

## 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 визуально 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)
<b>Voyage research vessel "Professor Stokman" (Рейс НИС «Профессор Штокман»)</b>						
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
<b>Voyage research vessel "Akademik Kurtchatov" (Рейс НИС «Академик Курчатов»)</b>						
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	—	—
Peridineae (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 возрастании 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-

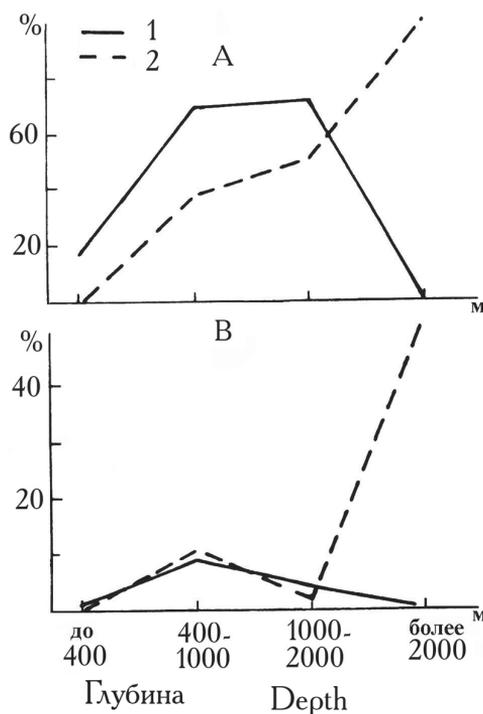


Рис. 1. Горизонтальное распределение *Sergia regalis*.

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-

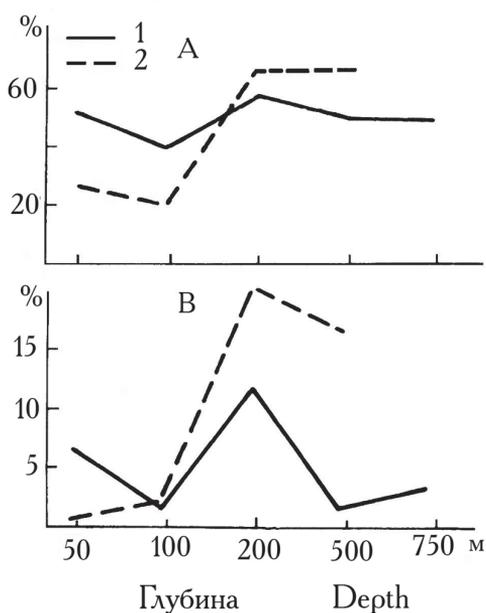


Рис. 2. Вертикальное распределение *S. regalis*. А — частота встречаемости; В — доля в улове креветок. 1 — осень (апрель–май 1985 г.); 2 — лето (январь 1986 г.).

Fig. 2. Vertical distribution *S. regalis*.

A — frequency; B — 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–

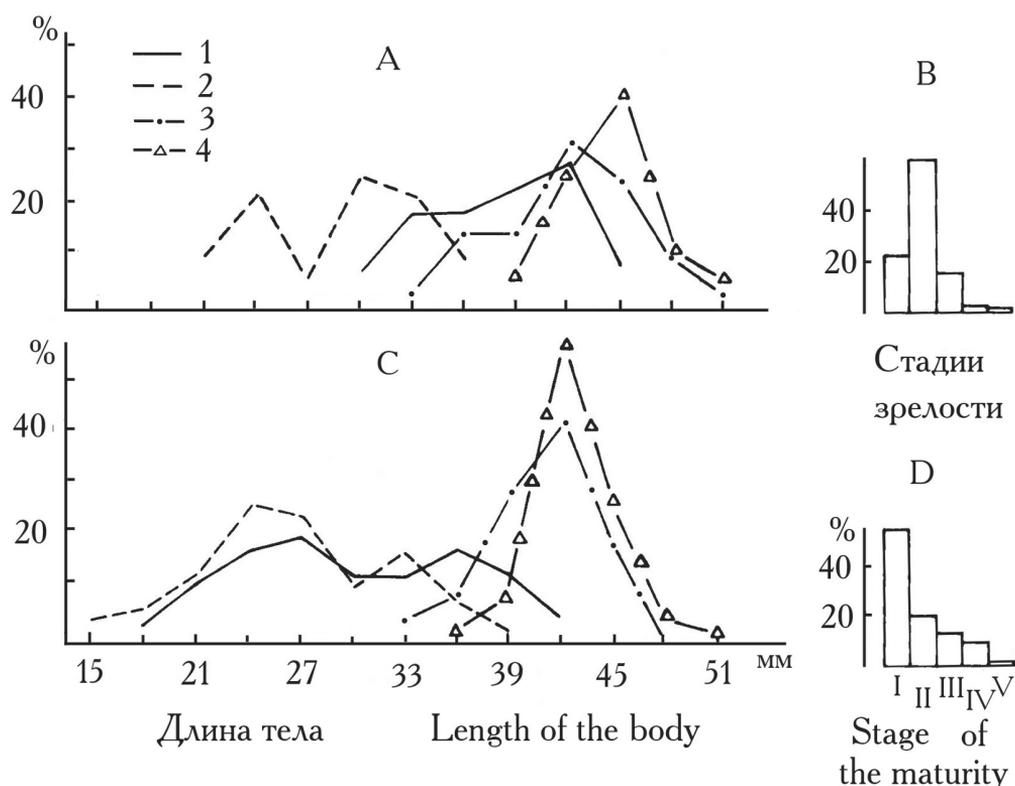


Рис. 3. Биологическая характеристика *S. regalis*.

