

О биологии креветки *Sergia regalis* (Gordon, 1939) (Crustacea: Sergestidae) в водах Намибии

Р.Н. Буруковский

Калининградский государственный технический университет, 236000 Калининград, Россия.

e-mail: burukovsky@klgtu.ru

РЕЗЮМЕ: Циркумтропический вид *Sergia regalis*, относящийся к мезопелагическим сильно мигрирующим видам, в водах Намибии (юго-восточная Атлантика) питается в первую очередь эуфаузидами, радиоляриями и копеподами (составляют соответственно 28,5, 30,9 и 32,7% от объема виртуального пищевого комка). *Sergia regalis* на ранних этапах онтогенеза в первую очередь пасущийся хищник-планктофаг, формирующий свой пищевой комок за счет копепод и мелких радиолярий (микро- и мезопланктон), но с увеличением длины тела креветки приобретают способность питаться хищными эуфаузидами *Nematoscelis megalops* (макропланктон), то есть становится нападающим хищником-макропланктофагом. *Sergia regalis* член пастбищной пищевой цепи, в водах Анголы служит одним из главных объектов питания промысловой рыбы *Merluccius polli*, занимая 18% массы ее виртуального пищевого комка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: планктон, пищевые цепи, *Sergia regalis*, распространение, биологическая характеристика, питание, способ охоты.

Biology of the shrimps *Sergia regalis* (Gordon, 1939) (Crustacea: Sergestidae) in waters of Namibia

R.N. Burukovsky

Kaliningrad state technical university, 236000 Kaliningrad, Russia.

e-mail: burukovsky@klgtu.ru

ABSTRACT: The circumtropical species *Sergia regalis* belongs to the mesopelagic strongly migratory species. In Namibia waters (South-East Atlantic) these shrimps feed on the euphausiids, radiolarians and copepods which form 28,5, 30,9, 32,7% of volume of virtual bolus respectively. At the early stages of ontogenesis *S. regalis* is a grazing plankton feeder-predator which feeds mainly on copepods and small radiolarians (micro- and mesoplankton). Having grown up, the feed on predatory euphausiids including *Nematoscelis megalops* (macroplankton) thus becoming aggressive plankton predator. *S. regalis* is a member of grazing food chain. These shrimps are basic objects of feeding objects for the fish *Merluccius polli* in Angola. *S. regalis* provides 18% of *Merluccius polli* virtual bolus weight.

KEY WORDS: plankton, food chains, *Sergia regalis*, distribution, biology, feeding, hunting mode.

Введение

Креветки, относящиеся к виду *Sergia regalis*, встречаются в тропической зоне всех океанов (Vereshchaka, 2000). В некоторых районах своего ареала этот вид может быть довольно многочисленным и служит объектом питания рыб, в том числе промысловых (Буруковский, 1991). Информация о *S. regalis* до сих пор была ограничена сведениями по распространению и батиметрическому распределению в различных районах Мирового океана. Особенности биологии *S. regalis* вплоть до настоящего времени оставались совершенно не изученными. В настоящей работе на основе оригинального материала приведены сведения о распространении, распределении, питании и размерном составе *S. regalis*.

Материалы и методы

Материал был собран в водах Намибии (Юго-Восточная Атлантика) в рейсах НИС «Профессор Штокман» (20.04–03.05.1985) и «Академик Курчатов» (23–31.01.1968). Исследовано 786 экземпляров, в том числе содержимое 317 желудков. Из них 266 содержали пищу, а 33 были полными. Подробная характеристика собранного материала см. табл. 1. Креветки были зафиксированы 4%-ным раствором формальдегида.

Орудие лова — трал Айзекс-Кидда. Время тралений варьировало от 0,5 до 1,3 часа, поэтому мы для получения удельной численности и биомассы креветок (БМК) пересчитывали их уловы (в экземплярах и в граммах) на 1 час лова (скорость траления в обоих рейсах была одинаковой). Частота встречаемости вида рассчитывалась в процентах встреч от общего количества ловов.

Все креветки в лаборатории были подвергнуты биологическому анализу. В его состав входили: измерение длины от глазных орбит до конца тельсона, определение пола и стадии зрелости гонад у самок. Состояние яичников оценивалось по 5-балльной шкале, разработанной по аналогии со

шкалой для пенеидных креветок (Буруковский, 1992).

