОБХОДИМИ ПРИРОДОЗАЩИТНИ ДЕЙСТВИЯ

### 1. Законодателни и управленчески

*1.1. Да се лансираат възприетите на международно равнище законодателни и управленчески механизма, които способстват опазването на малкия корморан*

1.1.1. Да се лансира максимално високо ниво на защита на малкия корморан и местообитанията му чрез конвенциите и други международни правни механизми

Наложително е предвиждането на максимален защищен статус на вида в съответствие с изискванията на конвенциите и Директивата за птиците при транспортирането и в българското законодателство чрез подготвяния Закон за биоразнообразието. Аналогично следва да се гарантират правни провизии за включването на колониите на вида и струпванията за нощуване през зимата в Националната екологична мрежа, както и да се обявят тези от тях, които отговарят на критериите за нови Рамсарски места.

1.1.2. Да се насърчава прилагането на международните законодателни и управленчески механизми, които целят опазването на подходящите за вида влажни зони

Да се прилагат механизмите на ЕС за опазване на влажните зони и за устойчиво ползване на ресурсите при планирането и осъществяването на международни програми и проекти за развитие, селско стопанство, транспорт, пренос на енергийни ресурси, туризъм и други подобни, които имат отношение или могат да засегнат значими за вида влажни зони. Особено внимание следва да се отдели в това отношение на осъществяването на проекта за газопровод Бургас -Александруполис.

*1.2. Да се насърчават законодателните и управленчески механизми на национално и местно равнище в полза на опазването на малкия корморан*

1.2.1. Да се разработи и прилага национален план за действие за малкия корморан

Настоящият План за действие, макар и разработен от БДЗП, след обсъждането му през 1999 г. от специалистите и заинтересованите страни, обединява опита на БДЗП, МОСВ, БАМ, други НПО, рибовъди и природозашитници, като по този начин става по характера си национален план за опазването на вида. Това е отразено и в приетия от правителството

Национален план за опазване на биологичното разнообразие (2000). Започналото прилагане на предвидените в Плана за действие за малкия корморан мерки от страна на различни природозащитни организации, от МОСВ и други заинтересовани субекти потвърждава неговата действеност. Въпреки това, необходима е по-добра координация и съгласуваност на действията, както и по-ясна ангажираност на държавата с обезпечаване прилагането на предвидените в Плана дейности.

1.2.2. Да се актуализира и се осигурят средства за прилагането на Националния план за приоритетни действия по опазване на най-значимите влажни зони в България от 1993 г.

Въпреки безспорната роля, която изигра в опазването на влажните зони и на тяхната биота, Националният план за приоритетни действия по опазване на най-значимите влажни зони в България подлежи на час по-скорошно актуализиране и на по системно прилагане на осъвременения му вариант. В основата му следва да залегне концепцията за интегрираното управление на влажните зони като цялостно местообитание, като се вземе под внимание разработената от BirdLife International Стратегия за опазване на влажните зони (TUCKER & EVANS, 1997), както и други подобни международни документи (на Рамсарската конвенция, **Wetlands International**, IUCN и др.). От изключително значение е осигуряването на средства от държавата за прилагане на действията по възстановяването на значими влажни зони, особено по Дунавското крайбрежие за спиране на застрашителната тенденция на изчезване или преместване на румънския бряг на колониите водолюбиви птици. От възстановителни мерки се нуждаят и някои влажни зони по Черноморското крайбрежие.

1.2.3. Да се създадат правни възможности за придаване на висока степен на законова защита на ключовите за вида места

Законът за защитените територии да дава редица възможности за придаване на висока степен на защита на ключовите за вида места. Въпреки това, наложително е разширяване и процедурно опростяване на правните постановки така, че да се даде възможност за поставяне под ефективна защита на динамичните по природата си ключови места за малкия корморан. Основна възможност в това отношение е изготвяният понастоящем Закон за биоразнообразието, в който би следвало да се осигурят възможности тези места да се обявят за елементи от Националната екологична мрежа и по този начин да се гарантира защитата им. От решаващо значение е да се въведе правно задължение за разработването и прилагането на планове за управление на тези места.

1.2.4. Да се осигурят правни възможности за създаване на зони на спокойствие около гнездовите зони и местата на ношуване през зимата

Предвид на високата значимост за малкия корморан на беспокойството и на други преки въздействия върху гнездовищата и местата на ношуване през

зимата, наложително е да съществуват правни възможности за обявяване на временни зони на спокойствие около тях. Те могат да бъдат регламентирани чрез закон (например чрез подготвяния Закон за биоразнообразието), чрез подзаконов нормативен документ или да има възможност това да става чрез акт на съответния орган на изпълнителната власт (Министъра на околната среда и водите, Министъра на земеделието и горите, Кмета на общината и т.н.).

#### 1.2.5. Да се разработи национална стратегия и план за действие за намаляване на щетите от рибояздните птици в риболовните стопанства

Необходимо е Изпълнителната агенция по рибарство и аквакултури към МЗГ да организира изготвянето на национален документ, който да разгледа всички аспекти на проблема с рибояздните птици и рибното стопанство и да набелжи комплексни мерки за намаляване на конфликта. В разработването на този документ следва да участват представители на всички заинтересовани страни, включително представители на МОСВ, НПО, застрахователни агенции и т.н. Наложително е да се набележат както конкретните начини, така и източниците на средствата и отговорните субекти за изпълнение на всяка от планираните дейности.

### **2. Пряко опазване на вида и местообитанията му**

#### *2.1. Да се поставят под законова защита всички значими за малкия корморан места*

2.1.1. Да се обявят за защитени всички ключови за малкия корморан места - Орнитологично важните места, гнездовищата и местата на ношуване на вида

Тъй като някои ключови за оцеляването на вида места остават практически незашитени, наложително е тяхното чак по-скорошно поставяне под защита при адекватен на изискванията на малкия корморан режим. С особена сила това се отнася за Бургаските влажни зони и най-вече за местата на ношувките в Комлушкия низина, канала, свързващ Вая с морето, последното останало незасипано блато в източната част на Вая, както и цялата ивица крайбрежна растителност на това езеро. Наложително е поставянето под защита и на всички гнездовища на вида. Мярката може да бъде осъществена както по реда на Закона за защитените територии, така и като посочените места се обявят за елементи от Националната екологична мрежа по реда на Закона за биоразнообразието. От решаващо значение е и разработването и прилагането на планове за управление на тези места.

#### *2.1.2. Да се ускори обявяването на предложени за защита значими за вида територии*

Редица значими за малкия корморан места са предложени за поставяне под защита, като някои от тях дори са минали комисии, но още не са издадени заповеди за обявяването им за защитени територии. Такива са влажните зони

Овчарица, Розов кладенец, Узунгерен и други. Наложително е те да бъдат обявени за защитени час по-скоро, за да се даде възможност за извършване на организирани природозащитни действия в тях, включително разработване и прилагане на планове за управление.

*2.2. Да се постигне адекватно прилагане на природозащитното законодателство по отношение на малкия корморан и да се предотврати беспокойството на птиците*

**2.2.1. Да се засили контрола върху отстрела на рибоядни птици в районите на рибовъдните стопанства**

Разрешеният отстрел на големия корморан в рибовъдните създава сериозни предпоставки за избиването на защитени видове, сред които основно място заема малкият корморан. Освен засилен контрол би следвало да се направят предписания от РИОСВ, които да задължат рибовъдните стопанства да вземат всички възможни превантивни мерки за опазване на рибата, прогонване на кормораните и др., преди да пристъпят към отстрел на птици. Следва да се търсят пътища и за подпомагане на стопаните в осигуряване на средства за осъществяване на превантивните мерки. Активна роля следва да имат и НПО, които чрез споразумения с рибовъдите да осъществят съвместни действия за намаляване на конфликта между птиците и стопанските интереси.

**2.2.2. Да се засили контрола по лова в зоните на пребиваване на по-голям брой (над 100 екз.) малки корморани**

Ловуването в местата на струпване на малки корморани е свързано както с беспокойство, така и с бракониерско отстрелване на индивиди от този вид. Наложително е присъствието на контролни органи (както от РИОСВ, така и от общинските органи или от Националното управление по горите - в местата, попадащи в горския фонд), които да гарантират спазването на защитния статус на вида. Същите следва да бъдат подпомогнати от представители на НПО. Обект на особено внимание следва да бъдат районите на Вая и другите езера от комплекса Бургаски влажни зони, поречието на Марица, язовирите Овчарица и Розов кладенец, Ятата, Дуранкулашкото и Шабленското езера, Дунавското крайбрежие и други.

**2.2.3. Ограничаване на достъпа на хора до местата на струпване на вида за нощувка и до гнездовите колонии, подложени на риск от прогонване**

Чрез заповеди на Министъра на околната среда и водите, Министъра на земеделието и горите и кметовете на общини да се въвеждат временни ограничения на достъпа до най-уязвимите места за нощуване през зимата и до гнездовищата. За целта НПО да подготвят аргументирани предложения до съответния орган и да се ангажират с подпомагане на държавните органи при прилагането на заповедта.

### *2.3. Да се осъществява адекватно управление на значимите за малкия корморан места*

#### *2.3.1. Да се поддържа в оптimalno състояние растителността в гнездовите и други ключови места за малкия корморан*

В някои ключови за вида места е необходимо окосяване на определени участъци от тръстиковите масиви и натрупване на тръстиката по начин, които да благоприятства гнезденето на малкия корморан (защитените местности "Пода", "Ченгене скеле" и "Вая", както и залива Узунгерен при Бургас, Дуранкулашкото и Шабленското езера и др.). След съответна преценка аналогични действия, свързани със засаждането на подходящи дървета, могат да се предприемат и в някои от гнездовищата във вътрешността на страната. Последните следва да бъдат внимателно следени (включително през зимата) за предотвратяване изсичането на важни за вида дървета. Тази мярка трябва да се прилага и към районите на ношувики на малкия корморан. В случаите, когато това е възможно, да се забрани сечта около колониите и местата на ношуване на малки корморани.

#### *2.3.2. Да се поддържа оптimalен воден режим на обитаваните от малкия корморан влажни зони*

От ключово значение е по-нататъшното запазване на оптimalния воден режим на резерват "Сребърна", както и опазването на водите му от замърсявания. Препоръчително е при разработването и прилагането на плановете за управление на останалите защитени влажни зони да се предвиди мониторинг и контрол върху промените в хидрологичния режим, както и да се опазват или създават нови подходящи за храненето на вида плитки места. Това следва да се има предвид и при възстановяването на влажните зони. Необходимо е запазване на важните за вида територии от пресушаване, коригиране на коритата, нарушаване на хидрологичния режим, замърсяване и други нанасящи вреди дейности. Приоритетно е опазването на заливните гори и старите корита на реките.

#### *2.3.3. Да се разработят и прилагат планове за управление на всички значими за малкия корморан места*

Планове за управление са разработени за част от местата на срещане на малкия корморан, като в някои от тях е започнато прилагането на природозащитни мерки. Все още обаче липсват планове за управление за важни за вида защитени територии като защитените местности "Вая", "Ченгене скеле" и "Ятата", природния парк "Персии" и др. В плановете за управление на обитаваните от малкия корморан места следва да се включат мерки срещу изсичането на дървета или изгарянето на тръстикови масиви, както и такива за управление на тръстиковите масиви по начин, който да благоприятства вида.

#### *2.3.4. Да се възстановят условията в нарушените влажни зони, значими за малкия корморан*

Наложително е час по-скорошното възстановяване на водния режим и другите благоприятни за малкия корморан условия в Беленските блата и заливните гори на остров Вардим, както и в бившите рибарници Калимок, Гарванското блато, Островското блато и някои други влажни зони по Дунавското крайбрежие, включително участъци от старите корита на вливащите се в Дунав реки. Подобни мерки са крайно наложителни и за някои влажни зони по Черноморското крайбрежие и по-специално - влажните зони северно от Вая, блатото в защитената местност "Ченгене скеле", приустийните части на реките Караагач, Дяволска и други.

### 2.3.5. Съхраняване на смесените чаплови колонии, където обикновено гнездят и малки корморани

Необходимо е да се предприемат мерки за опазване на колониите на чапли и други водолюбиви птици, тъй като гнезденето на малкия корморан е в пряка зависимост от състоянието им. Конкретните действия и начина на осъществяването им следва да се определят в зависимост от специфичните условия във всеки от случаите

### 2.3.6. Прилагане на схеми за отклоняване на кормораните от стопански ценните басейни в рибовъдните стопанства и привличането им към алтернативни басейни с нискокачествена риба

За намаляване на конфликта между малкия корморан и риборазвъждането е необходимо предприемането на комплексни действия на територията на рибовъдните стопанства, които да направят невъзможно ловуването на птиците в басейните със зарибителен материал (чрез поставяне на мрежи, въжета и други подобни), като същевременно се оставят на разположение на птиците странични басейни без съществено икономическо значение.

## 3. Мониторинг и изследвания

### 3.1. Да се извърши мониторинг на числеността на малките корморани в гнездовищата и местата на зимуване

Необходимо е периодично преброяване на малките корморани във всички известии гнездовища (препоръчително - в средата на юни) и на основните нощувки на вида в страната. Последното трябва да се извърши в национален мащаб минимум един път годишно по време на ежегодното Среднозимно преброяване, но при възможност следва да се съчетава с преброявания и в средата на месеците декември и февруари. От особено значение е осигуряване на постоянен обмен на информация за малкия корморан с Гръцкото и Румънското орнитологични дружества и с Дружеството за защита на природата в Турция - партньори на **BirdLife International**, които работят по аналогични планове за действие в своите страни.Осъществяването на координирани с тези страни преброявания на малкия корморан е от особено значение за разбирането на цялостната картина на гнезденето и зимуването на вида на Балканите.

### *3.2. Да се провежда мониторинг на водните нива и на качеството на водата в ключовите за вида водоеми*

Извършваният от МОСВ мониторинг на водите обхваща и някои от важните за малкия корморан места. Необходимо е целенасочено и координирано проследяване и на водните нива, както и стандартно пробовземане (и предоставяне на МОСВ на пробите) във всички значими за малкия корморан влажни зони.

### *3.3. Да се проследяват общото екологично състояние на гнездовищата и местата на зимуване и миграция на малките корморани*

Проучването и извършването на мониторинг на гнездовищата и местата на зимуване следва да включва проследяване на степента на ненарушеност на общото екологично състояние. Обект на внимание трябва да бъде състоянието на важните за вида дървета, тръстика и друга крайбрежна растителност. В някои случаи дърветата могат да изсъхнат по естествени причини (засушаване, екскременти на други водолюбиви птици и т.н.). Особено внимание трябва да се обърне на антропогенното натоварване, включително ползването на ресурси, ловната преса и другите заплахи и отрицателно действащи фактори, влияещи върху малкия корморан през периодите на гнездене, зимуване и миграция.

### *3.4. Да се проучат разселването, зимните придвижвания и произхода на гнездящите птици*

Понастоящем се извършват редовни проследявания единствено на денонощните придвижвания на малките корморани през зимата в някои от основните зимовища. За установяване особеностите на разселването и произхода на малките корморани е необходимо осъществяване на добре планирана и обезпечена международна програма за маркиране на птиците по подходящ начин (следва да се има предвид, че като гмуркащи се птици повечето от традиционните и някои от модерните начини на маркиране и проследяване са неприложими!) и проследяване на придвижванията им. Тази дейност следва да се извърши с участието на Българската орнитоцентрала при Института по зоология на БАН и партньорите на **BirdLife International** в балканските страни.

### *3.5. Да се проучи хранителната екология на малките корморани*

Необходимо е провеждането на изследвания върху храненето и поведението на малкия корморан с оглед предотвратяване на конфликтите с промишленото рибовъдство.

### *3.6. Да се изследват междувидовите отношения на малкия корморан*

Поради зависимостта на гнезденето на малкия корморан от чапли и други водолюбиви птици, наложително е изследване на неговите взаимоотношения с останалите колониално-гнездящи птици, структурата на колониите, поведението и взаимоотношенията на птиците и т.н.



# **НОВОТО БЪЛГАРСКО ПРИРОДОЗАЩИТНО ЗАКОНОДАТЕЛСТВО – НОВ ПОДХОД ЗА ОПАЗВАНЕ И УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА БИОЛОГИЧНОТО РАЗНООБРАЗИЕ**

*Красимир Киров*

С приемането на **Закона за биологичното разнообразие** през **2002 г.** се даде нов тласък в развитието на българското природозащитно законодателство. В тази насока се въвеждат изискванията на европейското екологично право и подхода на **Директивата за местообитанията** и **Директивата за птиците**, като на практика се дават реални възможности за постигане на оптimalна защита на типовете местообитания и местообитанията на видовете растения и животни. В новите текстове на закона, от гледна точка на правния език се въвеждат съвременни природозащитни термини, като с предвидените процедури и мерки по прилагането му, се дава поле за изява на модерно мислене в политиката и управлението на природозащитните цели и дейности, насочени към опазване на биологичното разнообразие. В тази връзка **Закона за биологичното разнообразие (чл. 3)** предвижда изграждането на **Национална екологична мрежа състояща се от три основни елемента - защитени зони, защитени територии и буферни зони**. Първия елемент е нова за нашата практика форма на териториална защита на биологичното разнообразие. Най-новото и значимо в тази посока е създаването на законова предпоставка за изграждане на Националната екологична мрежа и участието на България в **Европейската екологична мрежа НАТУРА 2000**. Стратегията за изграждане на **Националната екологична мрежа** и включването ѝ в Европейската екологична мрежа НАТУРА 2000 е разработена на базата на препоръките на експерти по международно законодателство към Кралското дружество за защита на птиците във Великобритания, както и на проведени дискусии в работни групи от представители на РИОСВ, Държавни лесничества, Местни служби за съвети в земеделието, БАН, Регионални структури на МРРБ, Природонаучни музеи, областни и общински администрации, Дирекции на природни и национални паркове, МОСВ, МЗГ, Българско дружество за защита на птиците и други неправителствени природозащитни организации. В предложения материал са разгледани основните моменти от "теорията и практиката" на изграждането на НАТУРА 2000, очертана е стратегията за нейното материализиране в български условия, разяснени са изискванията, на които следва да отговаря, анализирани са необходимите институционални предпоставки и стъпки по изграждането и не на последно място предложен е и научно-издържан подход за оценка качествата на част от местата за включване в мрежата. Акцентът в случая се поставя върху опазването на птиците и техните местообитания, което е разбираемо предвид статуса на тази група от биологичното разнообразие на България.

## НЕОБХОДИМОСТ ОТ ИЗГРАЖДАНЕ НА ЕКОЛОГИЧНИ МРЕЖИ

Природата е динамична система. Околната среда се променя, в резултат на което е необходимо живите организми да се приспособяват към променящите се условия. Нито строежа на организма, нито поведението му могат да съответстват на изменящите се условия на средата без да се изменя по адекватен начин. **Измененията на средата могат да са:**

- **циклични** - повтарящи се периодично, като пример годишните сезони, приливите и отливите и др.;
- **насочени изменения** - при които посоката на изменение остава стабилна за дълъг период от време;
- **хаотични** - тези които се характеризират с липса на ритмичност и определена насоченост.

Все пак природните системи имат известна способност да устояват на външните за тях въздействия и да поддържат определено равновесие. Тази способност се нарича **емкост на системата**. В резултат на тази способност може да се осигурява също и постепенно и плавно изменение, като се дава възможност на организмите да се приспособяват. При силни въздействия обаче, например природни бедствия, системата не може да се върне в равновесното си състояние и започва развитието си отначало или променя посоката на развитието си. За много организми това се оказва пагубно.

**Човекът като жив организъм също участва в конкуренцията за пространство като ресурс и за останалите ресурси.** При това използва множество допълнителни средства и методи, които подпомагат оцеляването му. Неговата дейност обаче, е толкова интензивна през последните 100 години, че **съществено изменения средата на всички останали организми и нейните компоненти**. Ако погледнем на мащабите и интензивността на човешката дейност за последните 50 години, спрямо интензивността на естествените природни еволюционни процеси, спокойно **можем да сравним човешката дейност с мащабно природно бедствие**. Природната система не е в състояние да балансира естественото си равновесие и променя развитието си. В резултат на това, много видове не са в състояние да се приспособят, намаляват и дори изчезват. **Изчезването на всеки един вид е окончателно** и означава намаляване на разнообразието от живи същества - **биоразнообразието**, което пък е ресурс от който зависим за огромен брой услуги и блага: икономически, генетични, медицински, културни и др.

През последните 10 години бе общоприето, че човека с дейността си влияе не само на определение редки и уязвими видове, а на всички видове и на биоразнообразието въобще. Все по-малко на брой и по-малки по площ места остават естествено природни.

Ако погледнем от гледна точка на пространството, усвоявайки нови територии и превръщайки ги в нещо съвсем лично, **човекът унищожава условията и ресурсите за другите организми**. Намаляват териториите използвани от популациите на засегнатите видове, което води до тяхното разкъсване и изолация. Това би било благоприятно за еволюционния процес при други условия, но при това силно разпокъсване на

**популяциите за много кратък период от време се получава друг отрицателен ефект, който не би могъл да бъде отстранен с поставяне на територии под защита.**

Всеки вид има своя т. нар. **минимален праг на оцеляване** - той представлява **необходимия минимален брой индивиди, който може да осигури съществуването на вида**. Този праг е свързан с **генетичното разнообразие на вида** - разнообразието от гени общо у всички индивиди. Генетичното разнообразие дава възможност за реакция при екстремни условия на средата. **Колкото повече са индивидите, толкова по-голямо е генетичното разнообразие и толкова по-голяма е вероятността да оцелее вида като цяло.** Колкото по-малко са индивидите на брой, толкова разнообразието на гените е по-малко и видът е по-уязвим - възможността за оцеляване е по-малка. **Под определена численост на индивидите генетичното разнообразие не е в състояние да осигури стабилност на популацията** (от друга страна и вероятността на индивидите да се срещнат с цел размножаване е по-малка), **числеността на вида започва значително да намалява и той изчезва.**

Разполагането на популациите на толкова малки части и изолирането им една от друга, прави видовете уязвими и неминуемо води след себе си до изчезване на вида. Получава се ефект на "унищожаване на парче". **Дори ключовите за вида територии да са строго защитени или да имат най-доброто управление, това само по себе си не може да осигури оцеляването на вида, ако тези територии са трайно изолирани една от друга.** Затова защитата на определени територии е задължително, но не достатъчно средство за опазване на видовете. **Необходимо е тези места да бъдат свързани помежду си и да осигуряват придвижването на индивидите между тях.** Също така е нужно около такива територии да има буфери, които смякват въздействието на интензивната човешка дейност директно върху тях. Така възниква идеята за екологичните мрежи.

**Екологичната мрежа представлява единна система от свързани помежду си територии с висока природозащитна значимост, на които се прилагат координирани действия за опазване на биологичното разнообразие с цел дългосрочно и устойчиво опазване на видовете, местата, екосистемите, местообитанията и ландшафтите.**

**Екологичната мрежа принципно се състои от четири компонента:**

**Сърцевинни зони.** Това са най-запазените и с най-високо качество природни територии и екологични комплекси, поддържащи, както представителни природни елементи и важни процеси, така и жизнени популации и застрашени видове. Ролята на тези зони е да осигури оптимални условия за опазване на биологичното разнообразие, поради което човешките дейности в тях следва да бъдат ограничени. Обикновено сърцевинните зони са защитени територии.

**Екологични коридори.** Това са зони, които дават възможност за разселване, миграция и други придвижвания на видовете, контакт и генетичен обмен между популациите. Връзката може да бъде осъществявана от различни

по тип природни, полуизкуствени и изкуствени структури, главно с линеен характер (например поречия на реки). Ролята им в мрежата е да осигуряват връзката между другите й елементи. Допустими са определени човешки дейности.

**Зони за възстановяване.** Това са участъци, важни за функционирането на мрежата, но в които природните елементи са увредени. Чрез възстановителни и колективни действия се предвижда те да възвърнат природната си значимост и да се превърнат в съществена част от мрежата.

**Буферни зони.** Природни, изменени или създадени от човека зони, чиято цел е да предпазят сърцевинните зони, зоните за възстановяване и екологичните коридори от отрицателните въздействия на интензивната човешка дейност в съседство. В тях се допускат още по-широк спектър от човешки дейности, отколкото в сърцевинните зони.

**Общи подходи за изграждане на екологичната мрежа са следните:**

- обединяване на цялостен комплекс на най-значимите от природозащитна гледна точка места - райони на срещане на застрашени видове, представителни екосистеми, характерни участъци от основните типове местообитания;

- осигуряване на оцеляването на образци от всички основни типове местообитания и ландшафти в естествена връзка помежду им;

- обезпечаване на връзка между основните компоненти за избягване на изолацията на популациите на видовете и генетичното им деградиране;

- осигуряване на възможност за придвижване и обмен на индивиди, популации и генетичен материал на максимално голяма територия;

- осигуряване на достатъчни по площ и качество естествени убежища, зони за хранене, почивка, размножаване на организмите, обитаващи районите извън мрежата;

- осигуряване на по-добра жизнена среда на местното население и изгоди от природосъобразни дейности, с оглед постигане на устойчивост.

**Понастоящем съществуват редица инициативи, включващи създаването на екологични мрежи, чиято функция е опазването на групи организми:**

**Орнитологично важни места (OBM)** - ключови места от международно значение за опазване на застрашени и уязвими видове птици на световно, регионално и под регионално ниво, определени на базата на стандартни научни критерии на БърдЛайф Интернешънъл; целта на мрежата е OBM да получат подходящ природозащитен статус на национално и международно ниво и да се предприемат за тях подходящи природозащитни мерки.

**Влажни зони с международно значение** - влажни зони с международно значение за опазване на водолюбиви птици, риби, други животни, както и водни екосистеми, които отговарят на критериите на Рамсарската конвенция; целта на мрежата е да се опазят на значимите влажни зони на планетата (включително обитаващите ги организми), и да се осигури устойчиво ползване на природните им ресурси.

**Обекти на световното природно и културно наследство** - места, които отговарят на критериите на конвенцията за опазване на световното природно и културно наследство, включващи опазване на характерни релефи и природни образования, местообитания на застрашени видове, места ценни за науката, природозащитата или природната красота; целта е тези места да бъдат запазени за бъдещите поколения.

**Биосферни резервати** - територии определени на базата на стандартни критерии на програмата на UNESCO - "Човек и биосфера", с цел да развие основата за рационално използване на ресурсите на биосферата.

**Европейска мрежа от биогенетични резервати** - съществуват в рамките на Европейския съюз, като биогенетични резервати са защитени територии, които са образци на една или повече типични и единствени по рода си застрашени местообитания, биоценози или екосистеми; целта е да бъдат опазени типични примери на европейската флора, фауна и природни местообитания.

**Екологична мрежа ЕМЕРАЛД** - включва места, които отговарят на изискванията на Бернската конвенция за опазване на европейска дива флора и фауна и природните местообитания.

**Общеевропейска екологична мрежа** - мрежа от територии, чрез изграждането на която да се изпълнят изискванията на Конвенцията за опазване на биологичното разнообразие.

**Европейска екологична мрежа НАТУРА 2000** - мрежа от територии, определени на базата на научни критерии, в изпълнение на Директивите на ЕС за птиците и местообитанията.

**Общото между всички екологични мрежи, е че са основани на подхода на опазване на местообитания и са изградени на базата на общоприети критерии. Разликата е в обекта, който е избран да се опазва, но в същото време, тъй като имат сходство в обектите, различните мрежи до някаква степен се припокриват. Общ недостатък на почти всички мрежи е, че нямат "връзки" между "възлите", т.е. в действителност сърцевинните зони не са свързани помежду си с екологични коридори.** При мрежата от ОВМ този недостатък не е така ярко изразен, поради факта, че птиците са по правило по-мобилни от други групи организми.

## ПРИРОДОЗАЩИТНО ЗАКОНОДАТЕЛСТВО И ЕКОЛОГИЧНИ МРЕЖИ

### Национално законодателство

Според българското екологично право, правната защита на биологичното разнообразие и биологичните ресурси обхваща законодателството, регламентиращо опазването и ползването им, включително чрез поставяне под защита на територии и обекти, регулиране на лова, риболова, ползването на горите и всички природни ресурси. Всички закони, както и по-важни нормативни актове се публикуват в официалното издание на Народното събрание - "Държавен вестник". **Правната защита на биологичното**

**разнообразие и биологичните ресурси се основава на следните основни действащи закони и други нормативни актове:**

- 1. Конституция на Република България** (ДВ, бр. 56/1991 г.);
- 2. Закон за опазване на околната среда** (ДВ, бр. 91/2002 г.);
- 3. Закон за опазване на биологичното разнообразие** (ДВ, бр. 77/2002 г.);
- 4. Закон за защитените територии** (ДВ, бр. 133/1998 г., изм., бр. 98 /1999 г., бр. 28, 48 и 78/2000 г., бр. 23/2002 г., бр. 77/2002 г.);
- 5. Закон за горите** (ДВ, бр. 125/1997 г., изм. и доп., бр. 79/1998 г., доп., бр. 26/1999 г., изм. и доп., бр. 29/2000 г., бр. 78/2000 г.);
- 6. Закон за лова и опазване на дивеча** (ДВ., бр. 78/2000 г., изм., бр. 26/2001 г., бр. 77/2002 г.);
- 7. Закон за рибарството и аквакултурите** (ДВ, бр. 41/2001 г.);
- 8. Закон за лечебните растения** (ДВ, бр. 29/2000 г.);
- 9. Закон за водите** (ДВ, бр. 29/1969 г., изм. и доп., бр. 3/1977 г., бр. 36/1979 г., бр. 44/1984 г., бр. 36/1986 г., бр. 24/1987 г., изм., ДВ, бр. 85/1997 г.);
- 10. Наредба за разработване на планове за управление на защитени територии** (ДВ, бр. 28/2000 г.);
- 11. Националната стратегия за околнна среда и Национален план за действие 2000 – 2006 г.;**
- 12. Национална стратегия за опазване на биологичното разнообразие;**
- 13. Национален план за действие за опазване на биологичното разнообразие.**

**Закона за опазване на околната среда** е рамков по отношение на всички останали закони в тази област. В чл. 1, т. 2 и в раздел V на глава трета той регламентира рамката на **опазване и ползването на биологичното разнообразие**. Освен това закона урежда въпросите с **опазването и ползването на останалите компоненти на околната среда**, процедурата по **оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС)**, достъпа до **информация, контрола и управлението на факторите, увреждащи околната среда, финансирането на дейностите, правата и задълженията на отговорните институции**. Съгласно чл. 81, ал. 1 "се оценява въздействието върху околната среда на планове, програми и на инвестиционни предложения за строителство, дейности и технологии или на техни изменения, при осъществяването на които се очакват значителни въздействия върху околната среда". По отношение достъпа до информация чл. 17 на закона гласи, че "**всеки има право на достъп до наличната информация за околната среда без да е необходимо да доказва конкретен интерес**".

**Законът за биологичното разнообразие** е основния специализиран закон, който **въвежда опазването на биологичното разнообразие**, чрез създаване на Национална екологична мрежа и специални мерки по отношение опазването на видовете и регламентирането на ползването и международната търговия с тях. Според чл. 3 на закона Национална екологична мрежа включва **защитени територии по Закона за защитените територии, защитени зони**

съгласно европейските Директиви и буферни зони. **Този закон изцяло отменя досега действащия Закон за защита на природата.**

**Закон за защитените територии**, приет през 1998 г. **въвежда нова категория за защитените територии в България**, съобразено с международните стандарти. Той също така регламентира управлението на защитените територии, чрез специално разработени планове за управление. **Според този закон се обявяват следните категории защитени територии:**

**1. Резерват.** В резерватите се забраняват всякакви дейности, освен охрана, посещения с научна цел, преминаването на хора по маркирани пътеки, събиране на семенен материал, диви растения и животни с научна цел;

**2. Национален парк.** Според чл. 21 в националните паркове се забраняват строителството, производствените дейности, извеждане на голи сечи, използване на изкуствени торове и други химически средства, внасяне на неприсъщи видове, събиране на билки, диворастящи плодове и други растения на определени места и др.;

**3. Природна забележителност.** В природните забележителности се забраняват дейности, които могат да нарушат тяхното естествено състояние или да намалят естетическата им стойност;

**4. Поддържан резерват.** В поддържаните резервати се забраняват всякакви дейности с изключение на тези, които са разрешени в резерватите, както и поддържащи, направляващи, регулиращи или възстановителни мерки;

**5. Природен парк.** За разлика от националните, в природните паркове може да има населени места, като защитните режими са по-облекчени. Чл. 31 на закона регламентира списъка на дейности, които са забранени в природните паркове;

**6. Защитена местност.** В защитените местности се забраняват дейности, противоречащи на изискванията за опазване на конкретните обекти, предмет за защита.

Със **Закона за горите** се уреждат отношенията, свързани със собствеността и стопанисването - **управлението, възпроизводството, ползването и опазването на горите в Република България**. В текстовете на закона, свързани с опазването на крайречните гори и горските пояси имат принос към изграждането на връзките в екологичната мрежа, т.е. екологичните коридори.

**Законът за лова и опазване на дивеча** урежда отношенията свързани със **собствеността, опазването и стопанисването на дивеча**, организацията на ловното стопанство, правото на лов и търговия с дивечи и дивечови продукти. Неговите разпоредби касаят конкретно ловни видове, като в защитените територии стопанисването на дивеча се извършва съгласно техния режим и план за управление.

Със **Закона за рибарството и аквакултурите** се уреждат отношенията, свързани с **организацията, управлението, ползването и опазването на рибните ресурси във водите на Република България**, търговията с риба и други водни организми. Риболова в рибностопанските обекти, които са в границите на защитените територии, обявени по Закона за защитените

територии, се извършва съгласно плана за управление на съответната територия и установения за нея режим.

## ЕВРОПЕЙСКАТА ЕКОЛОГИЧНА МРЕЖА НАТУРА 2000, КАТО ИНСТРУМЕНТ НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ (ЕС) ЗА ОПАЗВАНЕ НА ВИДОВЕ И МЕСТООБИТАНИЯ

### **Структура на правото на ЕС в областта на околната среда**

**Правото на ЕС се състои от три различни, но взаимосвързани типа от законодателство.**

**1. "Първично законодателство"**, което включва **Договорите за създаване на Европейските общности** (с Договорите от Маанстрих, 1992 г. – ЕС) и което е резултат от директните преговори между правителствата на Държавите-членки. Договорите изискват последваща ратификация от националните парламенти и очертават основните принципни положения, които се доразвиват и регламентират в пълнотата от т.нар. "вторично законодателство" - Директиви, Регулатции, Решения.

Член 2, 3, ал. К и 130г-т от Договора за Европейската общност са нормативната база в сферата на околната среда, които установяват основните принципи на политиката на общността в тази сфера насочена към:

- запазване на околната среда и нейното качество;
- защита на здравето на човека;
- внимателно и рационално използване на природните ресурси;
- подкрепа на мерките на международно ниво за преодоляване на регионални или глобални екологични проблеми.

**2. "Вторично законодателство"**, което е резултат от законотворческата дейност на институциите на ЕС, издава се въз основа на договорите и доразвива и регламентира в пълнота установлените в тях общи положения.

### **Вторичното законодателство може да бъде под формата на:**

**- регулатции**, които се прилагат директно и са обвързващи за Държавите членки, без да е необходимо те да пренасят техните разпоредби в своето национално законодателство; за страните кандидатки те придобиват правна сила от момента на присъединяването към ЕС;

**- директиви**, които обвързват Държавите членки, по отношение на резултат, който трябва да бъде постигнат, в определен срок, като оставят националните власти да изберат формата и метода за постигането му. Директивите трябва да бъдат въведени в националното законодателство в съответствие с процедурите установени в съответната държава. Важно място в областта на околната среда заемат Рамковите Директиви. Те поставят общи принципи, процедури и изисквания към законодателството на ЕС в различните сектори на областта на околната среда, на които трябва да отговарят всички останали директиви в съответната област;

**- решения**, които са задължителни за страните до които са адресирани (Държава-членка, физическо ли юридическо лице). Те също не изискват въвеждане в националното законодателство;

**- препоръки и мнения**, които нямат обвързващ характер.

**3. Решения на Европейският съд** - те представляват важен източник на правото на ЕС. Тяхната функция е да тълкуват текстовете от първичното и вторичното законодателство и да разрешават възникналите спорове по тяхното прилагане.

