

Том LVIII	Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)	1965
Том LIII	Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)	

595.371 : 591.524.12] (265.2+265/266)

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИПЕРИИД В ПРИПОВЕРХНОМ СЛОЕ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ И ПРИЛЕЖАЩИХ РАЙОНАХ ТИХОГО ОКЕАНА

С. М. Чебанов

ТИНРО

С 24 июня по 18 августа 1962 г. в юго-западной части Берингова моря и прилежащих районах Тихого океана автор проводил сбор планктона в приповерхностном (0—5 см) и нижележащем (5—25 см) слоях воды с помощью устройства ПНС-2 (Зайцев, 1962) и сетей Джедди. Материал собирал с борта СРТ-4347 при дрейфе судна (рис. 1). Было сделано 96 станций и собрано 342 пробы. Станции выполнялись через 30—40 мин. На отдельных станциях пробы брались круглосуточно с интервалом в 1 ч.

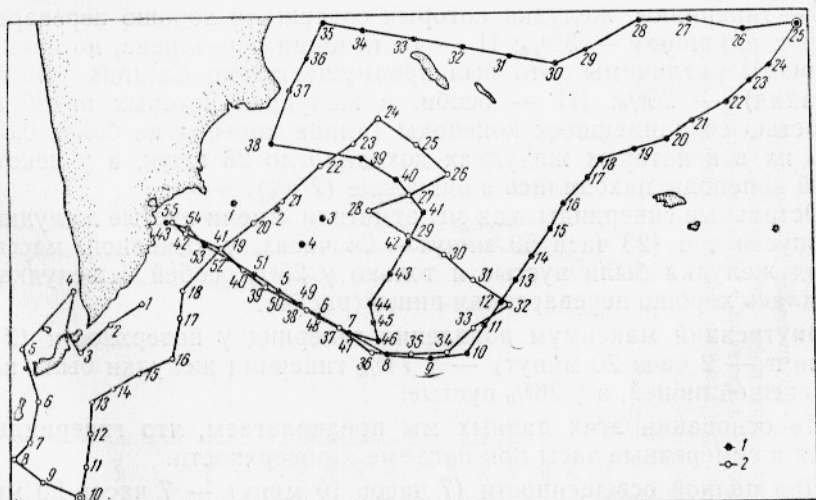


Рис. 1. Схема рейсов СРТ-4347:

1 — с 24 июня по 24 июля 1962 г.; 2 — с 25 июля по 18 августа 1962 г.

В статье мы касаемся биологии наиболее массовых форм планктонов приповерхностного слоя — гипериид и поведения некоторых пелагических промысловых рыб.

Особенно интересна и показательна суточная динамика гипериид в приповерхностном слое (в основном *Parathemisto japonica*).

Вертикальные миграции гипериид зависят от суточных колебаний освещенности; начинаются они до заката солнца.

По мере того, как солнце уходит за горизонт и на море опускаются сумерки, гиперииды сосредотачиваются в верхнем пятисантиметровом слое и образуют вечерний максимум численности в приповерхностном слое (рис. 2, 3). Только в штормовую погоду при волнении свыше 6 баллов приповерхностные концентрации не наблюдались.

На ст. 25 (см. рис. 2) в пробе, взятой в 19 часов 10 минут — 19 часов 20 минут, когда солнце только садилось за горизонт, на 1 м<sup>3</sup> воды в слое 0—5 см приходилось 100 экз. гипериид, а в слое 5—25 см их было 28 экз/м<sup>3</sup>.

По мере уменьшения освещенности подходили новые массы гипериид и с 22 часов 30 минут — 22 часов 40 минут в верхнем слое находилось 58200 экз/м<sup>3</sup>, а в нижнем — 10200 экз/м<sup>3</sup>.

Наблюдалось так называемое гаммаридное пятно, аналогичное тому, которое было описано Т. Н. Мосенцовой (1957).

По мере наступления темноты численность гипериид несколько уменьшалась и в 24 часа—24 часа 10 минут в верхнем слое было уже 473, а в нижнем — 245 экз/м<sup>3</sup>.

В пробе, взятой в 12 часов 10 минут — 12 часов 20 минут, когда начинается еле заметный рассвет, был отмечен утренний максимум гипериид у поверхности (в верхнем слое было 4041 экз/м<sup>3</sup>). Затем количество гипериид уменьшалось и в 6 часов 30 минут — 6 часов 40 минут, в верхнем слое было 65, а в нижнем — 1 экз/м<sup>3</sup>.

Мы проанализировали содержимое желудков гипериид в период вечернего максимума появления у поверхности в 22 часа 30 минут—22 часа 40 минут и оказалось, что у 80% гипериид желудки были наполненные, а у 20% пустые (рис. 4).