При исследовании состава пищи использовали методику Буруковского (1985). Пищевой комок помещали в каплю воды на чашке Петри. В неполных желудках (баллы наполнения 1 и 2) определялся лишь состав съеденного. В полных желудках визуальной оценивалась доля основных объектов пищевого комка с точностью до 10%. Пищевые и не пищевые объекты, составляющие менее 10% от объема пищевого комка, просто перечислялись. По результатам этого подсчитывались частота встречаемости (процент встреч данного компонента пищи от общего числа исследованных желудков с пищей), коэффициент Фроермана (среднее количество пищевых объектов в желудке без учета песка, детрита и растительных остатков). По данным, полученным при анализе полных желудков, рассчитывались реконструированный усредненный (виртуальный) пищевой комок (то есть средняя доля каждого пищевого объекта в объеме пищевого комка, выраженная в процентах: Буруковский, 1985, 2009) и частота доминирования (Тарвердиева, 1979). Последний показатель представляет частоту встречаемости полных желудков, в которых одна из жертв занимает 60% и более от объема пищевого комка. Терминология, характеризующая способы охоты креветок, по Буруковскому (1985, 2009).

Результаты и обсуждение

Географическое распространение. Креветка *S. regalis* наиболее обычна и многочисленна в тропиках Индо-Вестпацифики. В Тихом океане ее находки пока единичны. В Атлантическом океане вид обычен в его западной части (Карибское море) (Vereshchaka, 2000). В центральной и восточной Атлантике его находки были ранее единичны, если не считать креветок из вод Конго и Анголы, определенных Кронье и Форестом (Crosnier, Forest, 1973) как *S. creber*. По мнению А.Л. Верещаки, они тоже должны быть отнесены к виду *S. regalis* (Vereshchaka, 2000).

Таблица 1. Характеристика собранного материала.
Table 1. The date of material volume

№№ stations (№№ станции)	Date, co-ordinates (Дата, координаты)	Time of days (Время суток)	Depth, m (Глубина места, м)	Horizon of haul (Горизонт лова, м)	Quantity of shrimps (Количество креветок)	
					Males (Самцы)	Females (Самки)
Voyage research vessel "Professor Stokman" (Рейс НИС «Профессор Штокман»)						
1515	20.IV 1985 19°56' S., 11°40' E.	00.50–01.20	550–510	50	1	1
1546	20.IV 1985 19°53' S., 11°40' E.	01.42–02.42	490–430	200	—	10
1547	20.IV 1985 19°48' S., 11°40' E.	03.10–04.10	430–415	200	1	13
1551	20.IV 1985 20°01' S., 11°17' E.	21.46–22.16	1000–950	50	2	7
1553	21.IV 1985 20°02' S., 11°23' E.	23.58–00.58	915–870	200	10	13
1554	21.IV 1985 20°02' S., 11°23' E.	01.45–02.45	870–820	500	1	4
1556	21.IV 1985 20°09' S., 10°54' E.	15.30–18.30	1350–1500	50–500	9	18
1558	210.IV 1985 20°17' S., 19°52' E.	23.02–23.32	1450–1490	150–50	1	2
1559	22.IV 1985 20°17' S., 10°52' E.	23.56–00.56	1450–1490	200	7	8
1562	22.IV 1985 20°25' S., 11°05' E.	05.13–06.23	1360–1210	750	5	7
1617	03.V 1985 23°27' S., 13°07' E.	00.18–01.18	340–350	100	9	3
In total in voyage research vessel "Professor Stokman" (Всего в рейсе НИС «Профессор Штокман»)					47	85
Voyage research vessel "Akademik Kurtchatov" (Рейс НИС «Академик Курчатов»)						
4936	23.I 1986 20°51' S., 12°11' E.	21.35–22.35	715–690	200	1	3
4936	23.I 1986 20°52' S., 12°08' E.	19.20–20.20	730–732	500	3	2
4941	25.I 1986 22°00' S., 12°12' E.	23.25–23.30	1540	200	—	3
4941	26.I 1986 21°59' S., 12°14' E.	01.42–02.12	1540–1550	50	1	1
4941	26.I 1986 22°04' S., 12°22' E.	03.08–04.14	1540–1550	750	1	3
4952	26.I 1986 17°36' S., 11°02' E.	21.50–22.50	2835–2080	100	114	122
4952	30.I 1986 17°37' S., 10°55' E.	19.55–20.55	2330	200	60	125
4952	30.I 1986 17°37' S., 10°55' E.	?	4952	500	51	55
4953	31.VI 1986 17°30' S., 11°14' E.	00.33–01.10	800–640	200	41	68
In total in voyage research vessel "Akademik Kurtchatov" (Всего в рейсе НИС «Академик Курчатов»)					272	382
All volume of a material (Весь объем материала)					319	467

Таблица 2. Состав пищи у креветки *Sergia regalis*
Table 2. Food composition in shrimp *Sergia regalis*

