

NASA/TM-1998-208605, April, 1999. 55 pp. Report 2: Data Set Validation, NASA/TM-1999-209230, June 1999. – 56 p.

17. Lebedev, S.A, Capabilities of the satellite altimetry in the investigation of synoptic variability of ocean surface dynamics. Problems and future trends // The Reports of XII International Fishery Oceanography Conference. Kaliningrad, 2002. P. 138-140.

18. Mamaev, O.I. Temperature-Salinity Analysis of World Ocean Waters // Elsevier Oceanography. Ser. II. Elsevier Sci. Publ. Co. Amsterdam & New York, 1975. – 374 p.

19. Manriquez M., Fraga F. The distribution of water masses in the upwelling region off Northwest Africa in November // Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer, 180. 1982. P. 39-47.

20. Mimmack G.M., Mason, J.S., Galpin J.S. Choice of distance matrices in cluster analysis: defining regions // Journal of Climate, June 2001. Vol. 14. P. 2790-2797.

21. Nehring D, Schemainda R., Schulz S., Kaiser W. Seasonal variation of some oceanological features in the upwelling area off NW Africa // ICES CM 1974/C:08. 1974. – 15 p.

22. Postel, L. The pelagic cross-shelf and alongshore boundaries of the North West African upwelling region and their annual variability in terms of zooplankton biomass // Int. Symp. Upw. W Afr., Inst. Inv. Pesq., Barselona, 1985. Vol. I. – P. 479-487.

23. Satellite altimetry and earth sciences. A handbook of techniques and applications / Eds. Fu L-L. and Cazanave A. San Diego: Academic Press, 2001. – 463 p.

24. Schannon, C.E., Weaver, W. The mathematical theory of communication. Urbana. Iniversity of Illinois Press., 1949. – 117 p.

25. Stewart R.H. Introduction to Physical Oceanography. Department of Oceanography, Texas A & M University, 2002. – 342 p.

26. Vives, F. On the zooplankton populations from the west coast of Africa // Int. Symp. Upw. W Afr., Inst. Inv. Pesq., Barcelona. – 1985. Vol. I. P. – 449-470.

УДК [595.384.12 + 639.281.2] (261.7)

Л.Л. Роменский, В.Д. Строгалев,  
Ч.М. Нигматуллин, Г.В. Фомин

## **ЭКОЛОГИЯ И ПРОМЫСЕЛ ПЕЛАГИЧЕСКОЙ КРЕВЕТКИ ФУНХАЛИИ FUNCHALIA WOODWARDI У ПОБЕРЕЖЬЯ НАМИБИИ**

Фунхалия – среднеразмерная пелагическая креветка, имеющая промысловое значение. Она распространена циркумнотально в Южном полушарии, в Средиземном море, Северной Атлантике от Гебридских до Азорских островов и Мадейры. В Южном полушарии, кроме вод Южной Атлантики, этот вид был обнаружен у юго-восточного и юго-западного побережья Австралии, восточнее Новой Зеландии и у побережья Чили [2, 3, наши неопубликованные данные]. Этот нерито-океанический вид, как правило, обитает мористее изобаты 400 м и совершает суточные вертикальные миграции. Ночью креветки поднимаются в поверхностные слои воды, а в дневное время опускаются на глубины 400 – 500 м [3]. На большей части своего ареала фунхалия немногочисленна, но в некоторых районах Восточной Атлантики (банка Поркьюпайн, побережья Намибии и ЮАР) создает локальные промысловые скопления [4, 5, 13, 16].

В районе Намибии креветка встречается как в водах прибрежной ветви Бенгельского течения [3], так и в океанических его ветвях. Начиная с 1968 г. сотрудники АтлантНИРО эпизодически проводили здесь попутный сбор материала по экологии этой креветки с отдельными уловами до 2 т за часовое траление. Обнаружение скоп-

лений промыслового характера послужило основанием для проведения в 1988 – 1989 гг. комплексной научно-промысловой экспедиции АтлантНИРО и выполнения в эти годы специализированных попутных экспериментально-промысловых работ в нескольких рейсах судов «Запрыбпромразведки». Результаты этих работ позволили разработать предложения об организации экспериментального промысла фунхалии в этом районе и периодически вести ее промысел. В последнее десятилетие ее эпизодически промышляют местные рыбаки для обеспечения ресторанной сети крупных портовых городов Намибии. Однако уровень изученности этой креветки как в пределах обширного ареала, так и в районе Юго-Восточной Атлантики крайне низок. Работы, посвященные ей, носят в основном фаунистический характер [2, 3, 14 – 16], и лишь в последние годы появились публикации эколого-промыслового характера [4, 11 – 13]. Но и они носят частный характер и не дают общего представления об основных чертах биологии вида.

Цель данного сообщения – описание полученных в экспедициях АтлантНИРО и «Запрыбпромразведки» материалов по экологии и промыслу креветки фунхалии в водах побережья Намибии и формулировка гипотезы об особенностях ее жизненного цикла.

### Материал и методика

Материалы по экологии фунхалии собраны в 23 научно-исследовательских и научно-поисковых экспедициях АтлантНИРО и «Запрыбпромразведки» вдоль всего побережья Намибии в 1968 – 1990 гг. Основная по объему и наиболее ценная часть материала была собрана в 9 рейсах в 1984 – 1990 гг. (табл. 1). Креветки облавливались пелагическими тралами РТ/ТМ-60/240 и РТ/ТМ-70/370 с мелкочейной крилевой вставкой на судах типа СРТМ-К, СТМ и БМРТ. Продолжительность тралений варьировала от 0,5 до 2,5 ч при скорости траления 3,7-4,0 уз. Использованы данные о величинах и составе уловов 583 пелагических и 34 придонных тралений. 239 пелагических тралений были выполнены в теплый период года (октябрь – март), а остальные – в холодный (апрель – сентябрь).

Объем исследованного материала

Таблица 1

#### The analyzed material volume

Судно	Период наблюдений	Координаты, °ю.ш.	Глубина, горизонт лова, м	Кол-во, экз.*
СТМ «Очер»	14-16.10.1984	20°19'-20°23'	800-1000 (85-140)	272 / 2500
СРТМ «Торок»	02-18.12.1987	24°30'-25°30'	400-1850 (40-90)	757 / 1515
СТМ «Очер»	11.04.-26.06.1988	19°45'-27°18'	800-1400 (20-420) и 415-435 (у дна)	1503 / 6853
СРТМ «1500 лет Киеву»	28.07-25.08.1988	24°40'-26°50'	350-720 (10-65)	1201 / 2413
БМРТ «Пионер Латвии»	16-17.02.1989	27°41'-27°51'	3100 (560-590)	440 / 0
СТМ «Очер»	04.02-10.04.1989	23°01'-28°21'	350-1072 (40-400)	1474 / 2073
СРТМ «1500 лет Киеву»	19.11.1988- 23.02.1989	24°17'-28°48' 24°22'-29°10'	410-112030-420) 433-1320 (30-72)	3441 / 11639 264 / 0
СРТМ «1500 лет Киеву»	04.05-13.07.1989	20°23'-28°50'	400-1300 (10-115)	8037 / 5000
СРТМ «Саулкрасты»	20.06-24.07.1989			
Итого:				17389 / 31993

\* В числителе – количество особей, подвергнутых биологическому анализу; в знаменателе – количество промеренных особей.