**От своя страна европейското законодателство в областта на околната среда се подразделя на няколко сектора:**

- хоризонтално законодателство;	- качество на водите;	- химически вещества и генетично модифицирани организми;
- качество на въздуха;	- контролна промишлените замърсявания и управление на риска.	- шум от машини и превозни средства;
- управление на отпадъци.		- ядрена безопасност и защита от радиация.

### **ВЪВЕДЕНИЕ В ЕВРОПЕЙСКАТА ЕКОЛОГИЧНА МРЕЖА НАТУРА 2000**

Мерките за опазване на местообитанията на видовете и на природните местообитания са залегнали в член 4 на **Директивата за птиците** и в членове 3-11 на **Директивата за местообитанията**. Те определят изграждането на функционално единна мрежа от ключови територии за опазване на видовете и местообитанията. Тя се нарича **Европейската екологична мрежа НАТУРА 2000** и макар да се определя по Директивата за местообитанията, включва в себе си и специално защитените зони, определени за опазване на видовете, по Директивата за птиците.

**Чрез изграждането на НАТУРА 2000 се цели да се постави рамка за защита на местата в мрежата, както и да се постигне интегрирането на биоразнообразието в икономическите дейности и политики и по този начин да се постигне устойчиво развитие. При опазването на видовете и местообитанията в местата от НАТУРА 2000 се вземат предвид икономическите, социалните, културните и регионални особености.**

Доколкото в НАТУРА 2000 се включват два типа места, определени според две различни Директиви, приети с разлика от 13 години, е необходимо да се направи преглед както на всяка една от Директивите, така и сравнителен анализ на техните разпоредби относящи се до Европейската екологична мрежа.

**Директива за птиците. Основните принципи залегнали в Приамбюла на Директивата гласят, че:**

- съхранението, поддържането или възстановяването на значително разнообразие и площ на местообитанията е съществено за опазването на всички видове птици;

- определени видове птици трябва да бъдат обект на специални природозащитни мерки по отношение на техните местообитания, за да се осигури тяхното оцеляване и възпроизвеждане в областите им на разпространение;

- такива мерки трябва също да отчитат и миграращите видове и да са координирани, с цел да се постигне съгласувано цяло.

Поради тези съображения в Директивата за птиците са залегнали специални мерки за опазване на местообитанията на видовете.

Член 3 изисква Държавите членки да предприемат мерки за опазването, поддържането и възстановяването на достатъчно разнообразие и пространство за обитаване на всички видове диви птици. Това трябва да бъде постигано основно чрез създаване на защитени територии, подходящо поддържане и управление на местообитанията в рамките на и извън защитените територии, възстановяване на биотопи и създаване на биотопи (член 3). По смисъла на член 2 е от първостепенна важност тази цел да бъде постигната поне що се отнася до всички редки застрашени видове.

**Редките, застрашени и уязвими видове (описани в приложение I на Директивата) и всички редовно, срещащи се миграращи видове трябва да бъдат обект на "специални природозащитни мерки по отношение на техните местообитания", с цел да се "осигури тяхното оцеляване и възпроизвеждане в областите им на разпространение" (чл. 4 (1) и (2)). Мерките трябва да включват:**

1. определяне на Специално защитените зони (СЗЗ);
2. мерки за избягване на замърсяването, влошаване на местообитанията и беспокойството дотолкова, доколкото последното е значително за птиците;
3. други неспецифични "специални природозащитни мерки по отношение на местообитанията им".

**За миграращите видове, не включени в Приложение I, трябва да се вземат под внимание техните гнездови находища, места за линеене и зимуване и ключови места по протежение на миграционните им пътища. Необходимо е да се отдели специално внимание на влажните зони, особено тези с международно значение, с което се прави връзка на Директивата с Конвенцията за влажните зони (Рамсарска конвенция) от 1971г., която се отнася до всички Странни членки на ЕС.**

От Държавите членки се изисква да определят най-подходящите зони по брой и размер като Специално защитените зони (СЗЗ). Всички тези СЗЗ са включени в мрежата НАТУРА 2000, изградена в последствие според член 3 от Директивата за местообитанията.

**Директива за местообитанията. Основните принципи залегнали в Преамбула на Директивата гласят:**

- за да се осигури възстановяване и поддържане на благоприятен природозащитен статус на природните местообитания и видовете от значение за Общността, е необходимо да се определят Зони под специална защита (ЗСЗ), за да се създаде съгласувана европейска екологична мрежа според установения хронологичен план;

- всички определени области трябва да се включат в единната европейска екологична мрежа, включително и тези, определени преди или предстоящи да

бъдат определени занапред като Специално защитени зони съгласно Директива 79/409/EИО на Съвета от 02.04.1979 г. за опазване на видовете диви птици.

Тринадесет години след появата на Директивата за птиците, е приета Директивата за местообитанията. **Тя изисква определянето на подобни места - Зони под специална защита (ЗСЗ) за други видове животни освен птиците, за растенията, а също и за природните местообитания.** Тя създава концепцията за екологичната мрежа НАТУРА 2000, която се състои от ЗСЗ (които произхождат от Директивата за местообитанията) и СЗЗ (които произхождат от Директивата за птиците).

**Директивата за птиците продължава да съществува успоредно с Директивата за местообитанията, но за НАТУРА 2000 Директивата за местообитанията е определяща по отношение на общата схема, в която се включват двете групи места. Това се осъществява по два основни начина:**

**1.** Чрез даване на разрешени определения за целите, които трябва да постигне цялата система (което се отнася основно до "постигане на благоприятен природозащитен статус");

**2.** Чрез поставяне на по-подробни правила затова как планирането и вземането на решения би трябвало да опази отделните места от двата типа.

**Изискванията за опазване на природните местообитания и на местообитанията на видовете според Директивата са изложени в членовете от 3 до 11.** Най-важно според изискванията за опазване на местообитанията е изграждането на ЗСЗ. Те се предлагат от отделните Държави-членки като места от значение за Общността (МЗО) и след сложна консултация с Комисията, се обявяват от Държавите членки като ЗСЗ.

**Член 3(1)** изисква Държавите членки да изградят единна европейска екологична мрежа НАТУРА 2000 от ЗСЗ и да поемат задължението в тази мрежа да поддържат в или да възстановяват до благоприятен природозащитен статус природните местообитания и местообитанията на видовете от интерес за Общността, изброени в Приложение I и II на Директивата. Мрежата НАТУРА 2000 също включва всички СЗЗ, обявени според Директивата за птиците.

**Член 3(2)** гласи, че Държавите членки трябва да допринесат за мрежата НАТУРА 2000 пропорционално на представителността на типовете местообитания и местообитанията на видовете на техните територии. Това означава, че колкото е по-голям дял от дадено местообитание е в наличност в една държава, толкова повече ЗСЗ трябва да бъдат обявени за съответното местообитание в дадената държава.

**В член 3(3)** накратко се регламентира необходимостта да се подобри целостта на мрежата чрез поддържането или развитието на характеристиките на ландшафта, които са важни за опазването на видовете и местообитанията. Член 10 указва по-конкретно какво трябва да направят Държавите членки, за да подобрят екологичната цялост на НАТУРА 2000 чрез управление на особеностите на ландшафта, от значение за дивата флора и фауна. Тези особености на ландшафта включва линейните структури като реки и синори и гранични белези (езера и малки гори), които са от значение за миграциите, разпръскването и генетичния обмен между популациите на дивите видове. По

този начин се определят връзките между местата или т.нар. екологични коридори.

**Благоприятният природозащитен статус** е ключова мярка за ефективността на Директивата. Статусът на един вид се счита за благоприятен, когато неговата популация и ареал са стабилни или се увеличават и има достатъчно големи по площ местообитания за дългосрочно поддържане на неговата популация. Статусът на местообитанието се счита за благоприятен когато площта, която покрива е стабилна или увеличаваща се, неговата структура и функции са стабилни и състоянието на типичните за него видове е благоприятно.

За определяне на даден статус като благоприятен е от значение изборът на база за сравнение. Това по същество превантивен подход и критично зависи от избора на изходните нива за сравнение. Например за много видове и местообитания ситуацията преди 1994 г., когато Директивата за местообитанията влезе в сила, не би могла да се определи като "благоприятна" и за това в тези случаи задачата включва и възстановяване, а не само запазване на нещата такива каквито са когато законодателството влиза в сила. По отношение на информацията за птиците на практика **BirdLife International** е авторитетния източник на информация, който предоставя данни за това дали статусът е благоприятен или не е, чрез приноса си към информацията в Червения списък на IUCN, "Застрашените птици на света" и т.н.

В приложенията на Директивата за местообитанията някои видове, чието опазване налага определяне на ЗСЗ, са отбелязани като "приоритетни". Това има значение за прилагане на мерките за опазване на места по чл.6. Една от особеностите на Директивата за птиците е, че тя не определя приоритетни видове. Така въпреки, че чл.6 да се прилага по един и същи начин за всички места от екологичната мрежа НАТУРА 2000, текстовете за приоритетните видове не могат да се прилагат за СЗЗ по Директивата за птиците.

**Изхождайки от гореизложеното би могло да се направи разграничение на СЗЗ от ЗСЗ в следните аспекти:**

**1.** И двата вида места са част от единната екологична мрежа с НАТУРА 2000. Но докато СЗЗ се определят с оглед опазването на птиците и техните местообитания, при определянето на ЗСЗ е от значение опазването на останалите видове животни, растения или природни местообитания;

**2.** Места, които имат значение и за птиците и други елементи на биоразнообразието трябва да бъдат определени и за СЗЗ и за ЗСЗ поотделно, като изискванията на Директивата за птиците и Директивата за местообитанията се прилагат припокриващо се на една и съща територия земя;

**3.** За СЗЗ постигането на "благоприятен природозащитен статус" е допълнение към "поддържане на популациите", а не замяна на тази цел.

## **Изграждане на мрежата НАТУРА 2000**

Директивата за птиците и Директивата за местообитанията изискват различни официални процедури за изграждане на екологичната мрежа

НАТУРА 2000. Тук са представени съответните процедури съгласно двете Директиви, както и оценка за ключовите разлики между тях.

**Директива за птиците.** Член 4 е ключов по отношение на изграждането на НАТУРА 2000. Член 4(1) предоставя списък от критерии за определяне на видове, които изискват природозащитни мерки и техните местообитания на територията на ЕС. **Видовете трябва да отговарят на някои от следните критерии:**

1. Да са застрашени от изчезване;
2. Да са уязвими по отношение на специфични промени в техните местообитания;
3. Да се приемат за редки поради малочислените си популации или ограничено локално разпространение;
4. Да изискват особено внимание поради спецификата на техните местообитания.

**Видовете, определени на базата на тези критерии, са описани в Приложение I на Директивата.** Към настоящият момент има включени 181 вида и подвида (Приложение 1). В резултат на предстоящото разширение на ЕС още 14 вида ще бъдат включени в Приложението.

За да се осигури опазването на местообитанията на видовете включени в Приложение I, "Държавите-членки подробно ще определят най-подходящите по брой и размер територии, като СЗЗ за опазване на тези видове." (член 4.1, параграф 2).

Член 4(2) предвижда подобни мерки да бъдат предприети и за редовно срещащите се миграции видове птици, които не са включени в Приложение I. А тези видове е необходимо да се определят СЗЗ по време на техните периоди на гнездене, зимуване и миграция по протежение на миграционните им пътища. Редовно срещащите се миграции видове, които не са включени в Приложение I и които се нуждаят от защита на местообитанията, се определят от всяка държава членка.

**Директивата изисква да се отдели особено внимание и на влажните зони с международно значение,** което препраща към Рамсарската конвенция за опазването на влажните зони. Това означава, че Рамсарските обекти трябва да се обявяват за СЗЗ и да станат част от НАТУРА 2000.

Член 4(3) задължава Държавите членки да изпращат Европейската комисия подходяща информация, засягаща СЗЗ. На базата на тази информация Комисията ще предприеме мерки за осигуряване на цялост на мрежата от защитени зони, вземайки предвид изискванията за защита на видовете на територията на ЕС.

Трябва да се подчертава, че Директивата не съдържа критерии за определяне на СЗЗ. Всяка Държава члена предлага собствени критерии за избор на места, които да се определят като СЗЗ. В решението на Европейския съд срещу Холандия (дело C-3(96) от 19.05.1998 г., се сочи, че критериите използвани от БърдЛайф Интернешънъл за определяне на ОВМ да достатъчно научно обосновани и би трябвало да се вземат в предвид при определяне на СЗЗ.

Другата специфика е, че Директивата не поставя времева рамка, в която да се изгради общата мрежа от СЗЗ. В Регулацията 18/1981 г. на съвета, приета едновременно с Директивата, е установлен срок от 24 месеца след приемането на Директивата (т.е. до 1983г.), в който Държавите членки да уведомят Комисията за СЗЗ, обявени според член 4 и за влажните зони, които те са обявили или възнамеряват да посочат.

Процедурата за обявяване на СЗЗ е представена изцяло в компетентност на Държавите членки. Комисията няма функции при одобряването на СЗЗ преди тяхното посочване, като правомощията и да сведени единствено до координиране на базата информация, за да се осигури целостта от мрежата на СЗЗ. Но в случай на неправилно или непълно прилагане на разпоредбите на Директивата, Комисията има право да потърси отговорност на съответната Държава членка за неизпълнение на произтичащите от чл. 10 (стар чл. 5) на ДЕО, задължения (напр. дело C-3/96 на Комисията срещу Холандия, 1998).

**Директива за местообитанията. Изграждането на НАТУРА 2000 е регламентирано в член 4 на Директивата и преминава през три етапа.**

Първо, държавите членки трябва да предложат списък от места за опазване на местообитанията от Приложение I и местообитанията на видовете от Приложение II. Определянето на тези места трябва да се извършва въз основа на критериите, посочени в Приложение III на Директивата. Този списък от предложени Места от значение за Общността (МЗО) трябва да бъдат изпратен на Комисията в срок от 3 години от обявяване на Директивата, което означава до 1995 г. Тази информация се изпраща на Комисията под формата на специално създадени за целта формуляри за НАТУРА 2000, заедно с карта на мястото (Приложение 4).

След това Комисията оценява информацията, внесена от Държавите членки. Това се извършва с помощта на Европейската агенция по околната среда, където се оценяват данните и картите на предложените места за всеки биогеографски регион в Европейския съюз (Алпийски, Атлантически, Бореален, Континентален, Макронезийски и Средиземноморски, като с присъединяването на нови страни ще се включат и нови биогеографски райони).

Много важно е да се отбележи, че за всеки регион се провеждат семинари, за да се дискутират с Държавите членки, научни експерти и НПО. След провеждане на тези обсъждания и със съгласието на заинтересованите Държави-членки, **Комисията одобрява и официално одобрява списъка от Места от значение за общността. В рамките на този списък местата, в които се срещат един или повече приоритетни местообитания или видове трябва да бъдат ясно определени.** Всяка държава-членка, при която повече от 5% от територията е заета от едно или повече приоритетни природни местообитания може да внесе предложение до Комисията за по-гъвкаво приложение на изброените в Приложение III критерии. Списъкът трябва да бъде съставен за 6 години след обявяването на Директивата за местообитанията, т.е. до 1998 г.

След одобряване на списъка от места от значение за общността Държавите членки трябва да обявят тези места като ЗСЗ, но не по-късно от 2004г. Те трябва да определят и приоритети на базата на значението на местата за местообитанията от Приложение I и местообитанията на видовете от Приложение II и на базата на оценката на заплахата от потенциално разрушаване. спрямо местата от значение за общността от одобрения списък се прилагат общите защитени превантивни и специалните мерки регламентирани в чл. 6(2), 6(3) и 6(4).

В случай, че в изготвения национален списък не е включен приоритетен тип природно местообитание или приоритетен вид, е предвидена двустранна процедура между Държавите членки и Комисията за сравнение на използваните от двете страни научни данни. Тази процедура може да бъде проведена на базата на информация, внесена от НПО или независими експерти. Ако в срок от шест месеца не се постигне съгласие относно включването на ново място в мрежата НАТУРА 2000, случаят се отнася към Съвета. Той е в правото си да реши дали мястото трябва да бъде обявено като ЗСЗ от Държавите членки или не.

**След като мястото е обявено за ЗСЗ или СЗЗ, Държавите-членки би могла да го разреши, но не и да го намали по територия или заличи, с две изключения:**

**1.** Там където е преминато правилно през целия процес на вземане на решения и е прието решение, позволяващо реализацията на план или проект, който ще наруши мястото;

**2.** Съгласно член 9 от директивата за местообитанията, където има възможност за заличаване на ЗСЗ по изключение в резултат на природни изменения, наблюдавани посредством мониторинг.

**Не е възможно СЗЗ да бъдат заличавани в резултат на природни изменения, като и при СЗ и при ЗСЗ няма възможност за изменение на границите по никаква друга причина**, като например направена грешка по време на официално решение.

Видно от гореизложеното **основните разлики между процедури по определянето и обявяването на СЗЗ и ЗСЗ, в двете Директиви, са:**

### **1. По отношение регламентираните критерии за избор на места**

Директивата за птиците не включва критерии за избор на места, докато в Директивата за местообитанията са регламентирани в Приложение III. В допълнение в Директивата за местообитанията изисква пропорционална международна отговорност при определяне на ЗСЗ (чл. 3(1)), докато такова изискване няма за СЗЗ. Все пак пропорционалност в представянето на местообитанията за птиците може да се постигне, ако се използва система от ОВМ, като основа за избора на СЗЗ.

### **2. По отношение на срока на изграждане**

Директивата за птиците не дава ясна времева рамка за изграждането на мрежата от СЗЗ, докато в Директивата за местообитанията има ясна времева рамка за отделните етапи на изграждане на мрежата НАТУРА 2000.

### **3. По отношение на определените компетенции**

Според Директивата за птиците, Държавите членки имат пълна свобода на действие при определянето и обявяването на СЗЗ, докато Комисията има ясна роля при споразумението и приемането на списъка от Местата от значение за Общността по Директивата за местообитанията. Ролята на Комисията е ограничена в осигуряване на единност на мрежата от СЗЗ в Директивата за птиците, докато според Директивата за местообитанията Комисията има много по-голяма роля чрез процедурата за консултациите, поставена на етап I от изграждането на мрежата от ЗСЗ и също чрез обичайната възможност за предлагане на нови места за включване в мрежата.

#### **4. По отношение на заличаването на определените места**

Не е възможно СЗЗ да бъдат заличавани, докато възможност съществува за ЗСЗ по Директивата за местообитанията. СЗЗ и ЗСЗ са различни правни единици. Различните процедури и режими залегнали в двете Директиви, който се прилагат спрямо тях, налага те да бъдат разглеждани отделно (дори и ако се отнасят до едно и също място), въпреки че са част от единната екологична мрежа НАТУРА 2000.

### **ЗАКОН ЗА БИОЛОГИЧНОТО РАЗНООБРАЗИЕ И НАЦИОНАЛНАТА ЕКОЛОГИЧНА МРЕЖА**

**Основен подход на Директивата за местообитанията и на Директивата за птиците е опазване на биологичното разнообразие на териториален принцип.** Типовете местообитания и видовете, чиито местообитания трябва да се опазват са конкретизирани в приложенията към директивите. **С определянето на тези места в границите на всяка държава членка ще се изгради Европейската екологична мрежа НАТУРА 2000,** предвидена в чл. 3 на Директивата за местообитанията. И двете Директиви не поставят конкретни изисквания към Държавите членки за начина на определяне на местата за НАТУРА 2000, като оставят това да се регулира с националните законодателства на страните.

**С приемането на Закона за биологичното разнообразие, (ДВ бр. 77/2002 г.), в националната практика се въвежда подхода на Директивата за местообитанията и Директивата за птиците за опазване на типовете местообитания и местообитанията на видовете растения и животни, посочени конкретно в приложения 1 и 2 на закона.** Тук трябва да се отбележи, че освен това, Законът за биологичното разнообразие трябва да се съобрази и с досегашната практика, свързана с изграждането на мрежа от защитени територии в страната.

**В тази връзка Законът за биологичното разнообразие (чл.3), предвижда изграждането на Националната екологична мрежа, състояща се от три елемента:**

- 1. защитени зони, в които могат да участват защитени територии;**
- 2. защитени територии, които не попадат в защитените зони;**
- 3. буферни зони около защитените територии.**

**В Националната екологична мрежа, приоритетно се включват КОРИНЕ места, Рамсарски места и Орнитологично важни места.**

**Първият елемент на Националната екологична мрежа - защитени зони** е ново за нашата практика форма на териториална защита на биологичното разнообразие. Тя се въвежда именно за целите на прилагането на изискванията на Директивата за местообитанията и Директивата за птиците и по конкретно за изграждане на НАТУРА 2000 в България. В този смисъл понятието или категорията "защитени зони", въведено със Закона за биологичното разнообразие, обединява използваните в Директивите понятия, за които вече стана дума: "Специално защитени зони" по Директива за птиците и "Зони под специална защита" по Директивата за местообитанията.

**Вторият елемент на Националната екологична мрежа са класически защитени територии,** които няма да отговарят на критериите за НАТУРА 2000, т.е. няма да се припокриват изцяло или частично със защитените зони.

**Третият елемент са буферните зони около защитените територии.**

По нататък в Закона за биологичното разнообразие, са посочени критериите и процедурите за изграждане и управлението на първия и третия елемент на Националната екологична мрежа, които накратко се свеждат до:

**За защитени зони:**

- ограничаване обявяването на защитени зони върху територии, които включват само типове местообитания на видовете, посочени съответно в приложение 1 и 2 към закона (**чл. 6**);

- необходимост от оценка по определени показатели на териториите включващи типове местообитания и местообитанията на видове от приложение 1 и 2 (**чл. 7**);

- възлагане и изготвяне на комплект документация за всяка територия, която се предлага за обявяване на защитена зона (**чл. 8**);

- провеждане на обществени обсъждания за разглеждане на предложенията (**чл. 9**);

- изготвяне на проект на списък на защитените зони, внасяне за разглеждане на заседание на Националния съвет по биологичното разнообразие и внасяне на списъка в Министерския съвет за приемане (**чл. 10**);

- обявяване на списъка за защитени зони, със заповеди на Министъра на околната среда и водите (**чл. 12**);

- възможност за ограничаване на дейностите, които биха увредили териториите, включени в приетия от Министерския съвет списък (**чл. 19**), преди да са обявени за защитени зони;

- разработване на планове за управление за обявените защитени зони, с набор от превантивни, поддържащи и възстановителни мерки (**чл. 27-29**);

- осигуряване на връзки между защитените зони, чрез опазване на определени елементи на ландшафта, посочени в **член 30**;

- изготвяне на ОВОС или екологични оценки, съответно на инвестиционни предложения, планове и програми, които могат да окажат значителни отрицателни въздействия върху защитените зони (**чл. 31-32**);

- възможност за изключени, в определени случаи, при които можа да се реализират планове или инвестиционни предложения, увреждащи защитена зона, както и необходимите компенсаторни мерки в този случаи (**чл. 33-34**);

- санкциониране на нарушения в защитените зони.

С §2 от Преходните и заключителни разпоредби на Закона за биологичното разнообразие се определя срок от 4 години, в които списъка на териториите предлагани за защитени зони трябва да се внесе за приемане в Министерския съвет.

Тук е важно да се отбележи, че **Закона за биологичното разнообразие диференцира защитените зони (чл. 6, ал. 1) в зависимост от тяхното предназначение на:**

- защитени зони за опазване на типовете местообитания;
- защитени зони за опазване на местообитанията на видове растения и животни (без птици);
- защитени зони за опазване на местообитанията на видовете птици;
- защитени зони за опазване на територии, в които се струпват значително количество птици по време на миграция, размножаване или зимуване.

**Тази дефиниция е необходима не само за да се разграничи предметът на Директивата за птиците и Директивата за местообитанията, но и поради процедурни съображения, свързани с обявяването на различните по предназначение защитени зони.** Местата (защитените зони) по Директивата за местообитанията могат да се обявяват за защитени едва след продължителна процедура за одобрение от Европейската комисия, докато местата по директивата за птиците се обявяват по усмотрение на всяка страна. В контекста на горния 4 годишен срок това означава, че след приемането на списъка от Министерския съвет, може незабавно да започнат процедури за обявяване на предложените защитени територии, които са предназначени за опазване на местообитанията на птици. Списъкът за останалите места ще трябва да се внесе в Европейската комисия и да се изчака нейното одобрение, след което се пристъпва към обявяването на тези защитени зони. **Тези обстоятелства са от голямо значение при планиране изграждането и ефективното управление на първия елемент на Националната екологична мрежа.**

### **За буферните зони:**

- изискване за обявяване на буферни зони около резерватите, поддържаните резервати и влажните зони непопадащи в националните паркове (**чл. 20**). Тук новото в досегашната практика е изискването за обявяване на буферни зони около влажни зони, които са обявени за защитени територии по реда на Закона за защитените територии;

- изготвяне на комплект документация за буферна зона (**чл. 21**);  
- обявяване на буферна зона със заповед на Министъра на околната среда и водите;

- разработване на план за управление на буферната зона, като неразделна част от плана за управление на съответната защитена територия;  
- поддържане на регистри за буферните зони;

- санкциониране на нарушения на режимите на буферните зони.

**Вторият елемент на Националната екологична мрежа - защитените територии се изгражда по реда на Закона за защитените територии.** Този закон се прилага и спрямо съществуващите защитени територии, които ще попаднат цялостно или частично в границите на защитените зони.

**При разработването и приемането на планове за управление на всички елементи на Националната екологична мрежа също се прилага Закона за защитените територии.**

## **СТРАТЕГИЯ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ЕВРОПЕЙСКАТА ЕКОЛОГИЧНА МРЕЖА НАТУРА 2000 В БЪЛГАРИЯ**

**Стратегията за изграждане на Европейската екологична мрежа НАТУРА 2000** е разработена на базата на препоръките на Дейвид Причард, експерт по международно законодателство към Кралското дружество за защита на птиците във Великобритания и на проведените от 12 до 19 март 2002 г. дискусии в работните групи от представители на РИОСВ, Държавни лесничества, Местни служби за съвети в земеделието, Регионални структури на МРРБ, БАН, Природонаучни музеи, областни и общински администрации, Дирекции на природни и национални паркове, МОСВ, МЗГ и Българско дружество за защита на птиците.

**Главната цел на стратегията е да посочи на базата на какви принципи и по какъв начин ще бъде изградена екологичната мрежа НАТУРА 2000 в България, така че да представлява функционално единна система от територии за опазване на типовете местообитания и местообитанията на видовете растения и животни.**

**Стратегията се отнася отчасти за опазване на самите значими места, но също така и за създаването на група от места, чрез която ще се постигнат допълнителни стратегически цели:**

- осигуряване представителност на целия набор от разновидности по отношение изискванията на вида;
- осигуряване на представителност на областта на географското разпространение на вида/местообитанието;
- защита на достатъчно количество местообитания, за да се поддържат популациите на видовете в благоприятно състояние, както и достатъчно количество екосистеми, което да осигурява благоприятно състояние на тези екосистеми.

**Стратегията има следните четири основни елемента:**

1. процес на изграждане на екологичната мрежа НАТУРА 2000;
2. механизъм на изграждане на екологичната мрежа;
3. постигане на защита в рамките на екологичната мрежа;
4. създаване на съзнание за екологичната мрежа.

### **Процес на изграждане на екологичната мрежа НАТУРА 2000**

#### Научни и юридически основи за изграждане на мрежата

**Създаването на национална екологична мрежа е залегнало като мярка 3 в Националния план за опазване на биологичното разнообразие и е юридически регламентирано в глава II на Закона за биологичното разнообразие.** Така днес вече има общоприето разбиране за същността, целите, обхвата и принципите за изграждане на екологичната мрежа в България. То служи като база за определяне на мястото на НАТУРА 2000 в Националната екологична мрежа, както и за определяне на допълнителните специфични действия, които трябва да се предприемат за постигане на целите на Директивата за птиците и Директивата за местообитанията на ЕС.

#### Същност на екологичната мрежа

**Екологичната мрежа представлява функционална единна система от свързани помежду си територии с висока природозащитна значимост, спрямо които се прилагат координирани действия за опазване на биологичното разнообразие с цел дългосрочното опазване на видовете, местата, екосистемите, местообитанията и ландшафтите.**

**Главна цел на екологичната мрежа НАТУРА 2000 е "типовете природни местообитания и местообитания на видовете да се поддържат и/или където е подходящо възстановяването на благоприятния природозащитен статус в техния естествен район на разпространение" (из чл. 3 (1) на Директива 92/43).**

**Стратегическите цели са залегнали в чл. 4 и чл. 5 на Закона за биологичното разнообразие (ЗБР):**

**Чл. 4 – “Националната екологична мрежа цели:**

**1. дългосрочно опазване на биологичното, геологичното и ландшафтното разнообразие;**

**2. осигуряване на достатъчни по площ и качество места за размножаване, линеене и зимуване на дивите животни;**

**3. създаване на условия за генетичен обмен между разделени популации и видове;**

**4. участие на Република България в европейските и световни екологични мрежи;**

**5. ограничаване на негативното антропогенно въздействие върху защитените територии.”**

**Чл. 5 – “Защитените зони по чл. 3, ал. 1, т. 1 са предназначени за опазване или възстановяване на благоприятното състояние на включените в тях природни местообитания, както и на видовете в техния естествен район на разпространение”.**

За да се постигнат тези стратегически цели, е необходимо осигуряване на функционална зависимост на природно значимите места, както в рамките на националната ни мрежа, така и с такива места от екологичните мрежи на други съседни страни и европейската екологична мрежа НАТУРА 2000.

#### Обхват на мрежата НАТУРА 2000

**Националната екологична мрежа по своята същност би трябвало да обхване всички типове екологични мрежи на територията на страната и да регламентира Екологичната мрежа НАТУРА 2000.**

Обхватът на местата в мрежата е описан в чл. 3 на ЗБР. По отношение на обхвата на ЗБР не въвежда отделни понятия за елементите на НАТУРА 2000. Специално защитените зони и Зоните под специална защита за останалите животни, растенията и местообитанията, както изискват европейските директиви, но в чл. 6 от ЗБР те се определят отделно и могат да бъдат разглеждани отделно. **С регламентирания в закона обхват на Националната екологична мрежа от една страна се определят задължителните елементи (приоритетните) елементи на мрежата (защитените територии, КОРИНЕ места, Рамсарски места, Орнитологично важни места), а от друга страна се поставя една широка основа за включване на места, досега невключени в съществуващите екологични мрежи.** Всички тези елементи попадат и в НАТУРА 2000. КОРИНЕ местата ще бъдат взети под внимание при изграждането на мрежата от Зони под специална защита. **Орнитологично важните места и Рамсарските места** ще служат като основа за изграждането на мрежата от специално защитени зони. **Зашитените територии и други територии**, които отговарят на приетите критерии за избор на места също ще станат елементи на НАТУРА 2000 като СЗЗ или ЗСЗ, или и двете.

Обхватът на мрежата се определя от чл. 6, където се описват онези видове и местообитания, които са предмет на опазване чрез този подход.

Специално защитени зони по Директивата за птиците са защитени зони по чл. 6, т. 3 и т. 4 на ЗБР. Зони под специална защита по Директивата за местообитанията са защитени зони по чл. 6, т. 1 и т. 2 от ЗБР.

Специфичното за НАТУРА 2000 е също, че СЗЗ у нас се определят само за онези видове птици от Приложение I, които редовно се срещат в България и за онези видове мигриращи птици, които се срещат редовно у нас и за които подходът основан на местата е подходящ (Приложение 3). По същия начин се подхожда и към определянето на ЗСЗ. Те се определят само за онези местообитания и видове животни (различни от птици) и растения от приложението на Директивата 92/43, които се срещат в България. Към тези видове и местообитания, се включват и онези, които ще попаднат в приложението на Директивите в следствие на разширяване на ЕС и за които важат същите условия (редовно пребиваване и приложимост на подхода). Списъците на видовете и местообитанията, за които ще се определят ЗСЗ според Директивата за местообитанията у нас е необходимо да бъдат изгответи.

#### Общи принципи за изграждане на екологичната мрежа

Общото, което обединява всички защитени зони, за които стана дума, са показателите за включването им в националната екологична мрежа, които са залегнали в чл. 7 на ЗБР.

Тези показатели са общи, основополагащи изграждането на мрежата. От една страна те са достатъчно гъвкави, за да обхванат особеностите на различните групи, а от друга страна са твърде общи, за да се прилагат директно

самостоятелно. На тяхна база е необходимо да се приложат строги научни критерии (както изиска и ЕС) за избор на местата за включване в мрежата.

#### Критерии за избор на места

**Научните критерии дават необходимата обективност и аргументация за правилния подбор на функционално единната мрежа от места. Важно е критериите да са специфични за различните групи животни, за растенията и за типовете местообитания и да се прилагат индивидуално за всеки вид и за всеки тип местообитание.** Критериите за определяне на СЗЗ в България са изгответи от **Българско дружество за защита на птиците** на базата на критериите на **BirdLife International** и съгласувани с експерти орнитолози от научните среди. Последните, с решение на Европейския съд, са официално признати за научно достоверна основа за определяне на СЗЗ по директивата за птиците. Необходимо е критериите да бъдат официално приети от Националния съвет по биологично разнообразие.

За определяне на ЗСЗ по Директивата за местообитанията е необходимо отделно да се разработят критерии, на базата на официалните показатели, в зависимост от особеностите на видовете и местообитанията. Тези критерии също трябва да бъдат приети официално.

Елемент на стратегията	Необходима дейност	Отговорни институции
Критерии за избор на места	Съгласуване и официално приемане на критериите за определяне на СЗЗ на национално ниво, изгответи на базата на ОВМ критериите	Съгласуват се с експерти от БАН и МОСВ; приемат се от НСБР и официално - от МОСВ
	Определяне на критерии за избор на ЗСЗ по Директивата за местообитанията	Специалисти в съответните области - от БАН, ВУЗ, НПО
	Съгласуване и официално приемане на критерии за избор на ЗСЗ по Директивата за местообитанията	Приемат се от НСБР и официално - от МОСВ

#### Изграждане на мрежата

**Подходът за изграждане на мрежата трябва да се основава на водещия принцип за функционалната цялост, която включва:**

- природна значимост;
- зависимост от географски ограничени територии;
- научна достоверност;
- пропорционалност;

**- взаимна функционална свързаност между отделните части.**

За изграждане на екологичната мрежа и осигуряване на функционалната ѝ цялост чрез прилагане на критериите основна стъпка е наличието на данни с необходимото съдържание и обхват. **Комплексността на мрежата изисква да се набави цялата информация, изисквана за различните екологични мрежи, съставляващи националната екологична мрежа.** За европейската екологична мрежа има стандартна форма за попълване на данни, която определя обхвата на информацията.

Определяне обхвата на необходимата информация

**Необходими са два типа информация**

**- Базисна информация на национално ниво.** Тя включва:

- списъци от застрашени видове и местообитания, за които подходът за опазване чрез изграждане на мрежа от места е подходящ; за целите на екологичната мрежа НАТУРА 2000 тези видове и местообитания се определят на базата на приложенията на Директивата за птиците и местообитанията; списъците от видове, за които се прилага Директивата за птиците са разработени.

- информация за всеки вид и местообитание (определен по-горе) на национално ниво, която включва: разпространение; численост/плътност (и тенденции; природозаштен статус); картиране на разпространението на територията на страната (поставяне на карта) - особено важи за местообитанията; зависимост от определени местообитания; места (склонност към локализиране).

- **Информация за природно ценни територии** (за всяко място тя включва информация, изисквана от формуляра за НАТУРА 2000 и евентуално друга информация, изисквана за обекта според друг статут).

