

В. Г. БОГОРОВ

**КОЭФФИЦИЕНТЫ СУТОЧНОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАНКТОНА**

*(Представлено академиком С. А. Зерновым 10 III 1939)*

Давно известно, что вертикальное распределение планктона повсеместно сильно изменяется в течение суток. Большинство животных днем покидает поверхностные слои и скапливается в них ночью в огромных количествах. Наоборот, по наблюдениям Гарди (1935) водоросль *Coscinodiscus* поднимается днем к поверхности, а ночью опускается до 50 м глубины. Так как эти вертикальные перемещения совершаются регулярно (ежедневно), то весь столб воды, охватываемый миграцией, является нормальным местообитанием этих организмов. Следовательно и все гидрологические условия, которые встречаются в различных слоях воды, через которые совершается миграция, являются характерными экологическими условиями мигрирующих организмов. Отсюда возникает методический вопрос, как сделать сравнимым вертикальное распределение планктона на станциях, сделанных в различное время суток.

Одним выходом из этого положения является производство сборов планктона в одно время, заранее решив, будет ли это **д н е в н о е** или **н о ч н о е** вертикальное распределение планктона.

Другим решением вопроса является производство всех сборов планктона только на суточных станциях.

Оба эти решения являются дефектными как со стороны производственной (технически трудно выполнимы), так и с методической. В первом случае у нас будет искусственно собранный материал, не отражающий всего разнообразия в распределении и поведении планктона. Кроме того искусственно удлинится срок экспедиции. Во втором случае, хотя методически кажется все благополучно, но удлинение экспедиции (рейса) настолько возрастает, что трудно сравнивать результаты отдельных его частей. Кроме того построение экспедиции по этому плану трудно и осуществить. Ведь остальные исследования, проводимые в комплексной экспедиции, не требуют такой длительной остановки. Наоборот, методически часто необходима «молниеносная» съемка режима моря или распределения рыбы. Планктон окажется оторванным от комплекса океанографических или рыбохозяйственных исследований.

Таким образом основным методом сбора планктона (не для особых специальных целей) должна остаться обычная экспедиционная работа: станции делаются в намеченных местах тогда, когда судно приходит в это место. Необходимо лишь найти такой способ, чтобы можно было составить представление о дневном и ночном вертикальном распределении как отдельных видов, так и всего (количественно и качественно) планктона.

Для выяснения географического распределения биомассы планктона во всем море можно воспользоваться широко примененным В. А. Яшновым способом вычисления общего количества организмов или вещества планктона во всем столбе воды под определенной площадью моря. В идеале все организмы независимо от изменения их суточного вертикального распределения войдут в общее число организмов под данной площадью моря (плохо лишь учитываются днем планктобентические животные). Однако при этом способе совершенно не освещается вертикальное распределение планктеров и их приуроченность к определенным слоям вообще или в определенное время суток. Также невозможно определить и кормовую ценность отдельных слоев (Богоров, 1938).

В основу вертикального распределения планктона, а также и связанного с ним географического распределения нужно положить д н е в н о е и н о ч н о е вертикальное распределение планктона. Понятно, суммирование всего материала по двум половинам—светлой и темной—является тоже несколько искусственным. Несмотря на это сравнение дневного или ночного распределения на различных станциях или общей карты биомассы (или титра) планктона по всей площади моря будет более объективным. Выяснение богатства или бедности отдельных слоев или районов почти не будет зависеть от времени производства работ на станции.

Таким образом мы считаем необходимым как для выяснения вертикального распределения планктона, так и для выяснения распределения на площади (карты планктона) давать две картины—одну д н е в н о г о р а с п р е д е л е н и я и вторую н о ч н о г о р а с п р е д е л е н и я организмов или биомассы планктона.

Для этого мы считаем необходимым установить особые коэффициенты суточного вертикального распределения планктона (а не коэффициенты суточной вертикальной миграции). При их помощи можно будет, зная время производства работ на станции, воссоздать картину дневного или ночного, а при необходимости даже почасного вертикального распределения организмов. Такими коэффициентами суточного вертикального распределения планктона является процентное распределение данного организма в течение суток во всех слоях воды, от дна до поверхности.

Например в результате обработки одной суточной станции в Каспийском море (9—10 декабря 1934 г., 39° и 52°06') мы получили, что *Eurytemora grimmii* в разные часы суток дает следующее в % количество организмов в различных слоях воды от поверхности до дна (табл. 1).