По степени переваренности пищи в желудках мы условно выделили 3 категории гипериид:

I — гиперииды, желудки которых содержали хорошо переваренную пищу, т. е. кашу — 30%; II — часть пищи переварена, но некоторые организмы различимы (это был преимущественно *Calanus plumchus* V стадия) — 25%; III — особи, в желудках которых преобладали полностью сохранившиеся копеподы (длина копепод не более 0,6 мм), число их в некоторых желудках доходило до 25 штук, а у некоторых особей копеподы находились в пищеводе (25%).

Остальные гиперииды, как мы отметили, имели пустые желудки.

Спустя час (23 часа 50 минут — 24 часа), у основной массы гипериид желудки были пустые и только у 25% особей в желудках сохранилась хорошо переваренная пища (рис. 4).

Внутренний максимум появления гипериид у поверхности (2 часа 10 минут — 2 часа 20 минут) — у 74% гипериид желудки были наполнены свежей пищей, а у 26% пустые.

На основании этих данных мы предполагаем, что гиперииды питаются в сумеречные часы при подъеме к поверхности.

При полной освещенности (7 часов 10 минут — 7 часов 20 минут) количество наполненных желудков составляло 50% и пища была хорошо переварена.

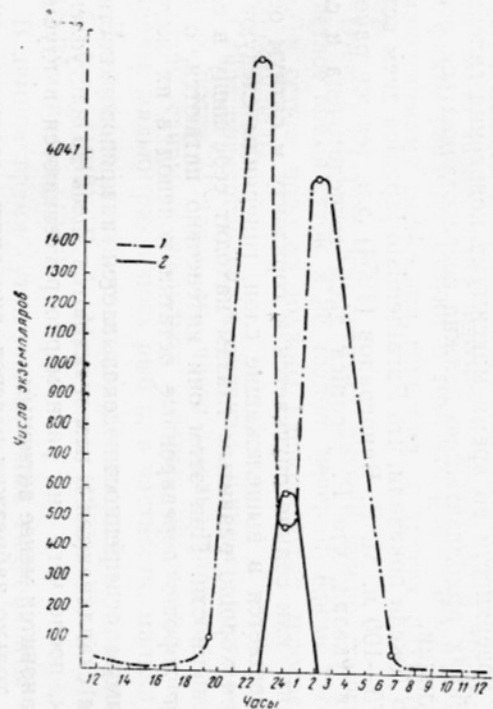


Рис. 2. Суточная динамика численности гиперид и калянид в приповерхностном слое Берингова моря (по материалам ст. 25):  
1 — гипериды; 2 — каляниды.

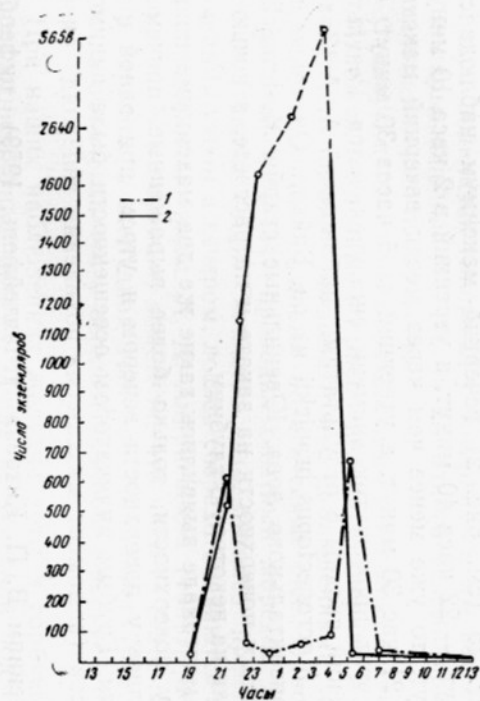


Рис. 3. Суточная динамика численности гиперид и калянид в приповерхностном слое Курило-Камчатской впадины (по материалам ст. 10):  
1 — гипериды; 2 — каляниды.

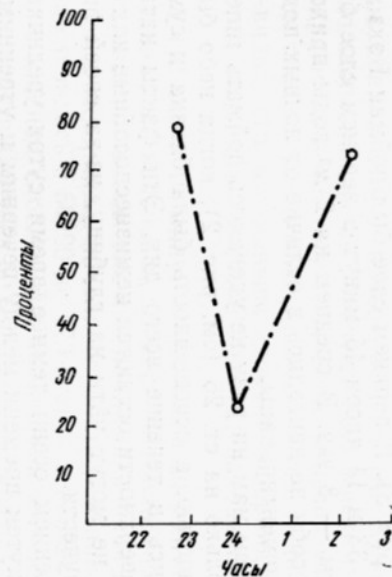


Рис. 4. Процентное соотношение гиперид с наполненными желудками в ночное время (по материалам ст. 25).