Събиране, сортиране и анализ на наличната информация - източници, пригодност, съвместимост, актуалност, достоверност, достъпност

Целево събиране на информация в даден формат изисква като първа стъпка събиране, сортиране и анализ на информацията. След 1990 г. у нас е събрана и анализирана значително количество информация. **Характерни за вида на тази информация са следните аспекти:**

- наличната информация има силно изразен регионален характер, като в повечето случаи едни райони са много по-добре проучени от други. Например добре проучен е Дунав, резерватите в Стара планина;

- националните оценки се правят само на базата на наличната информация, за това като природно значими се очертават само добре проучени райони, т.е принципа е от частното към общото;

- за много групи животни и растения са ползвани стари литературни данни, основно 70-те, 80-те години и дори много по-стари.

Единствено по отношение на птиците има определени числености на гнездови и зимуващи популации, основно на базата на 80-те години, като за някои видове са актуализирани през периода 1997-2000 г.

Картирането на растителността в България е на база 1991 г., върху карта с мащаб 1:600 000 (Бонdev, 1991);

За голяма част от защитените територии липсва достатъчно информация, за да бъдат оценени и евентуално включени в НАТУРА 2000.

През последните 6 години е събрана достоверна и актуална информация за райони, залегнали като приоритетни в Националния план за опазване на биологичното разнообразие; мрежата от КОРИНЕ места; мрежата от ОВМ, онези защитени територии, за които се разработват планове за управление. На този етап те могат да бъдат смятани като *"известните места за включване в НАТУРА 2000"*.

Остава да бъде решен въпросът с инвентаризирането и картирането на типовете местообитания и популациите на видовете. За целите на НАТУРА 2000, която трябва да бъде изградена в близките 4 години този процес ще се извърши за видовете и местообитанията от съответните приложения на Директивите, за които е прието в България да се обявяват защитени зони. Анализът на информацията може да бъде извършен поотделно за СЗЗ и ЗСЗ. Като важно условие за успеха на този етап е участието на всички институции и организации, които се явяват източници на информация.

#### **Анализът на информацията ще ни даде следните резултати:**

- наличие на необходимата информация на национално ниво за всяко място;
- празнотите в информацията;
- предварителен списък с потенциални места за включване в мрежата.

#### Експертна оценка и определяне на мрежата

**Списъкът от места отговарящи за СЗЗ или/и ЗСЗ, получен в резултат от горния процес ще бъде подложен на експертна оценка. Целта на тази оценка е да се провери дали е постигната функционалната цялост и завършеност на мрежата.** Оценката трябва да бъде направена като се имат в предвид стратегическите цели на мрежата и основните принципи и да е отделена за мрежата СЗЗ по Директива за птиците и ЗСЗ по Директива за местообитанията. При необходимост трябва да се повтори предходния етап, за да се постигне подходящо покритие.

Оценката на покритието на мрежата от СЗЗ по Директивата за птиците ще се извърши за всеки вид, за който е прието да се определят места за включване в мрежата - за всеки съответен сезон, като ще се оценяват следните показатели:

- целесъобразност (степен на обхващане на популацията от мрежата, степен на обхват на приоритетните местообитания за всеки вид; пренос към постигане на целите);
- свързаност на национално ниво;
- свързаност със съедни екологични мрежи;
- устойчивост.

#### Институционална рамка

**МОСВ е държавен орган, който отговаря за изграждането на мрежата в България. В процеса на изграждането на екологичната мрежа основно участие вземат всички институции и организации имащи научен потенциал и необходимата информация за изграждането на мрежата.** Всяка от институциите, участващи в процеса, трябва да подобри капацитета си, за да изпълни функциите си съобразно очакванията. Предимство в институционализирането на процеса като цяло ще бъде:

- наличие на две отделни координиращи звена на национално ниво - за изграждане на мрежата от СЗЗ и за изграждане на мрежата от ЗСЗ;
- създаване на регионални работни звена;
- създаване на информационна мрежа между работещите регионални звена;
- ангажиране на институциите и обществеността при изграждане на мрежата.

### **Механизъм за обявяване на екологичната мрежа**

#### **Законова рамка за обявяване на екологичната мрежа**

**Законовата рамка за процедурата за обявяване на защитените зони от екологичната мрежа е залегнала в ЗБР.** В закона са предвидени по-олекотени процедури за обявяване, отколкото в Закона за защитените територии. Три са основните елементи, включени в процедурата, които ще гарантират устойчивост в опазването на защитените зони, както и защитата им от посегателства докато тече самата процедура:

- обществени обсъждания (**чл. 9, ал. 1 от ЗБР**);
- превантивни мерки за опазване за срок от 2 години (**според чл. 19 от ЗБР**);
- интерпретиране в секторните политики (**чл. 118, т. 3**).

#### **Основни стъпки в процедурата по обявяване на защитени зони**

<b>Дейност</b>	<b>Допълнителни специфични действия</b>	<b>Отговорни институции</b>
Обявяване началото на процедурата за НАТУРА 2000	Откриване на процедурата Връзка с обществеността за идеите, целите и изискванията на ЗБР	МОСВ в партньорство с НПО Държавни институции, НПО, медии
Изготвяне на документацията (съгласно чл. 8 на ЗБР)	Възлагане Обучение Работа на екипите - карти, ГИС; конкретна информация за собствениците на СЗЗ и	МОСВ МОСВ в партньорство с НПО Институции, организации, на които е възложено

	<p>ЗСЗ (индивидуално); фото материали Попълване на стандартна форма  Определяне на природозащитните цели (за да се включат в заповедта)</p>	Институции, организации, на които е възложено
Консултации с местни заинтересовани лица	<p>Консултации и изготвяне на информационни пакети на место ниво Съгласуване със собственици Изготвяне на схеми за договаряне (и компенсации) Консултации на институционално ниво Информиране на обществеността и работа с местни хора, включително запознаване с възможностите за компенсиране</p>	<p>Собственици, общини, НПО, институции МССЗ, МОСВ  Институции, НПО, медии</p>
Обобщаване, проверка, сравняване на информацията		МОСВ, НПО, общини, НУГ, собственици на земя, БАН, ВУЗ
Внасяне на документацията в МОСВ		Предложителите
Обществено обсъждане на местно ниво (чл. 9 на ЗБР)	<p>Организиране на обществени обсъждания Изготвяне на протоколи Информационна кампания</p>	<p>МОСВ (РИОСВ) МОСВ (РИОСВ) МОСВ, НПО, общини, БАН</p>
Изготвяне на проекто-списък от СЗЗ и ЗСЗ (по отделно), (срок от 6 месеца след обществените обсъждания) - чл. 10, ал.1 от ЗБР	Определяне на местата, отговарящи на критериите Анализ на покритието и изграждането на мрежата от функционална гледна точка, в случай че има съществена разлика от първоначалната екологична оценка	<p>Експерти - МОСВ, НПО, БАН Експерти - МОСВ, НПО, БАН</p>
Одобряване на списъка от СЗЗ и ЗСЗ (по отделно)	Обсъждане в Националния съвет по биологичното разнообразие	НСБР

	Утвърждаване на списъка от МОСВ и внесен в МС Решение на МС за утвърждаване на списъка Крайна оценка на изграждане на мрежата в резултат на официалната процедура	Министъра на околната среда и водите Министерски съвет Експерти
Обявяване на защитените зони за птици (СЗЗ) по чл. 6, ал. 1, т. 3 и 4 от ЗБР	Официално публикуване на списъка СЗЗ в Държавен вестник Публично обявяване на списъка от СЗЗ Публикуване на заповеди за всяко отделно място Уведомяване на собствениците	Министерски съвет МОСВ МОСВ МОСВ (РИОСВ), общини
Обявяване на защитените зони за местообитанията и други видове (без птици)(ЗСЗ) по чл. 6, ал. 1, т. 1 и 2 от ЗБР	Съгласуване и одобрение от ЕС на ЗСЗ 1. Изпращане на списъка от ЗСЗ до Европейската комисия 2. Оценка на ЗСЗ в Европейската комисия 3. Консултации 4. Възможност НПО да допълва списъка 5. Препоръки за допълване на списъка /възможно/ 6. Официално одобрение от ЕК Официално публикуване на списъка СЗЗ в Държавен вестник Публично обявяване на списъка от СЗЗ Публикуване на заповеди за всяко отделно място Уведомяване на собствениците	Правителство, Европейска комисия, НПО и заинтересовани лица  Министерски съвет МОСВ МОСВ МОСВ (РИОСВ), общини
Институционализиране	Създаване на институция за управление на местата Укрепване на регионалните структури Интегриране на местата в секторните и регионалните политики и планове	МОСВ МОСВ, НУГ, НПО МРРБ, МЗГ и други министерства, общини и областни управи

## Институционална рамка

**Процедурата по обявяване на защитени зони от екологичната мрежа НАТУРА 2000 се ръководи от МОСВ.** Важна роля също играе **Националният съвет по биологичното разнообразие (НСБР)**, като междуведомствен консултивен орган към МОСВ на национално ниво. Участието на обществеността е включено в процеса на подготовка на документацията, по време на обществените обсъждания и ограничено на национално ниво - в НСБР. За по-голяма ефективност на общественото участие в процеса на обявяване на местата, както и за по-голяма прозрачност се препоръчва да бъдат създадени допълнителни консултивни структури на регионално ниво.

## МЕХАНИЗЪМ ЗА ПОСТИГАНЕ НА ЗАЩИТА В РАМКИТЕ НА МРЕЖАТА НАТУРА 2000

**Правните механизми за опазване и управление на защитени зони са залегнали в Закона за биологичното разнообразие и включват:**

**1.** Превантивни мерки за опазване на защитените зони от разрушаване и посегателства със срок от 2 години, докато изтече процедурата по обявяването им (**чл. 19**);

**2.** Заповед за обявяване на всяка защитена зона, където ще се описва предназначението ѝ, включително природозащитните цели (**чл. 12**);

**3.** Планове за управление на защитени зони, които се явяват основен елемент, чрез който се опазват застрашеният видове и местообитанията в защитената зона (**раздел V на ЗБР - чл. 27-29**). Характерно е че планът за управление посочва подробно мерките които се приемат за опазване на всеки вид и местообитание, включително и възстановителни; в тези случаи природосъобразните човешки дейности в защитената зона ще бъдат вземани под внимание и дори поощряване, ако те влияят благоприятно на опазването на съответните видове и местообитания;

**4.** Вменяване на задълженията на Министъра на околната среда и водите за разработване и прилагане на "механизми за стимулиране на дейности на собствениците или ползвателите, НПО, сдружения и други, насочени към опазването, поддръжсането и възстановяването на биологичното разнообразие" (**чл. 115, т. 9**);

**5.** Осъществяване на контрол по опазване на защитените зони и изпълнение на мерките, заложени в плановете за управление. Министърът на околната среда и водите "организира контрол върху дейностите на собствениците и ползвателите на земи, гори и водни площи, включени в Националната екологична мрежа" (**чл. 115, т. 7**);

**6.** Налагане на принудителни административни мерки и санкции; Законът предвижда спиране на дейности, които са в разрез с целите на опазването на видове и местообитания в защитените зони (**чл. 122, ал. 1, т. 2 и ал. 2, т. 1 и 2**); при нарушение на режимите наложени по **чл. 19** (превантивните мерки) и **чл. 29** (плановете за управление) и **чл. 30** (устройствени планове) се налагат парични санкции (**чл. 124**);

7. Осъществяване на мониторинг като част от мониторинга на биологичното разнообразие, което се изисква според чл. 115, т. 10. Мониторингът, т.е. проследяването на състоянието на защитените зони и видовете и местообитанията в тях е основният начин, по който е регламентирано да се регистрира степента на постигане на природозащитните цели, евентуалните настъпили промени, както и последствията от човешката дейност. Мониторингът се организира от МОСВ и основна роля в координирането му ще има Изпълнителната агенция по околната среда и води. Обществеността, най-вече неправителствените природозащитни организации, ще участват в процеса на мониторинга, като независим коректив и по този начин ще съдействат за постигане на природозащитните цели;

8. Осигуряване на свързаност между елементите на мрежата НАТУРА 2000; Чл. 30 на ЗБР изисква при разработването на устройствени планове и проекти да се осигуряват връзките между защитените зони, които изискват прилагането на мерки за опазване на елементите на ландшафта, "които благодарение на своята линейна и непрекъсната структура ли свързваша функция са значими за миграцията, географското разпределение и генетични обмен в растителните и животинските популяции и видове". Това по своята същност е нов подход в нашето природозащитно законодателство и при правилно прилагане ще доведе до по-доброто функционално единство на екологичната мрежа. елементите на ландшафта, за които се отнася този текст са описани в чл. 30, ал. 3.

**Разработения по този начин механизъм за опазване на защитените зони, обхваща напълно процеса на изграждане и функциониране на мрежата, но допълнително е нужно да се разгледат следните два аспекта, които се явяват в преходния период от момента на издаване на заповедта до приемането на плановете за управление:**

- маркиране на границите на защитените зони след официалното им обявяване;
- предприемане на временни неотложни природозащитни мерки в периода на подготовка и одобряване на планове за управление; подготовка на самите планове за управление, както и процедурата по приемането им отнема време, поради което е важно такива мерки да бъдат планирани и осъществявани веднага след обявяване на защитената зона.

### **Формиране на съзнание за екологичната мрежа**

<b>Елемент от стратегията</b>	<b>Необходима дейност</b>	<b>Отговорни институции</b>
Създаване на съзнание	Изготвяне на информационна стратегия, включваща както на непряката комуникация, така и на директен контакт и която да акцентира на различни аспекти в зависимост от етапа на изграждане и опазване на мрежата. Да включва следните целеви групи,	МОСВ, НПО, МССЗ, РИОСВ и др.

	<p>като задължителен елемент:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обществеността (като цяло);</li> <li>2. Конкретни целеви групи: <ul style="list-style-type: none"> <li>- собственици на земя и др.;</li> <li>- лица взимащи решения;</li> <li>- ловци, рибопроизводители, риболовци;</li> <li>- учащи;</li> <li>- етнически групи;</li> <li>- туристи;</li> <li>- др. (според района).</li> </ul> </li> </ol> <p>Подготовка на информационни материали и системно медийно инфромиране:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плакати и други публикации;</li> <li>- специални публикации в регионални вестници.</li> </ul> <p>Рекламни материали</p> <p>Изготвяне на методически материали за обучение</p> <p>Обществена информационна кампания, която да стартира с началото на изграждането на мрежата</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разпространение сред медиите</li> </ul> <p>Осъществяване на информационни проекти</p> <p>Реклама на положителните практики, моделни ползвания на земята</p> <p>Коопериране с други сектори на икономиката</p> <p>Индивидуална работа с хората</p> <p>Образование, възпитание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на подрастващите (финансиране на СИП);</li> <li>- на учители (екологично образование);</li> <li>- включване на информацията за НАТУРА 2000 в учебната програма.</li> </ul> <p>Обучение, семинари:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучение (местни служби за съвети в земеделието);</li> <li>- специализирани срещи с регионални експерти;</li> <li>- обучение на местни експерти;</li> </ul>	
--	--	--

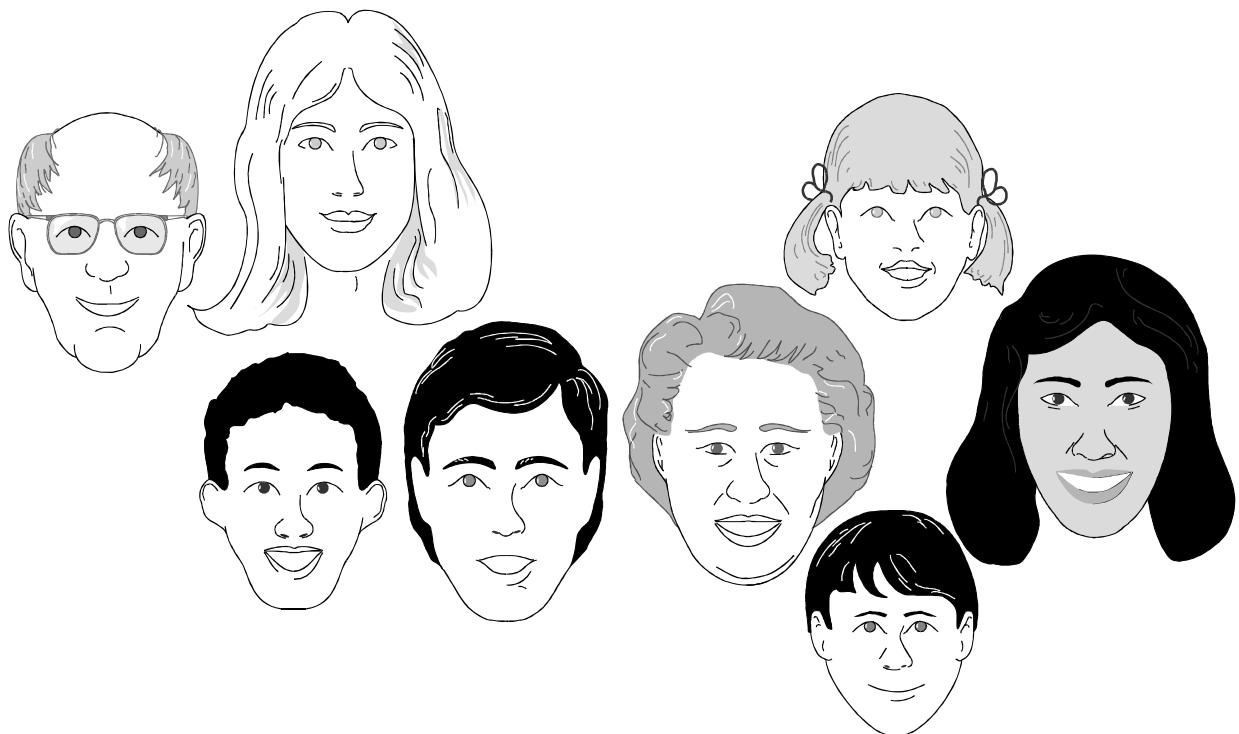
## ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА В ЧАСТ II

1. ЗАКОН ЗА БИОЛОГИЧНОТО РАЗНООБРАЗИЕ ОТ 6 АВГУСТ 2002 Г., **2002**, Държавен вестник, бр. 77.
2. КОСТАДИНОВА, И., **1997**, Орнитологично важни места в България, БДЗП, Природозащитна поредица. Книга 1, София.
3. КОСТАДИНОВА, И., М. МИХАЙЛОВ, **2002**, Наръчник за НАТУРА 2000 в България, БДЗП, Природозащитна поредица. Книга 5, София.
4. НАНКИНОВ, Д., **2000**, Застрашените животни в България - Природозащитен статус и разпределение по екосистеми, Изд. Пенсофт, София.
5. НАЦИОНАЛНА БАНКА ЗА ОРНИТОЛОГИЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ при "Българско Дружество за Защита на птиците.", **2002**.
6. ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ ЗА МАЛЪК КОРМОРАН, **2002**, БДЗП.
7. САКАЛЯН, М., (РЕД.), **1993**, Национална стратегия за опазване на биологичното разнообразие в България, Основни доклади Том 1, 2, София.
8. СБОРНИК МЕЖДУНАРОДНИ КОНВЕНЦИИ ЗА ОПАЗВАНЕ НА БИОЛОГИЧНОТО РАЗНООБРАЗИЕ, **1998**, Изд. "Зелени Балкани", Пловдив.



## ЧАСТ III

# ЕКОЛОГИЯ НА ЧОВЕКА





## ЧОВЕШКИЯТ ИНТЕЛЕКТ

Боян Смиловски

От дълбока древност хората са си задавали въпроса за различията между човека и другите живи същества - обитатели на Земята. Търсели са основания за преимуществата на човешкия род над останалите представители на животинския свят. Изказвани са били многобройни мнения за приликите и разликите между човека и животните, но през вековете се е наложило едно подкрепяно многократно (независимо от идейните позиции на изказващите го) твърдение - за разума като отличителна характеристика на човека от другите живи същества. Ето някои илюстрации на подкрепящи това твърдение мнения: Според ученика на китайския мъдрец **Лао Дзъ, Ян Чжу (ок. 298-238 г. пр. н. е.)** "човекът се различава от другите същества по това, че той е най-умен сред животните"; "Човекът е най-разумното от всички живи същества... Верен на природата си, той търси опора в разума и не разчита на силата."

За друг китайски мислител - **Уан Чун** човекът е "висше" същество в сравнение с всички други животни; въпреки, че "неговата природа не се различава от природата на другите същества", той е "най-ценното" живо същество, "тъй като притежава способността към знание" и "за разлика от всички други животни, притежава разум".

Според древногръцкия философ **Анаксагор (ок. 500-428 г. пр. н. е.)** човекът превъзхожда другите живи същества, защото е най-разумното от всички животни.

Лаконично и дефинитивно звучат и думите на безспорния християнски авторитет **Аврелий Августин (345-530 г.)** - "Човекът е същество разумно и смъртно."

**Сигер Брабантски (ок. 1235-1282 г.),** представител на Философския факултет на Парижкия университет, отбелязва по проблема, разглеждан тук, следното: "Трябва да се каже, че човек е човек благодарение на интелекта... Трябва да се има предвид, че благодарение на интелекта си човек се нарича разумно същество... Трябва да се каже без съмнение, че мисленето е действие, което е присъщо на човека... Защото интелектът, от който изхожда мисленето, е висша способност на човека и е свойствен на човека."

**Боеций Дакийски (втората половина на 13 в.),** друг представител на Философския факултет на Парижкия университет, потвърждава: "Най-добрата сила в човека е разумът (*ratio*) и интелектът (*intellectus*). Интелектът образува именно най-висшето ръководство на човешкия живот, и то както в теорията, тъй и в практиката."

**Томас Хобс (1588-1679 г.)** дефинира човека като "надарено с разум животно". Превъзходството на човека над животните се съдържа основно в "притежаването на разум и общественото обединение", в способността хората "да изследват последствията и ефекта от действието на всяко нещо", да разсъждават.

За Р. Декарт (1596-1650 г.), Шарл-Луи Монтескьо (1689-1755 г.) също главното различие между хората и животните е в наличието на човешкия разум!

Според Г. Лайбниц (1646-1716 г.) превъзходството на човека над животните се състои в силата на разума му, затова хората могат да бъдат наречени "разумни животни", като "познанието на необходимите и вечни истини... ни отличава от простите животни и ни дарява с разум и науки, възвисявайки ни до познанието на самите нас и на бога". "В това именно се различават знанията на хората и знанията на животните: животните са чисти емпирици..., докато хората, напротив, проявяват способност към науки, основаващи се на логични доказателства. Затова именно способността, която притежават животните да правят изводи, е нещо подолно в сравнение с човешкия разум."

Английският философ Дж. Лок (1632-1704 г.) смята, че превъзходството, преимуществото, властта на човека над другите живи същества, неговата специфика, се състоят "в някои от изключителните способности на човешкия разум". И. Кант (1724-1804 г.) разглежда човека като "единствено същество на земята, което притежава разсъдък, следователно способност да поставя цели на самия себе си по собствен избор".

В защита на посочената теза са заставали и много други утвърдени през вековете представители на философското познание - Кузански, Гасенди, Малбранш, Паскал, Бъркли, Линей, Бюфон, Радишчев, Уольс, Сюон Дзъ, Сократ, Алкмеон, Аристотел, Цицерон, Сенека, Марк Аврелий, Помпоници, Телезио, Бруно, Бейкън, Спиноза, Холбах, Хелвеций, Ламетри, Колонтай, Русо, Хегел, Ламарк и др. Тази теза има и днес своите привърженици. В следващия параграф ще бъдат представени някои от тях.

Съвременни интерпретации на разума като отличителна характеристика на човека. За М. Шелер (1874-1928 г.) "човекът като подвижен тип бозайник" е "с най-високоразвита интелигентност и не по-малко развита асоциативна памет".

Като компенсация на своята "относителна липса на инстинкти" според Е. Фром (1900-1980 г.) при човека се е получило следното: "Колкото по-малко е развит животинският инстинкт, толкова по-развит е разумът, и следователно способността нещо да се научи." Човекът, намирайки се в такъв "момент на развитие, в който инстинктивните му адаптивни възможности са достигнал най-ниската си точка", "се явява с нови качества, които го отличават от животното" - "осъзнава себе си като особена същност, може да си спомня миналото, да си представя бъдещето и да обозначава предмети и действия чрез символи", "притежава разум, чрез който възприема света и го разбира, притежава способност да си изгражда представи, благодарение на което минава отвъд границите на чисто сетивното" Биологическата слабост на човека - "най-безпомощното от всички животни", "същевременно е причина за неговата сила, най-важната причина за възникването на всички специфично човешки качества".

Известната изследователка на живота на шимпанзетата **Дж. Гудол**, изхождайки от резултатите от еволюционния процес отбелязва, че: "Изумителният успех на человека като вид (ако приемем успех за подходяща дума) е резултат от еволюционното развитие на мозъка му, което е довело между другото до създаване и използване на оръдия на труда, до способност за разрешаване на проблемите чрез разсъждаване, до съзначително сътрудничество и общуване чрез езика". Като същностна характеристика на человека, езикът, речта в ролята си на "средство за общуване", е "огромна крачка напред в човешката еволюция", тъй като "човек изразява отвлечени понятия" именно посредством думите и "може да използва опита на другите, без сам да е бил свидетел". Освен това "съзнанието на человека за собственото Аз надминава първичното съзнание за тялото". "Човек търси обяснение на тайната на съществуването си, на чудото на света около себе си, векове наред се е прекланял пред някой бог, опитвал се е да проникне в тайната на живота. Човекът се е посветил на науката. Той има почти безкрайни умствени способности да се занимава с неща извън своето Аз, той може да се жертва за един идеал, може да се потопи в радостите и скърбите на другите, да обича дълбоко и безкористно, да създава и да ценя красотата в най-различни форми".

Разработващи проблемите на емоционалната интелигентност американски психолог **Д. Голман** обръща специално внимание на еволюционното развитие на мозъка, на кората на главния мозък, като фактор за развитието на човешкия интелект и за придаването на специфична отлика на человека от другите живи същества: "За разлика от древния двуслоен кортекс, неокортексът предлага изключителни интелектуални възможности. Неокортексът на *Homo sapiens* - значително по-голям от мозъка на останалите видове - добавя всички отличаващи человека черти. Неокортексът е огнището на мисълта, в него се съдържат центровете, които свързват и осмислят сетивните възприятия. Той допълва чувствата с мисли и ни позволява да изпитваме чувства за идеите, изкуството, символите, представите." Преимущество на неокортекса в еволюционен план е възможността за "прецизното и фино регулиране", което изключително подпомага "организма да оцелява в кризисни ситуации и повишава вероятността неговото потомство от своя страна да предаде гените, които съдържат същите неврални връзки". Неокортексът повишава "способността за оцеляване" посредством предоставяните от него възможности "да изгражда стратегии, да планира в дългосрочна перспектива и на множеството най-разнообразни възможности на мисълта". Не на последно място "и триумфът на изкуството, на цивилизацията и културата изцяло е плод на неокортекса" Нарастващата в еволюционен план маса на неокортекса довежда до нарастване и на "взаимовръзките в мозъчната верига", което води и до увеличаване на спектъра от "възможни реакции".

Могат да бъдат представени още много твърдения по този въпрос, но и тези са достатъчни за обосноваване на значимостта на проблема за човешкия разум. Не трябва да смущава различието в използването на понятията разум и

интелект. Не е цел на настоящата работа сравняването между тези понятия. Според мен е нужен един по-прагматичен подход, изискван от съвременната употреба на понятията в науката. Понятието разум, имащо своя несъмнен статут във философията, е било използвано през вековете и ще продължава вероятно да бъде използвано от не един и двама философи. Понятието интелект, наложило се през XX век благодарение на изследователските търсения на все по-укрепващата психологическа наука, постепенно засланя и ще продължава да "засенчва" понятието разум. И то не защото го отрича, а по чисто утилитарни причини - понятието интелект е достатъчно операционализирано, подлагано на експериментални проучвания, навлязло е в практическия живот на хората (например чрез тестовете за интелигентност). Но това не означава, че думата "разум" ще бъде забравена, нали дори етимологически тези понятия означават едно и също нещо (думата интелект е от латински произход - "*intellectus*" и има две основни значения - 1. разбиране, познаване, разум; 2. смисъл, значение. В "Речник на чуждите думи в българския език" интелектът се определя като "ум, разум, разсъдък"). Все по-голямото укрепване на проблематиката за интелекта в научната литература може да бъде разглеждано и като проява на развитието на науката, постепенно "отдръпваща се" от глобалната философия, без да губи корените си в нея, и търсеща подекватни и "по-удобни" на съвременността изказни средства за обяснение на действителността. В тази насока може да бъде направена констатация за отношението разум - разсъдък, от една страна, и интелект - от друга. Традиционното диференциране на първите две понятия във философската литература от гледна точка на отношението способност за достигане до същността, абсолютното - способност за извършване на разсъждения за относителните, крайните неща сякаш намира свое сливане в съвременното разбиране на понятието интелект. И още едно отношение - между понятията ум и интелект. Те са идентични - понятието ум е славянският превод на древногръцкото понятие "*νοῦς*", на латинското "*интелект*", на индийските "*бuddhi*", "*манас*", "*читта*". Редица автори предпочитат използването на славянския еквивалент на понятието интелект, аргументирайки се с необходимостта от придръжане към езиковата чистота на българския език. Според мен този аргумент, независимо от своите сериозни основания, има своята значимост днес по-скоро в говоримия, ежедневния език. Предпочтанието ми към понятията интелект и интелектуално възпитание има за свое основание факта, че научното понятие, изследвано и операционализирано в световен план, е понятието интелект и че педагогиката като наука не може да не се съобразява с постиженията на съвременното човекознание, тъй като извежда от тях своите основания. Или, по думите на **Л. Димитров**, предпочтанието към словосъчетанията "*интелектуално развитие*" и "*интелектуално възпитание*" се обосновава с факта, че терминът интелект "*се е наложил в международен мащаб в научната литература, а в същото време достатъчно се е възприел и утвърдил и в българския език*", което обаче не изключва употребата и на словосъчетанията "*умствено развитие*" и "*умствено възпитание*".

Освен посоченото дотук, методологични функции спрямо проблематиката за интелектуалното възпитание теориите за човешката същност изпълняват не само по отношение изтъкването на ролята на разума (интелекта) като основно качество на човека, но и по отношение на детерминираността на интелектуалното възпитание, на проблема за водещите фактори за развитието на човешкия интелект. Например тезите на **К. Маркс** за същността на човека като "съвкупност от обществените му отношения", за определящата роля на общественото битие за съзнанието на хората, са основания за поддържане на тезата за водещата роля на средата за развитието и възпитанието на човека, на неговия интелект; идеята на **З. Фройд** за всеобхващащия детерминизъм, за това, че всяко нещо, всяко явление в живота на човека има своите причини, чрез които е възможно обяснението му, може да бъде разглеждана като основание за непрекъсващото изследване на проблема за причините за развитието и ефективното възпитание на интелекта; постулатът на **Ж. П. Сартр** за предшестващото същността на човека негово съществуване, дава основания за извеждане на преден план на значимостта на проучването и уважението на различието, особеността в интелектуалното развитие на отделния индивид; идеята на **Ж. П. Сартр** за неотменимата човешка свобода и съответстващата ѝ отговорност поставя редица проблеми като свободата и отговорността в интерпретирането на многобройните резултати от изследвания в областта на интелектуалното развитие и възпитание, свободата за избор на определен педагогически подход към възпитанието на интелекта и отговорността за получаваните резултати, необходимостта от отчитане на взаимовръзката между интелектуалното и нравственото възпитание; последното препраща към теории, имащи методологически функции в областта на нравственото възпитание - например тази на **К. Лоренц** за вродения неизбежен характер на човешката агресия, върху която обаче "разумът може и ще упражни подборно напрежение в правилната посока". Защото, по думите на **Л. Стивънсън**, "колкото повече започваме да осъзнаваме естествените причини за нашата агресия, толкова повече ще бъдем в състояние да предприемем рационални мерки, за да я пренасочим."

Разбира се, могат да бъдат представени още редица други разбирания за човешката същност, имащи по- пряко или по-косвено отражение върху проблематиката за развитието и възпитанието на човешкия интелект, но и тези тук са достатъчни за изтъкване на перманентно актуалната в пространствено-времеви план значимост на отношението интелект - възпитание, изведена от значимостта на човешкия разум за развитието на човечеството.

Разбирането си за произхода и еволюцията на човешкото поведение изиска формулиране на възможно най-прецизни, логически последователни въпроси. Те произлизат преди всичко от широката дефиниция за "човешко същество": **интелигентен, с гъвкаво поведение, технологично зависим, силно комуникативен и съзнателен вид, който в екстензивен и комплексен социален контекст е с много висока численост**. Какъв е пътя на развитие на човешката интелигентност и какви са типовете ментални умения, които изграждат съзнанието?

**Еволюцията на нервната система е свързана с поредица от количествени и качествени изменения, което в контекста на човешката еволюция е свързано с увеличаване на обема на мозъка и развитие на кората, с която са свързани специфични мисловни функции.** Сравнителната неврология е подход, който дава възможност успешно да се проследят структурно-функционалните корелации. **Мозъкът се характеризира също така с изключителна индивидуална изменчивост, отговорна за уникалните структурни особености.** Съвременните "Дарвинистични" теории за произхода на разума показват, че обединяването на филогенетичните и онтогенетични принципи може да се използва като средство за изясняване на механизмите на еволюция на мозъка в общ и индивидуален план.

Задачата на настоящата работа е да проследи развитието на хипотезите за процесите на еволюция на човешката психика, търсейки отговор на въпроса защо хората, и човекът сам по себе си е коренно различен като мислене дори от най-близките си сродни видове! **Разбирането на човешката психика е "ключът" и към разбирането на човешкото общество,** доколкото то е свързано с поведението на индивида при различни обстоятелства и при наличието на съответен жизнен опит и доколкото води до изменения в културните еталони при различни условия на средата.

Под човешка "психика" се разбира всички дейности и тенденции, които демонстрира човешкия разум. Тук се включват понятия като: съзнание и всички негови компоненти и производни, като подсъзнание, самосъзнание, предвидливост, стремежи, воля, намерения, способност за планиране и изграждане на "сценарии", памет, мислене, отражение, представи, изобразителни умения; познавателна способност (обучение, логика, причинно-следствени връзки, интелигентност и др.); лингвистични възможности; емоции (скръб, угнетеност, въодушевление, възбуда, ентузиазъм, гняв, страх, отчаяние, вина и т.н.); персонални особености (приспособимост, сервиленост, боязливост, смелост, постоянство и др.).

Но дори промъквайки се през емпиричните, методологичните и техническите трудности, палеоантропологът се озовава пред поредната "черна кутия": тази на многобройните възможности за интерпретация. **Изследванията на човешката еволюция и особено нейния поведенчески аспект са на границата на социалните и природните науки.** От една страна стои дарвинизът, опиращ се на естествения и полов отбор и еволюционно и енергетично стабилните стратегии, т.е. концепции и определения на поведенческата екология и социобиология. От другата страна се намират социалната и културна антропология, с тяхната броня от функционализъм и структурализъм, културната екология и културния релативизъм, социалната теория и обществените норми. Някъде по средата е опитът за интеграция на еволюционната и културна теории - дълъг и криволичещ път, но за сега единствения известен, на който се възлага надеждата да се дадат отговори на въпросите засягащи човешката поведенческа еволюция.

Еволюцията предполага обясняваща да разгадае сам себе си. Тук трудностите са свързани не само с факта, че някои от характеристиките на

които се търси обяснение трябва да се използват при самото тяхно обяснение, но също и в особеността на обеснявания, не винаги да иска да бъде обяснен - най-малкото не така пълно както някой друг - и хората, както никой друг вид са развили изключително способностите си да заблуждават другите хора. Още повече, че може би няма смисъл от обучение, което е многократно по-трудно отколкото да се осъзнават неща, които са били извън съзнанието, не случайно, а благодарение на естествения отбор и по-точно отбор, който е пренебрегвал съзнателното познание на мотивацията като социална стратегия.