Objects of a feeding (Объекты питания)	Frequency of occurrence, % (Частота встречаемости, %)	Share in the volume of virtual food lump, % (Значение в виртуальном пищевом комке, %)	Frequency of absolute dominance in a food lump, % (Доля абсолютного доминирования в пищевом комке, %)
Euphausiida	79.7	28.5	24.2
Radiolaria (total)	60.9	30.9	30.3
— The large (крупные)	43.2	—	—
— The small (мелкие)	21.8	30.9	30.3
Copepoda	49.2	32.7	21.2
Foraminifera	10.9	—	—
Chetognatha	8.6	1.8	3.0
Teleost fishes (Рыба)	4,5	1.5	—
Tintinnida	4.1	0.3	—
Squids (Кальмар)	2.6	2.5	3.0
Pteropoda	1,9	—	—
Amphipoda	1.9	1.2	—
Eggs of crustaceans (Яйца ракообразных)	1.1	0.6	—
Diatomeae	0.7	—	—
Gastropoda <i>Janthina</i>	0.7	—	—
Peridinae (Перидинеи)	0.4	—	—
Megalopa of crabs (Мега-лопа краба)	0.4	—	—
Larvae of Didimozoidae	0.4	—	—
Larvae of Stomatopoda	0.4	—	—
Salpae (Сальпа)	0.4	—	—
The uncertain rests (Неопределенные остатки)	0.7	—	—
In total stomachs (Всего желудков)	266	33	33
Coefficient of Froerman (Коэффициент Фроермана)	2.34	Frequency of dominance, % (Частота доминирования, %)	81.7

В водах Намибии *S. regalis* была нами встречена в районе от 17°36' до 23°27' ю.ш. Осенью 1985 г. она достигала 23°02' ю.ш., а летом 1986 г. южнее 22°04' ю.ш. не встречалась. В южных районах, на границе между тропиками и субтропиками, она попадалась единичными экземплярами, тогда как севернее частота встречаемости *S. regalis* на отдельных участках достигала 100%, а уловы в пересчете на час траления достигали 100–200 экз. В целом доля *S. regalis* в уловах возрастает в 3 раза (от 3,7 до 10,7%) в летний период по сравнению с осенним

Вертикальное распространение. Верещачка (Vereshchaka, 2000) считает *S. regalis* интерзональным видом, мигрирующим в течение суток между верхними слоями бати- и мезопелагиали. Его материалы были собраны на глубинах 100–2000 м. Большинство креветок было поймано ночью на глубинах 200–400 м, а днем 1000–1700 м. У берегов Конго наиболее обилен на глубине 300 м (Crosnier, Forest, 1973).

В районе Намибии наименьшая глубина, над которой была встречена *S. regalis*, 340–350 м, но лишь в осенний период (одна на-

ходка). Основная часть населения, судя по частоте встречаемости, в осенний период сосредоточена в достаточно узкой полосе над глубинами 400–2000 м. В летний период креветка заметно смещается мористее (рис. 1 А). Особенно ярко это выражено в возрастной доли вида в уловах креветок над глубинами более 2000 м (рис. 1 В). Здесь в летний период *S. regalis* составляет более половины улова креветок всех видов (в среднем).

Креветка встречалась на всех горизонтах, которые были обловлены в обеих экспедициях, — от 50 до 750 м. Правда, в летнее время глубже 500 м не попадалась. В осеннее время она почти равномерно распределена в толще воды, о чем говорит частота встречаемости креветок, которая почти не меняется с глубиной, тогда как в летнее время частота встречаемости минимальна на горизонтах 50 и 100 м, резко возрастая на больших глубинах (на горизонте 200 м и более). Правда, количество креветок на разных глубинах различно и летом, и осенью (рис. 2). Доля вида в уловах наивысшая на горизонте 200 м независимо от сезона, хотя в летний период она значительно выше, чем осенью.

Нам кажется, что в водах Намибии *S. regalis* по особенностям своего вертикального распространения скорее соответствует классификации Омори (Omori 1974), то есть относится к нижним мезопелагическим сильно мигрирующим видам.

Биологическая характеристика. Размеры креветки колебались от 14 до 52 мм. У самцов они находились в пределах 17–44, а у самок — 14–52 мм.

Размерный состав и биологическое состояние креветок сильно различались в разные сезоны и в один сезон на разных горизонтах (рис. 3 и 4).

