Доклады Академии наук СССР
1955. Том 104, № 2

ЭКОЛОГИЯ

Т. С. ПЕТИПА

НАБЛЮДЕНИЕ НАД ПОВЕДЕНИЕМ ЗООПЛАНКТОНА ВО ВРЕМЯ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 24 IV 1955)

Рядом наблюдений и исследований было доказано, что миграции зоопланктона происходят с определенным суточным ритмом. С наступлением сумерек мигрирующие организмы поднимаются в поверхностные воды, а утром они вновь уходят в глубины моря.

Большинство исследователей склонно думать, что главной причиной суточных вертикальных миграций является действие света. Но в природе, где многие процессы и явления происходят с подобным же суточным ритмом, проследить непосредственное влияние света на миграции организмов очень трудно. Кроме того, в 1917 г. Истерли ([7], [8]), а затем в 1931 г. Вортингтон ([10]) показали, что миграции зоопланктона сохраняются и во тьме, при отсутствии смены дня и ночи, т. е. что у зоопланктона существует спонтанный ритм миграций, совпадающий с обычным природным миграционным ритмом.

Однако некоторым исследователям удалось наблюдать прямое влияние света. В. Г. Богоров ([1–3]) обнаружил, что в условиях полярного дня при одной и той же интенсивности света все организмы распределялись в строго определенном слое воды, не обнаруживая типичного суточного ритма миграций. Наоборот, при смене дня и ночи восстанавливались миграции обычного типа. Мур ([9]) видел влияние яркого света луны на поднявшихся ночью к поверхности зоопланктонтов, который заставлял их опускаться на некоторую глубину, т. е. действовал против ритма. Эти примеры свидетельствуют о непосредственном действии увеличения интенсивности света на миграцию организмов. С этой же точки зрения оказалось особенно интересно проследить за поведением зоопланктона во время солнечного затмения.

Во время солнечного затмения 30 июня 1954 г. в Севастопольской бухте, в постоянном месте взятия декадных проб, было сделано в течение одного часа 3 серии ловов планктона: при начале затмения — в 15 час., во время наибольшего закрытия диска солнца — в 15 час. 30 мин. и при окончании затмения — в 16 час. В каждой серии облавливалось два слоя: 0—5 м и 5—14 м при глубине бухты в месте лова 16 м. Гидрологические условия 30 июня по данным стандартных измерений ничем не отличались от обычных за всю последнюю декаду июня. Всю декаду стояла штилевая, почти безоблачная погода и колебания температуры на поверхности моря были в пределах 3—4° (24—27°). В результате закрытия диска солнца на 92% на поверхность моря падало всего 6% световых лучей. По степени освещенности это соответствовало приблизительно ранне-вечерним сумеркам.

Количественная обработка материала показала, что большинство видов зоопланктона реагировало на уменьшение интенсивности освещения при затмении подъемом в верхний слой воды 0—5 м. После же

окончания затмения, в результате вновь увеличившейся интенсивности света наблюдалось даже несколько более резкое опускание основной массы организмов в нижний слой (5—14 м) (см. табл. 1 и рис. 1).

Лучше всего выражен подъем и последующее опускание у сагитт, личинок декапод и личинок пластинчатожаберных и брюхоногих моллюсков. Даже у постоянных обитателей верхних хорошо освещенных слоев воды — Cladocera, науплиев Copepoda и науплиев Cirripedia — можно заметить определенные миграции. Аналогичным образом реагировали и медленно двигающаяся ночесветка и колокольчиковые инфузории. Из копепод миграция хорошо представлена у взрослых самок

Таблица 1

Распределение плотности зоопланктона в экз/м³ по слоям

Виды и формы	До затмения (15 ч.)		Во время затмения (15 ч. 30 м.)		После затмения (16 час.)	
	0—5 м	5—14 м	0—5 м	5—14 м	0—5 м	5—14 м
Sagitta setosa	0	96	63	3	5	46
Decapoda larvae	0	40	264	33	3	160
Gastropoda larvae	8400	9020	14700	3896	5460	13500
Lamellibranchia larvae . .	1400	4510	7140	0	1260	5650
Nauplii Copepoda	1400	4184	15540	2433	2520	6277
Nauplii Cirripedia	3150	1610	9240	1704	1680	2510
Cladocera	2100	1932	7140	487	2100	3766
Noctiluca	1400	3860	3360	1460	420	1570
Acartia copepodita	1179	1194	1141	220	385	440
Oithona copepodita	350	322	420	243	0	1570
Oithona minuta ♀	700	644	1680	487	840	2198
Acartia clausi ♀	436	192	959	216	875	314
Acartia clausi ♂	743	1001	553	986	665	471
Весь зоопланктон . .	25114	42144	76268	16962	22698	45978