Биологичната психология е широка област, която обхваща функциите на отделните системи в човешкия организъм в тяхното взаимодействие с психичните процеси. Разделите на биологията изучават явленията на субклетъчно и клетъчно равнище (цитологията), структурата и функцията на тъканите и органите (хистология, анатомия и физиология), индивидуалното им развитие (ембриологията), химичните процеси в тях (биохимията). Натрупаните знания във всички тези области създават основата за изграждане на познания за връзката между биологията на човешкия организъм и функцията на неговия мозък. Обединението на биологията и психологията е насочено главно към изучаване на мозъчните функции. Това направи възможно през последните години да се опишат някои страни от висшите мозъчни функции като говор, съзнание, памет, мисъл. Познанията в тази насока са все още много далече от възможността да свържем когнитивните процеси с биоелектричните явления на невроните, или "да намерим душата в синапсите". Преминавайки обаче от отделната нервна клетка към невронните мрежи и големи невронни консталации, свързани с интегративните функции на нервната система, ние навлизаме в една област, където теоретичните модели и хипотези ще търсят своето потвърждение в изследванията през идващите години. Тази цел ще се постига чрез все по-широко съчетаване на различни изследователски подходи. Фактът, че в съвременната наука е възможно чрез биохимично повлияване на определени елементи от синаптичното предаване, да влияе върху протичането на психични процеси, показва, че макар и твърде дълъг, пътят между неврона и "мисълта", може частично да бъде изминат.

Невробиологията има изключително бурно развитие през последните години. Това се дължи главно на разширениите възможности на съвременните невробиологични методи на изследване - невроанатомични, невроендокринологични, електрофизиологични, авторадиографични, диагностика чрез получаване на образи на мозъчните структури и функции (позитрон емисидна томография, ядрен магнитен резонанс), еволовационна и сравнителна психофизиология, методи на молекулярната биология и генетика, и др.

**Основната цел на биологичната психология е да представи съвременните разбирания за биологичните процеси, които влияят върху човешкото поведение.** Това може да бъде постигнато само ако се осъществява непрекъсната интеграция между достиженията на невробиологията с изследванията в областта на когнитивните, психичните и психосоциалните процеси, които също така определят поведението на човека.

Човешкото поведение е резултат от висшите функции на нервната система. Най-общо то може да бъде определено като реакция на организма спрямо сумата от външни и вътрешни стимули, чиято последователност от действия са насочени към задоволяване на основни жизнени нужди и към приспособяване на индивида към определени условия на околната среда.

**Опазването на околната среда е възможно само тогава, когато поведението и дейността на човека и обществото се съгласуват с природните закони.** Поведението на човека е насочено към удовлетворяване на потребностите от храна, вода, облекло, знания, красота и др. Очевидно **потребностите на човека са два вида - естествени и културни.** Естествените са свързани със запазването на живота на човека и продължаване на човешкия род, а културните - със зависимостта му от продуктите на човешката култура. Естествените потребности са тясно свързани и зависими от културните, защото се удовлетворяват в условията на определен етап от развитие на културата. Потребностите на човека се удовлетворяват чрез обществено приети норми на поведение.

**Потребностите на човека биха могли да се диференцират още на материални, в които се проявява неговата зависимост от продуктите на материалната култура, и духовни, свързани с овладяване на културата.** Особеностите на материалната и духовната култура на обществото, формиралася в процеса на неговото историческо развитие, предопределят не само обществено приетите начини удовлетворяване на потребностите, но и тяхното многообразие и специфика. От тук следва, че за да се възпитават потребностите, трябва да се изменя културата, а създаването на екологично съобразени начини за удовлетворяване на потребностите да се разглежда като съставна част на екологичната култура.

В тази връзка потребностите изискват от човека или обществото дейност, която се ръководи от обществено определена цел. Например потребността от труд би могла да се задоволява чрез дейност по възстановяване на природата с цел да се увеличат природните богатства и да се създадат условия за ускоряване на общественото развитие.

**Между потребностите и дейността стоят мотивите.** Те са подбуди за дейност и могат да бъдат осъзнати и неосъзнати. Осъзнатите мотиви са свързани с постигането на ясно осъзнавани цели на личността и обществото. Словните видове дейност например опазването на природата, се ръководят от система от мотиви, които формират мотивацията на действията и постъпките на човека. Очевидно е, че за да се измени дейността на човека така, че тя да се съгласува с екологичните изисквания, е необходимо не само да се възпитават потребностите, но и да се формират мотивите за тази дейност. Потребностите дават само първия тласък на дейността, пораждат я. Осмислянето и удовлетворяването им в дейността се ръководи от целите, от осъзнатите мотиви и се регулира от културата и съзнанието. **Взаимодействието между обществото и околната среда, което всъщност е взаимодействие между хората и природата** и обхваща цялостната дейност и поведение и на

**личността, и на обществото, се контролира и управлява от два важни фактора - културата и съзнанието.**

С помощта на съзнанието човек отразява събитията, които наблюдава, осмисля ги и преминава към практически действия. Културата предоставя материални предмети и обществено приети начини за удовлетворяване на потребностите, а съзнанието насочва, контролира и регулира дейността и поведението. Културата и съзнанието са тясно свързани и обусловени. Съзнанието се опира на много вродени и придобити механизми, на много трудови прийоми, създадени в историята на човешката култура, които се използват несъзнателно или подсъзнателно. Към тях се отнасят навиците и привичките. Съзнанието обаче може да потисне несъзнателната сфера на личността, ако е правилно възпитано. Ето защо съзнанието е не само свойство на високо организираната материя - на мозъка, но и продукт на човешката култура. Оттук и **основната цел на екологичното образование е формирането на екологична култура и екологично съзнание у подрастващите.**

**За постигане на тази цел е необходимо не само да се посочи взаимната връзка между култура и съзнание, но и да се разкрият и специфичните им особености, и то в екологичен аспект.**

**Съзнанието съдържа четири основни характеристики:** знания, самосъзнание, целеполагаща дейност, отношения. Човешкото съзнание включва съвкупност от знания за околнния свят. Оттук в структурата на **екологичното съзнание влизат знания за взаимоотношенията в системата "човек-общество-природа"**. Към характеристиката на съзнанието се отнасят и познавателните процеси, с помощта на които се придобиват знания. Усещанията и възприятията участват в отразяването на външния свят и в образуването на сетивна картина на света в съзнанието. Паметта позволява да се възстановят в съзнанието образи на миналото за наблюдавана добра или лоша проява към природата и др. Въображението създава образи и модели на това, което е обект на потребност, но отсъства в настоящето — например модел на хармонично отношение на обществото към природата, модел на ноосфера. Мисленето чрез използване на обобщени знания за обществото и природата осигурява решаването на задачи и намирането на изход в определена конкретна ситуация.

В съзнанието рязко е разграничен субектът от обекта, т.е. човекът от околния свят. Човекът единствен притежава съзнание и може да насочи своята психическа дейност за изследване на самия себе си. Той може да *"осъзнае своето отношение към света, себе си като личност, своите постъпки, действия, мисли и чувства"*. Самосъзнанието позволява на човека да оцени критически своите постъпки към природата и ако те не съответстват на неговия идеал, да предприеме коригиращи мерки.

**Ителектуално-познавателното отношение към околната среда се изгражда на основата на система от научни знания за природата и обществото. В научната информация, приемана от личността, трябва да влязат знания за използване на постиженията на човешкия интелект при**

**преобразуване на природата, и за възстановяване на екологичното равновесие и поддържане целостта на природната среда.**

**Ителектуално-познавателното отношение се основава на интелектуалните потребности на личността: потребност от повишаване на екологичната култура, от разкриване на взаимните връзки в природата, от намиране на рационални решения на екологичните проблеми и др. То се проявява в мотивите на поведение: интерес към опознаване на природата, убеждение в необходимостта от нейното опазване, стремеж за съгласуване на дейността с изискванията на рационалното използване на природата и др.**

**Ителектуално-познавателното отношение се съпътства от чувства на удовлетворение от постигнатите резултати в разкриване на природните тайни, увлечение при изучаване на природата, възхищение от успехите на науката в решаване на екологичните проблеми и т.н. Любознателността е най-характерният признак за интелектуално отношение към природата.**

**Най-добър критерий за естетическо отношение към околната среда е естетическата потребност, която се определя като стремеж към красота и към дейност по законите на красотата.**

Необходимостта от използване на интелектуалния, емоционалния и действено-практическия фактор в екологичното образование се определя от целите и от психолого-педагогическите изисквания за изграждане на активна жизнена позиция у личността. Интелектуалният фактор предполага съзнателно усвояване на научни знания и възгледи за възникване и развитие на природата и нейните богатства, за взаимоотношенията между обществото и природата. Ролята на този фактор се свежда предимно до усвояването на система от екологични знания. Той влияе върху формирането на познавателната сфера на личността.

**Емоционалният фактор включва оценка на значението на природата за развитието на обществото, оценка на положителните и отрицателните страни от антропогенното въздействие върху природата. Ролята на този фактор е особено важна, тъй като той влияе върху възприемането на действителността, образното мислене и творческото въображение. Той създава условия за превръщане на знанията в отношение, тъй като въздейства върху емоционално-волевата сфера на личността.**

## **ВИДОВЕ НАРКОТИЧНИ ЗАВИСИМОСТИ ПРИ ЧОВЕКА**

*Петя Петкова*

**Думата "наркотик" има гръцки произход и означава вещество, което предизвиква вцепенение, наркоза, т.е. безсъзнание или сън. Синоним на наркотик е думата дрога, което от френски означава прахообразно лекарство.**

**Наркотиците са психоактивни вещества, влияещи върху психиката. Приети в организма въздействат върху централната нервна система, причинявайки нарушения в съзнанието и психиката.**

В наркологичната практика при изследване и решаване на проблемите, свързани с използването на психоактивни вещества са валидни три основни понятия: **употреба, злоупотреба и зависимост.**

**Употребата** (*usus*) означава приемането на психоактивното вещество в неголямо количество за определен период от време. Мотивът да се прибегне към дрогата в повечето случаи е свързан с любопитство, подражание и забавление.

При употребата на психоактивни вещества не се налага специализирано лечение. Нужни са разговори с цел разясняване на съществуващия риск за развиващ се наркоманна болест.

**Злоупотребата** с вещества (*substance abuse*) включва използване на всякакви химикали за модифициране на настроението или поведението по начин, който се различава от социално одобрените терапевтични възстановителни практики. В процеса на привикване към веществото злоупотребата се превръща в предстадий на пристрастяването. По правило всяко психоактивно вещество може да доведе до злоупотребата. Тя се поддава на корекция понякога и без лекарска помощ. Най-често детерминиращи фактори за проява на злоупотреба са невротичните нагласи, конфликтите и състоянието на психическо напрежение.

**Зависимостта** е болестно състояние произтичащо от взаимодействието на организма с наркотика. **Преминаването от злоупотребата в зависимост се определя от множество фактори:** видът вещество, продължителност и количество на приема, възраст и личностни качества. Периодът при отделяй видове дрога е различен. **Различават се два вида зависимост: психическа и физическа.** Поведението на зависимият е насочвано от "вътрешната принуда" за прием на веществото. Периодично или постоянно с цел изпитване на въздействието му и преодоляване на дискомфорта (абстиненцията) предизвикана от липсата му в организма.

### **ЗАВИСИМОСТ ОТ ВЕЩЕСТВА ОТ ТИПА НА ОПИУМА И ОПИЕВНИТЕ ВЕЩЕСТВА**

**Опиумът** се получава от плодните кутийки на опиумния мак (*Papaver somniferum*). Веднага след като окапят листенцата на цветовете, върху главичката се правят вертикални или хоризонтални разрези, от които изтича

гъст сок, който за едно денонощие се втвърдява в тъмна смола - опиум; тя се оствъргва и се събира. Опиумът може да се съхранява години наред без съществено да загуби от свойствата си. За получаване на един килограм опиум е необходимо ръчно да се обработят около две хиляди макови главички. **Понастоящем единственият легален производител на опиум е Индия.** Тя задоволява около 2/3 от световните потребности от него. Нелегалното производство е насочено в граничните области на Лаос, Таиланд и Бирма - така наречения "Златен триъгълник".

*Papaver somniferum* е най-старото познатото на човека упойващо растение. Използвано е от древните култури, като лекарство, а по-късно и като упойващо средство. Името *somniferum* означава "носещ сън". Бил е широко разпространен в близко-източните страни, като заместител на забранения алкохол. В Европа е пренесен от сирийски търговци. В древността се е употребявал само естествения "суров" опиум, тъй като не са били познати алкалоидите. Макови главички са намерени в погребенията на неандерталците на много места в Европа и Азия.

През 1803 г. немският аптекар **Фридрих Вилхелм Сертюрнер** успял да изолира от опиума в чист вид алкалоида **морфин**. Той му дал това име в чест на древногръцкия бог на съня Морфей. **Морфинът притежава голяма част от свойствата на сировия опиум и постепенно започнал да го измества като средство за успокояване на болката.** Той започнал да се използва по - забележително в практиката след като през 1843 г. били изобретени спринцовките и подкожната инжекция. Морфинът се прилагал като средство за лечение на пристрастените към опиума. Първите жертви на морфиновата зависимост били порядъчните викториански дами, подведени от своите лекари. Подобна била и съдбата и на следващото средство за лекуване от морфиновата зависимост - хероина.

**Хероинът** за първи път бил предложен като лекарство от **Хайнрих Дрезер** - изобретателя на аспирина. След ацетилиране на морфина той получил лекарство, което нарекъл хероин, което преведено от немски (*heroisch*) означава "героичен". През 1898 г. хероинът бил въведен от фирмата Bayer като безопасен заместител на морфина и кодеина, както и като средство против туберкулоза и се продавал свободно в аптеките като нов супер аспирин. **Хероинът е полусинтетично производно на морфина.** Той е познат още от 1874 г. Хероинът е няколко пъти по-силен от морфина и затова всичкия нелегален морфин се преработва в хероин (H, link, sugar, white stuff, boy, joy powder), употребява се опиум (O, black stuff, gum, tar) и морфин (M, M.S., miss Emma), а също така някои полусинтетични негови производни като кодеин (cats, schoolboy), дилаудид, оксикодон, оксиморфон и други. Макар и повечето от тях да са по-слаби, те предлагат известна сигурност, тъй като са произведени от фармацевтични фирми. **Днес най-често употребявани от наркоманите са три групи производни на опиума:**

1. Препарати от природен произход, съдържащи алкалоиди на опиума - morphin, omnopon, methylmorphin (кодеин) и др.

**2. Полусинтетични производни на кодеина и морфина - accehilmorphin (dionin), diarethilmorphin (heroin) и др.**

**3. Синтетични аналгетици с морфиноподобно действие - lidol, pethidin, dolntin, dolargan, phentanyl, methadon (Phenadon) и др.**

В наркоманната практика се използват и комбинирани препарати съдържащи опий-седалгин, кодтерпин, давилова тинктура и други.

Опиоидите могат да се предлагат в различна форма или опаковка, бял или кафяв прах, таблетки, капсули, ампули, кафяви късчета суров опиум и други. Чистият хероин е бял, но това което се продава може да варира от снежно бяло до кафяво на цвят. Основният разредител в САЩ и Европа е **манит** или **сорбит**, използват се пудра захар, кафе или даже талк. В уличната droga се добавя хинин, или някое друго горчиво вещество, което да изльже купувача. **Полученият в нелегални лаборатории хероин, докато достигне до потребителя, рядко съдържа повече от 5% чист хероин.**

Начините за приемане на хероина биват смъркане, гълтане, пущене, но основният остава венозната инжекция. **Наркоманите използват за това повече от сто вени** и техните познания за разположението им са просто свръхестествени. Понякога хероинят се приема заедно с кокаин (speedball) или барбитурати, метаквалон, диазепам и др. По-рядко хероинът се смърка или се пуши заедно с марихуана (A bomb) или тютюн (duster).

Дозата хероин започва от два до десет милиграма и развитието на толерантност може да достигне до 500 милиграма на ден; при морфина тези числа трябва да се увеличат няколко пъти. На Изток по традиция продължава да се "пуши" опиум, като лулата се затопля с помощта на специална лампа и парите на опиумните алкалоиди се вдишват.

**Ефекти: хероинът има по-силен ефект от морфина**, поради по-бързото и ефективно проникване в мозъка, но веднъж попаднал там той се превръща в морфин. **Всички опиати, които имат не медицинска употреба се вземат поради чувството за еуфория;** то е следствие от свързването им с опиатните рецептори, които регулират усещането за болка и удоволствие. **Като цяло опиатите подтискат напрежението, нервността, глада и сексуалните желания.** Те предизвикват чувство на цялостно удоволствие и еуфория. При смъркане еуфорията е по-малка и настъпва сравнително бавно. Много по-силна е при пущене и най-вече при венозна инжекция. В последния случай тя се описва като изключително приятно усещане, сходно с оргазъм, локализирано в коремната област. Обикновено се използва термина кик (kick, rush, bang). Хероинът предизвиква по-силен кик от морфина.

**При остра интоксикация с опиати се наблюдават следните клинични прояви:**

През **първата фаза** на интоксикация са налице комплекс от соматични и психични удоволствени изживявания - чувство за лекота, безпроблемност, състояние на "нирвана", еуфория, релаксация, нарушение на внимание и памет. Соматичните разстройства се идентифицират със следните признания: точковидни зеници, подтиснато дишане, забавена реч. Съзнанието е помрачено от обнубулация до кома. Тази фаза продължава от 3 до 4 часа.

През втората фаза болният изпада в повърхностен сън за 2-3 часа.

През третата фаза са на лице оплаквания от главоболие, гадене, виене на съват, раздразнителност, тремор, забавена сърдечна дейност.

**При хронична интоксикация (изградена зависимост) проявите са:** тесни зеници, бледо лице, суха кожа, намалено тегло, вените се калцират вследствие на инжектирането на хероин с различни некачествени примеси, понижено либидо, липса на сили и желание за труд.

**Някои патологични усложнения свързани с употребата на опиати могат да бъдат:** СПИН, хепатит С, белодробни дисфункции, цироза на черния дроб, увреждане на плода (аномалии). Морфинът забавя перисталтиката на червата и усилива всмукването на водата в тях, което води до запек. Опиатите причиняват задържане на урината, но увеличават секрецията на погните жлези.

**Последиците от острата интоксикация (особено при свръх дози) често биват фатални за употребяващия.** Летален изход (*exitus lethalis*) настъпва в резултат на блокиране на сърдечната дейност и центъра за дишане. Леталната доза морфин е 0,5 g. Аналгетичният и други ефекти на опиатите се дължат на взаимодействието на дрогата с мозъчните рецептори. Опиатите променят влиянието невротрансмисерите (медиаторите) - норадреналин, ацетилхолин, допамин, серотонин, познати под общото название ендорфини.

## ЗАВИСИМОСТ ОТ КОКАИН И ДРУГИ ПСИХОСТИМУЛАНТИ

**Коката** (*Erythroxylon coca*) е храст, достигащ до височина 2 м. Расте в топли и влажни места с надморска височина от 200 до 500 м предимно в източните склонове на Андите в Колумбия, Еквадор, Перу, Боливия и остров Ява. Видът има стотици разновидности, които се отличават с изключителна издръжливост и са приспособени към най-различни условия на обитаване. Често привидно унищожена плантация скоро отново се раззеленява. Сред всички известни стимуланти кокаинът и амфетамините причиняват най-силно усещане за повишени умствени и физически възможности. Те водят до състояние на еуфория, но за разлика от опиатната еуфория, която е спокойна и безметежна, при използването на стимуланти същата е съпроводена с възбуда и жаждда за действие. *"Кокаинът е щампанското на дрогата"* - гласи една популярна мъдрост, той е престижен и разбира се много скъп. Жреците на инките се доближавали до олтарите само с листо от кока в устата, коката се слагала в мумиите на знатните инки. Като изключение коката се давала и на простолюдието, например на куриерите, които с нейна помощ пробягвали огромни разстояния. Те са го смятали за най-важното растение, а самото название кока на техния език означава просто растение. **Листата на коката съдържат 0,5 да 1% алкалоиди, главно кокаин.** Извличането му става в големи съдове с разредена сярна киселина, където листата се мачкат (с крака), при което алкалоидите минават в разтвора. Оттам с органични разтворители се извлича кокаин - паста, която накрая се превръща в кристален кокаин-хидрохлорид, които е основен пазарен продукт. **Кокаинът е локаланестетик, той блокира усещането за болка в периферните нерви и затова се използва за местна упойка в хирургията.** Открит е през 1860 г. от Ниман. Активното

**вещество е кокаинов хидрохлорид** и представлява бял прах без мирис. Употребява се най-често чрез смъркане, натриване на венците, пущене, перорално и венозно. Често се използва в комбинация на хероин чрез инжектиране, т.нар. speedball. **Няколко секунди след приема кокаиновите молекули преминавайки през кръвта през дясната камера на сърцето, достига в белите дробове и в мозъка.** Притокът на кръв към сърцето намалява. Спадат проводимостта и ритъма на свиване. Преминал хематоенцефаличната бариера кокаинът се съсредоточава в синапсите, така биват блокирани молекуларните помпи които абсорбираят обратно невротрансмисерите. **Непрекъснато увеличаващото се количество трансмисери (адреналин, допамин, ацетилхлорин, серотонин) стимулират събкортикалните центрове на удоволствието.** По аферентните пътища към кората на главния мозък се подават еуфорични импулси. Постепенно биват засегнати центровете регулиращи дишането и мускулния тонус, както и терморегулирането. В сравнение с други наркотици при предозиране с кокаин няма странични ефекти, които да редуцират удоволствените преживявания. На това се дължи и бързото **развиване на силна психическа зависимост.** Наред с психическото въздействие на кокаина се проявява и неговото местно анестезиращо въздействие върху нервните окончания в слузестата обвивка на стомаха, оттук и подтискането на чувството за глад. Ефектът на коката се усилва от комбинация с алкохол. Получава се съединението **кока етилен.**

**Клиничните прояви по време на остра интоксикация са:** доминиращата психомоторна възбуда, чувство за бодрост, прилив на сили, хиперактивност, повищено кръвно налягане, мъчително безсъние, липса на апетит, широки зеници.

**Кокаинът има ефект на стимулант и на халюциногенна droga.** Той е droga, която създава силна психическа зависимост без да е налице пристрастяване. След прекратяване приема на веществото (времето на абстиненция) се наблюдава подтиснато настроение, при което подтикът за нова употреба е много силен. Възможни са усложнения с маниоподобна симптомика. Възможно е развитието на психоорганичен синдром, епилептични гърчове, тромбофлебити и абцеси. Важно е да се отбележи, че при хронична злоупотреба с кокаин настъпват сериозни нарушения в интелектуалната дейност на субекта. Спада интелектуалната активност, появяват се дефекти в разсъжденията и креативното мислене, дефицит в идейно и морално-етичните отношения.

Кокаиновата интоксикация може да се получи от приемане на ниски дози -10 - 30 мг. Леталната доза е около 0,8 мг., венозно и около 1,2 до 1,5 гр. при орално приложение чрез пущене или дъвчене.

**Крекът** е друг вид психостимулант. Названието му идва от английското crash - падам, тръсък, събаряне. Крекът представлява смес от кокаин и бакпулвер или сода бикарбонат. Цветът варира от бял до жълтенников, в зависимост от пропорциите и съставките. Той е сравнително евтин и е масово разпространен предимно в Западна Европа и САЩ. Еднократният прием е от 20 до 50 мг. Приема се най-често чрез пущене и по-рядко назално и венозно. Само

за няколко секунди активното вещество достига до белите дробове, а от там чрез кръвта и до мозъка.

След изпушването на цигарата се усеща остро, внезапно издигане в облаците, а след това също толкова бързо пропадане в пропаст. Това е дало името на този наркотик. Ефектът продължава около 10 минути. През това време употребяващият изживява цяла гама от силни емоции - от възбуда и страх, до чувство на сила и задоволство. Няколко минути след падането се появява неотложна нужда от нов прием.

**Крекът бързо създава силна психическа зависимост.** Редовно употребяван той може трудно да се откаже и в повечето случаи попадайки в старата наркоманна среда ремисията се прекъсва.

**Крекът много по-бързо и в по-голяма степен нанася поражения на централната нервна система, в сравнение с другите психостимуланти.** Настъпват необратими последици в мозъчните функции. Зависимият става асоциален, той е принуден да търси и приема дрогата.

### ЗАВИСИМОСТ ОТ АМФЕТАМИНИ

**Името амфетамин е съкращение от Алфа - Метил - Фенил - Етил - Амин.** Много от веществата, които съдържат тази структурна единица, имат действие, наподобяващо това на кокаина. **Амфетамините биват природни и синтетични.**

#### Природни амфетамини

Преди повече от 5000 год. в Китай са били познати свойствата на **тревата ХУАНГ**, която днес е известна като **Ефедра (Ерпейга Зниса)**. Заслуга за откриване на нейните свойства се приписват на императора **Шен Нун**. Различни видове Ефедра растат в цяла Евразия. Тя се среща и у нас, но нашата е бедна на алкалоиди. Ефедрата се използва не само за лечебно средство. Древните иранци от нея са приготвяли свещената напитка хаома. От ефедрата в края на миналия век бил изолиран алкалоид ефедрин.

**КАТ (Catha edulis)** е дървородно растение, използвано като възбуждащо средство в Йемен, Етиопия, а напоследък и цяла Източна Африка. Традиционната употреба на КАТ се състои в дъвчене на листата и пъпките на растението, но се смята, че те са активни само няколко дена след брането. КАТ по-рядко се яде или пуши.

**Към КАТ няма физическа зависимост,** но изглежда се развива толеранс. Дъвчещите КАТ са еуфорични със занижено чувство за глад и умора, безпричинна веселост, чувство за неограниченост във времето и пространството. **КАТ води до стомашно-чревни заболявания, стоматологични проблеми, нарушения в кръвообращението и безсъние.** След прекратяване употребата на дрогата могат да настъпят депресивни състояния.

#### Синтетични амфетамини

Най-известен сред всички амфетамини както може да се очаква е самият амфетамин. Веществото е синтезирано още през 1887 г., но едва през 1927 г., е

била забелязана способността му да разширява бронхите, да повиши кръвното налягане и да стимулира централната нервна система.

Като стимулант амфетамина има съществени предимства пред кокаина. **Неговият ефект е няколко пъти по-продължителен**, а ефективността му е висока и при перорално приемане. Амфетаминът е масловидна белезникава течност с неприятна миризма, но в практиката се използва кристалния амфетамин сулфат, който е добре разтворим във вода. Таблетките за медицинска употреба съдържат умерени дози до 5 мг. Досега са синтезирани и изпитани стотици амфетаминни производни.

**Метамфетаминът** (метедрин, нервитин и speed) има съвсем близки свойства и също толкова често е предмет на злоупотреба. Метиламинорексинът (euphoria) е с ефекти между тези на амфетамина и екстази. **В медицинската практика се използва като антидепресант и средство за подтискане на апетита.** Сред тях най-известни у нас са апоневрон, каптагон, прелюдии, седофамем, риталин.

**Главните резултати от оралната доза са следните:** бодрост, живост, намалено чувство за умора, приповдигнато настроение, повишена инициативност, увереност и способност за концентриране, често възбуда и еуфория, увеличена моторна и речева активност. Подобряват се физическите възможности и способности. Тези ефекти не са неизменни и могат да бъдат обратни при свръхдоза или продължителна употреба.

Амфетамината макар и рядко се пушат и вземат венозно. При внезапно въвеждане на преден план излиза еуфорията. Сравняват я с оргазъм, а някои мъже даже имат спонтанна еякулация. При венозно прилагане на постепенно увеличаващи се дози амфетамин може да се достигне до периоди на продължителна будност - до седмици ако човек успее да поспи по 2 часа на ден. Подтискането на апетита може да бъде толкова силно, че човек може да се затруднява от самия акт на прегълъщане.

Особено опасно е съвместното инжектиране на амфетамин и барбитурати, както и приемането на алкохол. Тази комбинация е наречена диско дрога, тъй като се използва съзнателно или не от много посетители на дискотеки.

Смъртната доза амфетамина е строго индивидуална, като някои хора особено тези със сърдечни заболявания са особено чувствителни.

**Ефектът от свръхдоза амфетамин се изразява в:** треска, силно главоболие, загуба на съзнание и подтискане на дишането. Смъртта най-често настъпва от сърдечен удар или вътрешни кръвоизливи. Хроничната употреба на амфетамини по време на бременност може да доведе до раждане на деца с определени отклонения от нормата. Към амфетамина се развива бърза толерантност. Летална доза за нормален човек е 120 мг., но след развиване на толеранс организъмът издържа дневна доза над 1 гр.

**Амфетамините не предизвикват физическа зависимост, но при полабилните личности създадената психическа зависимост, особено при пущене и венозни инжекции може да бъде изключително силна.**

**Амфетамините макар и рядко да убиват са много по-опасни от кокаина.**

### **ЗАВИСИМОСТ ОТ ХАЛЮЦИНОГЕНИ**

**Бащата на LSD е Алберт Хофман, той синтезира това вещество през 1938 г. LSD е производно на лизергиновата киселина, която се съдържа в паразитната гъбичка (*Claviceps purpurea*) на ръжта, у нас тя се нарича морово рогче. LSD се получава при хидролизата на ерготамина.**

На улицата LSD (acidthare sunshine, 25, lusky in the sky with diamonds, big D) се продава обикновено в дози от 0,05 до 0,1 мг., които могат да са в капсули, но най-често са капнати върху бучка захар (cube sugar) или парче попивателна хартия (blotter). От дозата се вижда, че LSD е 4000 пъти по-силен от мескалина. Той е най-силен от класическите халюциногени. LSD е ефективен перорално и това е единственият разпространен начин на приемане. Ефектът му започва след 0,5 до 1,5 часа след приемането му и продължава няколко часа. Изяддането на малко шоколад ускорява и засилва ефекта на LSD. Дори една десет хилядна част от това вещество е достатъчно за да предизвика многочасово опиянение

**Ефектът от приемане на LSD-25 се дължи на свързването му с така наречените 5-HT2 рецептор в главния мозък, LSD е агонист - антагонист на серотонина.**

**Най-забележителни са визуалните картини, които прогресират до илюзии, а след това до елементарни халюцинации - петна, линии, точки. С развитието на психозата се получават истинските халюцинации, всъщност става дума за псевдо халюцинации, тъй като човек ясно осъзнава, че тяхната причина е LSD.** Звуковите явления се изразяват в повишаване на чувствителността. Вкусово-обонятелните илюзии са редки, по-чести са тактилните илюзии. Тялото се приема като увеличено или най-често намалено (човек не може да достигне даже до бравата на вратата). Времето е забързано или напротив, забавено, почти до спиране. През цялото време са характерни промени в настроението, от еуфория до депресия като еуфорията е преобладаваща. В разгара на психозата могат да се проявят чувства на беспокойство и паника. Някои хора изпадат в ужас от мисълта, че психозата ще трае вечно. Но въпреки драстичните промени във възприятието и настроението хората съзнават, че всичко което изпитват е в резултат от веществото.

LSD повишава удоволствието от възприемане на изкуството. У повечето хора психозата рядко води изблици на сексуалност. Понякога обаче, малко преди да изчезне LSD се засилват сетивните възприятия.

**При опити за системна употреба на LSD, към него бързо се привиква и развива толерантност, но за разлика от опиатите, при които дозата непрекъснато се увеличава, тези вземащи LSD го вземат по-рядко заради развития на толеранс.**

**LSD и другите халюциногени не предизвикват физическа зависимост, психическата зависимост от тях е твърде слаба или просто никаква.**

## **Пейот и мескалин**

Преди откриването на LSD, мескалинът е бил единственото добре познато на науката типично халюциногенно средство. Кактусът (*Lophoohora williamsii*), наричан от местното население мескал или пейот, растящ в полупустините на Централно Мексико до река Рио Гранде, се употребявал от индианците на традиционните им събирания, в шатри, където под негово въздействие се молят и пеят, а на сутринта церемонията завършва с обща закуска.

Към 1900 г. се знаело, че действащото начало на пейота е алкалоидът, наречен мескалин - безцветно масло, разтворимо във вода, алкохол и хлороформ. От пейота били изолирани и други алкалоиди, например лолофорин, който има стрихниноподобни свойства.

**Пейотът и мескалина предизвикват визуални и слухови халюцинации**, като визуалните понякога отсъстват и на тяхно място има слухови или смущения в чувството за място и пространство. В зависимост от погълнатото количество - ефектите се появяват след 1-2 часа и могат да продължат 4 и повече часа. След инжекция на мескалин, ефектите траят обикновено от 6 до 7 часа.

**Първата фаза** обикновено е придружена от незначителни физически усещания, представлява един вид отдръпване от земните грижи, поява на един чисто вътрешен живот, което предизвиква истинско стъпяване.

**Втората фаза** се характеризира с появата на образи от този свят, сетивни халюцинации и чудеса, въздействащи на индивида с такава сила, като че ли са реални. Чувства се душевно щастие, чуждо на нормалното състояние, но въпреки това приятно. Никакви неприятни усещания не смущават тези часове на сън.

Съществено е, че при тези ненормални възприятия индивида запазва ясно и активно съзнание и мисловната концентрация протича безпрепятствено. Субектът напълно разбира състоянието си и проявява желание за самоанализ. След погългането на пейот у повечето хора се появяват симптоми на гадене и повръщане, треперене, беспокойство и нарушение на визуалната перспектива, но след развитието на цялостната психоза те изчезват.

## **DMT и DET**

Диметилтриптаминът DMT е съставна част на много халюциногенни средства, използвани от индианците. Съдържа се във *Virola*, *Prestonia amaronicum*, *Phalaris arundinacea* и *Phaguaticca*.

DMT предимно се пуши, т.е. вдишват се неговите пари, тъй като при орално приемане се разгражда бързо, този начин почти не се използва. Халюциногенната доза е около 30 мг. на вдишване.

Действието на DMT много бързо изчезва - при пушене не повече от 15 минути, мускулно действа за около 3/4 - 1 час. Предизвиква страх, реакция на мания, богати визуални изживявания, оптични илюзии, еуфория.

Диметилтриптаминът DET предизвиква парастезия, вегетативни симптоми, делир и той като ВМТ има психозомиметичен ефект, който продължава около 2 часа след приемането на венозна инжекция с 60 мг. DET.

## **Буфотеин и 5-МЕО-DMT**

Наркотикът се получава от кората на дървото *Anadenantera peregrina*, което расте от Хайти и Порто Рико до Аржентина. В Хайти го наричат кохоба, а на континента - йопо. В миналото индианците използвали тези средства за да предизвикат смелост преди битка или за да получат пророчества. **Основното действащо средство е буфотеинът и 5-МЕО-DMT, по структура много прилича на естествения невромедиатор серотонин.** В организма той много бързо се разгражда и затова при перорално приемане няма психомиметичен ефект. За смъркане индианците изработвали специални тръбички, които пъхали в двете си ноздри. При инжектиране на 4 мг. се появяват първите психически промени - чувство за тежест, релаксация и визуални халюцинации. Дози от 8 - 16 мг. водят до лека еуфория, като халюцинациите включват геометрични фигури, а лицето придобива силно пурпурен цвят. Първоначално се появява гадене, което бързо преминава, пулсът и кръвното налягане се променят минимално, но настъпва мидриаза, т.е. разширяване на зениците и нистагъм.

С подобни структури е и 5-метокси-диметил-триптиалинът, който има и по-малко странични ефекти и има типичен халюциногенен ефект при вдишване на 2 - 5 мг. Неговото действие започва много внезапно, но е кратковременно като цялата психоза не продължава повече от 15 минути.

**Буфотеинът** е получил името си от обикновената крастава жаба (*Bufo bufo*), в кожата на която за пръв път е намерен. **Освен буфотеин и 5-МЕО-DMT отровните жлези на жабите съдържат и сърдечната отрова буфотоксин.** Изсушеният секрет от жлезите от хилядолетия се използва в Китай като лекарство, наречено **чансу**. Кожата на обикновената жаба може да се използва като халюциноген. Освен няколко вида жаби, известни са и няколко кефалови риби обитаващи Тихия океан, изяддането на които причинява халюцинации и кошмари, особено по време на сън, това е тъй наречената риба - сън (*Kurhlosus duscus*). Месото на тази риба съдържа буфотеин, така че при погълъщане на големи количества, той действа перорално. Буфотеин е намерен и в халюциногенните гъби Атаппа.