Эти проценты от общего количества организмов во всем столбе воды в данное время суток и являются коэффициентами суточного вертикального распределения планктона. В самом деле, теперь легко на взятой в любое время суток станции вычислить распределение *Eurytemora grimmii* в различных слоях воды в нужные нам часы или дневное и ночное время (светлое и темное время суток). Например если станция была взята в 14 часов и общее количество *Eurytemora grimmii* оказалось (к примеру) 1 000 экземпляров, то вечером в 18 часов в слое 10—0 м должно находиться 20 %

Т а б л и ц а 1

Слой воды \ Время лова	Время лова								Коэффициенты суточного вертикального распределения	
	18	20	23—24	2	5	8	11	14	дневные	ночные
10—0 м . . . . .	20	30	30	20	5	1	1	1	2	25
25—10 » . . . . .	50	60	50	60	20	—	—	39	15	55
50—25 » . . . . .	30	9	18	18	70	11	1	30	28	19
85—50 » . . . . .	—	1	2	2	5	88	98	30	55	1

организмов, т. е. 200 экз., в слое 25—10 м—500 экз., а в слое 50—25 м—300 экз. Переведа количество экземпляров на вес, мы получим распределение биомассы. Понятно, полученные данные не являются абсолютными цифрами, но они довольно точно определяют порядок количественных изменений. Очевидно, для выяснения дневного и ночного распределения планктона нужно пользоваться средними дневными или ночными коэффициентами суточного вертикального распределения.

Перед нами может стать и такая задача—оценить возможные изменения в течение суток в количестве планктона в отдельных слоях (не на полной серии ловов от поверхности до дна, а по отдельным ловам (пробам), взятым лишь в одном или нескольких (не полностью) слоях. Понятно, в этом случае задача значительно усложняется, и возможность получения цифр, действительно отражающих происходящие количественные изменения, становится менее объективной. Но все же в этом случае мы видим выход в установлении послойных коэффициентов суточного вертикального распределения. Основанием для установления этих коэффициентов будет процентное распределение данного организма в течение суток в данном слое. Так, для *Eurytemora grimmeri* на нашей станции мы получаем следующие послойные коэффициенты (табл. 2):

Таблица 2

Слои воды	Время								
	18	20	23—24	2	5	8	11	14	
10—0 . . . . .	16	28	29	24	1	1	1	1	100%
25—10 . . . . .	19	20	16	21	7	1	1	15	100%
50—25 . . . . .	15	3	8	11	36	7	1	20	100%
85—50 . . . . .	1	1	1	1	2	40	43	12	100%

Зная количество экземпляров в данном слое в определенное время, можно будет вычислить при помощи послойных коэффициентов изменение количества организмов в течение суток. Например если у нас в слое 10—0 м в 2 часа ночи имеется 100 экземпляров, то в 18 часов мы можем предполагать, что в этом слое будет примерно 67 экземпляров (67%), в 20 часов—117 экземпляров (117%), в 23—24 часа—121 экземпляр (121%), в 5, 8, 11 и 14 часов по 4 экземпляра (4%). Понятно, важна здесь не точность получаемых цифр (до единицы!), а определение порядка изменения количества экземпляров, однако случайности в этом случае возможны гораздо большие.

Благодаря коэффициентам суточного вертикального распределения можно будет сделать сравнимыми материалы, собранные в разное время суток. Это поможет лучше изучить характер вертикального распределения планктона и экологию отдельных видов. Можно будет составить карты дневного и ночного распределения планктона и определить кормовое значение для рыб отдельных слоев и районов в различное время суток.

Всесоюзный институт морского  
рыбного хозяйства и океанографии.  
Москва.

Поступило  
7 IV 1939.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Г. Богоров, Суточная вертикальная миграция *Eurytemora grimmeri* в Каспийском море, Сборник в честь Н. М. Книповича (1939). <sup>2</sup> В. Г. Богоров, Труды Полярного института рыбного хозяйства и океанографии, т. 2 (1938). <sup>3</sup> A. C. Hardy u. E. B. Gunther, Discovery Reports, v. XI (1935). <sup>4</sup> F. S. Russell, Biological Reviews, II (1927). <sup>5</sup> В. А. Яшинов, Труды Каспийской конференции ВНИРО (1938).