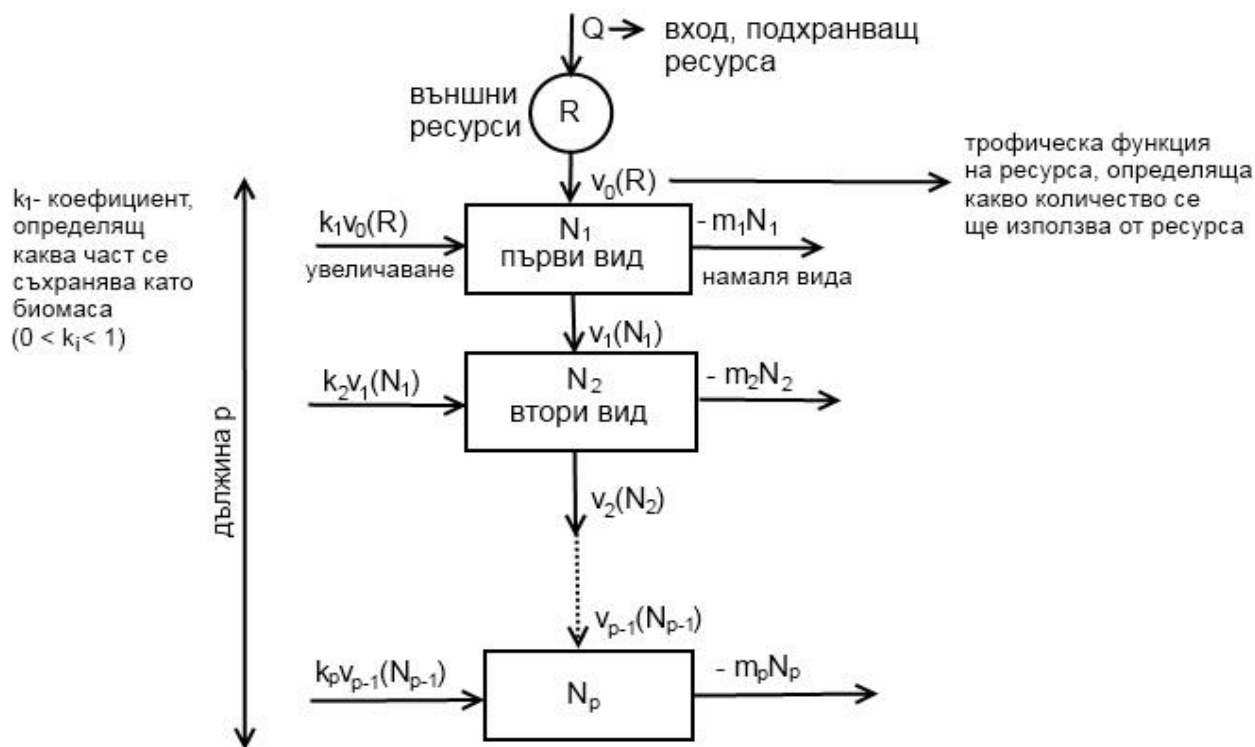


6. Модел на трофическа верига

Трофическа верига е графично представяне на разпределението на биомасата или енергията между различните трофически нива в дадена екосистема. Екосистема е биосистема, съставена от съвместно функциониращи живи организми или сообщество (биоценоза) на дадена територия (биотоп), което взаимодейства с физическата среда по такъв начин, че се осъществява кръговрат на веществата и чрез потока на енергията се създава ясно определена структура. Хранителната верига е поредица организми в дадена екосистема, която служи за пренос на хранителната енергия. Организмите, "по-ниско" в хранителната верига са източник на енергия за други организми на "по-високо" ниво. С други думи хранителната верига показва преноса на енергия от един организъм на друг. Пирамидалният характер на хранителните вериги, съществуващи между тези трофически нива, се изразява с това, че преминаването на веществата и енергията от едно трофическо ниво в следващо винаги е съпроводено с известни загуби. Първото трофическо ниво се заема от т.нар. продуценти: автотрофните организми (растенията), които с помощта на слънчевата енергия произвеждат (фотосинтезират) органични вещества от неорганичните вещества на биотопа, в който се намират. Второто трофическо ниво заемат т.нар. консументи: хетеротрофните организми, които консумират органична материя. Към организмите от това ниво се числят от една страна растителноядните животни (фитофаги, консуматори от първи порядък), а от друга страна - хищниците (зоофаги, консуматори от втори порядък). Самите консументи от втори порядък също могат да служат за храна на други хищници, и така в това трофическо ниво се появяват консуматори и от трети и по-висок порядък, но в природата рядко се срещат толкова дълги хранителни вериги. Третото трофическо ниво се изразява от т.нар. редуценти, които са организми, разграждащи органичните вещества до неорганични. Тези вериги имат различна дължина.



Тази схема може да бъде пусната да се развива във времето чрез система диференциални уравнения:

$$\frac{dR}{dt} = Q - v_0(R)N_1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i m_i N_i, 0 \leq \alpha_i < 1$$

$$\frac{dN_1}{dt} = -m_1 N_1 + k_1 v_0(R)N_1 - v_1(N_1)N_2$$

$$\frac{dN_2}{dt} = -m_2 N_2 + k_2 v_1 (N_1) N_2 - v_2 (N_2) N_3$$

.....

$$\frac{dN_p}{dt} = -m_p N_p + k_p v_{p-1} (N_{p-1}) N_p$$

Последният вид от веригата е важен – това е или човекът или важен за човека вид (напр. хищна риба). За да съществува този вид трябва да има достатъчно ресурси. Този вид не трябва да се унищожава в прекалени количества. Голяма част от умрялата биомаса е от убийства, причинени от хората, т.е. не от естествено умиране, което означава застрашаване на последния вид. Важни фактори за вида са естествената смърт, убиването, условията за живот и това каква част от биомасата се използва.

Например при човекът се възприемат най-много 7% от приетата биомаса – това се случва, когато човекът е дете: изяждайки 1 килограм телешко месо, увеличава теглото си със 70 грама.

Уравнения от Волтеров тип

Уравненията от Волтеров тип се състоят от линейна част и квадратична част (от квадратичната част зависи екосистемата).

$$\frac{dN_i}{dt} = r_i N_i + \sum_{ij} N_i N_j, i = 1, 2, \dots, n; r_i - \text{коэффициент на раждаемост}$$

Знаковата матрица:

$$\text{sign}[(ij)] = f(x) = \begin{cases} 0, & ij = 0 \\ 1, & ij > 0 \\ -1, & ij < 0 \end{cases}$$

ij	ij	
0	0	неутрализъм
1	-1	хищник – жертва
1	1	двата вида си взаимодействат полезно (мутуализъм)
-1	-1	конкуренция (и двата се борят за един ресурс)

Неутрализмът е рядко срещан, както и мутуализмът. Хищничеството и конкуренцията са доста важни – те са около 98-99% от взаимоотношенията между животните.