## **Хармала алкалоиди**

Името на хармала алкалоидите идва от названието на растението *Peganum harmala*, което е разпространено от Мароко до Тибет. У нас то е известно под името зъrnеш или гробищник и се среща рядко в Североизточна България и Черноморието. От зъrnеша са изолирани няколко алкалоида, но тези които имат въздействие върху психиката, се съдържат в корените и най-вече в семената му, последните съдържат предимно **хермалин**, докато в корените има **хармин**.

Перорална доза от 8 гр. смлени семена или 300 мг. хармалин предизвиква трепер, гадене, водещо до повръщане, слухови и визуални усещания, летаргия. **Има леко халюциногенно действие спрямо класическите халюциногени.**

Инхибиращият ефект върху моноаминооксидоза - ензим в мозъка, може да доведе до сериозни отравяния, ако през това време се приемат храни богати на тирозин (червено вино, шоколад, сирене).

Хермалинът е активен при пущене или инжектиране на 25 - 100 мг. или 300 - 400 мг. взети перорално; харминът е два пъти по-слаб. Двата алкалоида са относително слабо токсични, смъртните дози са няколко десетки пъти по-големи от халюциногените.

**Ибогата** (*Tabernanthe iboga*) е едно от най-известните и уважавани растения в Екваториална Африка. Ибогата се използва от тайните общества в Африка и нейното влияние се пази ревниво от тях, затова тя е слабо изучена. От изсушения корен на растението се приготвя средство, с чиято помощ се общува с духове и богове от туземния пантеон.

**Ибогайнът** в доза от 300 мг. **има психомиметично действие**. Ниските дози предизвикват стимулация; по-високите водят до фантастични видения, възбуда, опиянение и халюцинации, а настроението се мени от силен ужас до еуфория. Много високите дози водят до летаргия, която може да продължи 45 дни или до смърт.

### **Индийско орехче**

Може би най-разпространеният растителен халюциноген е индийското орехче, то представлява плода на вечно зелено дърво *Myristira fragrans*, чиято родина са островите на Молуфския архипелаг. Даже в ниски дози то има приятно въздействие върху психиката, а в Йемен има славата на афродизиак.

Независимо от начина, по които се използва, индийското орехче има неприятни странични ефекти и е твърде непредсказуемо и опасно. То се употребява само от затворници или отчаяни ентузиасти. Токсичността му силно варира в зависимост от произхода му. Необходимата халюциногенна доза е около 5 орехчета, но някои хора са получавали много сериозно отравяне само от две, поради което са известни смъртни случаи от експериментите с индийско орехче.

### **Кава - кава**

Така се нарича основното психоактивно растение, което се употребява от населението на островите в Тихия океан, както и напитката, приготвяна от него. Питието се приготвя от корена на растението *Piper metystirim*, който се стрива в хаван, след което се добавя вода, а получената мътилка престоява няколко часа и се получава горчиво - ароматна смес. Кава-кава се употребява по случай празници, като лекарство и за общуване с духове сред жителите на Полинезия и Меланезия от аборигените и любопитните бели.

Някои от ефектите се дължат на съдържащите се в нея **дихидрокаванини**, което по структура прилика на LSD. Ефектите на кава-кава силно зависят от начина на приготвяне. Получената чрез дъвкане кава-кава действа като наркотик. От нея човек става спокоен и дружелюбен и изпада в състояние на лека еуфория. По-големи дози водят до промяна на визуалните и най-вече на слуховите възприятия, олюляваща се походка и накрая до дълбок сън, от който човек се буди без особени последици.

### **Екстази - MDA, MDMA и MDEA**

Когато се говори за екстази трябва да се има предвид не само **метилендиокси-метамфетаминът**, но и другите две вещества **MDMA** и **MDEA** се продават под същото име. Действието на тези средства, който

предизвикват повищено дружелюбие и улеснява социалните контакти, дотолкова се отличава от всичко друго досега, че за тях бе предложено названието - **ептиктогени**.

**От химическа гледна точка екстази MDA представлява смес от два оптични изомера с доста различно действие върху психиката.** Единият от тях е халюциноген с действие сходно с това на мескалина - обикновено се виждат облаци сивкав дим. Другият изомер предизвика силна нужда от общуване с други хора. Този ефект е породил названието хапче на любовта. Освен това действието му се характеризира с лека еуфория, повищена вкусова чувствителност и чувство на вцепененост. Действието на дрогата представлява смес от ефектите на двета изомера, като преобладава действието на втория.

**Екстази е синтетичен наркотик,** произвеждан от нелегални лаборатории. Продава се под формата на таблетки или капсули в различна форма, цвят и релефни изображения. В повечето страни на Западна Европа дрогата е забранена. Екстази се употребява главно от младежи, посетители на денс-партиита. Тъй като е скъп наркотик, обикновено, няколко приятели си разделят една таблетка, очаквайки заедно проявата на ефектите. С екстази е свързана появата на особен вид музика - рейв. Стимулирани по този начин те могат да танцуваят часове наред до пълно изтощение. Действието на екстази настъпва след около 20 - 25 мин. след поемането и продължава 4-6 часа. Екстази едновременно стимулира и релаксира, към това се добавя едно особено усещане за съпреживяване. Той отпуска мускулното напрежение. В началото се усеща прилив на сили, повищена инициативност. Този прилив на енергия бива оценяван като "тласък към блаженството". Възприятието се променя, средата в която се намира употребяващия, приема други измерения и "звучене". Настроението е еуфорично, стеснителността и колебанията изчезват, самокритичността е занижена, губи се чувството за умора, потребността от сън, жаждата и апетит силно отслабват. Улеснено е общуването и създаването на нови запознанства.

Екстази почти напълно подтиска чувството за страх, тежките и болезнени спомени, които човек е подтискал години наред, под негово действие изплуват и могат спокойно и без страх да бъдат обсъждани. Друг негов ефект е повишената чувствителност към звуците и особено към допир. Това, което той предизвика е чувствителност, а не сексуалност. Води до снемане на задръжките.

След преминаване на действието на токсичния агент, изживяванията са особено негативни. Говори се за изпадане в дълбока емоционална дупка. При използване на веществото за преодоляване на депресивни състояния спадът на настроението е драстичен. Екстремно силния спад на изкуствено стимулираното настроение води до увеличаване на броя на самоубийствата във връзка с консумацията на екстази.

**Какво не знаят младите хора за "таблетките на щастието":**

- 1. Токсичното въздействие на MDMA върху мозъка е необратимо.**
- 2. MDMA може да причини остри психози и трайни промени в психиката.**

**При редовно приемане в по-дълъг период от време значително се понижава съдържанието на невротрансмисера серотонин. Той на свой ред предизвиква дълготрайни депресии, нарушения на съня, концентрацията и паметта.**

Към екстази се развива висок толеранс, единичната доза варира от 60 до 250 мг. Поради бързото отслабване на ефектите MDMA често се употребява в комбинация с други психотропни вещества. Най-често се използва хашиш за да улесни настъпването на съня. Друго възможно съчетание е с LSD. Алкохолът удължава действието на екстази, предизвиквайки ускорено отделяне на течности. Това не се усеща. Екстази силно подтиска неприятните ефекти от прегряването вследствие на продължителните танци. Известно е, че досега десетки хора са умрели под въздействието на екстази от топлинен удар.

**Характерни са мускулните спазми, повръщане, бъбречните дисфункции (кризи). Възможен е отказ на сърдечната дейност с летален изход.**

# АЛКОХОЛИЗЪМ. ПОСЛЕДИЦИ ОТ АЛКОХОЛИЗМА

Георги Вукадинов

## АЛКОХОЛ И ЛЕКАРСТВА

В съвременния живот при увеличена употреба на лекарства по лекарско предписание или при самолечение взаимодействията на медикаментите с алкохола представляват особен интерес. Бръзката е двупосочна, като и двете страни взаимно влияят върху токсичността, усвояването и елиминирането на всяка една от тях. Характерът и степента на взаимодействието зависят от количеството и вида, както на лекарството, така и на алкохола. Като правило се забелязва **забавяне в усвояването на лекарствата в стомашно-чревния тракт при хронична употреба на алкохол**. При някои лечебни средства обаче, като диазепам, фенобарбитал, салицилати, алкохолът приет еднократно, има обратният ефект. **Лекарствата, които забавят перисталтиката на стомаха и червата увеличават приема на алкохол от организма.**

### 1. Транквилизатори, невролептици, антидепресанти

При комбинация на алкохол с диазепам подтискането на централната нервна система (ЦНС) е много по-изразено, отколкото при приемането на двете вещества в същите количества по отделно. Тъй като диазепамът има дълъг период на изльчване от организма, взаимното усилиране на ефектите може да се получи дори, когато алкохолът е приет 10 – 12 часа след лекарството. Затова лекарите винаги и категорично съветват да се избягва комбиниране на лекарства отベンзодиазепиновата група (диазепам, тазепам, елениум, рудотел, транксен и др.).

Засилен депресивен ефект върху ЦНС се наблюдава и при едновременния прием на алкохол е глутетимид, фенотиазинови невролептици (хлоразин, промазин, тиоридазин и др.). Същият депресивен ефект се наблюдава и при комбиниране на алкохол с трициклични антидепресанти (амитриптилин, психофорин). Увеличават се случаите на паркинсоноподобни прояви, характерни за токсичността на невролептиците.

### 2. Сънотворни средства (хипнотика)

Едновременното приложение на сънотворни лекарства и алкохол усилива страничните ефекти на двете вещества и може да доведе до тежка депресия на ЦНС, до депресия на дихателния център със нарушения в дишането, нарушения в кръвообращението, загуба на съзнание, кома. Описани са случаи на внезапна смърт на лица, които в нетрезво състояние са приели таблетки фенобарбитал.

### 3. Сърдечно–съдови лекарства

При лечение с обсидан (пропранолол, нитроглицерин, допегид, тендор) приема на алкохол предизвиква стягане в сърдечната област, сърцевиене, обща отпадналост, рязко спадане на кръвното налягане до сърдечно–съдов колапс.

### 4. Температуропонижаващи лекарства (амидофен, салицилати, парацетамол)

Освен посочения механизъм на сумиране на токсичния ефект върху черния дроб, се повишава опасността от поява на язви върху лигавицата на стомашно–чревния тракт с последващи кръвоизливи.

**5. Антибиотици и химеотерапевтици (цефалоспорини – цефобит, цефамизол, хлорнитромицин, орафоран, трихомонацид)**

Блокират ензимите, разграждащи алкохола, което прави опасно употребата на алкохол в хода на лечението с тях.

**6. Опиеви препарати (морфин и неговите синтетични производни – метадон, кодеин, лидол и хероин)**

Така наречената “внезапна” смърт при хероиномани в много случаи се дължи на тази комбинация, ако не се приложи навреме специфична антидотна терапия.

**7. Противодиабетни средства**

Алкохолът нарушица метаболизма на глюкозата в организма. Поради това, в комбинация с инсулин, той може да доведе до рязко спадане на кръвната захар т. нар. хипогликемични състояния, които могат да приемат драматичен ход с гърчове и хипогликемична кома. Същият ефект може да се наблюдава и при комбинация с перорални противодиабетни средства (манинил, минидиап, хлорпропамид), макар че са описани и парадоксални реакции на рязко покачване на кръвната захар.

**8. Противоалергични средства (алергозан, клемастин, антиалерзин, хисманал и др.)**

Потенцира се потискация им ефект върху ЦНС.

**9. Диуретици (сауретин, форантрил, дехидратин)**

Освен засилване на диуретичния ефект, комбинирането с алкохол увеличава риска от увреждане на панкреаса. При хронична злоупотреба с алкохол, променените взаимодействия между алкохола и лекарствените средства могат да се дължат и на алкохолно увредения черен дроб.

## АЛКОХОЛ И ПРОФЕСИЯ

**Съществуват професии при които рисъкът се определя от характера на работата или достъпа до алкохол.** При моряци, военнослужещи, хирурги, шофьори, диспечери стресовите състояния, преумората, напрежението създават благоприятни предпоставки за алкохолна злоупотреба. Професии свързани с лесен достъп до алкохола – производители, бармани, сервитьори, медицински персонал, фармацевти също се явяват рискови.

**HORE & PLANT (1980) посочват следните фактори, определящи високо ниво на алкохолни проблеми на работното място:**

- достъпност;
- липса на контрол;
- стрес и опасности;
- нежелана работа;
- социален натиск за пиене на работното място;
- уговорка между колеги;
- липса на алтернативни варианти за отдих;

- назначаване на работа на проблемно пиещи лица.

### **Професионални вредности. Значение на употребата на алкохола за риска от професионални заболявания.**

Когато трябва да се направи оценка на професионалния риск, т. е. да се определи влияе ли даден фактор на работната среда върху здравето на работещите винаги и задължително се обръща внимание на алкохолната употреба. Известно е, че като всяко токсично вещество, постъпващо в организма, алкохолът влиза в метаболитни въздействия, "подготвяйки" организма да отговори неадекватно и патологично на други външни въздействия. Както и обратно, въздействията на професионалната среда могат в даден момент да повлияят върху протичането на алкохолната болест.

### **Алкохол и хронична професионална експозиция на химически фактори**

Най-известният пример за неблагоприятен ефект от комбинираното действие с алкохол е ефектът на тиурама (дисулфирам) върху лица употребяващи алкохол. Това химическо съединение, което се използва като пестицид и ускорител на вулканизацията повишава чувствителността към алкохола по пътя на образуване на токсична дисулфирам-етанолова смес или потискане на алдехиддехидрогеназите, който разгражда в организма метаболита на алкохола ацеталдехид. Това води до проява на т. нар. "антабусен ефект", който се използва и в медицината за лечение на алкохолизма. При работещи с тиурам при вулканизация на каучук след употреба на алкохол се наблюдава зачервяване на кожата, гадене, повръщане, сърцевиене, слабост в крайниците, и обратно, при пълното въздържане от алкохол, приемът на тиурам от 0,5 – 1,5 г. дневно в продължение на един месец няма никакви вредни последици за здравето.

**Известно е, че алкохолът потенцира невротоксичния ефект на другите органични разтворители поради забавяне на клирънса на техните метаболити и снижена детоксична функция на черния дроб.** Това е причината за по – често наблюдаваната алкохолна деменция при лица, работещи с разтворители.

**Алкохолната консумация е фактор, който утежнява и комплицира чернодробната патология при арсенова експозиция.** DORL & ZIEGLER през 1930 г. описват за първи път цирозата на производители на вино, като изтъкват значението на замърсяването на виното с арсен, постъпил от обработваното с арсенови пестициди грозде. **Алкохолът е сред факторите, променящи токсичността на оловото на базата на съществуващия синергизъм между него и етенола.** Намерена е даже отличителна количествена граница на алкохола от 7,5 л. и повече чисто уиски в месец, над която работещите с олово значително по–често страдат от хронично оловно отравяне – сатурнизиъм. Около 92 % от лицата с оловна интоксикация т. нар. "сатуризи", лекуваните в Клиниката по токсикология на клиничния център по професионални болести (КТКЦБ) съобщават за редовна употреба на алкохол. При тези болни се наблюдава и значително по–висока уринна екскреция на олово, отколкото при не пиещите Защитното и лечебното действие на специфичните противоотрови е

значително по–слабо изразено, когато има комбинация с алкохол. Във връзка с казаното за синергизма между оловото и етанола ще отбележим по–подробно наблюдавания в последните години у нас бум на битови оловни отравяния в резултат на приемане на алкохол – собственно производство в замърсени с олово съдове. Типичното оловно отравяне в тежките му форми е с класически признания на анемия, полиневрит и оловни коремни колики.

**Остри професионални отравяния.** При системно употребяващи алкохол острите отравяния протичат значително по–тежко и драматично, което се дължи на ред причини – хронична чернодробна функционална недостатъчност, други органи алкохолни увреждания, променен метаболизъм на отровата.

### АЛКОХОЛ – СОЦИАЛНИ АСПЕКТИ И СЪДЕБНА ОТГОВОРНОСТ

**Въпросът за въздействието на алкохола върху личността и извършваните под негово въздействие противообществени прояви** е особено важен не само за отделния човек, но и за неговото семейство и за обществото като цяло. **Употребата на алкохол е своеобразна форма на социално поведение.** Морално–етичните задръжки в пияно състояние значително се снижават. При неблагоприятната комбинация от повищено самочувствие и намалена социална адаптация през този период могат да се извършват редица престъпления срещу обществения ред и личността, наранявания или убийства, тежки транспортни произшествия, трудови злополуки, а така също и действия на само агресия, например самонараняване или дори самоубийство. Убийствата най–често са немотивирани и в резултат на внезапно отключена агресия. Алкохолът разрушава семейните връзки. СЗО определя като рискови семействата с един пиещ член. Особено внимание се обръща на пагубното въздействие на алкохолно зависимия родител върху здравето, психическото развитие и социалната реализация на децата. Ролята на родителя–алкохолик може да бъде разрушителна за психиката на детето. Човекът, който в трезво състояние е мил, грижен и любящ, под влияние на алкохола и свързаните с това резки промени в настроението и поведението разбива изградената представа и шокира детето.

**Според Е. ХАРБУРГ в зависимост от степента на алкохолното повлияване се оформят два модела на отношения на децата: подражание или отвращение.**

**Умерено пиещият родител може да формира модел на подражание.** Децата с този модел на поведение са склонни към ранна употреба на алкохол още в пубертетна възраст. Училищните проблеми, противообществените прояви, невротичните разстройства и суицидна нагласа сред тях са значително по–разпространени. Създават се предпоставки за формиране на неадекватен поведенчески модел и неправилна ценностна ориентация. Тези ранно възникнали отклонения на социална дезадаптация много трудно подлежат на корекция и са в основата на по – нататъшното отклоняващо се поведение. **Тежките алкохолни екстремии на прекомерно пиещия родител могат да предизвикат у детето отвращение и вероятността да се оформи в бъдеще алкохолна зависимост у него е малка.** В повечето случаи обаче се нанасят

дълбоки поражения върху психиката на децата. Свидетели, а много често и обекти на необичайна жестокост от страна на пияния родител, в зряла възраст те могат да насочат натрупаната озлобеност и ненавист към обществото.

**Пътно–транспортните злополуки са друг аспект на вредата, която алкохолът нанася на обществото, като се има предвид огромните мащаби на материални и човешки загуби при тях.**

При концентрация на алкохол в кръвта между 0,5 и 1 % рисъкът от пътно–транспортно произшествие (ПТП) се увеличава от 7 до 10 пъти, а при концентрации от 1 до 1,5 % до 30 пъти и над 1,5 % алкохол в кръвта управлението на МПС е с 130 пъти по-голям рисък за ПТП. Последни статистически данни от Франция сочат, че 40 % от ПТП там се дължат на пияните шофьори. В България статистиките също сочат тенденция към нарастване на ПТП при управление на МПС в нетрезво състояние.

Съвсем ясно Закона за движение по пътищата се забранява управлението на МПС в нетрезво състояние. Пределно допустими концентрации на алкохол в кръвта на шофьори се регламентират юридически и за отделните страни са различни, вариращи от 0 до 100 мл./% (1 %).

**Според LADOR ET AL., които анализират ефективността на трите вида наказание – лишаване от правоуправление, затвор и глоба, лишаването от правоуправление е с най – голяма ефективност.**

**Законодателят приема извършването на престъпленията под влияние на алкохола не като оневиняващо, а като утежняващо вината обстоятелство.** Разграничаването в хода на съдебно–медицинската експертиза на трите форми на алкохолно опиване – просто, усложнено и патологично са тясно свързани с юридическите термини за **вменяемост и невменяемост**. Като **вменяемост се определя способността за разбиране свойството и значението на деянието и за ръководене на постъпките. Невменяемост е състояние, при което по време на деянието личността не може да разбира свойството и значението на извършеното от нея или да ръководи постъпките си.**

## ЛЕЧЕНИЕ НА АЛКОХОЛНАТА БОЛЕСТ

При ранно спиране на употребата на алкохол и лечение би могло да се очаква до 50 % излекуване на болните. Решаването на проблемът с алкохола би трябвало да започне още в първичната медицинска помощ особено с намесата на домашния лекар. Като залага на тях, **СЗО определя 12 фактора на компетентност които лекарите от първичната медицинска помощ трябва да владеят:**

- да притежават знания за опасната и вредна употреба на алкохол и свързаните с нея физически, физиологически и социални проблеми;
- да притежават знания и разбиране за въздействието на алкохолния проблем на пациента им върху семейството му;
- да могат да различават физически, психологически и социални критерии за алкохолен проблем;
- да могат в подходящ вид и форма да доведат проблема с алкохола до знанието на пациента и неговите роднини;

- да са наясно относно отношението на пациента към алкохола;
- да могат да правят разлика между различните степени на алкохолна употреба – опасна, вредна и алкохолна зависимост;
- да са в състояние да се справят със състоянието на остро алкохолно отравяне или усложненията от него;
- да могат да съберат точна анамнеза за алкохолния проблем;
- да могат да разпознават признаците на заболявания предизвикани от алкохолна употреба;
- да могат правилно да интерпретират резултатите от лабораторните изследвания включително и биомаркерите за ранното откриване на алкохолизма;
- да могат да изберат правилния план за лечение включително и адекватното насочване за специализирана медицинска помощ;
- да могат да продължат и организират необходимия курс на домашно лечение и наблюдение.

Ако хроничният алкохолизъм вече е факт, лечебният процес е труден, многоетапен, комплексен и продължителен. За съжаление, когато състоянието на болния се влоши, неговият личен и социален живот са разбити, тогава се лекуват последиците от алкохолизма, но не и самият алкохолизъм.

## ЕВРОПЕЙСКА ХАРТА ЗА АЛКОХОЛА

### **Принципи и цели:**

**1.1.** Всеки човек има право на семеен, обществен и трудов живот, защитени от нещастни случаи, насилие и други отрицателни последици от алкохолната употреба.

**1.2.** Всеки човек още от най-ранния период на живота си има право на обоснована и обективна информация и просвета относно последиците от употребата на алкохола за здравето, семейството и обществото.

**1.3.** Всяко дете и юноша имат право да растат и да се развиват в безопасна среда, защитена от отрицателните последствия на алкохолната употреба и, доколкото е възможно, на защита от пропагандата и рекламата на алкохолните напитки.

**1.4.** Всеки човек, употребяващ алкохол по начин, който е опасен или причинява вреда, както и членовете на семейството му имат право на достъпно лечение и грижи.

**1.5.** Всички, които не желаят или предвид здравното им състояние не могат да употребяват алкохол имат право както на защита от принуждаване към употреба, така и на подкрепа в тяхното поведение на въздържане от алкохол.

### **Стратегии по отношение на алкохола:**

**2.1.** Информиране на хората относно последиците за здравето, семейството и обществото от употребата на алкохол, както и за ефективните мерки които трябва да се предприемат за предотвратяване и максимално

намаляване на вредата от алкохола чрез създаване на мащабни просветни програми от най-ранно детство.

**2.2.** На защитата на обществената, частната и трудовата среда, от нещастни случаи, насилие и други отрицателни последствия от употребата на алкохол.

**2.3.** Приемане и изпълнения на закони, насочени към ефективно недопускане на шофиране в състояние на опиянение.

**2.4.** Контрол върху алкохола с въздействие върху ценообразуването на алкохолните напитки с помощта на механизма на налозите.

**2.5.** Осъществяване на строг контрол, признавайки съществуващите в някои страни забрани, върху прякото и косвеното рекламиране на алкохолните напитки, като се внимава нито една форма на реклама да не е насочена специално към младежта, например свързване на алкохола със спортни събития или мероприятия.

**2.6.** Осигуряване на достъпност на лицата с опасна или причиняваща вреда употреба на алкохол и техните семейства до ефективните служби за лечение и рехабилитация.

**2.7.** Засилване на морално–етичната и юридическата отговорност на тези, които имат отношение към продажбата и обслужването с алкохолни напитки, строг контрол за безопасността на продукцията, изпълнение на съответните мерки за борба с незаконното производство и търговия.

**2.8.** Засилване способността на обществото да решава свързаните с алкохола проблеми чрез подготовка и обучение на специалисти в различни сектори – здравеопазване, социално осигуряване, просвета, съдопроизводство, общини.

**2.9.** Поддръжка на не правителствени организации и движения за самопомощ, способстващи укрепването на здравословен начин на живот – особено на тези, които се стремят да избегнат или намалят вредата, свързана с алкохола.

# **СТРЕСЪТ КАТО ЕКОЛОГИЧЕН ФАКТОР ЗА ЧОВЕКА**

*Богдан Николов*

В съвременния живот, свързан с динамични темпове на развитие на обществото, урбанизация, информационна натовареност и условия за острои конфликтни ситуации от различен характер, честотата на емоционалното стресово състояние все повече нараства и обхваща всички възрастови групи.

Същевременно се доказва, че **емоционалният стрес е един от съществените фактори за развитие на редица заболявания на сърдечно-съдовата система** (стенокардия, сърден инфаркт, хипертония, мозъчен инсулт), **както и на храносмилателната система** (язвена болест, колит) и **някои нервно-психични разстройства**.

Стресът се определя като състояние на организма, което настъпва в резултат на необикновено продължително дразнение и изиска напрежение с оглед адаптация към дразнителя. Осъществяването на адаптивните механизми и съответният тонус се постига чрез отделянето на т.н. **стресорни хормони**, които имат противо-възпалителен, противоболков и противо-алергичен характер. За стрес като физиологично явление можем да говорим до момента на появата на патологични промени, свързани с болестни реакции в организма.

**Дистресът е състояние, което се явява като продължение на стреса и е свързано с развитие на болестни промени в организма.**

През последните години понятието стрес все повече се замества от понятието **емоционален стрес**, който представлява епидемиологично явление на нашия век.

**Основен фактор в развитието на емоционалния стрес са отрицателните емоции и свързаните с тях конфликтни ситуации.** Последните представляват една продължителна невъзможност да се удовлетворят главните жизнено важни потребности на организма от биологично и социално-психологично естество. Подобна конфликтна ситуация може да възникне в резултат на нарушени морално-етични и социално-правни норми, от прекомерно динамични темпове на живот и огромна информационна натовареност или като последица от отрицателно въздействие на редица екологични и професионални фактори - замърсяване на въздуха, повищено ниво на радиация, увеличение на шума, физически фактори, монотонен темп на конвейрна дейност, социални фактори като изолация, отчуждение.

Отрицателният ефект на този вид емоции върху организма се дължи на несъвпадане между програмираното и извършеното действие и в стремежа да се създаде пренагласа на организма те нямат ролята на мобилизиращ фактор. За разлика от тях, при положителните емоции планирането за осъществяване от една система действие съвпада с реално извършеното от нея и в този смисъл биологичното значение на положителната емоция има "поощряващ" или "потвърждаващ" характер на постигнатия от дадено действие успех.

**Емоционалният стрес** може да се приеме като личностен защитен механизъм, включващ както съзнателни (приемане, предаване, контролиране), така и несъзнателни психически процеси (изтласкване, заместване, сублимация).

**Професионалният стрес** се определя като състояние, при което професионалните фактори взаимодействат с човека, като го принуждават да промени своето психично и, или физиологично състояние по начин, който включва задължение на личността да се отклони от своето нормално функциониране.

**Ятрогенният стрес** възниква при взаимоотношенията между лекар и пациент, когато неправилно изказани думи от лекаря, прекомерно назначаване на лечебни процедури и изследвания могат да предизвикат у пациента тревожност и хипохондрия.

**Психосоциален стрес** настъпва при бързо и изненадващо събитие или преживяване, което води до загуба на социално равновесие, чувство на страх, малоценност и безпомощност.

## СТРЕСОГЕННИ ФАКТОРИ

### Те са представени най-общо в следните групи:

**1. Социално-екологични.** Тук спадат обществените бедствия като военна ситуация, социални вълнения, пребиваване в концентрационни лагери, масови катастрофи, природни бедствия, липса на работа и жилище.

**2. Лични инциденти.** Това са загуба на близък човек, загуба на работа, смяна на жилище, смяна на училище, раждане, органични заболявания, неприятности в семейството, "автостресорите" или роля на фактори, "извиращи" от самата личност поради нейната ранимост, предразположеност към стресорни въздействия. В този смисъл особено внимание заслужава т.н. стрес от "износване", когато обкръжаващата среда постави пред личността по-големи изисквания от тези, които тя би могла да изпълни (напр. при свръх или недостатъчно натоварване), при нарушения на отношението между очаквания и реална действителност (разочарования от брак, деца, работа); конфликтни ситуации при изпълнение на дадена роля на ръководител, на дете или брачен партньор; липса на личностна способност за включване в колективен труд и интегриране в обществена среда; липса на стимули или прекомерна стимулация (до стрес води както прекомерното натоварване, така и недостатъчното натоварване).

**3. Социално-икономически.** Като бързи промени в социалните структури, миграция, урбанизация и свързаните с тях отчуждаване и социализация. Понятието "урбанизационна травма" е свързано с недостиг на време, информационна натовареност, което налага нов динамичен стереотип и нови приспособителни механизми и може да доведе до нарушен баланс на адаптивните способности на организма.

**4. Професионални.** Влизане в нови производствени процеси като комплексна механизация и автоматизация; възникване на нови професии, които

променят традиционните видове труд, води до много висока или недостатъчна нервно-чувствителност и стимулация на организма.

**5. Възрастови.** Влизане в училище, пубертет, женитба, бременност, приемане във висше учебно заведение, влизане в казармата, критическа възраст. Всички тези фактори влияят дотолкова за развитие на стресова ситуация, доколкото се осъществяват на фона на личностните способности на човека, до количественото натрупване на тези фактори и комбинацията им с други. Неудачните учебни програми, които натоварват индивида в юношеска възраст, комбинирани с по-чести конфликти между родители и деца в този период, са съществен момент за появата на емоционален стрес при учениците. Подчертан стресов фактор е преминаването в пенсия и необходимата адаптация от активен живот към пасивност, чувство на малоценност, невъзможност за реализиране. Нерядко в такива случаи се наблюдават фатални последици (самоубийства, тежки психически разстройства).

**6. Личностни.** Това са степента на ранимост и чувствителност на личността, неадекватната реактивност към съответен дразнител, което нарушава адаптационните възможности и може да доведе до развитие на стрес. За формиране на личността от съществено значение са семейните отношения, междуличностните връзки в отделни малки общества.

**Счита се, че по личностната си характеристика съществуват два типа индивиди:**

**Тип А и Б** - със съответната им генетична предразположеност към дадени заболявания и с определен начин на поведение.

**Тип А са индивиди, които се представят като формирани от проблемите на нашата съвременност** - амбициозни, неспокойни в желанието си да постигнат максималното в живота, упорити в работата, често агресивни към околните, не се отказват от борба, демонстрират своята конкурентна способност. Тип А се среща повече у мъжете, отколкото у жените. Той се оформя още от детска възраст, като значение за това се отдава на амбициозните родители и околната среда. Интерес представляват данните за някои биохимични показатели при този тип хора: високо съдържание на адреналин и норадреналин при физическо и психическо напрежение (емоционален или физически стрес), високо съдържание на холестерол и повишен адренокортикотропен хормон (хормон, отделящ се от хипофизната жлеза и стимулиращ продукцията на хормоните от надбъбречната жлеза, т.н. стресорни хормони), склонност към образуване на тумори, респективно сърден инфаркт, атеросклеротични промени.

**Тип Б - индивиди с уморите при изпълнение на поставени задачи, но без амбицията на индивидите от тип А, с чувство за мярка в работата и отдиха.** Смята се, че жените са по-склонни към тип Б-поведение.

При наличието на всички изложени до тук фактори се налага уравновесяване на личността и приспособяването ѝ към биологичната и социална среда, адаптиране на личността. **Адаптацията се определя като специфична активност на организма при взаимодействието му с околната**

**среда. Дезадаптацията е нарушена адаптация и се явява предпоставка за развитието на патологични състояния или т.н. болести на адаптацията.**

**Общият адаптационен синдром, или т.н. синдром на биологичния стрес, протича в следните три стадия:**

- 1. Стадий на тревога** (стадий на мобилизация);
- 2. Стадий на съпротива** (стадий на резистентност);
- 3. Стадий на изтощение.**

Тези три стадия се придвижват от типични реакции от страна на организма, които се развиват последователно и имат за цел адаптация и защита на организма и възстановяване на нарушенето под влияние на стресорния агент равновесие.

**В стадия на тревога** артериалното налягане се понижава, температурата на организма също се понижава, диурезата спада, спада и броят на лимфоцитите в кръвта. Нивото на кръвната захар и на редица електролити (калий, натрий, хлор) в кръвния серум понижава. Алкалният резерв на кръвта спада чувствително. Веднага след тази шокова реакция следва контрашок, при който тези промени изчезват и показателите се нормализират.

**В стадия на съпротива** всички неспецифични адаптационни и компенсаторни реакции на организма в отговор на дразните ля се сумират и съпротивата достига своя максимум.

**Третият стадий** настъпва, когато адаптационните възможности на организма в отговор на дразнителя се претоварват в резултат на постоянни прекомерно силни дразнители.

#### **Емоционалният стрес се разглежда още като двуфазово състояние:**

**I<sup>va</sup> фаза**, наречена фаза на надеждата. В тази фаза е налице конфликт, който пречи да се осъществяват една или повече необходимост на организма за неговото по-нататъшно съществуване.

**II<sup>ra</sup> фаза**, наречена фаза на загубената надежда или фаза без надежда за излизане от конфликтната ситуация - когато бурно се развиват болестите на емоционалния стрес, които нарушават не само психиката на индивида, но и дейността на вътрешните органи.

**Основният механизъм, по който се осъществява адаптационният синдром в различните стадии и фази, протича под влиянието на предния дял на хипофизната жлеза върху хормоналната дейност на кората на надбъречната жлеза.** Защитните физиологични механизми срещу дразнения агент зависят от продължителността на функциониране на кората на надбъречната жлеза. Когато се развиват свръх адаптационни механизми, тогава настъпват т.н. болести на адаптацията, включително язвена болест и артериална хипертония.

**В началния стадий започва отделянето на хормоните адреналин и норадреналин от медуларната част на надбъречната жлеза.**

**Във втория стадий се отделят гликокортикоидни хормони**, настъпва адаптация. Гликокортикоидни хормони се отделят от кората на надбъречната жлеза под активиращо действие на декретирания в този стадий

адренокортиковитеропен хормон от предния дял на хипофизната жлеза. Сега е установено, че в отделните стадии и фази се декретират и редица други хормони (от щитовидната жлеза, инсулин и други), както като невроендохринни механизми обясняват реакциите на различните органи и системи по време на стреса. Адреналинът и норадреналинът се отделят поради дразнене на симпатиковата нервна система, която се нарича система на "борбата" или на "аварийните ситуации". Отделните хормони обуславят и промените в обмяната на веществата по време на стрес.

Определянето на стреса като "психобиологично понятие" насочва вниманието към двете основни групи разстройства психофизиологични и соматични (органични). В редица случаи стресът може да предизвика развитие на невроза с някои основни болестни изяви (депресия, тревожност или страх), които са главни прояви както на стресовото състояние (кризи на личността, идентифицирани със стреса). Обаче стресови състояния, жизнени събития и кризи на личността могат да доведат до невроза само в случаи, когато личността ги възприема като център всред всички други фактори. Психогенни реакции могат да възникнат при някои остри реакции на стрес, напр. при злополука, преумора, когато се развива т.н. делир на изчерпване или остри реакции на стрес с разстройство предимно на емоциите - състояния на паника, възбуда, страх. Описани са остри реакции на стрес с разстройство на съзнанието или с психомоторни разстройства. Някои пропрахирани или пократки депресивни реакции могат да се дължат също на стрес, например от загуба на близък, раздяла, изолация от външния свят. Тези депресии са обратими. Не се установява връзка между шизофренията и стреса.

**Особен интерес представлява ролята на емоционалния стрес за социалната адаптация на личността и агресивността на поведението. Една от най-силните прояви на емоционалния стрес е агресивността.** За развитието ѝ допринасят и други странични фактори, като глад, чести наказания, социална изолация, йерархично понижение в службата, несигурност.

Достиженията на съвременната медицинска наука създадоха възможност до голяма степен да се открият мозъчните образования, които подтикват към агресивност. Установена е неврохимичната основа на агресивността, както и някои хуморални фактори, участваващи във формирането на агресивното поведение, напр. хормоните на надбъбречната жлеза, гамааминомаслената киселина, която има задържащи функции в централната нервна система.