В осенний период (апрель–май 1985 г.) размеры креветок варьировали: у самцов — 29–44, у самок — 21–51 мм. Модальные размеры самцов 42 мм (рис. 3 А и С). У самок выделяются три размерные группировки, отличающиеся своим биологическим состо-

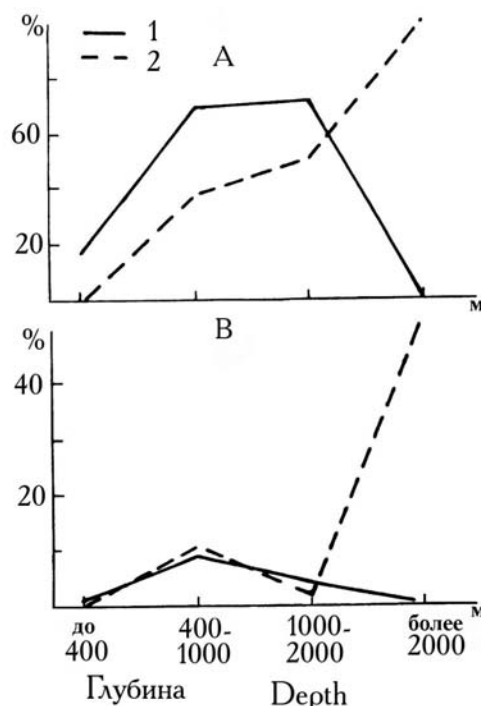


Рис. 1. Горизонтальное распределение *Sergia regalis*.

А — частота встречаемости; В — доля в улове креветок. 1 — осень (апрель–май 1985 г.); 2 — лето (январь 1986 г.).

Fig. 1. Horizontal distribution in shrimp *Sergia regalis*.

А — frequency; В — a share in the catch of shrimps. 1 — autumn (April–May 1985 г.); 2 — summer (January, 1986).

янием. Первая — ювенильные особи (гонады в I стадии зрелости), представленные двумя модальными группами 24 и 30 мм. Вторая — особи с гонадами во II стадии. Они составляют почти 60% всех самок. Третья группировка — особи с развивающимися гонадами с модой 45 мм и преобладанием самок с гонадами в III стадии зрелости. Вероятно, осенний период — это период нагула для этого вида (рис. 3 А и В).

Летний период характеризуется в первую очередь абсолютным преобладанием молоди (рис. С и D). У самцов большинство — креветки с модальными размерами 27 мм. Судя по строению их петазмы, это неполовозрелые особи. Более 50% самок — юве-

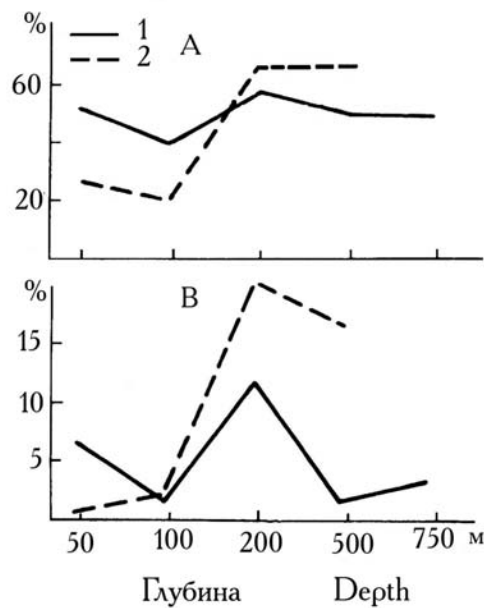


Рис. 2. Вертикальное распределение *S. regalis*. А — частота встречаемости; В — доля в улове креветок. 1 — осень (апрель–май 1985 г.); 2 — лето (январь 1986 г.).

Fig. 2. Vertical distribution *S. regalis*. А — frequency; В — a share in the catch of shrimps. 1 — autumn (April–May 1985 г.); 2 — summer (January, 1986).

нильные особи, среди которых абсолютно доминируют креветки с модальными размерами 24 мм. Модальные размеры самок с гонадами во II стадии 42 мм, как и осенью, и такая же мода у более продвинутых в развитии гонад особей. С другой стороны, бросается в глаза резкое возрастание доли созревающих самок (особенно с гонадами в IV стадии зрелости). Эта картина хорошо дополняется вертикальной стратификацией креветок в разном биологическом состоянии. Поскольку все материалы собраны в ночное время, речь идет о дифференциальной вертикальной миграции креветок разных размерно-возрастных группировок на разных этапах репродуктивного цикла (рис. 4).

Можно констатировать следующее. С глубиной уменьшается доля мелких самцов и неполовозрелых самок, увеличиваются размеры самок с созревающими гонадами (на глубинах до 100 м их модальные разме-

ры 39 мм, а глубже — 42 мм), и резко возрастает доля креветок с развивающимися (особенно в III и IV стадиях) гонадами.