Биологическому анализу подвергнуто 17389 особей: 7926 самцов и 9463 самки (см. табл. 1). Он включал: измерение длины тела, определение пола, стадий зрелости гонад самок, наполнение желудков по 4-балльной шкале [1]. Материал по питанию креветки (желудки, фиксированные в 4%-ном формалине) собран в 1976 г. в придонном слое воды и в 1988 г. в пелагиали. Значение различных групп пищевых организмов характеризовалось по частоте встречаемости (все желудки с пищей) и по доле в объеме пищевого комка (только полные желудки с баллом наполнения 3 – 4). Всего просмотрено содержимое 365 желудков (в т.ч. 47 полных) креветок, выловленных в пелагиали, и 111 желудков (50 полных) особей, выловленных у дна. При анализе сезонной изменчивости распределения, размерного состава и репродуктивной биологии фунхалии было принято деление на теплый (октябрь – март) и холодный (апрель – сентябрь) сезоны [7].

## Результаты

### Распространение и количественное распределение

В водах Намибии фунхалия встречалась вдоль побережья от 19°20' ю.ш. на севере до устья р. Оранжевой на юге как в придонных слоях воды на материковом склоне, так и в пелагиали (рис. 1).

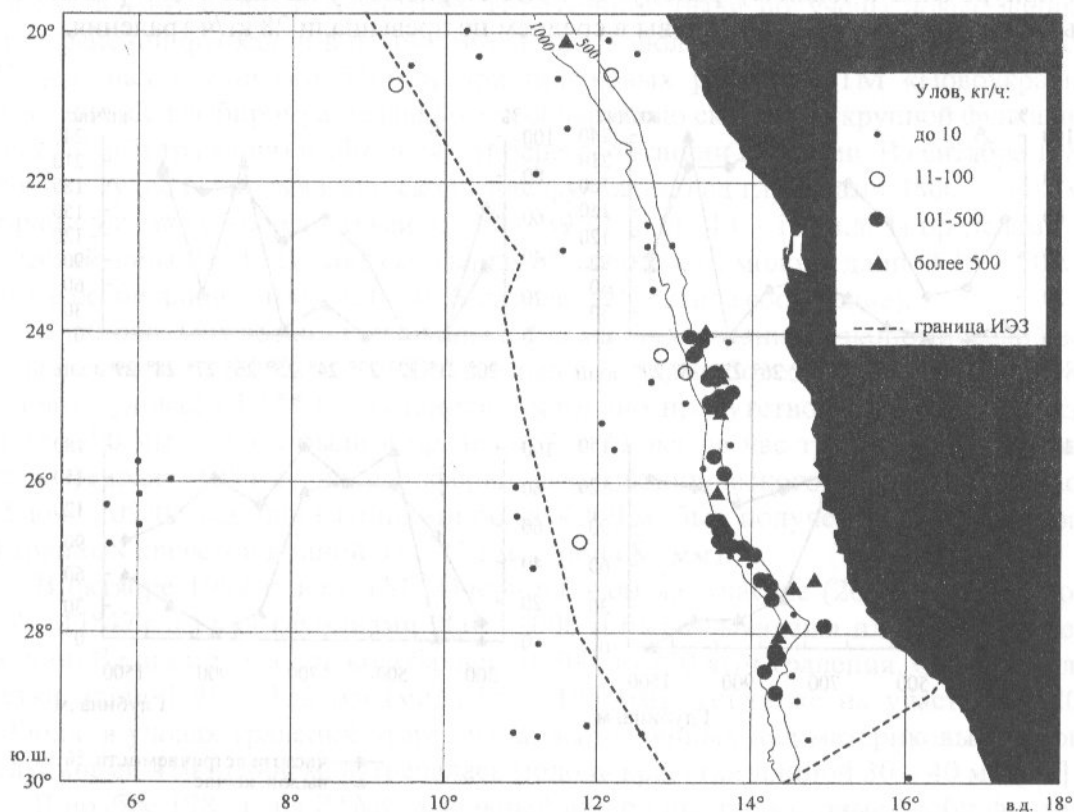


Рис.1. Распределение уловов креветки фунхалии *Funchalia woodwardi* у побережья Намибии по данным траловых съемок в 1969 – 1990 гг.

Fig. 1. Distribution of *Funchalia woodwardi* catches in the coastal waters of Namibia basing the trawling surveys data (1969-1990)

С наступлением сумерек креветки постепенно поднимались с глубин в приповерхностные слои, образуя скопления под слоем температурного скачка. В темное время суток в пелагиали креветка облавливалась в слое 10 – 150 м (чаще 10 – 40 м) над глубинами от 700 до 3100 м на участках с температурой поверхности воды 14,0 – 15,5°C. С рассветом (03.30 – 04.00 ч) начиналась обратная миграция. Наиболее плотные скопления наблюдались в первой половине ночи с 19 до 24 ч, иногда до 02 ч. После полуночи, как правило, уловы были незначительны. В новолуние при штилевой погоде наблюдался массовый выход креветки совместно с никтоэпипелагическими миктофидами на поверхность. В дневное время в пелагиали она обычно смещалась на глубины 200 – 300 м, где удерживалась вместе с миктофидами в звукорассеивающем слое (ЗРС) до захода солнца. Над материковым склоном в светлое время суток креветки населяли придонные слои воды на глубинах 300 – 800 м. Температура воды в придонном слое наиболее частой встречаемости креветки была от 5,2°C (620 м) до 6,5°C (500 м).

В холодный сезон средняя частота встречаемости фунхалии в уловах составляла 79,2%. В водах северного района (20 – 24° ю.ш.) она встречалась реже (46,4%), чем в южном (24°01' – 29° ю.ш.) районе (82,1%). Чаще всего (89,8%) она облавливалась травами вблизи м. Диаш (26°40' ю.ш.). В северном районе в холодный сезон плотность скоплений креветки была невелика: обычно уловы не превышали 14 кг/ч. Они были значительно больше вблизи устья р. Оранжевой, составляя в среднем 238 кг/ч (рис.2, А, В). Сравнительно плотные скопления фунхалии (114 – 119 кг/ч) над глубинами 600 – 700 м были приурочены к южному району. В более мористых участках этого района плотность ее населения снижалась: уловы в среднем не превышали 28 кг/ч траления.

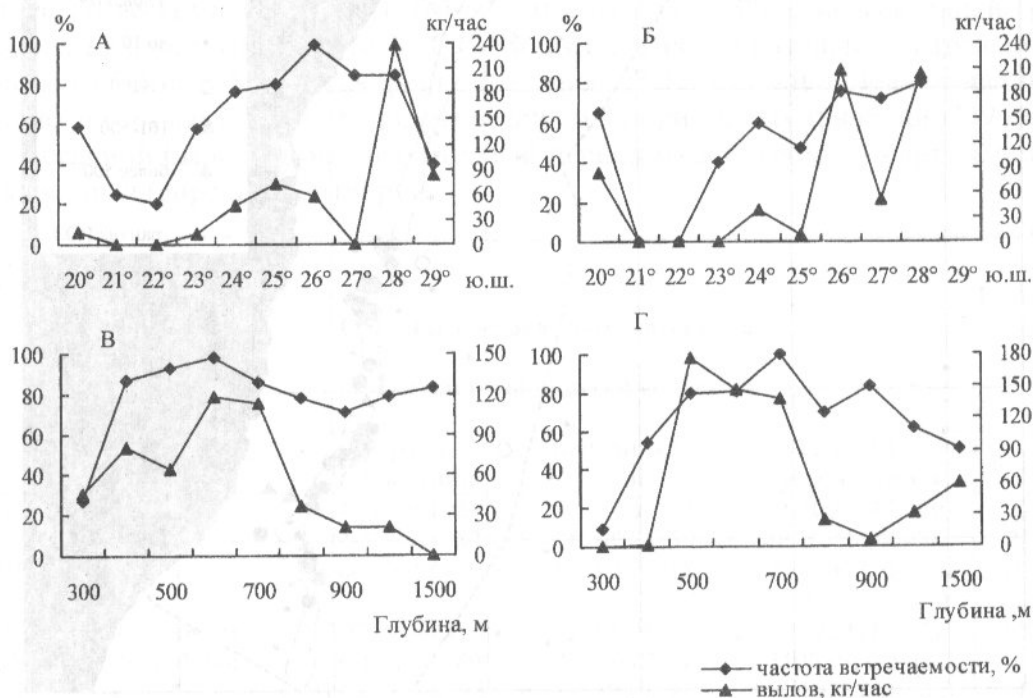


Рис. 2. Распределение креветки фунхалии в водах Намибии: встречаемость и вылов вдоль всего побережья в холодный (А) и теплый (Б) сезоны; встречаемость и вылов по глубинам на центральном и южном участке (24 – 29° ю.ш.) в холодный (В) и теплый (Г) сезоны