и всех копеподитных стадий Oithona minuta. Самцы Oithona minuta, так же как и самцы других копепод, например Acartia clausi, не мигрировали. У Acartia clausi миграция выражена наиболее ярко только у копеподитных стадий. Взрослые, часто яйценосные, самки реагировали на изменение интенсивности света очень слабо. Интересно отметить, что самки и самцы Acartia clausi по материалу всех ловов имеют обратное распределение: основная масса самок постоянно находится в верхнем слое воды 0—5 м (56—71—60%), самцов — в нижнем слое 5—14 м (71—76—56%). Наиболее слабо выражены миграции у личинок полихет, и нет, да и не может быть, никаких миграций у яиц копепод: их распределение в обоих слоях воды во время всех трех серий ловов оказалось очень неравномерным. О миграциях остальных видов или форм зоопланктона судить трудно из-за их малочисленности.

Таким образом, при сохранении относительно постоянных однообразных окружающих условий среды уменьшение интенсивности света даже днем вызывает быстрый подъем основной массы (свыше 70%) организмов зоопланктона. Наоборот, увеличение интенсивности света вызывает столь же быстрое опускание организмов. При этом миграции происходят независимо от их обычного суточного ритма.

Итак, некоторые природные наблюдения показали, что увеличение или уменьшение интенсивности света, не связанное с суточной периодичностью, вызывает, соответственно, опускание или подъем зоопланктона. Значит, можно считать обоснованным предположение о непосредст-

венном влиянии света на миграции. Следовательно, можно считать, что суточные вертикальные миграции зоопланктона в процессе эволюции выработались под влиянием суточных изменений освещенности.

М. М. Кожов (5) и И. И. Николаев (6) полагают, что суточные вертикальные миграции выработались как защитное приспособление от

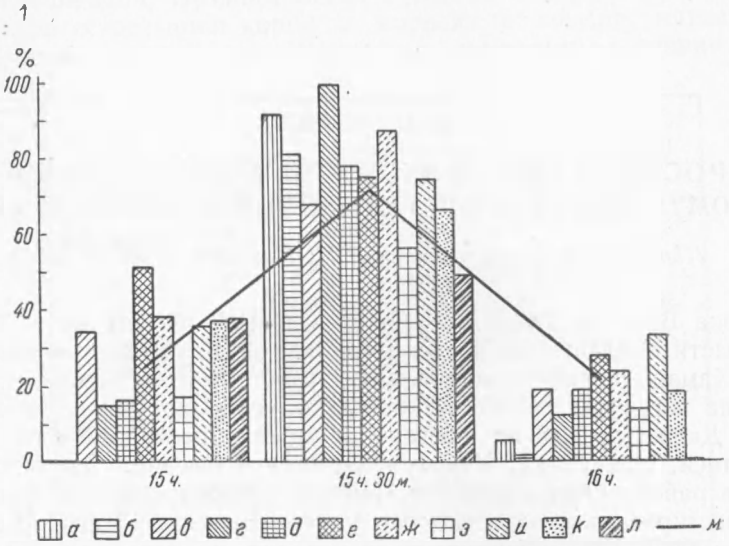


Рис. 1. Отношение численности организмов зоопланктона в слое 0—5 м к их численности во всем слое 0—14 м (в %). *а* — Sagitta setosa, *б* — Decapoda larvae, *в* — Gastropoda larvae, *г* — Lamellibranchia larvae, *д* — Nauplii Copepoda, *е* — N. Cirripedia, *ж* — Cladocera, *з* — Noctiluca, *и* — Acartia cop., *к* — Oithona minuta ♀, *л* — Oithona cop., *м* — весь зоопланктон

нападения хищников. Детальное опровержение этого взгляда дает М. Е. Виноградов (4). Рассматривать миграции как защитную реакцию от нападения хищников трудно, так как до настоящего времени не известно, как ведет себя зоопланктон при нападении хищников: уходят ли организмы от преследователей в строго определенном направлении, например в глубину, или спасаются в любую сторону, или не реагируют на хищников никакой двигательной реакцией.

Севастопольская биологическая станция
Академии наук СССР

Поступило
24 III 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] В. Г. Богоров, Тр. ПИНРО, 2 (1938). [2] В. Г. Богоров, там же, 7 (1941). [3] В. Г. Богоров, Тр. Инст. океанол. АН СССР, 1 (1946). [4] М. Е. Виноградов, там же, 8 (1954). [5] М. М. Кожов, Животный мир озера Байкал, Иркутск, 1947. [6] И. И. Николаев, Зоол. журн., 29, 6 (1950). [7] C. O. Esterly, Univ. Calif. Publ. Zool., 16 (1917). [8] C. O. Esterly, ibid., 16 (1917). [9] H. B. Moore, Biol. Bull., 99, No. 2 (1950). [10] E. B. Worthington, Intern. Rev. Hydrobiol., 25 (1931).