К сожалению, малочисленность вида в осеннее время не позволила провести сравнительный анализ вертикального распределения. Можно лишь резюмировать, что летний период для *S. regalis* сочетает в себе признаки периодов пополнения и нереста.

Сложность структуры размерного состава у *S. regalis* может говорить или об относительно длительном жизненном цикле этого вида (что маловероятно для такой относительно небольшой — не более 50–55 мм — креветки), или о возможности завершения в течение одного, пусть и растянутого, сезона размножения нескольких репродуктивных циклов. Вероятнее всего справедливо второе.

Питание. Всю совокупность пищевых объектов в желудках *S. regalis* можно разделить на две хорошо различимые группы. В первую можно включить относительно крупных гидробионтов. Это эуфаузииды, среди которых доминирует хищная *Nematoscelis megalops* (20–26 мм — Ломакина, 1978, то есть около 50% длины тела съевшей их креветки), кальмар *Abraliopsis* sp. Щетинкочелюстные очень легко разрушаются в желудках и мы лишь один раз встретили почти целую особь длиной около 10 мм (не менее 25% длины тела креветки), со щетинками 0,4 мм. Обычно в пищевых комках присутствовали лишь щетинки, длина которых была 0,8–1,35 мм. Следовательно, длина взрослых червей должна быть примерно 20–34 мм. К этой же группе следует отнести рыб, от которых в желудках оставались лишь скопления костей, а также амфипод, хотя измерить их длину по тем фрагментам, что присутствовали в желудках, затруднительно. Эти объекты питания, как правило, представлены в желудках остатками одной-двух особей.

В следующую группу необходимо включить всю совокупность остальных жертв, размеры которых варьировали от доли миллиметра и не превышали 1–2 мм. Это хищные копеподы (*Oncaea* sp., *Pareuchaeta* sp.) длиной 0,2–0,3 мм, а также радиолярии (0,5–

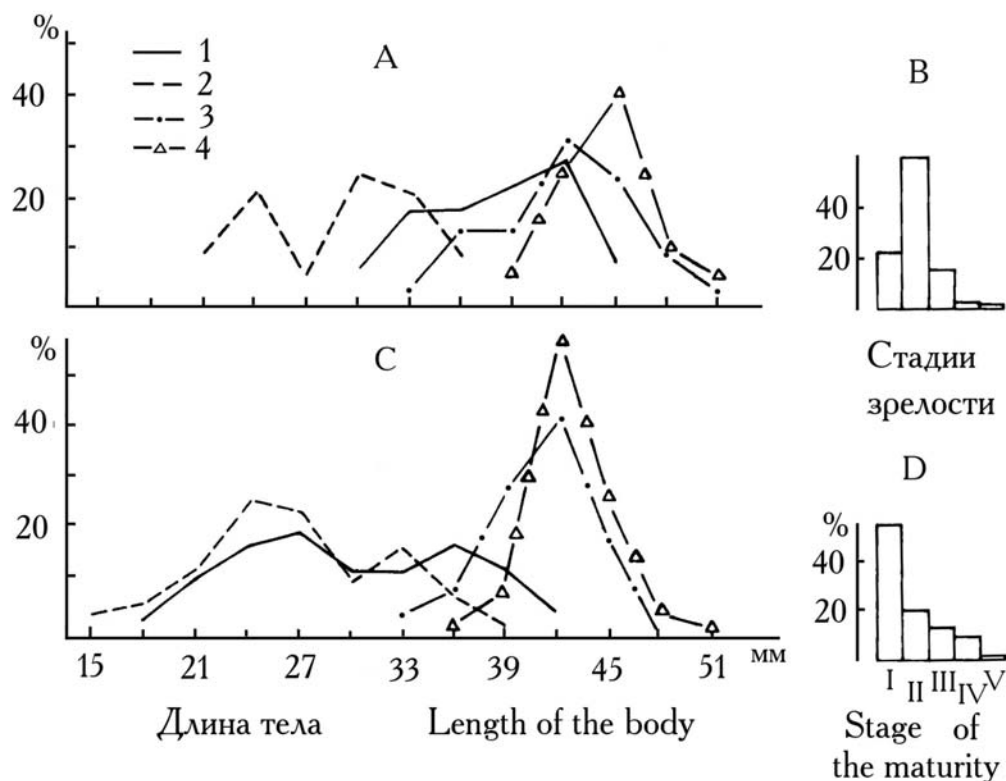


Рис. 3. Биологическая характеристика *S. regalis*.