Fig. 2. Distribution of *Funchalia woodwardi* in the waters of Namibia: occurrence and catches along the whole coast in the cold (А) and warm (Б) seasons; occurrence and catch by depth within the central and southern sites (24 – 29° S) in the cold (В) and warm (Г) seasons



В теплый сезон частота встречаемости фунхалии вдоль всего побережья Намибии была несколько ниже (67,7%), чем в холодный. Ее встречаемость в уловах в северном (62,5%) и южном (67,7%) районах была почти сходной. Однако при этом в южном районе креветки встречались повсеместно, а в северном районе на участке между 21 – 22° ю.ш. фунхалия в уловах отсутствовала. В северном районе скопления креветки были отмечены только вблизи м. Палгрейв (20°40' ю.ш.) над глубинами 800 – 1000 м со средним выловом 84 кг/ч. В склоновых водах южного района наиболее часто (72 – 80%) она встречалась в уловах вблизи м. Диаш (26°40' ю.ш.) и устья р. Оранжевой (28°10' – 28°40' ю.ш.). Средние уловы креветки на этих участках превышали 200 кг/ч траления [8]. На участке от м. Холламс-Берд до устья р. Оранжевой над глубинами 500 – 700 м фунхалия встречалась в 80 – 100% уловов со средней величиной улова 160 кг/ч траления (рис.2, Б, Г).

Плотные скопления фунхалии обычно приурочены к квазиустойчивым струям в поверхностном слое (так называемые филаменты), направленным по нормали от берега к участкам их погружения под фронтальный раздел с поверхностной температурой 12,5 – 15,5°С и соленостью 34,9 – 35,4‰. Изменение местоположения скоплений происходило со скоростью до 10 – 15 миль в сутки. Это согласуется со скоростью смещения циклонических вихрей и, следовательно, со скоростью смещения филаментов [12].

Кроме вод кромки шельфа и материкового склона побережья Намибии советские поисковые суда в 80-е годы проводили эпизодические исследования и в открытых водах Юго-Восточной Атлантики. В результате были получены новые данные о распространении фунхалии в открытом океане. В июле 1981 г. на участке 21°05' ю.ш., 09°22' в.д. над глубинами 3700 м при поисковых работах РТМ «Новоукраинка» (Управление «Югрыбпромразведка») было обнаружено скопление крупной фунхалии (в среднем 40 кг/ч траления) в 240 милях от береговой линии Намибии. В сентябре 1981 г. на этом же судне было выявлено скопление фунхалии над глубинами 4800 – 5000 м на обширном участке с координатами 35°36' – 39°01' ю.ш., 14 – 19° в.д. за пределами экономической зоны ЮАР. В этом скоплении облавливалась молодь длиной 15 – 70 мм и взрослые особи длиной 100 – 120 мм (Болтачев А.Р., устное сообщение).

В районе Ангольской котловины в 400 милях от границы экономической зоны Анголы на участке 11°00' ю.ш., 03°06' в.д. над глубинами более 5000 м в январе 1984 г. в траловых уловах СРТМ-К «Титанит» постоянно присутствовала фунхалия размерами 55 – 90 мм. Уловы были в пределах 3 – 70 экз. за час траления [9]. В том же рейсе в феврале 1984 г. на периферии антициклонического меандра на участке 20°55' ю.ш., 09°03' в.д. над глубинами более 4000 м был получен улов (6 кг/ч траления) крупных креветок длиной 55 – 112 мм (мода 82 мм).

В октябре 1984 г. на СТМ «Очер» на этом же участке (20°19' – 20°27' ю.ш., 11°43' – 11°47' в.д.) над глубинами 900 – 1000 м были выявлены плотные скопления фунхалии. Величины уловов колебались от 300 до 750 кг/ч траления. Облавливались креветки длиной 95 – 135 мм (мода 95 – 105 мм). Тогда же на участке 19°20' – 20°30' ю.ш. в уловах тралений этого судна, выполненных над материковым склоном над глубинами 410 – 1000 м, встречалась молодь креветки длиной 30 – 40 мм [10].

В ноябре 1985 г. на РТМС «Вольный ветер» преднерестовые особи фунхалии мелких размеров с модой 65 мм были обнаружены на банке Вальдивия Китового хребта (26°11' ю.ш., 06°18' в.д.). Все эти находки вместе с обнаружением фунхалии в 90-е годы в мористых участках у побережий Бразилии и Уругвая [14, 17] свидетельствуют о ее широком распространении в Южной Атлантике в пределах вод субтропического антициклонического круговорота. По-видимому, его воды здесь и являются биотопом этого вида.

### Величина биомассы

С 25 по 28 августа 1988 г. на СРТМ-К «Монокристалл» на участке 25°00' – 26°30' ю.ш. между изобатами 400 – 1000 м на акватории площадью 1402 кв.миль была проведена тралово-акустическая съемка с целью определения биомассы фунхалии [8]. Эхометрическая съемка проводилась по зигзагообразной схеме галсирования с межгалсовым расстоянием 15 миль в ночное время, когда основная масса креветок концентрировалась в пелагиали в приповерхностном слое 20 – 150 м. Сброс показаний интегратора эхометрического комплекса ФКю-50 (Фуруно) осуществлялся через каждые 5 пройденных миль. В процессе съемки было выполнено 11 контрольных тралений. Кроме того, перед съемкой и после нее в пределах обследованной акватории были проведены 36 контрольных тралений по характерным эхозаписям фунхалии.

По результатам этой съемки была определена минимально-учтенная величина биомассы фунхалии в  $26,2 \pm 10,4$  тыс.т, которая в ночное время мозаично распределялась в приповерхностном слое исследованной акватории. Наиболее плотные скопления креветки были приурочены к водам над верхней частью материкового склона южного участка (рис. 3). Плотность биомассы на съемке не превышала 30 т/кв.милю, а средняя ее величина составила 19 т/кв. милю.

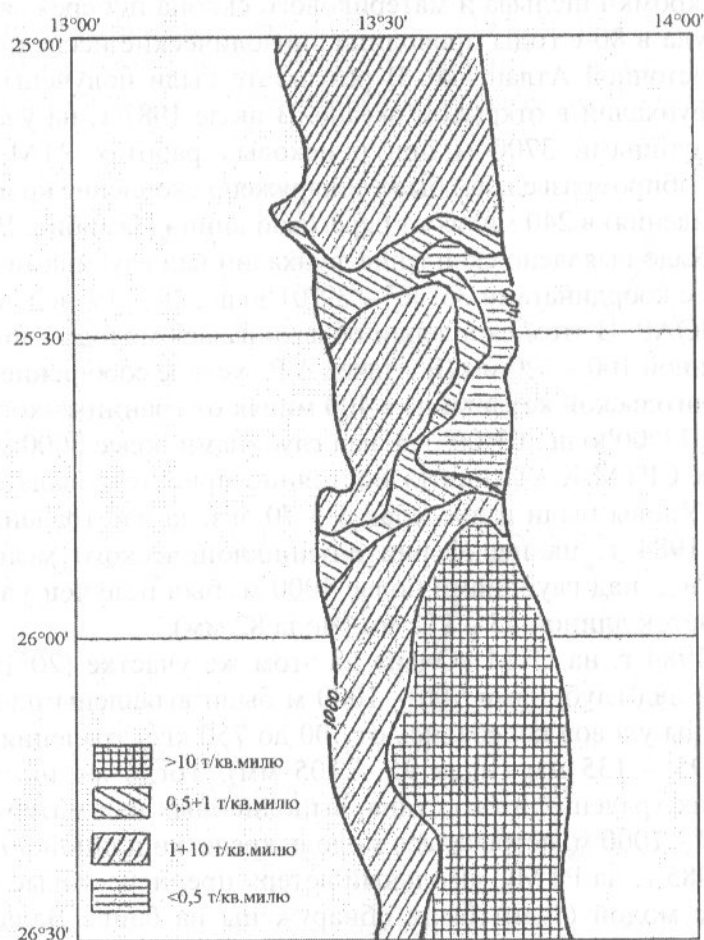


Рис.3. Распределение плотности биомассы фунхалии на акватории тралово-акустической съемки 25 – 28 августа 1988 г.