Психосоматичната концепция за развитието на заболявания на сърдечно-съдовата, храносмилателната и други системи е несъмнена.

**Потвърждава се значението на следните фактори, които определят органите "мишени":**

1. Конституционално предразположение на базата на наследственост;
2. Отслабване на дейността на даден орган в резултат на прекарана травма или инфекция;
3. Активна дейност на органа в период на максимално емоционално напрежение;

#### **4. Символно значение на органа в системата на значим личностен конфликт.**

По данни на **Световната здравна организация (СЗО)** главната причина за смъртността на населението са заболяванията на сърдечно-съдовата система, като 35-60% от тях е исхемичната болест на сърцето. Същевременно като основен причинен фактор се изтъкват стресът, начинът на живот и типът на личността.

В инервацията на сърцето участват редица нервни центрове, включително мозъчната кора. Самият сърдечен мускул е богато снабден с т.н. адренергични рецептори, които биват два вида алфа и бета адренергични. На мястото на разклонението на каротидната (сънна) артерия и по дъгата на аортата се намират нервни рецептори, особено чувствителни към барометрични промени. При покачване на артериалното налягане тези рецептори се дразнят, в резултат на което следват импулси за намалено образуване на адреналин и последващо подтискане на тонуса на симпатикусовата нервна система и разширение на артериолите, свързано с понижение на артериалното налягане и намаление на обема на сърдечната дейност.

Обратни са реакциите при понижено артериално налягане. Чрез дразнене на посочените рецептори следват импулси за повищена продукция на норадреналин, повишен тонус на симпатикусовата нервна система, вследствие на което се повишава и артериалното налягане. Продължителният и силен стрес нарушава този механизъм, поради което се получава лабилна хипертония, чието овладяване е решаващ момент за предпазване от развитие на стабилна хипертония.

Повишената активност на симпатикусовата нервна система при емоционален стрес води до също до засилване на сърдечната дейност. Пулсът се участва, увеличава се количеството кръв, което сърцето изтласква за една минута в кръвоносните съдове (минутен сърдечен обем). Подобно състояние на максимално увеличена работа на сърцето се нарича хиперкинетичен синдром. В резултат на това мускулатурата на сърдечните камери се разраства (хипертрофира) и това може да доведе до развитие на сърдечна недостатъчност.

Участието на адренергичните (алфа и бета) рецепторни механизми в регулацията на сърдечната дейност обуславя широкото приложение на т.н. алфа и бета блокери при лечението на някои сърдечно-съдови заболявания, предвид значението им за отделянето на адреналин и норадреналин.

#### **БОЛЕСТИ СВЪРЗАНИ С ЕМОЦИОНАЛНИЯ СТРЕС**

##### **Сърдечен инфаркт и емоционален стрес**

**Повишиеният симпатикусов тонус при емоционален стрес и свързаното с това повищено отделяне на катехоламиини (адреналин, норадреналин) представлява съществен фактор в развитието на исхемичната болест на сърцето, стенокардия и сърдчен инфаркт.**

Установено е, че болните от исхемична болест на сърцето са прекарали 4-5 пъти повече стресови реакции преди заболяването, отколкото здрави

индивидуи. Доказано е, че сред хирурзите има значително по-висок процент болни от исхемична болест на сърцето, отколкото сред дерматолозите.

**Емоционалният стрес може да предизвика развитие на сърден инфаркт** без наличие на коронаросклероза или други предразполагащи фактори (повишено ниво на холестерола, затлъстяване, тютюнопушене, обездвижване, нарушен глюкозен толеранс). Високото ниво катехоламини при емоционалния стрес води до спазъм на коронарните съдове, нарушено снабдяване на сърдечната мускулна тъкан с кислород и други хранителни вещества и последващо развитие на сърден инфаркт и кардиогенен шок. Силната сърдечна болка също води до освобождаване на катехоламини, което също увеличава коронарния съдов спазъм и съответно размерите на инфаркта.

Нарушеното снабдяване с кислород засяга и други жизнено важни органи и състоянието на болния бързо се влошава. Затова един от съществените моменти при сърден инфаркт и особено при развитие на кардиогенен (сърден) шок е да се приложат болкоспокояващи средства, за да се намали продукцията на катехоламини предизвикана от болката.

### **Емоционалният стрес и хипертония**

**Една от последиците на хиперкинетичния синдром при емоционален стрес е повишието на систолното артериално налягане,** т.е. - развива се есенциална пертония. Освен ролята на стресорните фактори, от значение са адинамията, прекалената употреба на готовска сол, тютюнопушенето, наследственото предразположение, злоупотреба с алкохол.

**При емоционален стрес се повишава продукцията на пресорни пептиди** (вещества, повишаващи артериалното налягане) в мозъка. По такъв начин емоционалният стрес уврежда мозъчната регулация на артериалното налягане и се отправят импулси в резултат на повишената симпатикова активност.

**Каскадният механизъм, който се задвижва е следният:** повишени импулси при емоционално свръхнапрежение от продълговатия мозък по низходящата пресорна система; бета-адренергична стимулация на сърцето, която води до хиперкинетичен синдром; бета-адренергична стимулация на медулата на надбъбречната жлеза с последващо увеличено секрециране на адреналин и норадреналин; бета-адренергична стимулация на определен участък в бъбрека (т.н. юкстагломерулен апарат), който произвежда ренин, стимулиращ продукцията на ангиотензин - най-силният съдосвиващ фактор в организма.

Така последният стабилизира започващото по емоционален път покачване на артериалното налягане.

Солта увеличава чувствителността към действието на хормоните, които свиват артериалните съдове. Адренокортикотропният хормон, който се отделя усилено от предния дял на хипофизната жлеза още в ранния стадий на емоционалния стрес, увеличава апетита към солта. Индивидите и от двата типа-А и Б консумиращи повече готовска сол много по-често боледуват от хипертония и исхемична болест на сърцето.

## **Стреса и храносмилателна система**

**Емоционалният стрес може да доведе до тежки нарушения на храносмилателната система** (спазъм на хранопровода, заболявания на стомаха и червата, моторни нарушения на дебелото черво, включително спастичен запек, дискинезии на жълчните пътища).

Като се има предвид голямото значение на личностната характеристика за развитието на емоционалния стрес и т.н. психосоматични заболявания става ясно, че напр. болните от колит имат по-особен характер - те са хиперсоциални, със силно подчертано чувство за дълг, раздразнителни, с по-изразена тревожност.

**Емоционалният стрес, развит на фона на определен тип личност, дава отражение върху биоелектричната вълна на стомаха и червата.** Установени са и морфологични промени в дебелото черво, което се поддава по-лесно на увреди от действието на дразнещи външни и вътрешни агенти.

Редица наблюдения доказват ролята на отрицателните емоции за увреждането на стомаха. Неврозата предизвиква промени в стомашната секреция. Например, при неврастения и хистерия секрецията на стомаха е забавена. При меланхолия секрецията на стомашния сок е намалена, докато у индивида с холеричен тип нервна система секрецията е повишена. Нарушенията в секреторната дейност на стомаха продължават докато трае стресовото състояние и невротичния процес.

**Хроничният емоционален стрес предизвиква нарушения и в моторната дейност на стомаха,** което променя евакуирането на храната от стомаха в дванадесетопръстника и тънките черва. Промените, които емоционалният стрес предизвиква в храносмилателната система, се осъществяват най-вероятно по нервно-хормонален път.

**За язвената болест се допуска следният механизъм:** при емоционално стресово състояние се развиват процеси на възбуда в мозъчната кора и други мозъчни образувания (напр. хипоталамус). От предния дял на хипоталамуса се отправят импулси по vagusия нерв, които имат отношение към стомашната секреция. От задния дял на хипоталамуса се включват механизми, които стимулират продукцията на хормони (адренокортикотропен хормон, кортикоステроиди), които увреждат стомашната лигавица и имат язвен ефект.

**Емоционалното стресово състояние е от значение и за развитието на гастритни увреждания,** тъй като се нарушава кръвообращението и нервната трофика на стомаха.

**Предшествуващ емоционален стрес се явява отключващ и съществен фактор в развитието на редица ендокринни заболявания** (напр. захарен диабет при преддиабетно състояние). Дори някои сериозни усложнения на захарния диабет, като кетоацидозата, при голяма част от диабетиците се развива след силни емоционални преживявания.

Тиреотоксикозата е заболяване, което настъпва в резултат на повишената функция на щитовидната жлеза, повищена секреция на тиреоидни хормони и свръхактивни процеси на обмяната на веществата в организма. Емоционалният

стрес представлява отключващ фактор на това ендокринно заболяване. Почти в 85% от случаите с тиреотоксикоза се установява предхождаща заболяването тежка психическа травма.

Наблюдавана е значителна честота на тиреотоксикоза в концентрационните лагери. Тиреоидните хормони в кръвта се повишават у лица, подложени на силен шум, дълготрайно безсъние, емоционално наситени филми и други стресорни фактори. Емоционалният стрес дава психосоматичната характеристика на тиреотоксикозата.

Ролята на емоционалният стрес в развитието на злокачествените заболявания не може нито да се приеме категорично, нито да се отхвърли. Трябва обаче да се вземат предвид някои фактори, които несъмнено имат отношение към злокачествените заболявания и които съществуват емоционалния стрес. Например, **тютюнопушенето често започва и продължава под влияние на различни стресогенни фактори, кризисни състояния на личността и много жизнени събития**. Същевременно ролята на тютюнопушенето за развитието на бронхобелодробен рак е несъмнена. Емоционалният стрес влияе върху имунните функции на организма, което също е от значение за образуване и развитие на туморите. **Имунната система, повлиявана значително от емоционалния стрес е основен механизъм, по който психологичните и социалните фактори могат да въздействуват при развитието на злокачествени образувания**. Установена е стократно по-голяма честота на тумори у болни, третирани с имуносупресорни препарати (поддържащи имунната система) при органа или тъкана трансплантация.

**Човешкият организъм реагира по различен начин срещу стресорните агенти.** Някои лица се отличават с податливост към развитието на емоционалния стрес, други лесно се адаптират към него, а трети показват определена устойчивост към дразнещите агенти.

Особено голямо значение се отдава на личностната характеристика. Податливи към стресова реакция са лица с поведение тип А, докато лица с поведение тип Б са по-устойчиви.

**В механизмите на развитието на емоционалния стрес от съществено значение е хормоналната активност на надбъречната жлеза и симпатиковата нервна система, която участвува до голяма степен и в поведението на индивида.** Лицата с агресивен тип на поведение реагират при емоционален стрес с отделяне на повече норадреналин и се борят активно за оцеляване, докато, по-слабите се затварят в себе си, отстъпват, при тях се повишава отделянето на адреналин.

Освен адреналина и норадреналина, за емоционалния стрес са от значение и хормоните, секретирани от кората на надбъречната жлеза (кортизон, кортизол, преднизолон). В малки дози тези хормони подобряват процесите във висшата нервна дейност и усилват процесите на диференцирано задържане. По-големи дози действуват върху индивида в зависимост от неговия тип нервна система, като предизвикват възбуда или задържане.

**Други фактори, които са от значение за начина на реагиране към стресорни агенти, са:**

1. Генетична предиспозиция, свързана с индивидуалните особености;
2. Индивидуална реактивност, респективно типът нервна система;
3. Придобита резистентност към стресорни агенти в резултат на прекарани в миналото стресови ситуации.

**Съществува възможност за създаване на пряка или кръстосана резистентност на организма към емоционален стрес.** Пряка - когато се изработва резистентност срещу определен фактор, а кръстосана - когато организъмът се тренира спрямо други дразнители-фактори (студ, топлина, понижено парциално налягане на кислорода, електромагнитно поле), които в малки или средно прилагани дози създават резистентност на организма не само към тях, но и към други фактори, които предизвикват емоционален стрес.

**Важен фактор в изработването на механизмите на резистентност към емоционалния стрес е двигателната активност на организма.** При мускулни движения се разширяват кръвоносните съдове, подобрява се кръвоснабдяването на органите и така се предотвратява развитието на съдов спазъм и хипертония, които често съпътствуват емоционалния стрес.

**Доказана е ролята на положителните емоции в изграждането на резистентност към емоционалния стрес.** Установени са центрове на положителните и отрицателните емоции в хипоталамуса. При дразненето им се получават нарушения в честотата на сърдечната дейност, аритмия. Ако след отрицателни емоции веднага последват положителни, не се развива стресово състояние. **Положителните емоции имат силно антистресово и антиневротично действие.**

Блокирането на хормоните на медуларната част на надбъбречната жлеза (адреналин и норадреналин) предотвратява някои от последиците на стреса. Блокиране на адренергичните рецептори в мозъка с подходящи медикаменти възпрепятства образуването на стомашна или дуоденална язва при емоционален стрес. Подобен вид медикаменти (бетаблокери) се използват за регулиране на нервната и сърдечната дейност при стресово състояние.

Психофармакологията днес разполага с широк спектър препарати, които намаляват емоционалното напрежение, страхъ и гнева. **Половите хормони също влияят върху диспозицията към стрес.** Женският организъм е по-резистентен към стрес в сравнение с мъжкия. Жените страдат по-рядко от някои болести (хипертония, стенокардия, сърден инфаркт, атеросклероза), при които емоционалният стрес има определено значение.

За резистентността към стрес от значение е силата и бързината на действие на стресорните агенти. При внезапно действащи силни дразнители времето за развитие на защитните сили и тяхната мобилизация е недостатъчно, докато при бавно настъпващ, макар и силен емоционален стрес адаптацията е по-добра.

Прогнозата за излизане от емоционалния стрес зависи от промените в артериалното налягане и сърдечната дейност. Резки колебания в артериалното налягане, понижението му, промени в сърдечния ритъм са лоши показатели за изхода на емоционалния стрес.

Честотата на емоционалния стрес и на психичните и органичните заболявания, свързани с него, налагат търсене на начини за предпазване от стресовите фактори, тренировка на индивида от най-ранна възраст, подбиране на методи за релаксация и регулиране на напрежението.

## СТРЕСИРАЩИ ПРОФЕСИИ

**Стресът е един от най-сериозните проблеми в днешно време, представляващ реална заплаха, както за физическото, така и за умственото здраве на хората, струващ твърде скъпо на предприятията и националната икономика като цяло.** В САЩ например щетите от него вълизат на 200 милиарда долара годишно, дължащи се на отсъствия на служители от работа, продуктивни загуби, обезщетения, изплащане на здравни застраховки и директни медицински разходи. В Англия изчисляват, че размерът на стресовото заболяване може да достигне до 10% от БВП, което се изразява в спадане на продуктивността, движение на персонала, преждевременна смъртност.

В техническия английски език под думата "стрес" се разбира **натискът или механичното напрежение, което поражда деформация на съответната част, подложена на този вид напрежение**, като този термин придобива в биологията и медицината един по-различен смисъл и именно този смисъл се използва във френския език: **стресът определя откликоването на организма на влиянията, промените и напрежението, които изискват от негова страна съответното приспособяване**.

**Работата не е единственият източник на стрес, но тя остава най-важният фактор.** Проучване в САЩ показва, че от шест работещи, оплакващи се от някакъв вид заболяване, пет считат, че стресът, на който са подложени в работата е една от основните причини за проблемите с тяхното здравословно състояние. Анкетите в САЩ показват, че една трета от американците възприемат своята работа като стресова и ставаща все по-стресова. В Швеция до една трета от работещите са на същото мнение. В Канада с анкета е установено, че 60% от работещите са посочили, че са били подложени на стрес през изминалата година и 35% са претърпели пагубни психологически проблеми. През 1990г. във Франция 64% от анкетираните медицински сестри и 61% преподавателите са се оплакали от стресови условия на работа.

В трудовия свят, стрес възниква всеки път, когато натоварването на даден индивид е доста високо и той не успява бързо да се справи. Причините за появата на стресови ситуации са многобройни. Те могат да бъдат свързани със самата работа: шум, безкрайни графики, monotomnost и т.н. Могат да бъдат свързани и със самата организация на трудовия процес - например, ако заповедите са противоречиви, ако с работниците не са проведени консултации или ако информацията не циркулира добре. Работещите могат също така да бъдат обезпокоявани за развитието на тяхната кариера или да се страхуват за работните си места. Те могат да бъдат също така разкъсвани между семейния и професионалния живот. С една дума стресът на работното място е твърде сложно и многообразно явление, както и самият трудов процес.

Ако всички професии са стресиращи в една или друга степен, то някои от тях са предмет на задълбочени проучвания.

### **Работници на ръчния труд**

Проучване, осъществено в САЩ и отнасящо се до над 20 категории професии показва, че машинистите и работещите на конвейер са тези, които се оплакват най-много от смущения в съня, беспокойство и депресия. Друго проучване, извършено през 1991 г. показва, че в английските бирарии работещите взимат много повече болнични - почти двойно в сравнение с военните кадри.

### **Полицаи**

Професията на полициите се счита за особено и постоянно изложена на стрес и насилие. Проучване, проведено от канадски изследователи отстоява факта, че тази категория служащи трябва да бъдат винаги готови за сблъсъци с различни спешни случаи. Полицията се сблъсква със същите проблеми, както и много други институции. Между операциите, най-стресиращи са тези, при които полицайтите трябва да присъстват на брутални убийства, да задържат опасни престъпни лица, да се занимават с трупове и да информират семействата на жертвите.

В САЩ, където кървавите престъпления са многобройни, психолог, който е работил в редица полицейски служби е установил, че вероятността полицайтите да бъдат убити става все по-голяма: "*Общото мнение, е че цената на живота спада непрекъснато и престъпниците все по-малко се замислят дали да извършат убийство*". Синдикалните представители на полицайтите от Вашингтон посочват, че в днешно време полицайтите са все повече стресирани, поради трафика на наркотики, което предизвиква умора, алкохолизъм и семейни проблеми. В САЩ 75% от сърдечните кризи, сполетели полицай се дължат на стрес. Съдът постанови, че всеки полицай, който е станал жертва на сърдечна криза, дори и не по време на своята служба има право на обезщетение.

### **Медицински сестри**

Това е другата категория служители, която е изложена на стрес. Медицинските сестри трябва да извършват много неприятни и мъчителни задължения от физически план; трябва да полагат грижи за тежко болни пациенти на смъртно легло. Те са връзката между болницата и пациента и често са изложени на много стресови ситуации.

В Англия изследователи са направили сравнение на стреса при медицинските сестри, които работят в болници и тези, които работят в приюти и старчески домове, където трябва да се грижат за специфично болни и умиращи. Дори трудът на последната категория сестри да изглежда по-тежък от емоционална гледна точка, сестрите от болниците, колкото и странно да изглежда страдат по-често от стрес. Тази разлика изглежда зависи от работната среда и от помощта, която получават сестрите.

В случая при сестрите стресът е видимо по-скоро свързан с организацията на работата, отколкото с естеството на самата работа.

### **Пощенски чиновници**

В редица страни пощенските служители се оплакват от особен вид стрес. В Европа, главните фактори за стреса при този род чиновници е своеобразния ритъм на тяхната работа, шума и прахта, липсата на пространство, както и задължението да се стои на крак дълги часове. Анкета, проведена през 1991 г. в САЩ от Националната асоциация на пощите, чийто резултати, публикувани под заглавието "Пощенските служители на границата на нервния срив" сочат, че тази категория служители има много по-сериозни проблеми от останалите. Голяма част от раздавачите се оплакват от лош сън, неудовлетвореност от работата и смятат, че са изложени на опасности. Много от тях страдат от мускулни болки, болки в бъбреците, трайни наранявания и други. Авторите на доклада считат, че отсъствията от работа, загубата на продуктивност, обезщетенията, здравните осигуровки и преките медицински разходи поглъщат до 25% от разходите за персонала.

### **Преподаватели**

Тест, проведен в Япония през 1983 г. показва, че около 40% от преподавателите страдат от здравословни проблеми (често главоболие, депресия, постоянно беспокойство и т.н.) и че тези проблеми са особено изострени при жените и младите. В Англия от проведена през 1990 г. анкета се установило, че не по-малко от 20% от преподавателите показват признаци на мъчителна тревога, на депресия и стресови признаци за психиатрично лечение. Главните причини от неудовлетвореност са трудовата натовареност и заплатата - към които може да се добави безизходицата, продължителните графици и лошите трудови условия.

### **Сервитьори**

Служителите, които са в директен контакт с много клиенти, но не могат да оказват влияние върху работната среда са особено изложени на силен стрес. В Швеция, проучване на група сервитьори е показало, че са много напрегнати, имат висок холестерин и много от тях са пушачи. Освен това нивото на тестостерон при тях е било твърде ниско, което свидетелства за преждевременно старяvanе. Тези сервитьори са признали, че страдат от силно психологическо напрежение, възможността им за взимане на решения е била ограничена и че изобщо не могат да разчитат на своите шефове.

### **Шофьори на автобуси**

В редица страни се констатира, че размерът на отсъствията от работа, предразположението към заболяване и смъртността е над средното ниво при тази категория служащи. Шофьорите на автобуси имат трудна задача: тяхното внимание не трябва никога да спада, често са притиснати от времето, работят винаги в една и съща поза и трябва да понасят вибрациите на превозното

средство, както и шума от движението. В Нюренбург, в Германия, само 5% от шофьорите работят до максималната възраст за пенсиониране (63 години). Около 30% се пенсионират преди 60 годишна възраст, тъй като не са в състояние да продължават да работят и 38% имат право на по-ранно пенсиониране по същата причина.

### **Работещи пред еcran**

В края на това десетилетие броят на информационните длъжности би трябвало много да се повиши, докато броят на хората, заети с ръчен вид труд би трябвало рязко да спадне. Синдикатът на американските комуникационни работници сигнализира, че е имал например 425 000 служители, работещи пред еcran през 1990 г., срещу само 10 000 десет години по-късно.

Електронното наблюдение поставя пред особен проблем тази категория работници. Служителите от въздушните, административните, застрахователните компании, дружествата за задочни продажби или продажби по телефона и др. представляват електронните брънки на тази верига, посредством които работодателите са информирани по всяко време за състоянието - брой букви за минута, време, посветено на всеки отделен клиент, брой и продължителност на паузите и т.н. Електрониката също така позволява да се следи например какво е поведението на служител, назначен за продажби по телефон, който е в директен контакт с публиката. Броят на този вид служители в САЩ, които са изложени на електронно наблюдение се оценява на 20 млн. души.

Тази система е може би успокоителна за работодателя, но разбира се не и за работника. Анкета, проведена в САЩ показва, че информационните служители са рискова група и 10 до 15% повече страдат от останалите от депресия, напрежение и мъчително беспокойство, както и два пъти повече се оплакват от болки в китките.

### **МЕТОДИ ЗА РЕЛАКСАЦИЯ И РЕГУЛИРАНЕ НА НАПРЕЖЕНИЕТО**

- **Релаксация.** Една голяма част от напрежението, присъщо на стреса може да бъде елиминирано благодарение на релаксацията: дихателни упражнения, медитация, умствени упражнения. Една от най-простите и ефикасни техники е дълбоката релаксация или прогресивната мускулна релаксация. Обучението може много да спомогне за ефикасността на тази техника. В САЩ например дружеството Converse Rubber е проучило ефектите на двете паузи релаксация по 15 минути и е установило, че тези, които са били начинаещи в релаксирането извличат по-голяма полза от този метод в сравнение с останалите.

В днешно време човек може сам да си "купи" релаксация. В Токио съществуват центрове като например "Brain-Mind Gym", открит през 1989 г. удобно излегнат стресирианият служител наблюдава на еcran успокоителни пасторални сцени на фона на музика "New Age" или си поставя специални очила, които прожектират стимулираща светлина през клепачите.

- **Физически упражнения.** Смята се, че този вид упражнения са много добър метод за борба със стреса. Аеробиката, която благоприятства захранването на клетките с кислород, се смята за прекрасно предпазно средство. За да има полза от физическите упражнения те трябва да се правят най-малко три пъти седмично с повишен сърдечен и дихателен ритъм в продължение на 20-30 минути. Подобен резултат може да се постигне с плуване, джогинг, аеробни танци или просто спортно ходене. Спортувачите като тенис или скюш, които не са продължаващи упражнения, могат да помогнат за премахването на напрежението, но не предлагат това допълнително захранване с кислород.

Много от предприятията са изградили програми за физическо натоварване за справяне със стреса. В Канада например, застрахователните компании констатираха, че тези програми, когато се следват редовно от персонала се наблюдава подобряване с 3% на тяхната продуктивност и се намаляват с 22% отсъствията от работа. В САЩ от направено подобно наблюдение е установено, че разходите за здравеопазването на служителите, участващи в подобна програма са два пъти по-ниски от тези за останалите служители.

- **Режим на хранене.** Стресът увеличава метаболизма, ритъмът при който организма превръща храната в енергия. По този начин може да се промени и самото хранене. Някои се хранят, за да забравят своите проблеми, други едва поемат храна. Целта би следвало да бъде да се запазят енергийните резерви на организма за целия ден и да се достигне едно оптимално телесно тегло.

- **Промяна на поведението.** Начинът, по който личностите реагират инстинктивно на стресиращи ситуации като: яд, цигари, алкохол и др. и които временно ги облекчават за кратко време, впоследствие рискуват трайно да се задълбочат. Може да се оказва съдействие на служителите да променят начина, по който възприемат стресиращите ситуации и да се справят с тях.

Човек също така трябва да умее изкуството сам да се утвърждава. Ако даден колега или по-висшестоящ извършва нещо, което се смята за дразнещо поведение, в този начин е по-добре да му се направи забележка възпитано, но твърдо, отколкото да се мълчи и ядът вътрешно да бушува и да избие под разрушителни за здравето форми. В програмите за борба със стреса е възможно служащите да бъдат обучавани в поведение на себеутвърждаване и по този начин по-добре да се справят със заобикалящата ги среда.

Ако човек владее изкуството да управлява своето време, могат да се избегнат редица стресови ситуации. Много хора посвещават в действителност много малко време на техните приоритетни цели, поради това, че биват прекъсвани и принудени да отлагат задачите си за по-късно, и в края на деня се оказват претрупани от работа и лишени несправедливо от ценно време. Изследвания сочат, че много от хората са стресирани не от това, което са свършили като работа, а от това, което им оставя да довършат като такава. Редица предприятия като British Airways и други обучават своя персонал в добро организиране и управление на времето, с което разполагат. Тези курсове съветват служителите да направят преоценка на поведението си, както на

работното място, така и у дома. Едно проучване например е установило, че при 40% от английските служители се е появил стрес и главната причина за неговата поява е била невъзможността да прекарват повече време по домовете си. Доброто решение за всеки служител се състои в това, той самият да реши и да определи часове от деня, които ще посвети изцяло на своите задължения и в никакъв случай да не допуска да бъде обезпокояван по това време.

Друг основен начин за намаляване на ежедневния стрес е релаксацията на мускулатурата, който се препоръчва като подходяща форма и за борба с емоционалното стресово състояние. Приема се, че напрежението в мускулатура та обуславя импулси до мозъка, които възбудят всички отдели, включително тези, отговорни за развитието на стрес (ретикуларна формация, хипоталамус, мозъчна кора). Целта на релаксацията е да се създадат условия за отпускане на мускулатурата посредством подходящо положение на тялото. Върху мускулатурата може да се упражнява волеви контрол. В първия момент не е необходима генерализирана релаксация, а само такава на стегнатия участък.

Борбата срещу напрежението в скелетната мускулатура е насочена спрямо енергийното изчерпване, до което това напрежение води. Енергийният дефицит обуславя намалена работоспособност, превъзбуда, безсъние, хронична умора и апатия.

Различните транквилизатори, сънотворни и други медикаменти оказват само временен релаксиращ ефект. Особено добре релаксиращи за скелетната мускулатура са масажите, физиопроцедурите, физкултурата. Задължително е посочените процедури да се комбинират с препарати, които премахват състоянието на страх и тревожност (диазепам, елениум, реланиум, седуксен, рудотел) в индивидуално подбрана дозировка.

Подобно комплексно третиране на емоционалния стрес представлява предпоставка и за последваща психотерапия. Възможно е и самостоятелно преодоляване на стресовата ситуация. Това обаче носи риск за лабилност на поведението, чувство на несигурност и внушаемост.

Понастоящем са създадени модели за интервенция при различни стресови ситуации, свързани със самоубийства, сексуално-стресова проблематика, пубертетни стресови ситуации, кризи на зрялата възраст и на самотните хора. При всички тези случаи е необходима спешна диагноза, лечение и последващи грижи за лицата, прекарали стрес.

### **Профилактика на стреса може да се проведе на три нива:**

**1. Първична профилактика** - с основен момент премахване на вредните фактори, които увреждат здравето.

**2. Вторична профилактика** - чрез ранно откриване и ефективно лечение на възникналите заболявания.

**3. Третична профилактика** - чрез провеждане на максимално ефективна рехабилитация.

**При първичната профилактика е необходимо да се насочи към отрицателните психосоциални фактори и стресогенни влияния в обществото.** Те обикновено водят до остри и хронични разстройства,

нарушения в поведението, създават се отрицателни навици и навлизане в т.н. стресогенно-податлив начин на живот (консумация на алкохол, тютюнопушене, наркотики).

**Съществен момент е и социално-психичният климат на работното място.** Особено отрицателно е въздействието на роботизирания производствен процес. Срещу подобно стресогенно въздействие е необходимо да се въведе в паузите "емоционално-положително дразнене". Психичната удовлетвореност от профила и качеството на трудовата дейност е мощно средство за предотвратяване на професионалния стрес.

**Друг важен момент е семейството.** Проблемът за брака трябва да се обсъжда сериозно от страна на родителите, да се избягва конфронтация между родители и деца, както и между брачните партньори с оглед създаване на благоприятна семейна атмосфера, психична и морална удовлетвореност на всеки член на семейството. Ранната диагноза е съществен момент при вторичната профилактика на възникналия стрес, за да предотврати развитието на оствър болестен процес. Психичните разстройства могат да се съчетават с нарушения от страна на сърдечно-съдовата, храносмилателната, дихателната и ендокринната системи, чувство на страх, обърканост, изпотяване, разстройство в концентрацията на вниманието. Когато депресията и чувството на безизходност са водещи, тогава се препоръчват антидепресивни средства по лекарско предписание.

**Алкохолът не може да се приеме като антистресорен фактор.** Той обикновено премахва един и води до друг стрес. Така например възбуджайки сексуалния потенциал, алкохолът фактически понижава сексуалната ефективност, което е сериозен стрес. По същата причина не трябва да се използват и наркотици и високи дози успокояващи средства.

**Третичната профилактика обхваща мерките за ограничаване на инвалидността, настъпила в резултат на психични и органични нарушения - последици на стреса.** Главен момент тук е премахването на дисфункцията чрез целенасочено въздействие върху болния в сферата на обкръжаващата го семейна и професионална среда.

**Стресът в съвременния живот е неизбежен.** Факторите, които предизвикват стрес и кризисни състояния на личността, стават все по-многобройни и разнообразни по характер. От друга страна, все повече се изясняват механизмите на развитие на емоционалния стрес и на различните стресови състояния. Това дава възможност за насочена профилактика, овладяване и лечение на стреса и последиците от него.

Основен фактор в борбата срещу стреса е личността и степента на нейната антистресова резистентност. Човек е длъжен да познава себе си и да прави реална оценка на условията в околната среда, като адаптира съответно поведението си, преценява възможностите си, ограничава ненужните амбиции, регулира изискванията на околните и избягва неадекватни ситуации. Това не означава пасивност и примиренчество.

**Борбата срещу пречките и трудните ситуации води до усъвършенствуване на личността, до натрупване на знания и опит, но**

**всичко това трябва да се пречупва съобразно капацитета и личностните особености на индивида. Нерядко се наблюдават лоши последици от търсене на по-леки начини за съществуване, което може да доведе до промени в поведението, търсене и употреба на алкохол и наркотици с оглед самоуспокоение от безличното съществуване.**

По-трудно податливи към стрес са лица, при които доминират висок професионализъм, трудови навици и желание за нравствено усъвършенствуване. Антистресорен фактор имат добрият социално-психичен климат, широки контакти с приятели, добра семейна среда с общи културни интереси и икономическа стабилност, взаимно уважение и традиции. Акцентът, който се дава на социалната среда, предполага акуратен стил и метод на работа, отговорна администрация, избягване на стереотипен и шаблонен подход, правилна оценка на трудовата дейност на индивида.

Не трябва да се пренебрегват и фактори, произлизящи от обективните условия на работа (осветление, силен шум, температура, необичайно бързи темпове). Що се отнася до ролята на семейната среда, то трябва да се търсят психо-социални стимули за създаване на добра семейна атмосфера, да се достигне максимално хуманизиране на семейството, да се съгласуват интересите и индивидуалността на всеки член на семейството.

**Факторите на личността и жизнените обстоятелства, които имат значение за развитие на стрес, са следните:**

1. Наличие на интелектуални качества, чрез които се предвиждат събития, съспектни за стресова реакция, и способност за антистресреакция;
2. Наличие на добри междуличностни контакти и реална помощ от приятели при необходимост;
3. Приспособяване на личността към самостоятелност и издръжливост към трудности и напрежение;
4. Надежда и основания за постигане на поставена цел;
5. Възможност за самостоятелно справяне с теоретични и особено с практически проблеми;
6. Ефективност в действията и максимално използване на собствения опит, възможност за координиране на помощ от другите.

От успехите в борбата срещу стреса зависи намаляването на заболеваемостта от сърдечен инфаркт, мозъчен инсулт, стомашно-чревни и психически болести. Същевременно трябва да се търсят нови начини за физическа релаксация, за намаляване на психичното напрежение, за увеличаване на положителните емоции и за правилно редуване на труд и отдих.

# **ЕКОЛОГИЧНИ ПОСЛЕДСТВИЯ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЯДРЕНО ОРЪЖИЕ**

*Станимир Вълчев*

Ядрената катастрофа е, безспорно, един от най-бързите и ефикасни начини да изчезне една цивилизация. Редица примери в последните десетилетия и преди всичко - бомбардировките над Хироshima и Нагасаки и Чернобилската авария, са нагледно доказателство за нейните възможности.

**Досега натрупаното количество ядрено оръжие може да осигури такова количество бомби, че всяка секунда в продължение на две седмици без прекъсване да се хвърля по една бомба с размерите на бомбата над Хироshima. С това количество могат да бъдат убити 100 билиона души!** По приблизителни оценки, към 1990 г. Русия притежава над 30000 ядрени заряда. САЩ имат аналогичен (ако не и по голям) брой, като мощността на всеки заряд превишава повече от 500 пъти този на бомбата взривена над Хироshima. Ядрен заряд с мощност 1 Mt превишава 100 000 пъти най- мощната бомба използвана през Втората световна война.

Не бива, обаче, да се забравя, че ядрени държави, освен Русия и САЩ са още: Англия, Франция, Украйна, Беларус, Казахстан, Индия, Израел. А редица други държави могат в кратки срокове, ако пожелаят, да се сдобият с ядрено оръжие. Нещо повече - в направата на една атомна или водородна бомба вече няма никакви тайни. Проблемът е само в доста сложните и скъпи инсталации за подготовката на ядрените компоненти. Следователно, ако една промишлена компания, група от хора, или даже отделен специалист, притежават необходимите компоненти, то сглобяването на бомбата не е проблем.

## **КАКВО ПРЕДСТАВЛЯВА ЯДРЕНОТО ОРЪЖИЕ?**

**През 1896 г. френският учен Анри Бекерел открива естествена радиоактивност. Това е свойството на редица вещества (главно тежки елементи) да отделят самопроизволно различни частички, които влизат в състава на атомите. Изкуствената (стимулирана) радиоактивност, е открита в края на 30-те и началото на 40-те години от Е. Ферми, О. Хан, Ф. Штрасман и др., чиито работи показват възможностите за изкуствено деление на тежките атомни ядра. При този процес чрез събирането на едно място на количество вещество, надхвърлящо т. нар. "критична маса", може да се стигне до верижна реакция и след нея до бързо, неконтролирано деление на атомите и следователно до взрив.** Когато учените разбират това в края на 30-те години, то пътят към създаването на атомната бомба е открит.