A — размерный состав осенью; B — состояние гонад у самок осенью; C — размерный состав летом; D — состояние гонад у самок летом. I — самцы; 2 — самки с гонадами в I стадии зрелости; 3 — самки с гонадами во II стадии зрелости; 4 — самки с гонадами в III-V стадиях зрелости.

Fig. 3. Biological characteristic in shrimp *S. regalis*.

A — size composition in the autumn; B — a condition of gonads at females in the autumn; C — in size composition the summer; D — a condition of gonads at females in the summer. 1 — males; 2 — females with gonads in I stage of maturity; 3 — females with gonads in II stage of maturity; 4 — females with gonads in III-V stage of maturity.

1 мм), тинтиноидеи, перидинеи, диатомеи, эмбриональные раковинки гипонейстонного брюхоногого моллюска *Janthina* sp. (0,4 мм). Часть этих мелких жертв, видимо, служили транзитной пищей (Нигматуллин, Топорова, 1982), но радиолярии явно занимают в питании *S. regalis* особое место, так как их количество в желудках иногда достигало 70-100 экз. Это же относится к копеподам, которые тоже попадались от 2-3 и до десятка экземпляров, иногда целиком наполняя желудок.

Складывается впечатление, что *S. regalis* ведет себя по отношению к одним объектам питания как нападающий, а к другим — как

пасущийся хищник (Буруковский, 1985, 2009).

Противоречивость трофической характеристики *S. regalis* подчеркивается при обращении к частоте встречаемости представителей этих двух объектов питания. Чаще всего (практически в каждом желудке) встречаются с одной стороны зуфаузииды (79,7%), а с другой — радиолярии (60,9%). К последним приближаются копеподы, попадающиеся в каждом втором желудке (49,2%). Эти три объекта питания можно считать доминирующими. Следующая группа жертв (фораминиферы, щетинкочелюстные) встречаются в 6-10 раз реже, а все остальные, частота