Fig. 3. Distribution of *Funchalia woodwardi* biomass density within the area of the trawling-acoustic survey on August 25-28, 1988

## Размерно-половой состав

У побережья Намибии от устья пересыхающей р. Униаб (20° ю.ш.) до устья р. Оранжевой размеры фунхалии в уловах были 50 – 147 мм (самцов в пределах 50 – 137 мм, самок – 55–147 мм) и масса тела 2,8 – 25,0 г. У представителей обоих полов модальные размеры были около 100 мм. Средняя масса самцов модальных размеров была 9,5 г, самок – 11,5 г.

Судя по характеру кривой, описывающей размерный состав креветки, у побережья встречается одна генерация самок и самцов (рис. 4, А – В). Протяженность левой части кривой допускает наличие пиков мелких особей в размерном диапазоне 50 – 70 мм, видимо в основном просеивающихся сквозь ячеи трала.

В общей выборке соотношение самцов и самок – 1:1,2. При этом незрелых самок было в 2,5 раза больше, чем зрелых (см. рис. 4, В).

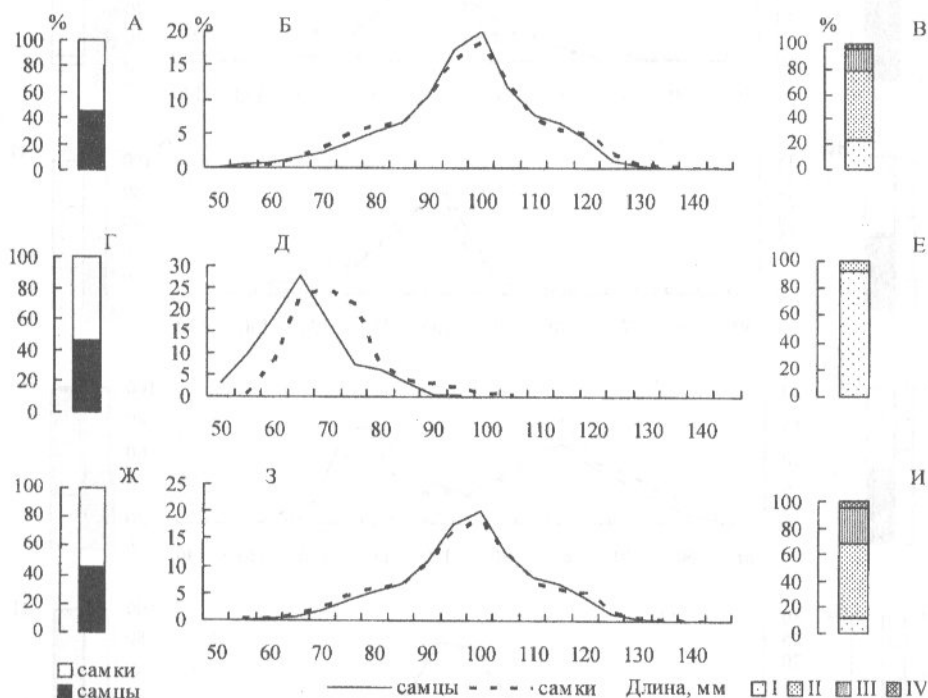


Рис.4.Соотношение полов, размерный состав и стадии зрелости самок фунхалии в водах Намибии (20 – 29° ю.ш.): А, Б, В – за весь период исследований (самки – 9462; самцы – 7927 экз.); Г, Д, Е – северный район, 06.1989 г. (самки – 414; самцы – 373 экз.); Ж, З, И – южный район, весь период исследований (самки – 9048; самцы – 7554 экз.)

Fig. 4. Male-female relationship, length composition and maturity stages for *Funchalia woodwardi* females from the waters of Namibia (20 – 29° S.): А, Б, В – the whole surveyed period (females – 9,462; males – 7,927 ind.); Г, Д, Е – northern area, 06.1989 (females – 414; males – 373 ind.); Ж, З, И – southern area, the whole surveyed area (females – 9,048; males – 7,554 ind.)

Размерный состав креветок, выловленных в пелагиали северного района в зимний период (июнь 1989 г.), резко отличался от размеров особей, пойманных вдоль остальной части побережья (рис. 4, Ж – И). Их длина была 50 – 105 мм (мода 65 – 70 мм). Модальные размеры самцов и самок различались незначительно. Доля самок с гонадами I стадии составляла 93% (рис. 4, Г – Е). На основе этих данных северный район может быть отнесен к зоне нагула молодежи [4]. Верифицировать эту гипотезу

пока невозможно из-за отсутствия дополнительных материалов из этого района, собранных зимой. В весенний период (октябрь 1984 г.) наряду с молодью в уловах присутствовали также взрослые межнерестовые креветки длиной 95 – 135 мм и модальными размерами 95 – 105 мм [10].