A — размерный состав осенью; B — состояние гонад у самок осенью; C — размерный состав летом; D — состояние гонад у самок летом. 1 — 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. Чаше всего (практически в каждом желудке) встречаются с одной стороны эуфаузины (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

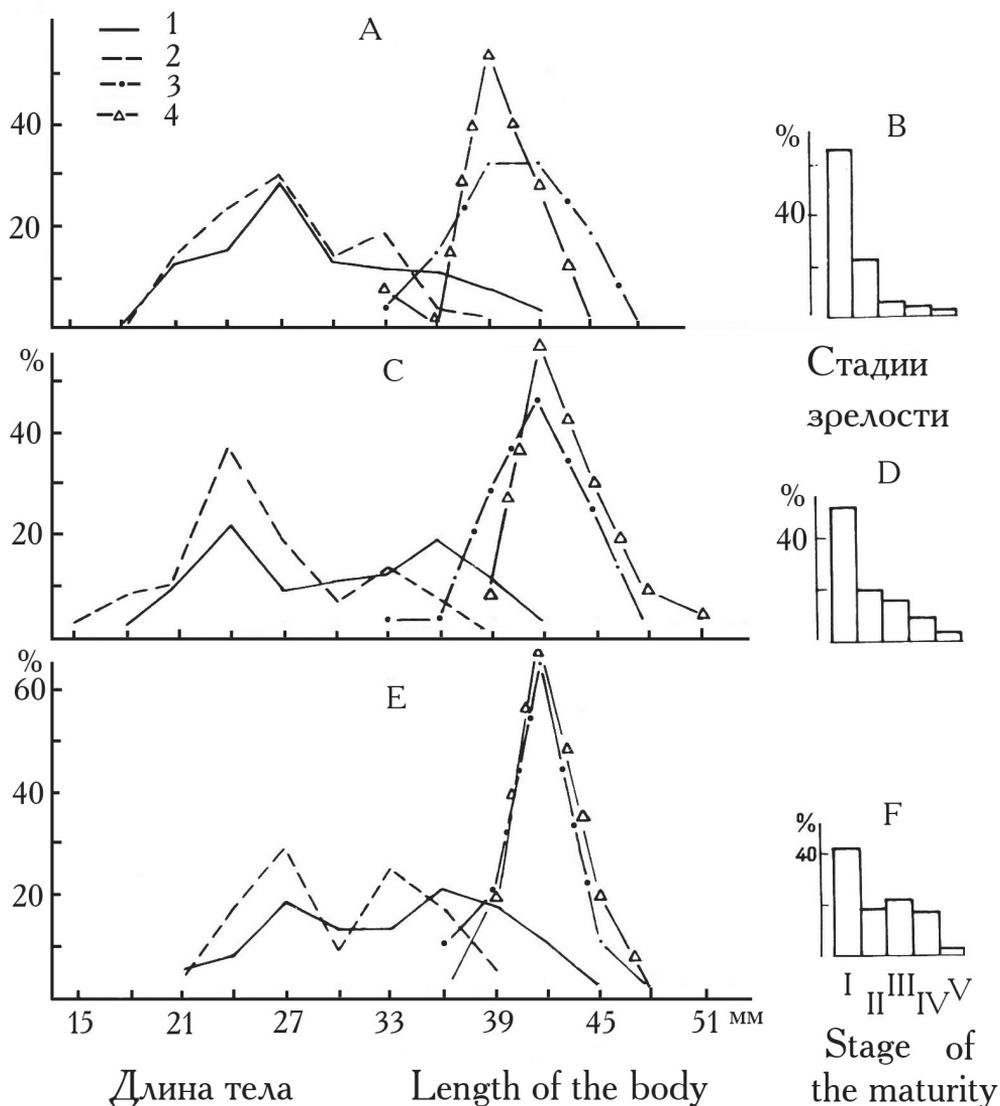


Рис. 4. Биологическая характеристика *S. regalis* на разных глубинах (А и В — до 100 м; С и D — 200 м; Е и F — 500 и более метров).

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 зуфаузиид. Следовательно, размеры их индивидуальных «порций» в пищевых комках заметно крупнее, чем зуфаузиид.

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 зуфаузиид, 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 зуфаузиид, к каковым относится *N.*

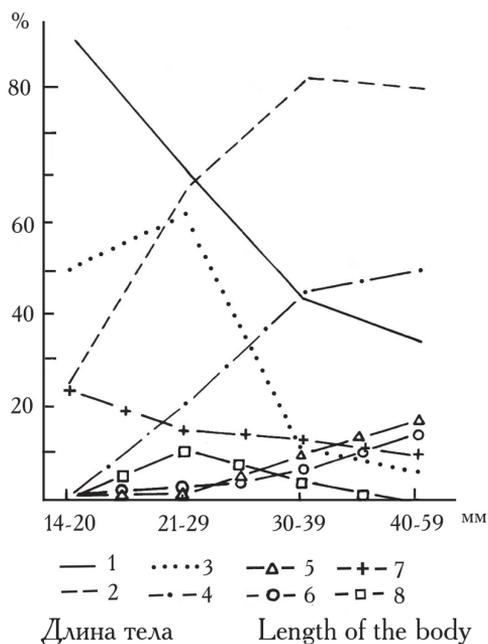


Рис. 5. Онтогенетическая изменчивость питания *S. regalis* (частота встречаемости).

1 — копепода; 2 — зуфаузида; 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* (часто 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 крылорукую 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 oriental tropical // Faune tropicale. Т.19. Paris: ORSTOM. 409 p.
- Omori M. 1974. The biology of the pelagic shrimps in the ocean // Adv. Mar. Biol. Vol.12. P.233–324.
- Renfro W.C., Percy 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