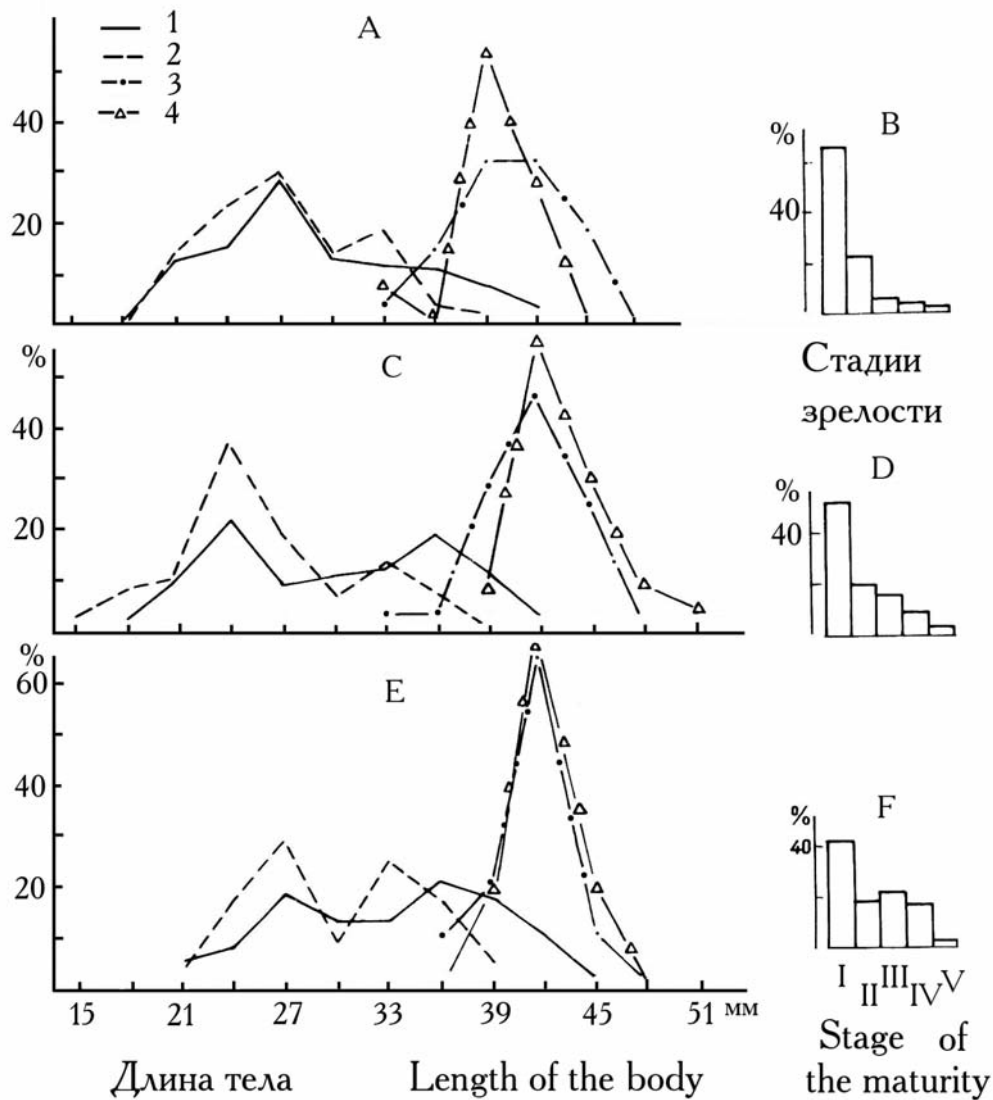


Рис. 4. Биологическая характеристика *S. regalis* на разных глубинах (А и В — до 100 м; С и D — 200 м; Е и F — 500 и более метров).

А, С и Е — размерный состав; В, D и F — состояние гонад у самок (остальное — как на рис. 3).

Fig. 4. Biological characteristic *S. regalis* at different depths (A and B — to 100 m; C and D — 200 m; E and F — 500 and more metres).

A, C and E — size composition; B, D and F — a condition gonads at females (the rest — as on Fig. 3).

встречаемости которых не превышает 5%, можно просто отнести к случайным объектам питания, во всяком случае, в летнее время.

При анализе состава виртуального пищевого комка, в котором полностью господ-

ствуют те же три объекта питания (эуфаузида, копепода и радиолярии — вместе 92,2% от его объема) обнаруживается, что, хотя размах варьирования доли этих объектов в пищевом комке невелик (28,5–32,7%), глав-

ными объектами питания служат копеподы и радиолярии, встречающиеся в 1,3–1,7 раз реже эуфаузиид. Следовательно, размеры их индивидуальных «порций» в пищевых комках заметно крупнее, чем эуфаузиид.

Отдельно нужно остановиться на роли радиолярий, которые по частоте доминирования выходят на первое место. Оказывается, что высокая частота встречаемости радиолярий (60,9%) обусловлена суммарным учетом всех их встреч, вне зависимости от размеров. Однако радиолярии отчетливо подразделяются на две группы видов: «крупные», диаметром около 1 мм и крупнее (частота встречаемости 43,2%), и «мелкие», не превышающие 0,5 мм (частота встречаемости 21,8%), однако крупные всегда встречаются поодиночке, тогда как мелкие — как минимум десятками экз. Именно мелкие и составляют в среднем 30,3% объема пищевого комка.

Ренфро и Пирси (Renfro, Pearcy, 1966) утверждают, что сергестиды могут совмещать при добывании пищи своеобразную фильтрацию со способностью захватывать более крупные пищевые объекты и активно преследовать и схватывать подвижную добычу. С первого взгляда полученные данные вполне можно интерпретировать подобным образом. Однако описанная выше двойственность трофической характеристики *S. regalis* легко объясняется сменой типов охоты в онтогенезе (рис. 5). Неполовозрелые креветки (с длиной тела до 30 мм) питаются чаще всего копеподами, мелкими радиоляриями и фораминиферами. Частота встречаемости этих объектов питания с увеличением размеров уменьшается. У взрослых особей, напротив, резко возрастает частота встречаемости эуфаузиид, крупных радиолярий, а также щетинкочелюстных, рыб и кальмаров.

В результате оказывается, что *S. regalis* на ранних этапах онтогенеза в первую очередь пасущийся хищник-планктофаг, формирующий свой пищевой комок за счет копепод и мелких радиолярий (микро- и мезопланктон), но с увеличением длины тела он приобретает способность нападать на хищных эуфаузиид, к каковым относится *N.*

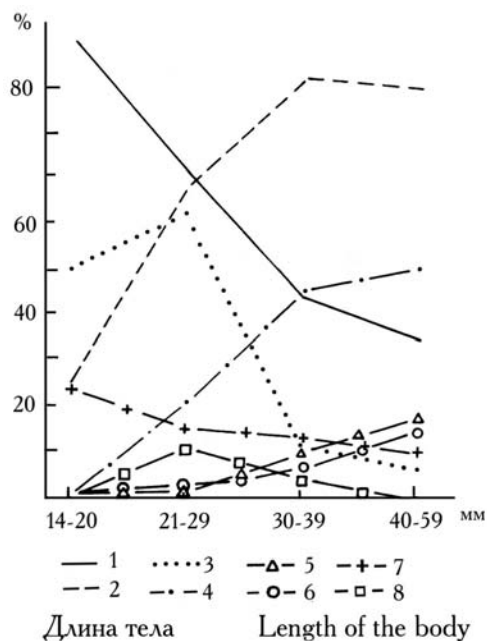


Рис. 5. Онтогенетическая изменчивость питания *S. regalis* (частота встречаемости).