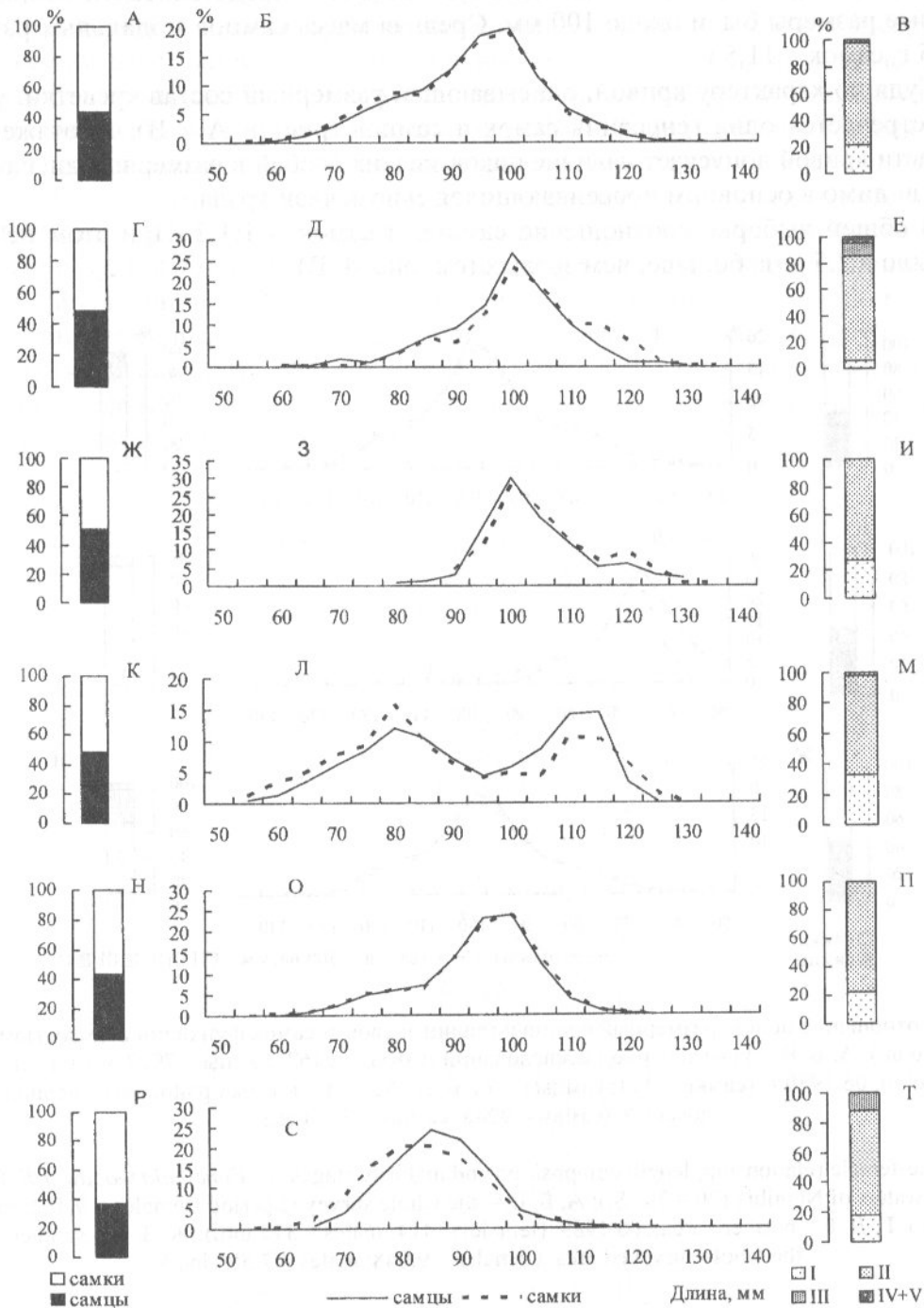


Рис. 5. Соотношение полов, размерный состав и стадии зрелости самок *F. woodwardi* в водах Намибии (24 – 28° ю.ш.) в осенне-зимний сезон А, Б, В – за весь сезон; Г, Д, Е – апрель; Ж, З, И – май; К, Л, М – июнь; Н, О, П – июль; Р, С, Т – август

Fig. 5. Male-female relationship, length composition and maturity stages for *Funchalia woodwardi* females from the waters of Namibia (24 – 28° S.) in the autumn-winter season: А, Б, В – the whole season; Г, Д, Е – April; Ж, З, И – May; К, Л, М – June; Н, О, П – July; Р, С, Т – August



В южном районе в пелагических ловах были креветки размером 55 – 145 мм (см. рис. 4, Ж – И). Размеры самцов 55 – 135 мм (мода 95 – 105 мм) и самок – 55 – 145 мм (мода 95 – 105 мм).

В разные сезоны, несмотря на сходство крайних и модальных размеров, особенности размерного состава фунхалии отличаются (рис. 5, 6). В осенне-зимний сезон (апрель – сентябрь) значительная часть креветок представлена молодью длиной 55 – 85 мм (среди самцов 26,6% и самок 29,1%). В весенне-летний сезон (октябрь – март) относительная численность молодежи невелика (по 4,3% у обоих полов). В холодный сезон крупные особи (более 100 мм) составляют только 19,9 – 20,8%, а в теплый их доля возрастает до 74,6 – 77,6% (см. рис. 5, 6).

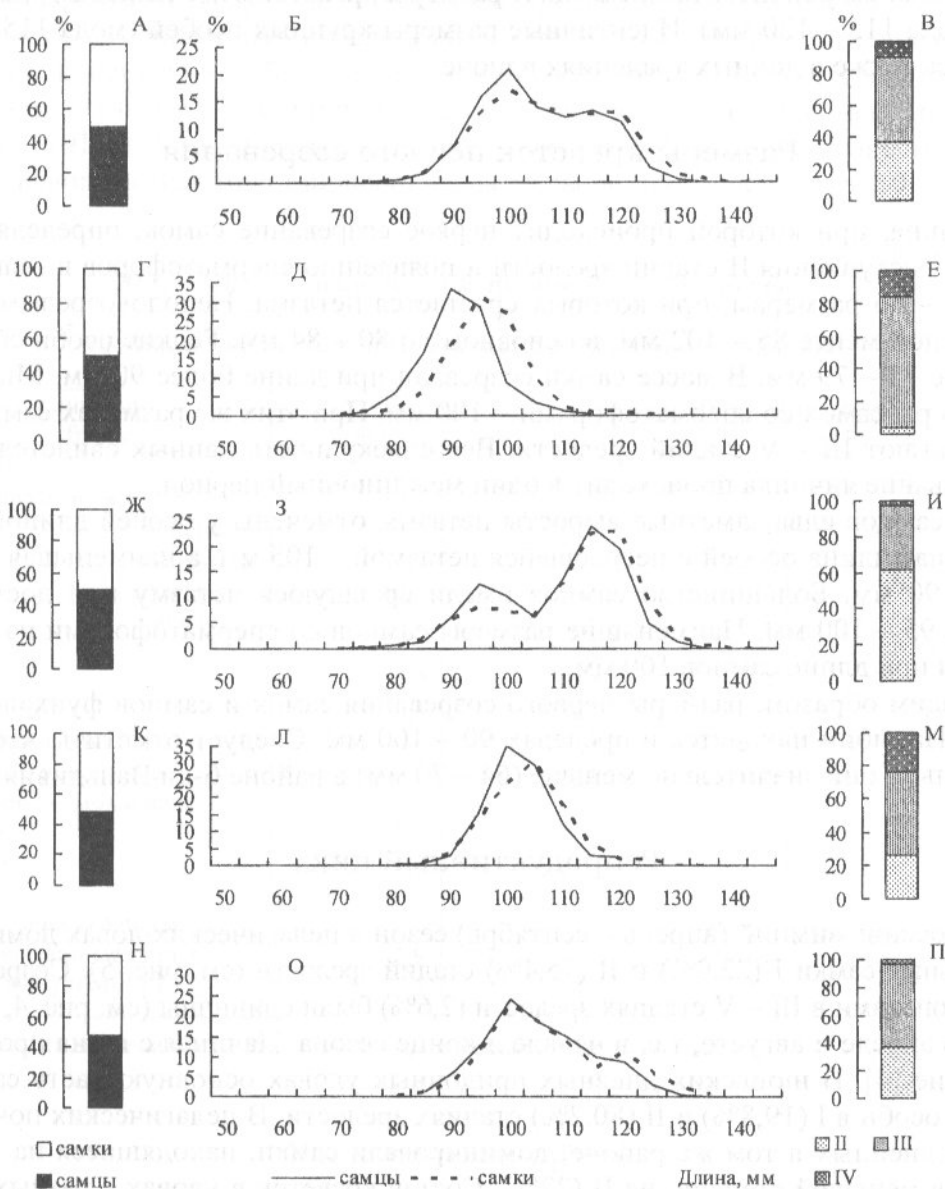


Рис. 6. Соотношение полов, размерный состав и стадии зрелости самок фунхалии *Funchalia woodwardi* в водах Намибии (24 – 28° ю. ш.) в весенне-летний сезон: А, Б, В – весь сезон; Г, Д, Е – ноябрь; Ж, З, И – декабрь; К, Л, М – январь; Н, О, П – февраль

Fig 6. Male-female relationship, length composition and maturity stages for *Funchalia woodwardi* females from the waters of Namibia (24 – 28° S.) in the spring-summer season: А, Б, В – the whole season; Г, Д, Е – November; Ж, З, И – December; К, Л, М – January; Н, О, П – February

С 14 по 26 июня 1988 г. СТМ «Очер» на участке 23°57' – 25°43' ю.ш. выполнил серию из 13 дневных придонных и 18 ночных пелагических тралений. Размерный состав креветок, пойманных в пелагиали и у дна, оказался различен. В пелагиали облавливались мелкие особи длиной 55 – 110 мм с модой 75 мм. Размеры креветок из дневных придонных уловов были 60 – 130 мм с двумя модами – 80 и 110 мм. При этом основу (75%) придонных уловов составляли крупные креветки длиной более 95 мм.