Известно е, че през Втората световна война САЩ, Русия и Германия успоредно работят в това направление. През лятото на 1945 г. първата атомна бомба е взривена успешно на безлюден атол в Тихия океан. САЩ чакат да изпробват в реални бойни условия бомбата, а също и да демонстрират пред света, че я притежават. На 23 август 1945 г. бомбата е пусната над японския

град Хирошима. Следва взрив с огромни разрушения и с хиляди жертви. Първата атомна бомбардировка. След няколко дни е пусната втора - над град Нагасаки. По този начин човечеството е направило, може би без да осъзнае, една ужасна крачка към ядрената надпревара и към ядрената катастрофа.

Минават няколко години. Под ръководството на ядрения физик Курчатов, Русия взривява своята първа атомна бомба. Започва студената война, която всеки момент може да се превърне в гореща. През 1953 г. руснаците излизат с едни гърди напред - взривена е първата в света водородна бомба. Кръгът на ядрените държави се разширява. Създават се балистични междуkontинентални ракети. Вече няма точка от земното кълбо, която да не може да бъде достигната за броени минути от ядреното оръжие. Но ето че трябва да дойде Чернобилската авария от 1986 г., за да може човечеството да получи първия по-серииозен ядрен стрес. Освен ядрения тероризъм, съществува и неконтролирана ядрена заплаха, поради износване на съоръженията и слаб контрол. Става дума за екс-съветските републики Украйна, Беларус и Казахстан, било поради ниска квалификация, липса на средства или просто износване на устройствата.

Опасността от ядрена катастрофа съвсем не е ликвидирана. И да не забравяме, че редица други страни, като Иран, Ирак, Индия, ЮАР и др. силно желаят да се сдобият с ядрени бомби. И е ясно, че рано или късно ще ги имат.

### ЯДРЕНА ЗИМА

**Първата проява на ядрения взрив в атмосферата е бялата ослепителна светлина, която е с такава интензивност, че може да ослепи всички, които са на разстояние много километри от епицентъра на взрива.** Светлината и топлината са съсредоточени в т. нар. "огнено кълбо", което се появява непосредствено след взрива. **Огненото кълбо представлява въздушни маси, които са нагрети до температура 10 млн. градуса и които са наситени с продукти от ядрения разпад.** **Всеки човек извън укритията, който е на разстояние до 2 км. от огненото кълбо, ще загине веднага от топлинното въздействие.** При взрив с неголяма мощност (който не превишава 10-20 килотона и приблизително се равнява на мощността на бомбите, хвърлени над Хироshima и Нагасаки) хората, намиращи се на 3 км. от епицентъра на взрива, ще получат изгаряния втора степен. **Няколко секунди след началото на светлинното и топлинното излъчване следва ударната вълна.** Тя се съпровожда от силен гръм и ураганен вятър, който събаря телеграфните стълбове, изкоренява дърветата, преобръща тежки камиони и други машини, събаря хората и ги отнася заедно с дърветата и части от сградите. Разрушават се и най-масивните здания, поради което загиват всички, които се намират на открито или в жилищните и производствените сгради в един огромен кръг с диаметър 1,5 км. от епицентъра на взрива. **Като се разширява на височина, огненото кълбо се охлажда постепенно и се превръща в огромен облак, увличащ след себе си стълб от прах и дим.** **Приличащият на гигантска гъба, с диаметър 4 км. и височина 6 км., облак е с толкова висока радиоактивност, че тя е достатъчна да убие всички,**

**които са оцелели след топлинното излъчване и ударната вълна.** Ако взривът е на малка височина от земната повърхност, неговото непосредствено въздействие ще бъде още по-силно, тъй като във въздуха ще бъдат издигнати хиляди тонове почва с висока радиоактивност, която ще се разсее на огромни разстояния. Независимо от факта, че смъртоносното равнище на радиацията на мястото на взрива се запазва за относително кратко време, опасните за човешкото здраве радиоактивни вещества могат да бъдат пренесени от въздушните течения на огромни разстояния и в продължение на много месеци да заразяват огромни територии. Дори след няколко десетилетия ще се запази опасността от поява на ракови заболявания и наследствени болести в резултат на радиоактивността.

Това са т. нар. **преки последици от ядрения взрив.** Те водят след себе си многобройни и с разнострани неблагоприятно въздействие за человека и живата природа **вторични последици.** **Едно от най-страшните бедствия, непосредствено свързани с избухването на ядрената бомба, са пожарите.** Освен високите температури, които се получават при ядрения взрив, причина за пожарите са и разрушените газопроводи и нефтопроводи, електрически мрежи и др. Независимо от причините огнената лавина ще се разпростира на огромни разстояния от епицентъра на взрива. Продължителността и мащабите на това бедствие е трудно точно да се предскажат. При определени условия пожарите ще имат фронтален характер и ще се превърнат в разпространяващ се на огромна площ огнен вал, който ще продължи да бушува дотогава, докато има какво да гори.

**Могат да се очакват и други вторични последици със съдбоносно значение за оцелелите хора и другите живи организми.** От взривната вълна ще се разкъсат язовирните стени и изкуствените водоеми ще предизвикат тежки наводнения. Разрушаването на канализацията и водопровода ще стане причина за появата на тежки епидемии. В резултат на интензивния електромагнитен импулс, който съпровожда ядрения взрив, ще бъдат изведени от строя съобщителните средства и другите електронни устройства. Това от своя страна ще стане причина за трайно повреждане на енергийната система на огромни разстояния от мястото на ядрения взрив. Всичко това много ще затрудни оказването на помощ на ранените. Това са само щрихи на ядрения апокалипсис, тъй като отразяват последиците за человека и биосферата при взривяване на ядрен заряд с относително малка мощност. За съпоставка ще посочим, че ядрените бомби, които носи само един изтребител бомбардировач (от типа на американския Ф-4), са еквивалентни по своята разрушителна сила на 100 хил. т. обикновен взрив или на 5 атомни бомби като хвърлената над Хирошима. **Взривната сила на една съвременна термоядрена бомба може да надмине мощността на всички взривни вещества, взети заедно, използвани във всички войни от времето на откриване на барута до днес.** Неutronна бомба с мощност един килотон дава смъртоносно радиоактивно лъчение, което в един огромен кръг с радиус 900 м. от епицентъра на взрива е от порядъка на 8000 рада, т. е. радиация, смъртоносна почти за всички организми, живеещи на Земята. В този кръг войниците само за

5 мин. стават жертва на лъчевата болест. На разстояние 1400 м. от епицентъра на взрива радиацията се понижава до 650 рада, което означава, че всички хора, които се намират в този огромен кръг, ще загинат до 2 седмици. На разстояние 2300 м. от мястото на взрива радиацията се понижава до 15 рада и тя не предизвиква смъртоносно облъчване, но вероятността да се заболее от рак или да настъпят генетични дефекти, които ще се предават на няколко поколения, е голяма.

**Нека да анализираме последиците за човека и природата от ядрен взрив с мощност 1 Mt примерно за град с население 1 млн. и площ 300 km<sup>2</sup> през деня при безоблачно небе през лятото.** Установено е, че при взрив във въздуха, който е по-опасен в сравнение с наземния, жертвите ще достигнат 2/3 от населението. Това е резултат от непосредствено въздействащите фактори на ядрения взрив, които са ударната вълна, светлинното и топлинното излъчване, първичната радиация. Късните радиационни поражения, които са свързани с появата на лъчева болест, ще се разпрострат на територия, която многоократно превишава градската. Облакът от радиоактивни частици ще се издигне и като гигантска елипса ще обхване територия от 10 хил. km., поради което ще заболеят минимум 500 хил. души, от които при 190 хил. болестта ще има смъртен изход.

Тежки екологични последици ще предизвика и гамаизлъчването в местността, където ще паднат дъждове, съдържащи радиоактивни вещества. Особено опасни са тези последици, когато ядрения взрив е в непосредствена близост до земята или върху земната повърхност. В тези случаи се получава облак, съдържащ огромна маса от почвата. Изчисленията показват, че ако само 5% от енергията, отделяща се при наземния ядрен взрив с мощност 1 Mt, се изразходва за нагряване на земната повърхност, в такъв случай огненото кълбо ще извлече около 20 хил. т. почвени частици, които са с висока радиоактивност. Територията, до която достигат носещите радиоактивна смърт валежи, обикновено се нарича радиоактивна следа. Нейната площ трудно може да се определи с точност, но опитът показва, че е възможно радиоактивното замърсяване да обхване площ от хиляди квадратни километра.

Зоната, в която въздействието на ядрено оръжие с мощност 1 Mt е смъртоносно, достига до 1000 km<sup>2</sup>. Територията с площ около 3000 km<sup>2</sup> ще остане безжизнена пустиня за около една година. Територия с размер 50 хил. km<sup>2</sup> ще бъде непригодна за живот на човека за около един месец.

**Описаните последици са на основата на екологичното моделиране, но максимално се доближават до действителността. Нека сега разгледаме какви ще са последиците за природата от същия взрив с мощност 1 Mt.**

Надземният ядрен взрив ще нанесе огромни рани върху литосферата, биосферата и атмосферата. Взривът ще образува огромен кратер с площ от 12 до 15 ха, като ще унищожи дърветата на територия от 13 хил. ха и ще подпали горите, които са на територия от 30 до 120 хил. ха. Ударната вълна, адската топлина и радиацията ще унищожат всички гръбначни животни в един огромен участък с площ 36 хил. ха. Районът на ядрения взрив ще бъде обхванат от

активна водна и ветрова ерозия, която ще задълбочи екологичните последици и ще превърне земята в безплодна пустиня за много години.

**Табл. 1.** Екологични последици от ядрен взрив в тропосферата

<b>Екологични последици</b>	<b>Площ на последиците в хектари при мощност на заряда:</b>		
	18 килотона	0.9 мегатона	9 мегатона
Нарушаване на литосферната повърхност	0(1)	0(12)	0(57)
Събаряне на дърветата от ударната вълна	565(362)	14100(9040)	82000(52500)
Смъртоносна за дърветата радиация	18(43)	312(2830)	759(12100)
Горски пожари	1170(749)	33300(21300)	183000 (117000)
Гибел на гръбначните животни от ударната вълна	43(24)	591(332)	2740(1540)
Гибел на гръбначните животни от радиацията	318(674)	1080(36400)	1840(177000)
Гибел на гръбначните животни от топлинното излъчване	1570(1000)	42000(26900)	235(150000)

**Когато се анализират неблагоприятните екологични последици от използването на неутронно оръжие, трябва да се посочи, че при него радиоактивността десетократно превишава тази, която се получава при обикновена ядрена бомба. Ето какви са екологичните последици от взривяването само на една неутронна бомба с мощност 1 Кт на височина неколкостотин метра над открита местност.**

Обикновен ядрен взрив ще предизвика унищожаването на прилизително 6 пъти по-малко гори в сравнение с неутронната бомба.

**Табл. 2**

<b>Обект на поражение</b>	<b>Площ на поражение (ха)</b>
Всички хора за 5 мин.	270
50% от хората за няколко дни	520
Всички бозайници и птици	490
Всички земноводни и влечуги	330
Всички иглолистни дървета	310
Тревната растителност	140
Тропичните джунгли	110
Всички насекоми	100
Микроорганизмите	40

**Табл. 3**

<b>Вид</b>	<b>ЛД<sub>50</sub> в Ги*</b>
1. Вируси	4500-7000
2. Бактерии <i>Micrococcus radiodurens</i> <i>Bacterium coli</i>	7500 50-100
3. Водорасли (хлорела)	180
4. Висши растения	10-1500
5. Безгръбначни Амеба Инфузории Хидри Мекотели Членестоноги (дафнии) Нематоди Насекоми (Дрозофила) - възрастна ф-ма -ларва -яйца 7-часови -яйца 4-часови -яйца 3-часови	1000 3000-7000 50 120-200 50 50 950 100-250 8 5 2
6. Гръбначни животни Влечуги (змии) Костенурки Тритони Жаби Гъльби Кокошки Риби (Шаран) Гризачи Куче Маймуна	80-200 15-20 25-30 5-10 25-30 10-15 5-20 5-9 2,5-4 3-5,5

\* ЛД<sub>50</sub> - радиацията, която предизвиква гибел на индивидите в обльчваната популация в размер на 50% от всички представители;

Ги - единица за измерване на погълната доза от йонизиращото лъчение, което съответства на енергия 1 Дж, погълната от 1 кг. тъкан. Един Ги се равнява на 100 рад, а един рад съответства на енергия 100 ерга, погълната от единица тъкан.

Обикновено се определя преживаемостта на индивидите за 30 денонощия след обльчването, като острият период на лъчевата болест обикновено завършва през първия месец след радиационното въздействие. **Данните показват, че устойчивостта на организмите към йонизиращата радиация е необичайно широка. С най-голяма устойчивост се отличават микроорганизмите.** Дозите, които предизвикват тяхната гибел, достигат стотици и хиляди Ги. За безгръбначните животни диапазонът на смъртоносните

дози обикновено е с една степен по-нисък, а за гръбначните е в границите на няколко десетки Ги. **С най-голяма радиочувствителност се отличават бозайниците.** По такъв начин може да се направи заключението, че усложняването на биологичната организация на представителите на животинския свят довежда до рязко снижаване на тяхната устойчивост към радиоактивно обльчване.

**Много и разнообразни фактори оказват влияние върху живите организми по времето на ядрен взрив и всички те определят толкова големите различия по отношение на биологичното въздействие на радиацията:**

- 1)** неравномерното разпределение на източниците на обльчване в обльчваната екосистема;
- 2)** едновременно въздействие върху организмите на вътрешно и външно обльчване от различни източници;
- 3)** едновременно участие в обльчването на различни видове йонизиращи лъчения със сложен спектрален състав;
- 4)** нееднородна плътност и атомен състав на околната среда;
- 5)** нееднородност и многообразие във формата, размерите и другите морфологични признания и нееднородност в тяхното разпределение в обльчваното съобщество.

**Първата последица от ядрените взривове ще бъде настъпване на пълна тъмнина в районите, разположени на огромни разстояния от центъра на ядрената катастрофа, поради затъмняването на слънцето от отделящите се в огромни количества сажди и прах.** Впоследствие поради разсейването на тези замърсители на атмосферата ядрената нощ ще отстъпи, но този процес ще бъде изключително бавен, като в средните ширини на Северното полукълбо интензивността на светлината ще бъде едва 1 % от нормалната, което означава, че ще се прекрати фотосинтезата на растенията. "Ядрената нощ" ще бъде продължителна - минимум няколко месеца, а е възможно и по-продължителен период на затъмнение.

**Поради рязкото намаляване на достигащата до повърхността на Земята слънчева радиация, която при нормални условия осигурява нагряването на земната повърхност, респективно температурния режим на атмосферата, като последица от ядрените взривове ще започне охлажддане.** Понижаването на температурата ще бъде значително - средно до - 23°C. **Екологичните последици от това катастрофално спадане на температурата ще доведат до гибел на повечето растения, животни и хора.**

"Ядрената зима" ще бъде съществана и от други тежки екологични последици. Всеки ядрен взрив ще бъде съществуван от пожари. Пожарите ще обхванат между 4 и 50% от територията на сушата. Неблагоприятното въздействие на високата температура и токсичните газове, които се получават при пожарите, ще бъде катастрофално за живите организми на хиляди километри от ядрените взривове. Прахът и саждите които ще затъмнят слънцето ще попаднат върху земята чрез валежите, което ще стане причина радиоактивността да се увеличи десетократно. Тази радиоактивност ще обхване

огромни територии - около 30% от сушата в средните ширини на Северното полукълбо ще има радиоактивност от порядъка на 250 рада, което представлява смъртоносна доза за почти всички хора, които се намират извън укритията. В цялото Северно полукълбо радиацията ще бъде не по-ниска от 50-100 рада. При такава радиация се нарушава функционирането на имунната система на човешкия организъм, което ще доведе до поява на тежко протичащи масови заболявания. Възстановяването на нормалното проникване на слънчевата радиация до земната повърхност и нормализирането на температурата ще се осъществят за минимум 6-9 месеца след началото на ядрената война, но това не означава, че ще се възстанови и животът на планетата.

В резултат на ядрените взривове в атмосферата ще се отделят огромни количества азотни окиси. Тези отровни замърсители ще достигнат кошмарни количества, тъй като е установено, че на всеки мегатон мощност на ядрения взрив атмосферата се замърсява с 5 хил. тона азотни окиси. Ще се разруши озоновият слой. Взрив с мощност 1 Мт може да разруши 5-10 млн. тона озон. Тъй като количеството на озона в атмосферата е около 4 млрд. тона, очевидно е, че при ядрени взривове с обща мощност 5 хил. Мт (1/2 до 1/3 от натрупаните ядрени оръжия в света) **напълно ще бъде разрушен озоновият еcran и всички живи същества върху сушата на Земята ще станат жертва на смъртоносните ултравиолетови лъчи.**

Екологичните последици от ядрените взривове няма да се ограничат само в Северното полукълбо. Микроскопичните частици, които ще предизвикат "ядрената нощ" в Северното полукълбо, ще станат причина за силно повишаване на температурата в горните слоеве на атмосферата. Разликата в температурите на въздуха в Северното и Южното полукълбо ще предизвика въздушна циркулация от нов тип, в резултат на която тези микроскопични частици ще преминат екватора и ще замърсят цялата земна атмосфера, поради което ядрената зима, смъртоносната радиация и тъмнината ще обхванат и Южното полукълбо.

Понижаването на температурата няма да е толкова подчертано в Световния океан. Това обаче не означава, че животът ще се запази във водните екосистеми. **Ядрената нощ ще доведе до прекратяване на фотосинтезата във водата, което ще причини разкъсване на екологичната хранителна верига и смърт за всички живи организми, живеещи във водоемите.** Трябва да се прибави и високото радиоактивно замърсяване на водите.

**Установено е, че високите концентрации на енергия при наличие на достатъчно количество горивни материали и кислород довеждат до самоподдържащи се пожари, до огнена стихия, която е наречена "огнено торнадо".** При ядрените взривове пожарът представлява верижна реакция, за започването на която е достатъчен ядрен взрив, след което пожарът изключително бързо и неимоверно силно се разраства поради все по-увеличаващото се количество енергия. В случаите когато има достатъчно кислород, пожарът ще се прекрати едва след като изпепели всичко върху повърхността на планетата. При увеличаващата се енергия на пожара, горящи материали ще бъдат дори металът и стоманобетонът. При топлинен импулс

превишаващ 20 кал/см<sup>2</sup>, ще бъде изпепелено практически всичко върху повърхността на Земята. При избухване на ядрени заряди с мощност 1, 3 и 10 Mt ще бъдат опожарени 500, 1000 и 2100 км<sup>2</sup> гори, като пожарът ще избухне при топлинен импулс на взрива около 5 кал/см<sup>2</sup>, т.е. 4 пъти по-малък от този при ядрения взрив над Нагасаки. За да се изпепелят 1 млн. км<sup>2</sup> гори, ще бъдат достатъчни около 13% от общото количество натрупани сега ядрени оръжия в света, при което ще се отделят в атмосферата около 4 млрд. т. сажди.

**Огромното количество въглерод, което под формата на сажди ще попадне в атмосферата, както и нейното интензивно замърсяване с прах ще предизвикат преразпределение на температурите на въздуха.** Горните слоеве ще се нагреят до около 100°C, докато температурите в приземния слой ще бъдат отрицателни. След това много бавно температурата ще започне да се повишава, като процесът ще се осъществява от горните слоеве към по-ниските. Този преход ще бъде много продължителен. Отначало ще започнат да се топят ледниците в Хималайте и по другите високи планини, а след това и арктическите и антарктическите ледове и ледници, които достигат до 5 км дебелина. **Ядрената зима ще премине във всемирен потоп, на който свидетели няма да има, тъй като описаните преди това последици ще са унищожили напълно живота на Земята.**

Още едно явление ще съществува ядрената зима - докато температурите над цялата суша ще бъдат отрицателни и ще предизвикат смъртта на повечето от организмите, температурата на Световния океан ще бъде положителна. Тези големи температурни различия ще предизвикат непознати по машабите си урагани, които ще се отразят особено катастрофално върху живота в районите, разположени по крайбрежието.

Възниква въпросът, след глобален ядрен конфликт ще останат ли живи същества на земята? **В резултат на ядрените взрывове еволюцията ще се върне с 3,5 млрд. г. назад и животът на планетата ще бъде представен само от примитивни видове.** Що се отнася до човека отговорът е ясен - световният ядрен конфликт ще унищожи напълно човечеството.

Надпреварата във въоръжаването опроверга прогнозата на Айнщайн, който на въпроса какво оръжие ще бъде използвано във Третата световна война, отговорил, че не знае, но му е известно, че единственото средство за водене на Четвъртата световна война ще бъде каменната брадва.

# **ЕКОЛОГИЧНИ ПОСЛЕДИЦИ ОТ ИЗПОЛЗВНЕТО НА БИОЛОГИЧНО ОРЪЖИЕ**

*Галина Парталева*

Първият исторически факт, който може да се счита за прототип на биологичната война, датира от 1763 г. Тогава се споменава, че бунтуващите се индиански племена са били умишлено заразени с вариола чрез изпратените им одеала.

Първите опити за използването на биологично оръжие получено по лабораторен път, датират от Първата световна война и то от страна на Германия.

## **КАКВО ПРЕДСТАВЛЯВА БИОЛОГИЧНОТО ОРЪЖИЕ?**

**Биологично (бактериологично) оръжие представляват болестотворните микроорганизми и отделяните от някои бактерии, токсини, предназначени за поразяване на хора, животни и растения.**

**Биологичното оръжие спада към оръжията за масово поразяване.** Макар да са приети някои договори за неговата забрана, съществуват факти, че някои страни все още продължават да разработват и усъвършенстват биологичното оръжие.

За целите на биологичната война е възможно да бъдат използвани голям брой различни причинители на заразни заболявания и предимно такива, отнасящи се към групата на т. нар. **особено опасни инфекции.** Според мнението на различни западни специалисти, за нападение срещу хора е възможно да бъдат използвани причинители на следните заболявания: чума, туляремия, антракс, сап, холера, вариола, и много други. Броят на различните инфекции, които могат да бъдат използвани са повече от 30. **Голямата поразяваща сила на биологичното оръжие се дължи на това, че най-нищожни количества от болестотворните микроби и токсини при попадането им в организма на човека или животното предизвикват тежки заболявания, често завършващи със смърт.**

Характерно за биологичното оръжие е това, че от неговото действие могат да бъдат засегнати не само организмите, които са били изложени пряко на въздействието му. Те могат да станат преносители на заразата и да доведат до възникване на епидемия. **Действието на биологичното оръжие има различна продължителност и това се определя от биологичните свойства на причинителите, а също и от факторите на околната среда.**

Заразните болести възникват в резултат на попадането в живия организъм на зараза – невидими с просто око микроорганизми или микроби.

Микробите са малки едноклетъчни живи организми, които могат да се наблюдават само с помощта на микроскоп. **В зависимост от размерите и биологичните им особености, те се делят на бактерии, вируси, риксети и гъбички.** В процеса на своята жизнедеятелност, те отделят силни отрови

**наречени токсини.** Последните предизвикват тежки отравяния, и освен това те добре се разтварят във вода, устойчиви са изсушаване светлинни лъчи. Освен неприятели някои от микробите са важни за човека и ако бъдат отстранени от него (храносмилателният тракт) той ще загине за кратък срок.

**Въпреки разнообразните бактериални средства има само четири начина за заразяване – това са: заразяване чрез въздуха, водата или храната, и по кръвен или полов път.**

**В същото време една от характерните черти на съвременното биологично оръжие са опитите да се използва генното инженерство за получаване на изменени в различни направления щамове от микроорганизми, които да са по-ефективни за заразяване на хората и срещу които нашите защитни мероприятия да са неефективни. Тези направления са следните:**

1. да се получават микроорганизми с повищена вирулентност;
2. да се получават микроорганизми с висока устойчивост във външната среда (дезинфектанти, антибиотици);
3. да се получат и използват микроорганизми, които имат изменена антигенна структура в сравнение с тази, по отношение на която са създадени вече ваксини;
4. да се създадат микроорганизми с избирателно поразяване.

Трудността на индикация на биологичното оръжие след използването му и особено определянето на вида на използвания болестотворен причинител е свързана преди всичко с това, че при естествени условия в човешкото тяло и в околната среда се намират огромно количество безвредни за човека микробы, които по някои от своите характеристики не се различават от болестотворните.

## **ПО-ВАЖНИ ХОМОПАТОГЕННИ БИОАГЕНТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЗАБОЛЯВАНИЯТА, КОИТО ПРИЧИНЯВАТ**

### **1. Коремен тиф**

Коремният тиф е остро инфекциозно бактериално заболяване. Характеризира се със заразяване през устата, с обща интоксикация и язвено увреждане на тънките черва. Причинителят е *Salmonella typhi*. Във външната среда тя е много устойчива - в изпражненията живее 5-6 дни, в бельо - до 2 седмици, в месо - до 2 месеца. Източник на инфекцията се явява само човека (отделя тифни микробы с изпражнения и урина).

Инкубационният период на болестта е от 1 до 3 седмици. Заболяването започва бавно с главоболие, безсъние, загуба на съзнание, рязко изменение на температурата. На 8-10-я ден по кожата в областта на корема и гърдите се появяват характерните за коремния тиф розеоли. Лечението е основно чрез антибиотици и ваксина.

### **2. Холера**

Тя е остро инфекциозно заболяване с поражения върху тънките черва. Причинителят е холерният вибрион *Vibrio cholerae asiaticae*. Холерните

вибриони са силно чувствителни към дезинфектанти. Холерата е типично антропогенно заболяване и затова само човек боледува от него и той е източник на зараза - чрез изпражненията.

Инкубационният период е 5-7 дни и след тях се появяват характерните симптоми на холерата, а те са често повръщане и силна диария, които за кратко обезводняват организма. При определени условия, смъртността надвишава 50%. Лечението е основно чрез антибиотици и ваксина. Според мнения на някои специалисти, тя се смята за едно от възможните средства за биологична война.

### **3. Петнист тиф**

Петнистият тиф се причинява от рикетсии *Rickettsia prowazekii* и се предава чрез въшките от човек на човек. Инкубационният период е 5 – 8 дни, като заболяването протича, с висока температура, умора, главоболие, мускулни болки, болният е силно възбуден, бълнува, вика, буйства.

Към 4-5 ден, по тялото се появяват обриви по тялото на болният и в последствие те изчезват. Лечението е основно чрез ваксина.

### **4. Бактериална дизентерия**

Бактериалната дизентерия е остро заболяване, което се характеризира с поражения главно върху дебелите черва с появата на слузно-кръвна диария. Дизентерийните бактерии проникват в организма на човека през устата и при консумация на заразена храна, вода и при пипането им със заразени ръце. Инкубационният период е от 1 – 7 дни. Заразените чувстват силна отпадналост, главоболие, загуба на апетит, разстройство на съня, болки в корема. По-късно се появява втрисане, мускулни болки, гадене и повръщане, диария с слузно-кръвави изпражнения.

Все още няма открити ефикасни лекарства или ваксини срещу тази болест, поради което се смята за възможно биологично оръжие.

### **5. Вариола**

Вариолата е остро вирусно заболяване, разпространяващо се по въздушно-капков път. Тя спада към групата на особено опасните инфекции и стои в списъците като средство за водене на биологична война. Причинителят на вариолата е вирусът *Strongyloplasma variola, var. majoris*. Той е много устойчив, но загива за кратко време в 1-2 % разтвор на калиев перманганат.

Вирусът прониква в организма чрез горните дихателни пътища или чрез повредена кожа. Инкубационният период е от 10 – 14 дни. Признаките на болестта са : висока температура, загуба на сили, главоболие, болки в кръста, упорито безсъние, бълнуване. После се появяват характерните за вариолата обриви, които в последствие се превръщат в мехурчета с прозрачно съдържание. Към 10-12 ден мехурчетата засъхват, като на тяхно място за цял живот остават белези по кожата под формата на трапчинки.

Тежката форма на вариолата е известна под името хеморагична вариола и се характеризира с много тежко състояние на болните, завършващо много често

с кръвоизливи и смърт. Опасността от използването причинителя на вариолата като биологично оръжие не е отстранена, въпреки наличието на средства за ефективна специфична профилактика.

## **6. Грип**

Грипът е остра заразна болест, която предизвиква силни поражения върху човешкия организъм, главно върху нервната система и горните дихателни пътища. Притежава голяма склонност за епидемично разпространение. Причинители на грипа са вируси от групите A, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B, C и техните варианти. Проникнал в организма, вирусът на грипа се размножава в епитела на дихателните пътища, като го уврежда и предизвиква обща интоксикация. Затова основните усложнения при грипа са пневмония, синузити, катари и др.

Поради голямата епидемичност и усложнения в протичането на заболяването, са предпоставки за използването на грипа като биологично оръжие.

## **7. Легионелоза**

Тя е сравнително нова бактериална инфекция. При проучване на причинителят ѝ е установено, че в генетично отношение тя няма връзка с известни до сега бактерии, като в същото време изолираните щамове показват близка родственост. Освен това тя не винаги протича като тежка пневмония и в природата се срещат щамове, които не предизвикват болестно състояние в човека.(във водоизточниците). Все още не е добре проучено кога, защо и при какви обстоятелства заболяват хората. Инкубационният период не е добре проучен.

Заболяването започва с обща отпадналост, главоболие, липса на апетит и понякога повръщане и диария. Лечението е трудно и дълго.

## **8. Мелиоидоза**

Причинителят на тази болест е бактерията *Pseudomonas pseudomallei*, като за човека е изключително патогенна. В организма прониква през повредена кожа, слизеста обвивка, дихателните пътища и др. Инкубационния период е от 2 дни до 2 седмици. Характерна особеност е образуването на абсцеси във вътрешните органи. Проявява се в няколко клинични форми:

- мълниеносна форма - протича с висока температура, главоболие, задух, диария, повръщане. Много често може да се обърка с белодробната чума или холерата;

- остра форма - напомня на тежка форма на петнист тиф с пневмония и мускулна атрофия;

- по-остра форма - наблюдават се гнойни процеси в различни органи и тъкани;

- хронична форма - тя се среща по-рядко. Прилича на сап, кожна туберкулоза, сифилис и др.

Лечението ѝ е много трудно и все още няма специфична профилактика спрямо мелиоидозата.

## **ЗООПАТОГЕННИ БИОАГЕНТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЗАБОЛЯВАНИЯТА, КОИТО ПРИЧИНЯВАТ**

### **1. Чума**

Чумата е остра заразна болест, която поради своята висока леталност и бързо разпространение спада към групата на особено опасните инфекции. От нейната белодробна форма умират 100 % от заболелите. Причинителят на чумата е *Pasteurella pestis*. Може дълго време да се запазва в секрециите на човека и животните – в хляба от 4-5 дни, в млякото - до 80 дни.

Основен източник на чумния микроб в природата са различните видове гризачи, а човекът е силно възприемчив към тази болест. Инкубационният период е от 2 – 6 дни. Според механизма на заразяване, у заболелите се различават четири клинични форми: бубонна, белодробна, чревна, кожна. Заболелият от чума е извънредно опасен за околните. Бубонът се разполага обикновено по нежните части на тялото - под мишниците, шията и под челюстната област.

Известни са три начина за заразяване на човека с чума:

Първият е капковият, при който заразяването се осъществява от болни на здрави хора. Вторият начин на заразяване се постига когато човек контактува със заразени предмети и материали. Третият начин е трансмисивният път на предаване на заразата – чрез ухапване от заразени бълхи.

### **2. Туларемия**

Основният причинител на туларемията е *Francisella tularensis*, който е силно устойчив във външната среда: във вода - до 50 дни, в почвата - до 75 дни. По отношение на дезинфекционните средства, туларемичната бактерия е слабо издръжлива: 3% лизол го убива за 2-3 минути, а спирт и хлор за 5-30 минути. Заразяването може да стане при контакт със заразени животни, през устата, през дихателните пътища, чрез ухапване от заразени членестоноги.

Попадналият върхуувредена кожа или лигавица причинител остава там за известно време, след което по лимфен път прониква в лимфните възли и образува възпалителни огнища. От тези места той може да предизвика увреждане на далака, черния дроб и други органи. Инкубационният период е от 3 – 7 дни, а понякога и до 21 дни. Болестта започва внезапно с втискане, бързо покачване на температурата, главоболие, кръвотечение от носа, загуба на съзнание. Периодът на пълно развитие на болестта протича за около 3 седмици. След преболедуване, у човек остава траен имунитет.

### **3. Бруцелоза**

Бруцелозата е заразно заболяване, предаващо се от едрия и дребен добитък на човека. Причинител на бруцелозата са бактерии, които се подразделят на четири групи – *Brucella melitensis*, който е най-силно патогенен за човека. Източник на зараза за човека са домашните животни – овце, говеда, свине, кучета и др. Инкубационният период е от 2–3 седмици. След попадане на

бактериите в храносмилателната система, кожата или лигавицата те минават в лимфната система, а от там в кръвообращението.

Специфичното лечение на тази болест се постига чрез ваксина и антибиотици. Бруцелозата се разглежда като един от възможните биоагенти за водене на биологична война.

#### **4. Сибирска язва или антракс**

Сибирската язва се причинява от *Bacillus antracis*. Източник на инфекция за човека са болните животни, но тя не се предава от човек на човек. Заразените животни имат потъмняла кръв, стават неспокойни и имат учестено дишане. Човекът се заразява през кожата, ако е нарушена нейната цялост. Инкубационният период е от 1–3 дни.

При човека антраксът се проявява в три форми – кожна, чревна и белодробна. Кожната форма се явява при локализиране на причинителя в кожата. На мястото на навлизане на причинителя се развива възпаление, а след това, в зависимост от поражението се образуват злокачествени подутини, преминаващи в некроза. По отношение на антракса човека е възприемчив 100%.

Значението, което се отдава на антракса като биологично оръжие се определя от някои особености на заболяването: тежко протичане, висока леталност, възприемчивост и от хора и от животни, изключително висока устойчивост на спорите във външната среда, което дава възможност за създаване на трайни огнища на заразяване.

#### **5. Жълта треска**

Жълтата треска е едно от най-тежките инфекциозни заболявания. Причинява се от вируса *Viscerophilus tropicus*, който проявява висока патогенност спрямо човека. В естествени условия преносители на вируса се явяват комарите, главно от вида *Aedes aegypti*. Инкубационният период е от 2–7 дни. Признаците започват с висока температура, която не е постоянна, с главоболие и повръщане. По-късно се появява и жълтеница, кръвоизливи от носа, а понякога и кръвни повръщания. Хората проявяват възприемчивост спрямо жълтата треска и лесно заболяват. У оздравелите се образува пожизнен имунитет. Използването на вируса на жълтата треска като биологично оръжие е напълно възможно.

#### **6. Ку-треска**

Ку-треската е остро заразно заболяване, причинявано от рикетсии. Тя се предава на човека посредством ухапване от кърлежи, по аерогенен или хранителен път. Причинителят е *Rickettsia burneti*, а източник на заразата са някои домашни животни.

Заразяването на човека става през кожата, при ухапване от заразени кърлежи или при съприкосновение със заразени животински продукти. Инкубационният период на болестта е 18-20 дни. Заболяването протича остро, с висока температура в продължение на 10-15 дни. Признаците са: главоболие,

мускулни болки, обща слабост и безапетитие. Провеждат се предварителни имунизации за предотвратяване на развитието на подобна болест.

## **7. САП**

Сапът е заразно заболяване по еднокопитните животни, от което се заразява и човека. При човека заболяването протича по-тежко и се проявява в 2 форми – остра и хронична. Причинител на сапът е *Bacterium mallei*. Устойчивостта на сапа във външна среда е слаба, като слънчевата светлина го убива за 24 часа. Човекът се заразява най-често от конете, по контактен път. Възможни са заразявания и чрез храносмилателния тракт. Инкубационният период е 5-8 дни. У човека заболяването протича в 2 форми – остра и хронична. При острата форма заболяването започва с постепенно повишаване на температурата, обриви на кожата с появя на мехури, които бързо се напукват и се образуват язви. От носа се отделя кърваво-гнойна течност. Хроничната форма се характеризира с по-слабо протичане.