М. Е. Виноградов (1954) отмечал, что некоторая часть гипериид остается в поверхностном слое и днем. На ст. 11 мы проводили лов в 14 часов (см. рис. 3). В верхнем слое был пойман 1 экз., в нижнем — 6 экз., а на ст. 33 в 14 часов 45 минут в верхнем слое было поймано 4 экз., в нижнем — 8 экз. В среднем на 2 м<sup>3</sup> воды приходился 1 экз. гипериид. Эти особи не двигались в отличие от ночных подвижных особей и были депигментированы.

В дальнейшем нам ни разу не удавалось поймать гипериид в дневных ловах и только на ст. 25 (см. рис. 2), когда небо было закрыто плотной облачностью, а освещенность была близка к сумеречной, гиперииды ловились в течение всего дня. Эти факты наталкивают на мысль, что у поверхности остаются нежизнеспособные или ослабленные особи, которые не могут уйти на глубину, из-за своей высокой положительной плавучести.

С приближением осени темное время суток увеличивалось и удлинялся промежуток времени между вечерним и утренним максимумами появления гипериид в верхнем слое.

Если на ст. 25 (см. рис. 2) вечерний максимум наблюдался в 22 часа 30 минут — 22 часа 40 минут, а утренний в 2 часа 10 минут — 2 часа 20 минут, то уже менее чем через месяц вечерний максимум приходился на 21 час 30 минут, а утренний на 5 часов 30 минут (см. рис. 3), затем этот промежуток времени еще увеличился. Результаты наших наблюдений сходны с результатами наблюдений А. А. Захваткина (1930) за *Macronectopus branickii* из оз. Байкал. Он также применял сети горизонтального лова. Ювенильные стадии *M. branickii* в массе появлялись у поверхности на закате и на рассвете, а ночью они частично уходили на некоторую глубину.

На нашем материале выявились такие же два максимума появления гипериид у поверхности, только более выраженные, причем гиперииды появились у поверхности вечером и утром при одной и той же освещенности. Грубым индикатором освещенности была видимость циферблата часов (в момент максимума появления гипериид он был различим).

По наблюдениям В. П. Китаева (Мантейфель, 1959) циферблат часов еле различим на глубине 75—100 м. Можно предположить, что на этих глубинах днем должна быть такая же освещенность, какая наблюдалась у поверхности во время максимума появления гипериид, и на этих глубинах приблизительно должна сосредотачиваться основная масса популяции.

Ловы сетью Джеди показали, что *Parathemisto japonica* днем встречается в слое 75—100 м. М. Е. Виноградов (1954) для тех же районов Берингова моря указал, что *P. japonica* днем сосредоточена в слое 50—100 м.

По мере того как солнце опускается к горизонту и оптимум освещенности перемещается в вышележащие слои, гиперииды следуют за ним и благодаря хорошо развитым глазам находят себе пищу в слое умеренной освещенности. При этом они интенсивно питаются, о чем свидетельствуют хорошо переваренные остатки копепод в их желудках.

Когда оптимум освещенности оказывается в приповерхностном слое, гиперииды скапливаются в нем и остаются здесь до наступления полной темноты, после чего они равномерно рассеиваются в глубину, а питание их становится менее активным.

Утром, как только забрезжит рассвет, они опять, следуя за оптимумом освещенности, собираются у поверхности. Плотность скопления



утром на всех станциях была меньшей, чем вечером. Затем они уходят на глубину 75—100 м (в зависимости от освещенности).

Копеподы появляются у поверхности почти одновременно с гипериидами, но скопления их не образуют двух максимумов. Гиперииды активно пожирают их и поэтому количество копепод увеличивается при поверхностном слое только ночью. Если сопоставить рис. 2 и 4 (ст. 25) и рис. 3, то видно, что чем меньше процент гипериид с наполненными желудками, тем больше количество копепод находится в приповерхностном слое.

На ст. 25 (19 часов 10 минут — 19 часов 20 минут) у поверхности попадались единичные копеподы, по мере подъема гипериид количество копепод не увеличивалось, так как поднимающихся копепод поедали гиперииды. Когда гиперииды начали опускаться в нижние слои и концентрация их снизилась с 58200 до 473 экз/м<sup>3</sup> в верхнем слое и с 10200 до 245 экз/м<sup>3</sup> в нижнем слое, то мы наблюдали максимум нахождения копепод у поверхности (23 часа 50 минут — 24 часа).