Таким образом, в толще воды у побережья Намибии креветки минимальных размеров были выловлены у м. Палгрейв в июне над глубинами 500 – 1000 м (50 – 105 мм, мода 65 – 70 мм). Более крупные особи (мода 80 мм) встречались в этот же период в южном районе. Максимальные размеры креветок отмечались в декабрьских ловах (мода 115 – 120 мм). Идентичные размеры крупных особей (мода 115 мм) наблюдались также в донных тралениях в июне.

### Размеры креветок первого созревания

Длина, при которой происходит первое созревание самок, определялась по размерам наступления II стадии зрелости и появлению сперматофоров в теликуме, а у самцов – по размерам, при которых срастается петазма. Неполовозрелыми самки были длиной менее 85 – 102 мм, в основном до 80 – 84 мм. Редкие особи созревали при длине 75 – 79 мм. В массе самки созревали при длине более 90 мм. Минимальные размеры самок со сперматофорами – 100 мм. При этих же размерах самки впервые достигают III – V стадий зрелости. Вся совокупность данных свидетельствует, что созревание яичника происходит в один межлиночный период.

У самцов едва заметные выросты петазмы отмечены у особей длиной 55 мм. Наибольшая длина особей с несросшейся петазмой – 105 мм, а наименьшая со сросшейся – 90 мм. Большинство самцов имели сросшуюся петазму при достижении размеров 95 – 100 мм. Наименьшие размеры самцов со сперматофорами на петазме отмечены при длине самцов 100 мм.

Таким образом, размеры первого созревания самок и самцов фунхалии у побережья Намибии находятся в пределах 90 – 100 мм. Следует отметить, что, по нашим данным, они значительно меньше (64 – 70 мм) в районе б-ки Вальдивия.

### Репродуктивный цикл

В осенне-зимний (апрель – сентябрь) сезон в пелагических ловах доминировали нагульные самки I (22,0%) и II (75,4%) стадий зрелости (см. рис. 5). Созревающие самки с гонадами в III – V стадиях зрелости (2,6%) были единичны (см. рис. 4, А) и отмечены в апреле и августе, т.е. в начале и конце сезона. Начиная с июня происходит спаривание [4]. В июньских дневных придонных уловах основную часть самок составляли особи в I (19,8%) и II (80,2%) стадиях зрелости. В пелагических ночных ловах, выполненных в том же районе, доминировали самки, находящиеся на I стадии (78%) и, в меньшей степени, на II (22%). Состав креветок в уловах с разных глубин был сходным, но соотношение самок на I и II стадиях зрелости было зеркально противоположным.

В весенне-летний сезон (октябрь – март) в уловах присутствовало значительное число самок во II (37,5%), III (52,5%) и IV (9,9%) стадиях зрелости гонад (см. рис. 6, А – В). Основная доля преднерестовых (IV стадия) особей (24%) приходилась на январь (см. рис. 6, К – М).

Таким образом, фунхалия у побережья Намибии нерестится сезонно в весенне-летний период. Абсолютная индивидуальная плодовитость зрелых самок находится в пределах 3000 – 3200 ооцитов [3].

### Питание

Ритмику питания фунхалии в пелагиали изучали в зимний сезон. Пробы собирали с 18.00 до 02.00 ч. Креветки активно питались весь этот период: средний балл наполнения желудков в 2-часовые промежутки времени колебался в узких пределах, от 1,42 до 1,63.

В содержимом желудков встречались представители 9 типов животных. В пище креветок, выловленных в пелагиали, по частоте встречаемости преобладали головоногие, копеподы и рыба, по доле в объеме пищевого комка – головоногие, рыба и эвфаузииды (табл. 2). В пище креветок, выловленных днем у дна, чаще всего встречались (91%) донные полихеты семейства *Terebellidae*, составлявшие 99,6% объема пищевого комка. Восстановленные размеры полихет составляли 10 – 60 мм.

Таблица 2

#### Пищевой спектр креветки фунхалии в водах Намибии

#### Food spectrum of *Funchalia woodwardi* in the waters of Namibia

Пищевой объект	Пелагиаль		Придонный слой	
	N, %*	V, %*	N, %	V, %
Головоногие	36,2	36,2	3,6	-
Ракообразные, в т.ч.:	30,5	25,5	-	-
копеподы	29,3	3,3	1,8	-
амфиподы	4,9	0,5	2,7	-
эвфаузииды	12,3	18,1	0,9	-
креветки	5,2	3,6	6,3	-
Рыба	24,1	32,4	12,6	0,4
Икра рыб	2,2	0,2	1,8	-
Полихеты	8,5	4,3	91,0	99,6
Форамениферы	-	-	16,2	-
Щетинкочелюстные	0,3	1,4	-	-
Раковинные моллюски	0,3	-	-	-
Сальпы	0,3	-	-	-
Детрит	1,1	-	2,7	-
Песок	-	-	9,9	-
Паразитические черви	-	-	5,4	-
Неопределенные остатки	1,9	-	0,9	-
Число желудков, экз.	365	47	111	50

\* N – частота встречаемости объектов; V – доля в объеме пищевого комка.

### Конкуренты и враги

Пищевой спектр фунхалии перекрывается с таковым рыб, потребляющих пелагических, придонных и донных (миктофиды, зубаны, мерлузы, ошибни, рыбы-кабаны, ставриды) и только донных (морские петухи, скаты, скорпены) животных [15]. В то же время эта креветка поедается консументами III – IV порядка. На глубинах 300 – 600 м фунхалия отмечена нами в питании придонно-пелагических рыб: большеглазого зубана (*Dentex macrophtalmus*, n=100, длина 20 – 25 см, встречаемость 3%), хека (*Merluccius capensis*, n=100, 47 – 52 см, 3%) и ошибня (*Genypterus capensis*,

n=100, 50 – 55 см, 3%); мезопелагических – рыбы-кабана (*Pseudopentaceros richardsoni*, n=100, 44 – 47 см, 3%) и сабли (*Lepidopus caudatus*, n=100, 20 – 70 см, 2%). По нашим данным, в водах Намибии эта креветка является излюбленной пищей южного кальмара-стрелки (*Todarodes angolensis*), образующего скопления в темное время суток в пелагиали над глубинами 200 – 3000 м. В водах ЮАР фунхалия была обычна в пище тунцов (*Thunnus alalunga*, *T. albacares*) и хека (*Merluccius capensis*) [16], а также нескольких видов скатов (*Raja cf. clavata*, *R. pullopunctata*, *R. wallacei*) [17]. По-видимому, она служит пищей многим нектонным рыбам и кальмарам, а также усатым китам.

## Результаты экспериментального промысла

Экспериментальный траловый промысел фунхалии велся в пелагиали и в придонных слоях воды, в основном в южном районе побережья Намибии над глубинами 400 – 2500 м в 1984 – 1990 гг. Локальные приповерхностные скопления были обнаружены у м. Холламс-Берд (24°35'ю.ш.), п. Людериц (26°40'ю.ш.) и р. Оранжевой (28°40'ю.ш.). Площади с высокой плотностью населения креветки составляли около 50 – 250 кв. миль. Они были приурочены к меандрам западной периферии системы Бенгельского течения [13]. Скопления креветки ночью локализовались в верхних слоях пелагиали на горизонте 20 – 90 м над глубинами 350 – 1200 м при температуре поверхности воды 12,5 – 15,5°C. Они были непостоянны и удерживались на одном месте не более 2 – 6 суток. Скопления успешно облавливались также днем у грунта на глубинах от 400 до 450 м. Кроме того, в светлое время суток в пелагиали скопления креветок входили в состав ЗРС, который постоянно фиксировался на глубинах 350 – 500 м. С наступлением сумерек креветки вместе с ЗРС поднимались в приповерхностные слои воды, а с рассветом наблюдалась обратная миграция.