1 — копепода; 2 — эуфаузида; 3 — мелкие радиолярии; 4 — крупные радиолярии; 5 — щетинкочелюстные; 6 — рыба, кальмары; 7 — фораминиферы; 8 — прочие простейшие.

Fig. 5. Ontogenetic variability of food composition in *S. regalis* (frequency of occurrence).

1 — copepods; 2 — euphausiids; 3 — small radiolarians; 4 — large radiolarians; 5 — chaetognaths; 6 — teleost fishes, squids; 7 — foraminifers; 8 — other protozoans.

megalops (макропланктон). Величина коэффициента Фроермана (2,34) великовата для нападающего хищника и меньше, чем она обычно бывает у пасущихся хищников. Возможно, это как раз результат «смешанного» способа охоты у этого вида. Необходимо также отметить, что *S. regalis*, без сомнения, член пастбищной пищевой цепи.

В водах Анголы креветки встречены в питании 2–3 годовалых мерлуз вида *Merluccius polli*. Это нападающий хищник, питающийся донными и пелагическими рыбами и креветками. Ночью у дна он охотится на демерсальных рыб и донно-придонных креветок. Днем *M. polli* отрывается от грунта и переходит на питание главным образом пелагическими креветками, среди которых

на первом месте находится *S. regalis* (частота встречаемости 38,0, а доля от массы виртуального пищевого комка 18,1%. По отношению к креветке *M. polli* ведет себя как нападающий хищник (Буруковский, 1991).

Благодарности

Материал, использованный нами в данной работе, был собран в рейсах НИС «Профессор Штокман» и «Академик Курчатов» Н.В. Кучеруком и К.Н. Несисом. Последний, кроме этого, сделал ряд ценных замечаний по поводу данной работы. А.Л. Верещака помог мне уточнить таксономический статус исследуемого вида, читал рукопись статьи и высказал ряд очень важных замечаний. Е.Н. Темерева также принимала активное участие в работе с рукописью. Моя многолетняя помощница В.А. Никифорова выполнила биологический анализ креветок. Я рад выразить моим коллегам самую искреннюю признательность за их помощь.

Литература

Буруковский Р.Н. 1985. О питании креветок Западно-Африканских вод // Зоол. журн. Т.64. Вып.10. С.1501–1512.

- Буруковский Р.Н. 1991. О питании бенгельского хека *Merluccius polli* Cadenat, 1950 (Gadiformes, Merluccidae) // Биологические науки. № 6. С.27–31.
- Буруковский Р.Н. 1992. Методика биологического анализа некоторых тропических и субтропических креветок // Промыслово-биологические исследования морских беспозвоночных. М.: ВНИРО. С.77–84.
- Буруковский Р.Н. 2009. Питание и пищевые взаимоотношения креветок. Калининград: Издательство ФГОУ ВПО «КГТУ». 408 с.
- Нигматуллин Ч.М., Топорова Н.М. 1982. Пищевой спектр крылорукого кальмара *Sthenoteuthis pteropus* (Steenstrup, 1855) в эпипелагиали Тропической Атлантики // Питание и пищевые взаимоотношения рыб и беспозвоночных Атлантического океана. Калининград: АтлантНИРО. С.3–8.
- Тарвердиева М.И. 1979. Питание синего краба *Paralithodes platypus* в Беринговом море // Биол. моря. Вып.1. С.53–57.
- Crosnier A., Forest J. 1973. Les crevettes profondes de l'Atlantique orientale tropicale // Faune tropicale. Т.19. Paris: ORSTOM. 409 p.
- Otori M. 1974. The biology of the pelagic shrimps in the ocean // Adv. Mar. Biol. Vol.12. P.233–324.
- Renfro W.C., Pearcy W.G. 1966. Food and feeding apparatus of two pelagic shrimps // J. Fish. Res. Bd. Canada. Vol.23. No.12. P.1971–1975.
- Vereshchaka A.L. 2000. Revision on the genus *Sergia* (Decapoda: Dendrobranchiata: Sergestidae): taxonomy and distribution // Galathea Rep. Vol.18. Stenstrup, Denmark: Apollo books. P.69–207.

Выпускающий редактор Е.Н. Темерева