Затем к 2 часам 10 минутам этот максимум исчезал, и в утренний максимум появления гипериид у поверхности мы встречали единичные экземпляры копепод. В 7 часов ни одного экземпляра копепод у поверхности не было обнаружено.

Сходную картину мы наблюдали на остальных станциях.

Изложенные данные по распределению гипериид в северо-западной части Тихого океана увязываются с наблюдениями за вертикальным распределением промысловых пелагических рыб. Одновременно с нашей работой СРТ-4347 проводил опытный морской лов лососей при помощи ставных сетей. Оказалось, что, питаясь преимущественно гипериидами утром и вечером, лососи сосредотачиваются непосредственно под поверхностью воды. Л. Д. Андриевская (1951), работая в том же районе, но у побережья, заметила, что частота встречаемости *Parathemisto japonica* в желудках горбуши составляет 70%. Она отметила, горбуша объедается у верхней подборы в верхней трети сетного полотна.

При наших наблюдениях желудки кеты и горбуши часто бывали набиты одними гипериидами. Пища не успевала подвергнуться действию пищеварительных соков, гиперииды были совсем свежими.

При обходе сетей в сумеречное время сразу же после их постановки было видно, что у верхней подборы сетей поблескивают лососи. Эти факты свидетельствуют о том, что распределение лососей связано с максимумами появления гипериид и других планктеров у поверхности.

Отсюда следует, что сети на лососей нужно ставить и поднимать в светлое время суток, а не поздно вечером. Кроме того, верхняя подбора и сетное полотно должны располагаться непосредственно у поверхности воды.

Сайра приспособлена к питанию приповерхностными организмами. Ночью, после 24 часов, мы часто вылавливали сачком отдельные экземпляры сайры, в желудках которых находились переваренные гиперииды, мальки различных рыб и, в частности, мальки сайры.

Данные по питанию и поведению сайры приведены в работах М. С. Кун (1949), В. А. Мухачевой (1960), Ю. В. Новикова (1956), А. И. Румянцева (1947).

В темное время суток планктонные гидробионты образуют плотные концентрации и даже при рассеянном ночном свете ясно видны для многих пелагических рыб, в том числе и для сайры. Очевидно, этим

можно объяснить, почему сайра активно привлекается на рассеянный свет, собираясь в косяки.

У нас не было специальных орудий для массового лова сайры и поэтому наши наблюдения далеко не полно увязывают отдельные стороны биологии сайры с планктонами верхнего микрогоризонта, однако сам факт подъема пелагических рыб к поверхности в темное время суток говорит о большом значении этого слоя в жизни рыб и требует пристального внимания к нему.

### Вывод

В результате изучения суточной динамики гипериид (*Parathemisto jaronica*) в приповерхностном слое установлено наличие двух максимумов появления гипериид у поверхности — вечернего и утреннего. Интенсивность питания гипериид наибольшая в период максимума появления их у поверхности, ночью она снижается.

Наличием приповерхностного скопления планктонов объясняется пребывание у поверхности лососевых и сайры.

### ЛИТЕРАТУРА

- Андриевская Л. Д. Летние миграции лососей. Известия ТИНРО. Т. 44, 1951.
- Виноградов М. Е. Суточные вертикальные миграции зоопланктона в дальневосточных морях. Труды ИОАН. Т. 8, 1954.
- Зайцев Ю. П. Орудия и методы изучения гипонейстона. Вопросы экологии. Киев, 1962.
- Зайцев Ю. П. Гипонейстон Черного моря и его значение. Одесса, 1964.
- Захваткин А. А. О вертикальном распределении и суточных миграциях зоопланктона в Байкале. ДАН СССР, № 1, 1930.
- Зенкевич Л. А. Моря СССР, их фауна и флора. Учпедгиз, 1951.
- Кун М. С. Некоторые данные о питании сайры (*Cololabis sajra* Brev). Известия ТИНРО. Т. 31, 1949.
- Мантейфель Б. П. Вертикальные миграции морских организмов. Труды института морфологии животных им. А. Н. Северцова. Вып. 13, 1959.
- Мосенцова Т. Н. Массовое развитие гаммарид в западной части Берингова моря. Известия ТИНРО. Т. 44, 1957.
- Мухачева В. А. Некоторые данные по размножению, развитию и распространению сайры. Труды ИОАН. Т. XII, 1960.
- Новиков Ю. В. Сайра. Владивосток, 1956.
- Румянцев А. И. Сайра Японского моря. Труды ТИНРО. Т. 25, 1947.
- Сайра. Биология, техника лова. Обработка. Владивосток, 1961.