Ночью промысловые концентрации креветки отмечались или на участках максимальной глубины залегания термоклина, или же в зонах его резкой горизонтальной изменчивости, непосредственно под слоем температурного скачка. Как правило, формирование скоплений фунхалии в пелагиали были связаны с интенсивным меандрированием западной периферии прибрежной ветви Бенгельского течения над глубинами 350 – 1500 м. Наиболее плотные скопления были приурочены к зонам взаимодействия вод Бенгельского течения с повышенной соленостью (в слое от 20 до 100 м – 34,9 – 35,2 ‰) и вод склона [8]. Эти фронтальные зоны прослеживаются на спутниковых картах ТПО. Образование пелагических скоплений происходило, как правило, в темное время суток с 18.00 до 00.00 ч, и очень редко до 02 ч. В периоды новолуния они располагались в поверхностном 20 – 50-метровом слое воды, а во время полнолуния заглублялись до 50 – 120 м.

Плотные скопления фунхалии, пригодные для промыслового использования, были обнаружены с октября по март (теплый сезон) и в меньшей степени с мая по август (холодный сезон). В теплый сезон скопления локализовались на южном участке района (26°00' – 28°40'ю.ш.) и облавливались над глубинами 400 – 900 м. В это время в условиях периодически усиливающегося (до 8 – 10 м/с) юго-восточного пассата формировалась система противоположно направленных круговоротов теплых океанических (с температурой на поверхности 18 – 20°C) и относительно холодных (15 – 17°C) прибрежных вод. Градиенты температуры воды на поверхности в пределах фронтальной зоны достигали 1,2 – 1,4°C на 10 миль. Снижение активности пассата (скорость ветра не более 6 – 8 м/с) способствовало образованию устойчивых скоплений.



В ноябре 1988 г. наибольшие уловы креветки отмечены на участке между м. Диаш и устьем р. Оранжевой ( $26^{\circ}00' - 27^{\circ}50'$  ю.ш.). Здесь над глубинами 400 – 900 м в слое 20 – 70 м отмечались плотные локальные скопления, смещавшиеся из-за изменения местоположения градиентных зон со скоростью до 20 миль в сутки. При работе в поисковом режиме величины уловов колебались от 0,1 до 2868 кг/ч траления (в среднем 365 кг). В декабре – январе 1988 – 1989 гг. промысловые скопления креветки удерживались в слое 30 – 120 м на участке  $26^{\circ}40' - 27^{\circ}10'$  ю.ш. над глубинами 590 – 660 м. Уловы колебались от 0,1 до 688 кг/ч траления (в среднем 152 кг). Максимальные уловы (1850 кг за 2,5 ч траления) были получены во фронтальной зоне в слое 50 – 85 м при поверхностной температуре воды  $14,0 - 15,5^{\circ}\text{C}$ . В феврале 1989 г. плотные скопления фунхалии были обнаружены на участке  $27^{\circ}58' - 28^{\circ}40'$  ю.ш., где также была хорошо выражена фронтальная зона. Скопления облавливались над глубинами 560 – 650 м в слое 30 – 83 м с 19.00 до 00.00 ч. Уловы креветки колебались от 0,1 до 910 кг/ч траления (в среднем 238 кг). Максимальный улов составлял 2730 кг за 3 ч траления. За 5 суток работы на этом участке одним судном было выловлено 6240 кг креветки (около 1,25 т за судо-сутки лова).

В холодный сезон (апрель – август) скопления креветки чаще отмечались в районе между  $23^{\circ}30' - 26^{\circ}30'$  ю.ш. над глубинами 400 – 935 м. В апреле и мае 1989 г., при неблагоприятной гидрометеорологической обстановке (сильные южные ветра и размытая фронтальная зона), фунхалия держалась рассредоточено. Лишь на участке  $23^{\circ}30' - 24^{\circ}30'$  ю.ш. при перепаде температуры  $0,5 - 1,0^{\circ}\text{C}$  на 10 миль ее уловы в слое 40 – 240 м над глубинами 560 – 850 м достигали 50 – 80 кг/ч траления.

В июне 1988 г., при усиливающейся активности юго-восточного пассата и штормовых ветрах, креветка также не создавала устойчивых скоплений. Облов ее был малоэффективен. Уловы на участке у о. Холламс-Берд ( $24^{\circ}00' - 25^{\circ}03'$  ю.ш.) в слое 0 – 25 м над глубинами 360 – 900 м были нестабильными и колебались от 0,22 до 1300 кг/ч траления (в среднем 250 кг). При облове в слое 26 – 50 м они были еще ниже: в среднем 90 кг/ч траления. В такой ситуации суда переходили днем на облов креветки в придонных слоях воды. На глубинах 370 – 430 м дневные уловы крупной фунхалии колебались от 1 до 621 кг/ч траления (в среднем 187 кг). Обычно два придонных траления в светлое время обеспечивали суточный вылов в пределах 410 – 824 кг (в среднем 570 кг). Эти эпизодические результаты свидетельствуют о необходимости продолжения специальных промыслово-экспериментальных работ по облову фунхалии в дневное время в придонном слое и на других участках.

В июле 1989 г. промысел фунхалии ночью в слое 35 – 55 м оказался эффективным на участке у м. Диаш ( $26^{\circ}04' - 26^{\circ}40'$  ю.ш.) в присклоновой пелагиали над глубинами 400 – 935 м. Поиск креветки велся с учетом положения фронтальных зон. Уловы судов в это время были в пределах 13 – 336 кг/ч траления (в среднем 107 кг). Максимальный вылов составил 1100 кг за 3-часовое траление.

В августе 1988 г. участки для промысла фунхалии располагались севернее – между  $24^{\circ}54' - 25^{\circ}13'$  ю.ш. Здесь над глубинами 480 – 500 м уловы креветки варьировали от 0,1 до 560 кг/ч траления (в среднем 49 кг). Максимальные уловы фунхалии (1,4 – 1,7 т за 3 ч траления) отмечались в штиль, при доминировании в районе области низкого атмосферного давления.

Результаты комплексной научно-промысловой экспедиции в 1988 – 1989 гг. и успешная реализация образцов продукции из этой креветки в Португалии и Голландии заинтересовали руководство Калининградского ПОРП, и был поставлен вопрос об организации ее промысла. К сожалению, известные события начала 90-х годов не позволили реализовать это намерение.

## Сопутствующая фауна

В пелагических траловых ловах вместе с креветкой встречались 47 видов животных (табл. 3). Среди них – 27 видов рыб, 13 – головоногих моллюсков и 7 – креветок. Рыбы в пелагических уловах представлены в основном никтоэпипелагическими видами семейств *Myctophidae* (*Symbolophorus*, *Diaphus* и др.). Промысловые виды – хек (*Merluccius capensis*), ставрида (*Trachurus trachurus*) и скумбрия (*Scomber japonicus*) встречались крайне редко. Из головоногих моллюсков чаще наблюдались кальмары семейства *Lycoteuthidae*. Из ракообразных были обычны пелагические креветки *Oplophorus novaezeelandiae*. Почти вся сопутствующая фауна промышленного значения не имела.