## **8. Пситакоза**

Пситакозата е вирусно заболяване, наричана още орнитоза, засягаща човека и птиците. В превод означава папагалска болест. Причинителят на болестта е изключително патогенен за човека и устойчив във външната среда. В организма на човека вирусът на болестта прониква по аерогенен път, при вдишване на заразен въздух. Инкубационният период е 8 - 14 дни.

Заразяването се изразява в обща слабост, умора, главоболие, изпотяване, болки в ставите и кръста. Езикът почervенява по краищата и силно надебелява. Често се наблюдава гадене и повръщане. Температурата се повишава до 40 °C, пулсът силно отслабва. Оздравяването е трудно и изиска много време. Трудно се установява от лекарите, поради което тази болест се отнася към групата на използваните болести за биологично оръжие.

## **9. Енцефалити**

Те са остри вирусни заболявания, поради това се поделят в 2 групи: енцефалит А и енцефалит Б. Като биологично оръжие се предпочита енцефалитите от типа Б. Те са няколко вида:

### **9. 1. Японски енцефалит**

Причинява се от вируса *Encephalophilus japonicus*. Той е патогенен както за човека, така и за много животни. Вирусът се предава чрез комари и веднъж заразени хората, те също стават източник на зараза. Инкубационният период е 9 - 14 дни. Признаците на тази болест са: повишаване на температурата, обща интоксикация, като след 2-3 дни болните могат да загубят и съзнание. Лечение е много трудно.

### **9. 2. Американски енцефалит**

Причинява се от вируса *Encephalophilus americanus*. Основен преносител на болестта е комарът *Culex tarsalis*. Хората се заразяват чрез ухапване от

комар. След заразяване на човека, вирусът по кръвен път прониква в ЦНС и предизвиква поражение върху главния мозък. Картината на поразяване се характеризира с втрисане, главоболие, гадене, повръщане, појва на сънливост. Специална профилактика и лечение за сега няма.

## **10. Тетанус**

Тетанусът е много тежко инфекциозно заболяване, което се изразява в токсично поразяване на двигателните нервни клетки на ЦНС от токсина на тетаничния бацил. Придружава се с гърчове. Причинителят на болестта е *Clostridium tetani*. В раните той попада най-често от почвата, особено където има замърсяване с човешки и животински изпражнения. Инкубационният период е 6 - 14 дни, но може да бъде и по-кратък. Картината на поражение се характеризира със спазми в двигателните мускули и на лицето, набръчкане на челото и приповдигане на веждите. Следват гърчове на мускулите на шията и трупа, краката и ръцете. Основното лечение е чрез имунизация.

## **11. СПИН**

Вирусът на СПИН принадлежи към голяма група вируси, наречени ретровируси, които притежават в различна степен онкогенен ефект, т.е. причиняват туморни заболявания при животните и човека. Вирусът на СПИН, наречен човешки имунодефицитен вирус — ЧИВ (HIV), има сложно устройство. Преди всичко подобно на вируса на грипа и той е силно изменчив, което пречи за бързото създаване на ваксина.

Някои от ретровирусите причиняват различни заболявания при всички гръбначни животни. Вирусът на СПИН е специфичен само за човека. Засега са известни три вириза, които причиняват СПИН: ЧИВ-1 е основен причинител на болестта. ЧИВ-II се среща по-рядко, заболяването протича по-леко и не води до смърт. В Русия и Швеция през 1986 г. е бил открит трети вид вирус, характерен за Северното полукълбо. Затова се допуска, че причинителят на СПИН се е появил по пътя на еволюцията на животинските ретровируси, придобили болестотворни качества само за човека.

Вирусът парализира и убива клетките на имунната система, които имат за задача да предпазват организма от проникването на бактерии, вируси, паразити, ракови клетки и др. Доказано е, че той атакува избирателно едни от клетките в тази система, които регулират и координират дейността на останалите имунокомпетентни клетки. В резултат на това човек става уязвим спрямо всякакви други инфекции и ракови виризи.

Главната особеност на СПИН е, че Т-клетките се увреждат и умират и вътреклетъчната защита става неефективна и още се увреждат и клетките на централната нервна система.

След проникване в организма вирусът се свързва с Т-клетките. Проникналият вирус може да се размножава в клетката и да предизвика остро заболяване, което преминава след няколко седмици. След това настъпва втора фаза, наречена латентна инфекция. През този период човек привидно може да е здрав. Инфекцията се открива само при изследване за антитела. Приема се, че

сероположителните лица са здрави носители на вируса. В тях той може да остане в дремещо състояние, без видими прояви. Въпреки това те са източници на зараза, тъй като от кръвта вирусът преминава в секретите на организма — сперма, кърма, слюнка, сълзи, пот, урина и други. Сероположителните лица могат да имат различна съдба. Те представляват около 65% от заразените. Други 25% от заразените развиват спиноподобни заболявания.

Когато вирусът унищожи Т-лимфоцитите, настъпва срив на имунната система, което се изразява с развитие на типична клинична картина и 100% смъртен изход. Основните признаци за това заболяване са: оплакванията са от тежка умора до летаргия. Болните загубват за 3 месеца повече от 5 кг, дори над 10% от телесната си маса. Прибавят се и неизяснени разстройства, трайно повишена температура, чести нощи изпотявания, екземи и др. При преглед се опипват увеличени лимфни възли, увеличен далак.

Освен посочените признаци, има и други, а именно: засягане на ЦНС - сънливост, забрава, намаление на половото влечеие, депресия, по-късна деменция (придобито слабоумие).

Прилага се комплексно лечение в три направления: с експериментални антивирусни препарати, за стимулиране и възстановяване на имунната система. Досегашните резултати са незначителни. Типичните клинични форми на СПИН засега не могат да бъдат лекувани и всички завършват със смърт.

## 12. Треска цуцугамуши

Причинителят на болестта е рикетсия цуцугамуши – *Rickettsia tsutsugamushi*, като предаването на заразата става чрез ухапване от кърлежка тромбикула акамуши. Болестта започва с някои по-общи симптоми – неразположение, главоболие, световъртеж, загуба на апетит. На мястото на ухапване се появяват язви, които са един от белезите за болестта. Смъртността може да бъде средно 4-9 %, но достига и до 30%.

Специфична профилактика не се провежда засега.

## 13. Марбургска болест

Причинител на болестта е вирус, сроден с вируса на беса. Всъщност най-възприемчиви към тази болест са маймуните, у които тя протича тежко, а хората се заразяват от тях. Във външна сряда вирусът е издръжлив. Приема се, че той прониква в организма през наранени повърхности.

След проникването той се попада във всички органи, като най-тежки поражения дава в черния дроб и лимфните възли, хеморагии в мозъка, енцефалити и др. Инкубационния период е от 4-9 дни, като се наблюдават следните симптоми – рязко повишаване на температурата, силно главоболие, болки в ставите и стомаха.

В крайния етап от болестта се наблюдава кръвотечения от носа, конюнктиви, матката и др. Специфично лечение няма и поради това е включена в списъка на болестите използвани като биологично оръжие.

## 14. Треска ебола

Причинителят на треска ебola е много сходен с този на марбургската болест. Начинът на заразяване все още не е установен със сигурност. Симптомите са същите както и при марбургската болест, но се наблюдава и повръщане на кръв. Тя също е включена в списъка на болестите използвани като биологично оръжие.

## **15. Тежък Остър Респираторен Синдром (ТОРС) - атипична пневмония**

Според Световната здравна организация, симптомите на ТОРС са висока температура, кашлица, мускулни болки. В частност може да се появят главоболие, напрежение в мишинчните ямки, загуба на апетит, световъртеж. Ако се развие непознатата до момента болест, засегнато ще бъде сърцето заедно с белия дроб, в резултат на което настъпва остра сърдечна и дихателна недостатъчност и смърт. Инкубационният период е от 3 до 7 дни, а смъртността е 99 %.

Световните здравни експерти смятат, че трябва да бъде обявена тревога за епидемия от ТОРС, станала известна като "китайски грип". Все още не е известен причинителят на тази болест и това е най-страшното, тъй като не се знае какво лечение да се приложи и какво ще се убива - бактерия или вирус. Някои от предположенията стигнаха до там, че да се заговори дори за биотерор. Днешното събитие много наподобява избухналата смъртоносна епидемия през 1917 г. от "испански грип". Той отнема живота на 20 милиона души.

В Хонконг, където се наблюдава и най-голямо разпространение на ТОРС, бе изолиран причинителя. И той е от групата на парамиксовирусите, познати като причиняващи заушка и морбили. Ако действително се окаже парамиксовirus и той се е видоизменил, хората нямат имунитет към него. Най-благоприятна среда за пренасяне на вируса-убиец е струпването на много хора на едно място. Болестта се предава по въздушно-капков път, затова многолюдните контакти трябва да се избягват. Освен това световните специалисти предполагат, че може инфекцията да е двойна – един щам подготвя терена, като отслабва имунната защита на организма, а друг пренася болестта. Това наподобява вируса на СПИН, който действа по същия начин.

*"Не изключвам възможността ТОРС да е резултат от опит на Китай да създаде нова ваксина. Има вероятност атипичната пневмония да е биологично оръжие - висока смъртност и бързо разпространение. В случая с ТОРС няма никоје едното, никоје другото. Защото по последни данни смъртността е около 4 %."* – това заяви в интервю за ИТОГИ експерт по гриповете към СЗО проф. Юрий Гендон.

Прогнози: 25% е вероятността да се развие глобална епидемия от ТОРС. Това прогнозира вчера д-р Патрик Дексън, който е експерт по въпросите на СПИН. ТОРС е по-страшен от СПИН – разпространява се бързо и все още няма лечение. В хаотична и бедна страна болестта ще пламне бързо. Ако не се предприемат мощни, глобални действия срещу ТОРС, пандемията ще дойде много скоро, предупреждава специалистът.

## ХАРАКТЕРНИ ОСОБЕНОСТИ И ИЗИСКВАНИЯ КЪМ БИОЛОГИЧНОТО ОРЪЖИЕ

**Патогенните микроорганизми, използвани като биологично оръжие притежават следните по-важни особености:**

1. Висока размножителна способност;
2. Силно патогенно действие и широк спектър на проявление;
3. Продължителен инкубационен период и сложна клинична картина на заболяването;
4. Възможност за създаване на изкуствен имунитет;
5. Възможност за комбинирано прилагане;
6. Възможност за евтино производство;
7. Сложен път на разпространение и обратен ефект на действие;
8. Психологичен ефект.

**Всеобщо е мнението, че основното изискване, на което трябва да отговаря всеки биогент, за да може да се приложи като биологично оръжие, е неговата висока патогенност и тяхната вирулентност. Друго изискване е свързано и с контагиозността им, т.е. на способността им за епидемично разпространение.**

Според някои западни специалисти, като възможни агенти за биологична война особен интерес представляват онези причинители, срещу които още не са открити ефикасни средства за профилактика и лечение (това са сар и мелиоидоза).

# ИЗПОЛЗВАНЕТО НА HIV-ВИРУСА КАТО БИОЛОГИЧНО ОРЪЖИЕ

Мирослав Белев

**HIV-вируса причинява фатална болест, която разрушава имунитета на тялото, способността му да се бори срещу много други инфекции и болести и уврежда мозъка. Самият вирус не убива.** В момента е разпространен по целия свят. Съществуват все още само палиативни средства за лечение, но не и ваксина за предпазване от тази болест. **Крайят на заболелите засега е 100% фатален.** Според изследователите вирусът, причинител на тази смъртоносна болест, съществува в около сто различни форми, което затруднява учените да намерят подходяща ваксина. Друг проблем е дългият инкубационен период – повече от десет години преди появяване на симптомите, време през което заразеният съвсем несъзнателно може да зарази много други.

По преценка на Световната здравна организация около 40 милиона души вече са заразени с този вирус, което представлява един на всеки 250 души от световното население. От тях 30 милиона възрастни и над 10 милиона деца. Единственото, установено с положителност, са начините на разпространение.

А те са:

- хомосексуализъм;
- употреба на нестериилни спринцовки;
- преливане на непроверена кръв;
- новородени бебета от инфицирани майки.

Самият вирус се dezактивира много бързо от въздуха, с гореща вода, 10% разтвор от белина и алкохол.

Най-много са пострадали болните от хемофилия, на които непрекъснато е преливана кръв преди откриване на болестта.

Всичко описано дотук за болестта е извлечено от изявленията на Световната здравна организация. В желанието си да не всяват паника сред хората, представителите на организацията изглежда скриват някои неща по отношение на тази сериозна болест, най-сериозната след епидемията от испански грип през 1918 – 1919 г. От новородените във Франция всеки ден се ражда по едно бебе с положителен резултат на вируса и не повече от три до пет години надежда за живот.

**През август 1986 г. в официалния си вестник “Правда” Русия първи пускат мълвата, че вирусът на СПИН произлиза от една американска военна лаборатория.** Същото потвърждават и двама източногермански лекари – Яков Сегал и Роналд Демлов, които твърдят, че появяването на вируса съвпада точно по време с откриването на една биологична американска лаборатория, наречена “Р-4”, помещаваща се във Форт Дитрих.

**На 22 септември 1986 г. Радио “Москва”** в предаване на английски език атакува американците: “*Американското Министерство на от branата прави опити върху хората в развоя на изследванията си*”. Коментарът продължава:

*“Вирусът на СПИН е плод на американските специалисти, получен при манипулирането с човешки гени”.*

**Британският “Сънди Експрес” пише:** *“Вирусът убиец СПИН може би е бил изкуствено създаден от американските учени по време на лабораторни опити”.*

Известният британски специалист в областта на СПИН, професор Петър Кернов също поддържа теорията за изкуствено създаване на вируса.

**Д-р Джон Сил**, също британски експерт в областта на СПИН, публикува в английския “Медицински журнал”, че **факторът на СПИН произхожда от една комбинация на вируса (de la Visna) – овча болест, с вируса (de la leucemie de bovins) - волска болест.**

Истината е, че много държави и специално великите сили работят усърдно върху една съвсем нова генерация биологически оръжия.

Колкото и да се обвиняват взаимно американци и руснаци, то можем да приемем, че това е само за консумация на масите. В повечето американски научни институти те работят заедно или взаимно споделят постиженията си.

**Д-р Вилхелм Кембел Дъглас** в декларация, озаглавена “*Кой уби Африка?*”, отговаря: *“Световната здравна организация уби Африка с вируса СПИН”*. Това е много провокиращо и смело изявление, но правдоподобно. **Вирусът на СПИН не произлиза от зелената маймуна в Централна Африка, както твърдят някои учени. Този вирус не се среща у маймуните или у което и да е животно.**

Първо, тази болест се появява едновременно в САЩ, Хаити, Бразилия и Централна Африка. Как стана така, че четири зелени маймуни едновременно са ухапали хора в тези четири различни страни. Второ, доказва се, че **генетически е невъзможно пренасянето на вируса на СПИН от маймуни върху човек** по естествен път. Трето, дори и да приемем, че зелената маймуна е предала вируса на человека, това не съвпада с развитието на болестта. На всеки 14 месеца числото на инфицираните хора се удвоява. Като съпоставим първия случай на заболяване с настоящия брой заболявания, няма съмнение, че голям брой хора са били инфицирани в едно и също време.

Ако първия случай през 1972 г. произхожда от маймуната, дублирайки се на всеки 14 месеца, до края на 1988 г. броят на инфекциите трябвало да бъде някъде около 14 000 случая в Африка, а не от мащаба на милиони, какъвто е днес.

**Д-р Теодор Стрекер** разследва случая и установява, че Националният раков институт съвместно със Световната здравна организация, открива вируса на СПИН в лабораторията на Форт Дитрих. **Те комбинират вирусите (bovine leukemia virus) с (sheep visna virus) и ги инжектират в човешката тъкан.** Резултатът е **вирусът на СПИН – първият познат на човечеството ретровирус със 100% смъртност на инфицираните.** Д-р Дъглас заявява: *“Мога да ви уверя, че създаването и изпускането на този вирус не е никаква случайност. Това беше хладнокръвен успешен опит да се създаде убийствен вирус, изпробван след това в Африка. Толкова успешен, че голяма част от*

*населението на Централна Африка е може би ликвидирана – милиони умрели в срок от три до пет години. Това не беше случайно. То беше обмислено”.*

### **А какво всъщност представлява СПИН?**

**Това е вирус, който атакува предимно Т-лимфоцитите, намалява броя им и така отслабва имунната система.** Симптомите на СПИН при заболелите са: увеличени лимфни възли, кашлица, умора, бърза загуба на тегло, загуба на двигателния контрол и намаляване на умствените способности. Той се появява в хиляди най-различни форми и действията му са различни. Някои причиняват гниене на мозъка, също като при овчия вирус, други предизвикват левкемия, като болестите при кравешкия вирус; пневмонии, гъбични инфекции в храносмилателната система; инфекции засягащи черния и белите дробове; една от формите на рак на кожата и какво ли не още. **Вирусът непрекъснато ще се променя и ще се изразява с нови болести, които трудно ще позволяят на учените да намерят ваксина.**

Въпросът е: “*Как този смъртоносен вирус се пренесе в САЩ и просто унищожи хомосексуалното население?*” Вярно е, че няколко случая са пренесени от хомосексуалисти от Хаити, но това не е нищо в сравнение с болните от СПИН днес.

До 1978 г. този вирус не е съществувал в САЩ, до момента, когато се въвежда ваксината хепатит-В, която показва точно епидемиологията на СПИН.

Центрът за контролиране на болестите съобщава през 1981 г., че 4% от всички, получили противохепатитна ваксина, са инфицирани със СПИН. През 1984 г. те признават 60% заболели, а сега отказват да дадат каквито и да са сведения и статистика, защото не искат да признаят, че 100% от ваксинираните с противохепатитната ваксина са инфицирани. Сведенията за тези изследвания се пазят в Министерството на правосъдието на САЩ и никой вече няма да ги види.

От горното става ясно, че този смъртоносен вирус в САЩ не идва от Африка, а се разпространява под друга форма, чрез противохепатитна ваксина, докато африканската епидемия се причинява от ваксината против едра шарка (вариола), в която е бил поставен вирусът на СПИН.

**Д-р Стрекер**, лекар-медик с докторат по фармакология от Калифорнийския университет и други специалности в областта на вътрешната медицина и гастроентерология, твърди: “*Научни работници, и по-специално изследователи на рака не искат да си признаят, че, търсейки вируса-причинител на рака, са допринесли за днешната, модерна чума*”

**Д-р Стрекер** мисли, че най-ефикасното лечение на СПИН ще дойде от “*насочени лазерни електромагнитни импулси*”. Той прави аналогия с това как един лазерен импулс би подействувал например на заболяла клетка - по същия начин, както ако една певица-сопран държи в ръка кристална чаша и изпее много висок тон - чашата се счува, без певицата ни най-малко да бъде засегната. Някои опити вече доказват, че заразената с вируса на СПИН кръв може да бъде прочистена с ултравиолетова светлина.

Вярващите на пропагандата, правена от държавните власти, че СПИН трудно се прихваща, трябва да бъдат сигурни, че ще умрат много преди другите, които не им вярват.

Жълтата треска също се причинява от вирус. Прихваща се от комарите, както и маларията. Независимо от големината на вируса, комарът го носи и предава на човека.

Туберкулозният микроб, по-голям от вируса на СПИН, съвсем лесно може да се разпространи чрез обикновена кърпа за лице или ръце. **Вирусът на СПИН може да живее до 10 дни върху суха чиния.** При това положение не е ли страшно, че човек може да го прихване съвсем наивно чрез салатата си?!

Много вируси се развиват у животни, и много върху хора, но повечето от вирусите, които засягат животните, не засягат хората, с изключение единствено на вирусите на жълтата треска и едрата шарка (вариолата).

Вирусът bovine leukemia (BLV) е фатален за воловете, но не и за хората. Другия вирус Visna засяга овцете, без да реагира върху човека. Тези смъртоносни вируси са “ретровируси”, което значи, че могат да сменят генетичното си устройство на клетките, и точно това е фаталната грешка на някои учени, които са си играли с огъня, като са послушали съвета на Международната здравна организация и са съединили двата смъртоносни ретровируса, като ги инжектирали и култивирали в човешката тъкан.

**Д-р Михаил Мерсьин**, най-отговорното лице по програмата на СПИН на Световната здравна организация, заявява пред **френския вестник “Лъ Монд“**, че ефектът от международното разпространение на тази болест е “*същият както от ядрена експлозия*”. Общото мнение е, че за да се предотврати холокост на човечеството, е необходимо да се хвърлят много материални средства в областта на биологическите науки, и честно политическо ангажиране.

**Ла Руш**, един от кандидат президентите на САЩ, настоява, че фактически **финансовите институти действат за разпространение на СПИН чрез тяхната малтусовска политика за намаляване на световното население** (обезлюдяване на света). Пак според **Ла Руш** наскоро откритите документи доказват, че **външната политика на Вашингтон разчита тази болест да се справи и да спре бързото нарастване на африканското население, и я използва като средство за премахване на свръхнаселението.**

**Най-често вирусът се прихваща при преливане на кръв**, което е истинска трагедия за новородените бебета, защото почти на всички преждевременно родени бебета се прелива кръв. Един кръводарител, носещ вируса HIV, може да зарази 10, 12 и дори повече деца. При децата болестта се развива много по-бързо, и обикновено - преди петгодишна възраст, като за една или до две години умират. Който е виждал някога снимки на малки деца, болни от СПИН, или е чел за боледуването им, се потриса от мъката на тези малки същества по света, които все повече и повече умират.

Тази “чума“ не подбира – нейният вирус, може да инфицира както богатия, така и бедния, както младия, така и стария. Повечето от хората нямат

представа каква опасност представлява СПИН за младежта, и мислят, че е излечима, ако се вземат мерки от самото начало.

**Лечение поне за сега не е намерено!**

Голям интерес представляват местните американски и международни новини относно здравеопазването, политиката и техническия прогрес. Налага се винаги да се гадае кое е истина и кое, лъжа. Лъжата преобладава в повечето случаи. Отговорни фактори например твърдят, че **презервативите щели да спрат епидемията - лъжа!** Те много добре знаят, че е лъжа. **Всички гумени ръкавици и презервативи имат малки невидими дупки с диаметър 5 микрона, докато големината на вируса е 0,1 микрон.** Микроскопичните дупчици в презервативите са 50 пъти по-големи от вируса на СПИН и той спокойно може да преминава през тях. Как може при това положение да се твърди, че презервативът е сигурно средство!

**Този вирус бил нежен и чувствителен като снежинка - лъжа! Вирусът може да живее извън тялото до седем дни!**

**Дезинфекционен разтвор унищожавал вируса - не е вярно!** Дори и 70% спиртов разтвор не го убива.

**СПИН не се предавал чрез целувка - също лъжа!** Сп. "Пипъл Магазин" в своя статия съобщава за 10-годишно момиче в много напреднал стадий на СПИН, което никога не е имало преливане на кръв, никога не е било болно, родителите и брат и са с отрицателни преби, медицинска проверка установява, че не е била изнасилена сексуално. Вирусът е дошъл отнякъде - училище, детски градини, спортни срещи и др.

**Не се предавал от насекоми - не е вярно!** Напоследък се доказва, че **комарите са едни от разпространителите на вируса.**

**Пловните басейни били обезопасени с хлоров разтвор. Хлорът не унищожава вируса в каквато и да е концентрация!**

Много специалисти в тази област мислят, че трябва по-малко да се беспокоим и плашим от атомната бомба, отколкото от СПИН, защото щял по-скоро да ни свърши.

Тази коварна болест е една от най-големите заплахи за банкротиране на много държави.

През 1985 г. СПИН струва само на САЩ около 5 милиарда долара, в 1987 г. - повече от 10 милиарда долара, а през 1995 – 1996 г. приблизително 65 милиарда долара.

Независимо от това какви мерки се предприемат и какви лекарства и ваксини ще се усъвършенстват през следващите няколко години, това е едно страшно бедствие за хората.

Много африкански държави са изправени пред икономически катастрофи заради тази болест. Хомосексуализъмът, заразените медицински спринцовки и преливането на кръв са инфектирали от 10 до 20% от населението на някои държави.

**Предполага се, че бързо нарастващата епидемия ще обезлюди някои райони. Със същия страх живеят хората в Южна Америка и в много други страни.**

**Според Сам Бисер СПИН е болест в 99% политическа и 1% медицинска. Според д-р Лорен Дей - в 100% смъртоносна.**



# ЕКОЛОГИЧНОТО ОБРАЗОВАНИЕ В БЪЛГАРИЯ

*Гергана Палазова, Красимира Стоименова*

За учените, които следят състоянието на природната среда вече е ясно, че то е критично. Всяка година ставаме свидетели на това, как горите намаляват, пустините се разрастват, повърхностния слой на обработваемите земи ерозира, озоновият слой изтънява, броят на растителните и животинските видове намалява, а концентрацията на въглеродния диоксид в атмосферата се увеличава. Замърсяването на въздуха е достигнало до заплашващи здравето размери в стотици градове на света. Свидетели сме на последиците от киселинните дъждове, предизвикани от замърсяването на въздуха. Факт е, че колкото повече е развита дадена страна, толкова повече отпадъци и замърсители произвеждат жителите ѝ, толкова повече енергия използват и толкова повече природни богатства изразходват. Следователно хората в процеса на използване на природните богатства и индустриално-техническото си развитие предизвикват по-голямо замърсяване и имат по-разрушително въздействие над природата.

Още през XIX век някои от великите мислители като Конрад Лоренц, Грегъри Бейсън и др. смятат, че в света съществува криза на ценностите. Това е една от причините, поради която започва да се обръща внимание на **екологичното образование, като на най-ефективния начин да се накарат хората да осъзнаят кризата в околната среда**, социалните проблеми на различните общества и потребността на всички хора да действат, за да подобрят екологичното състояние на природните биосистеми.

Колкото и банално да звучи, днешните изследвания, както и тези отпреди 30 години показват, че **екологичната некомпетентност и неосведоменост е един от основните фактори за неправилното отношение на человека към околната среда**, за нарушаване на екологичните изисквания в процеса на взаимодействието на человека с природата.

**За съжаление у нас все още няма цялостна система за екологична култура, образование и възпитание.** Постигането на съвременна такава система е продължителен и труден процес, който обхваща целия живот на человека и се предава в следващите поколения, като непрекъсната актуализираща се традиция.

**Екологичното образование има за цел да изгради компетентност и да формира възгледи и убеждения на отговорно отношение към природата, опазването и възпроизводството ѝ**, разгледани и като жизнени условия на човешкото съществуване.

**За постигането на тази цел образованието трябва да реши следните по-важни задачи:**

1. Чрез преподаване и усвояване на определени екологични знания да осигури необходимата компетентност за всяка професия и дейност, така че те да се упражняват без причиняване на непоправими щети върху околната среда.

**2.** Да съдейства за изследване и прогнозиране не само на позитивните но и за негативните за организмите и човека ефекти от антропогенното въздействие върху природата и за разработване на средства за тяхното предотвратяване или поддържане в здравословните за човека и организмите граници.

**3.** Да формира разбиране за природата като висша ценност, като незаменим естествен източник на материалното и духовното съществуване и развитие на човека.

**4.** Да формира грижовно и отговорно отношение към природата и нетърпимост към всякакви прояви на опасно увреждане на околната среда.

Затова е необходимо да се внедри “Система за екологично образование в България”, адаптирана и съответстваща на националната образователна система, тъй като няма наука и учебна дисциплина, специалност, професия и дейност, култура, пропаганда и възпитание, които да не са отговорни и полезни за опазването, възпроизводството и подобряването на природната среда.

Всеки трябва да проумее и поеме отговорността за своя начин на живот и за начина, по който въздейства върху природата. Разбирането на тази лична отговорност и разпространяването на знания сред учениците е една от най-важните задачи на екологичното образование. Следователно то трябва да се базира върху някои принципи на “Сериозната екология” основани на идеята, че “човешките същества са част от природата, а не са по – висши от нея. Всеки живот на Земята има съществена роля.”.

Друга цел на екологичното образование е предоставянето на възможност на учениците да изразяват своите лични нагласи и лични идеи, свързани с отговорностите им. Хората, които се занимават с екологично образование, трябва да обучават учениците в положителни стъпки, правени от другите за подобряване на околната среда и да им предлагат начини как да приспособят тези идеи и действия към своя собствен живот.

За всички педагози е твърде важно да проумеят, че екологичното образование е не само обявяване на фактите за екологичното замърсяване пред учениците. **По–важно е да се уверят, че те разбират съществуващите взаимоотношения между разнообразните форми и екологични ситуации, както и обработването, анализирането, синтезирането и обобщаването на информацията. Важно е винаги да се подчертава потребността от разрешаване на причините за екологичните проблеми, а не само на последиците от тях.**

Екологичното образование не е никакъв вид “чисто” образование. То е “начин на живот”. Следователно на учителите по екологично образование е възложена сериозна отговорност, т.е. хармонията между това, което учителят казва, и което на практика осъществява, е по–важно, отколкото в някои други образователно предметни области.

Учениците трябва да бъдат наಸърчавани да изграждат ценности, които ще бъдат полезни за тях, като отделни личности, а и за обществото като цяло, като уважение към природата и лична отговорност за опазването ѝ. Те трябва да

разберат, че за човешките същества е невъзможно да ръководят природата и Земята, защото тя е по–голяма от нас и нашето собствено оцеляване зависи от нея. Те трябва да осъзнайт, че е невъзможно да се премахнат всички екологични проблеми на планетата чрез технически решения. Тези проблеми могат да се решават и чрез истинско разбиране и оценяване на отношенията между човешките същества, природата и околната среда и чрез подобряване на личните ценности на хората по отделно и на обществото като цяло. Естетичните, етичните и емоционалните възпитателни методи могат да бъдат изключително полезни в предаването на тези идеи на учениците. Препоръчва се също и представянето на здравословен положителен стил на живот.

**Учениците, които учат за околната среда трябва да бъдат в пряк контакт с естествени материали и продукти, с природата и сред природата.** За тях е важно да почувствуваат дървото, камъка, растенията и животните. Материалите и методите на обучение трябва да бъдат съобразени с тези потребности.

**Екологичното образование трябва да бъде както интересно, така и рационално** и насочено както към “сърцето”, така и към “ума”. Представянето на твърде много техническа информация преди учениците да са готови за нея, може да има твърде отрицателни резултати, т.е. има вероятност да подтисне интереса и ентузиазма на учениците при изучаването на околната среда.

За екологичното образование е от изключително значение да има значителна основа, която да вдъхва надежда и да предлага решения. Твърде голямото наблягане върху екологичните катастрофи и влошаването на условията в околната среда може да бъде подтискащо и обезсърчително за учениците.

Освен със съвременните технологии, **екологичното образование трябва да се заеме с бъдещето и с технологичните алтернативи.** То трябва да обсъди избора на такъв стил на живот, който да е свързан с природната среда. По този начин учениците ще получат информация за алтернативните източници на енергия, които са по–чисти и по–безопасни за природата и человека. Учениците трябва да научат, че справянето с отпадъците означава и намаляване на тяхното производство. Те трябва да знайт за компютърните модели, разглеждащи замърсяването на околната среда и за начините да се намали употребата на торовете, химикалите и хидрокарбонатите. Учениците могат да научат за културите, които живеят в хармония с тяхната околнна среда, за съвременните усилия, които целят разумно, правилно и икономично развитие и употреба на природните богатства. Доброволци от различни “зелени” организации могат да окажат помощ на учителите при представянето на много от изложените по–горе идеи.

Кооперирането между учителите по екологично образование, работещи с ученици на различна възраст в рамките на едно училище, и между различните видове училища и обществеността може да бъде много полезна. Възможно е да бъдат разработени съвместни проекти, които да се разпрострят извън класната стая, давайки полезни резултати за всички ангажирани, както и за общата околнна среда.

Екологичното образование може да бъде свързано с възраждането на местни традиции, познания и история на района, което да се отрази на чувството за подкрепа и на гордост на местното население. В един свят на растящи етнически конфликти обаче, трябва да се прояви внимание и уважение към обичайните вярвания и традиции, които са различни от тези на мнозинството ученици в класа или на мнозинството в местната общност. Изучаването на околната среда подканва ученици и учители да излязат от рамките на местната история, местните схващания за разбирането, оценяването, вниманието и действията, ангажирани с глобалната общност.

**Потребностите на екологичното образование от материали за обучението, от оборудване и апаратури са много скромни.** Един житен клас, шишарка, парче дърво и билки – всички те са примери за най-добри материали за обучение, като се изключват очевидно привлекателните книги и видеокасети. Не са необходими никакви скъпи лаборатории или оборудване.

**Освен училището и обществото, семейството е другия важен фактор за екологичното образование**, т.е. в него се изгражда до голяма степен ценностната система на детето. И колкото по-силна е връзката между семейството, обществото и училището, толкова повече информация, умения и ценности че бъдат предадени.

**Екологичното образование е сложен и дълъг процес.** Конкретните резултати могат да се видят едва след няколко години, но развитието трябва да продължава на всички образователни нива – от детската градина и началното училище, през средното училище до университета. Добре известно е, че съвсем малките деца има силно развито съзнателно отношение към природата, но по-късно те губят тези “естествени” корени, поради влиянието на телевизията и рекламите, модерните технологии, насочени към потребителя, модерния начин на живот и градската околнна среда, в която много от нас живеят. Следователно е необходимо да започнем екологичното образование, колкото е възможно по-скоро, и да го продължим по време на целия образователен процес. По този начин децата ще продължат да развиват своята съзнателност и да повлияят на своите родители. Така въздействието ще бъде “умножено”.

В заключение можем да цитираме една мъдра китайска поговорка, която гласи: *“Ако мислите за един ден напред, вземете си храна. Ако мислите за една година напред, посадете дърво. Ако мислите за сто години напред, образовайте децата си.”*.

## ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА В ЧАСТ III

1. АЛЕКСАНДРОВ, Е., **1977**, Неядрени оръжия за масово поразяване, София.
2. БАЙКОВ, Б., **1988**, Екологичният бумеранг на войните, "Земиздат", София.
3. БЕЛИКОВ, Л., **1961**, Бактериологичното оръжие и защитата от него, София.
4. в-к "МАРИЦА", **2003**, бр.78, бр.90, бр.114, бр.117, бр.132.
5. ГЕОРГИЕВ, Ц., **1988**, Знаем ли остатъчно за СПИН, София.
6. ДАСКАЛОВ, Р., **2000**, Дрогите, "Хримор", София.
7. ДЖЕМИЛЕВА, Т., **1999**, HIV – инфекция и СПИН, София.
8. ДОТО, Л., **1989**, Планетата Земя в опасност, "Земиздат", София.
9. ЖЕЛЯЗКОВ, С., **1961**, Бактериологично оръжие, София.
10. ЖЕЛЯЗКОВ, С., **1969**, Пред съда на науката, София.
11. КАРАДЖОВ, Ю., **2001**, Наркотиците – почни всичко за тях, София.
12. КАРСАН, Р., **1987**, Смълчана пролет, "Земиздат", София.
13. КИТАНОВА, С., М. НИКОЛОВА, **1994**, Биология - 9. клас, "Просвета", София.
14. КУПЕНОВ, Н., **1989**, Наука против живота, Ст. Загора.
15. КУПЕНОВ, Н., **1989**, Оръжия за масово поразяване и защитата от тях, София.
16. КУРТЕВ, А., Б. СТОИМЕНОВА, Р. ГЪРЧЕВ, Л. ВИТАНОВА, З. КОСТОВА, Т. ЙОРДАНОВА, **1999**, Учебник по Биология за "8 клас" - Издателска къща "Анубис" София.
17. НИКОЛОВ, Н., **1990**, Световната конспирация, Университетско издателство "Климент Охридски", София.
18. ПЛОЧЕВ, К., **1997**, СПИН, София.
19. СЕНГЕЛОВИЧ, Г., **1987**, Биологичното оръжие, София.
20. СТАНКУЧИЕВ, Т., **1982**, Наркомании, София.
21. ТРЕВОГА в 2000 году, **1990**, "Мысль", Москва.
22. ЧЕРНЕВ, К., **2002**, "Вътрешни Болести", Том. 1, София.



# FAIRNET

■ ПЕРФЕКТНИЯТ

■ ПАНАИРЕН

■ ПАРТНЬОР

[fairnet@eurocom.net](mailto:fairnet@eurocom.net); [www.fairnet.dir.bg](http://www.fairnet.dir.bg)