Таблица 3

### Список животных, обнаруженных в уловах пелагических тралений совместно с креветкой фунхалией

#### A list of organisms found in the pelagic trawls together with *Funchalia woodwardi*

N п/п	Вид	Длина, см	Встречаемость, %	Встречаемость в пром. уловах, %
Рыбы				
1.	<i>Symbolophorus boops</i>	6,0 – 12,0	91,3	86,4
2.	<i>Notoscopelus resplendes</i>	6,5 – 10,5	18,0	25,8
3.	<i>Diaphus hudsoni</i>	3,5 – 6,0	13,0	10,7
4.	<i>Lampanyctodes hectori</i>	2,5 – 6,0	10,5	1,5
5.	<i>Alepisaurus ferox</i>	60,0-90,0	6,8	3,0
6.	<i>Lepidopus caudatus</i>	10,0 – 28,0	6,8	-
7.	<i>Bathylagus glacialis</i>	9,0 – 23,0	6,2	-
8.	<i>Thyrstites atun</i>	37,0 – 80,0	5,0	1,5
9.	<i>Flagellostomias</i> sp.	16,5 – 22,5	5,0	-
10.	<i>Lampadena</i> sp.	3,0 – 7,4	3,7	1,5
11.	<i>Diplophos taenia</i>	13,0 – 16,0	3,1	-
12.	<i>Merluccius capensis</i>	35,0 – 60,0	3,1	1,5
13.	<i>Electrona rissoi</i>	4,0 – 7,0	3,1	3,0
14.	<i>Nezumia aequalis</i>	20,0 – 35,0	2,5	-
15.	<i>Centrolophus niger</i>	36,0 – 64,0	2,5	1,5
16.	<i>Hoplostethus petrosus</i>	23,0 – 30,0	2,5	1,5
17.	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	15,0 – 25,0	1,9	-
18.	<i>Stomias</i> sp.	29,0 – 32,0	1,9	-
19.	<i>Trachypterus trachypterus</i>	37,0 – 40,0	1,9	1,5
20.	<i>Nemichtys scolopaceus</i>	37,5 – 56,0	1,9	-
	Другие виды	-	1,4	1,5
Кальмары				
21.	<i>Lycoteuthis diadema</i>	3,0 – 10,5	53,4	39,4
22.	<i>Abraliopsis</i> sp.	2,0 – 4,0	47,8	36,4
23.	<i>Todarodes angolensis</i>	4,8 – 34,0	24,2	4,5
24.	<i>Octopoteuthis megaptera</i>	3,7 – 5,0	4,3	-
	Другие виды	-	1,9	-
Креветки				
25.	<i>Oplophorus novaezeelandiae</i>	2,0 – 4,0	6,8	3,0
26.	<i>Gennadas brevirostris</i> .	4,0 – 6,0	6,2	-
	Другие виды	-	1,5	-
	Всего тралений:	161		

## Обсуждение

Ареал фунхалии в Южной Атлантике приурочен к водам южного субтропического антициклонического круговорота. Основная часть южно-атлантического населения вида реализует свой жизненный цикл в юго-восточной части этого круговорота в районах материкового склона у побережий Намибии и ЮАР. Это один из продуктивных районов Атлантики [5]. На общем фоне обширной зоны апвеллинга, в силу орографических причин наблюдаются локальные очаги интенсивных и квазипостоянных апвеллингов на участках у мысов Палгрейв ( $20^{\circ}40'$  ю.ш.), Холламс-Берд ( $24^{\circ}35'$  ю.ш.), Диаш ( $26^{\circ}40'$  ю.ш.) и устья р. Оранжевой ( $28^{\circ}00' - 28^{\circ}40'$  ю.ш.). Здесь в результате подъема глубинных вод в приповерхностном слое формируются квазиустойчивые потоки (филаменты), направленные в среднем по нормали от берега. Эти филаменты шириной 10 – 20 миль имеют высокую биологическую продуктивность. Они устойчивы в пределах 6 – 10 сут. со скоростью смещения до 10 – 15 миль в сутки. К указанным локальным зонам апвеллингов приурочены скопления фунхалии. Они связаны с системой филаментов данного апвеллинга. Их пространственно-временная динамика во многом обусловлена динамикой этой системы.

В течение года среди креветок, облавливаемых в пелагиали, происходили в той или иной степени выраженные изменения диапазона крайних и модальных размеров. Однако в большинстве случаев была представлена одна модальная группа 80 – 105 мм. Среди самок в холодный сезон доминировали межнерестовые (II стадия зрелости), а в теплый – межнерестовые и созревающие особи. Впервые созревающие самцы были длиной 95 – 100, самки – 90 – 100 мм. Массовый нерест фунхалии приурочен к весенне-летнему сезону. Вместе с тем нерест крупных креветок происходит частично и осенью в придонных слоях воды верхней части материкового склона или в пелагиали над глубинами свыше 1000 м.

Функциональная структура ареала популяции фунхалии Юго-Восточной Атлантики представляется следующим образом. Основная репродуктивная область находится в зоне материкового склона между  $24 - 34^{\circ}$  ю.ш. После нереста личинки разносятся приповерхностными водами прибрежной и океанической ветвей Бенгельского течения соответственно в северном (вдоль склона) и северо-западном (в открытую часть океана) направлениях. Часть личинок, пассивно мигрирующих в океаническую пелагиаль, широко разносится и, по пути подрастая, достигает тропической зоны и, возможно, западной части океана. Но, видимо, основная их масса удерживается в открытых водах Юго-Восточной Атлантики. Часть их, попадая в продуктивные участки, вырастает до половозрелого состояния при мелких размерах и, возможно, размножается там же. Если нерест и происходит, то пока не ясны его масштабы и эффективность, и каково соотношение в пополнении океанического населения между приносом из материнской прибрежной популяции и местным воспроизводством. Также не ясно – осуществляется ли возврат части взрослых креветок из открытого океана в прибрежную основную репродуктивную область. Судя по характеру циркуляции приповерхностных вод в открытых водах Юго-Восточной Атлантики, вероятность возвратной миграции невелика. Скорее всего, океаническая часть ареала для материнской прибрежной популяции является зоной выселения.

По-видимому, значительная часть личинок остается в прибрежной зоне. Некоторые из них удерживаются в локальных надсклоновых круговоротах в пределах репродуктивной области. Они приурочены к зонам локальных апвеллингов. Возможно, что именно за счет этих личинок формируется основное пополнение популяции. Другая часть личинок переносится на север в водах прибрежной ветви Бенгельского течения и достигает побережий Северной Намибии и Анголы. Какова их даль-



нейшая судьба – не ясно. Возможно, что дорастая до возраста созревания, частично креветки возвращаются в южную репродуктивную область в водах противотечений. Однако численность креветок в северной части прибрежного ареала невелика, и видимо этот источник пополнения нерестовой части популяции если и существует, то он невелик.

Главной пищей фунхалии в пелагиали служили молодь кальмаров и миктофиды, второстепенной – эвфаузииды, а в придонных слоях – донные полихеты. Являясь активным мигрантом, в дневном и ночном биотопах она питается со сменой типов охоты. По способу добывания пищи фунхалия относится и к нападающим, и к пасущимся хищникам. Она входит в состав пастбищной пищевой сети. Объектами ее питания в районе Намибии служат животные трех трофических уровней: фитофаги (фораминиферы и часть эвфаузиид), зоопланктофаги (седентарные полихеты, зооэракообразных, мальки рыб и кальмаров, молодь и взрослые миктофиды) и хищники (эвфантерные полихеты, часть амфипод и эвфаузиид, молодь креветок и кальмаров). По-видимому, спектр ее потребителей в присклоновой экосистеме велик, включая придонных и пелагических хищников, и она играет заметную роль в ее энергетике, особенно в зонах локальных апвеллингов между 20 – 29° ю.ш.

В настоящее время в зоне Намибии возможно ведение лицензионного тралового промысла ставриды. Условия лицензии предусматривают возможность получения до 2% прилова морепродуктов, включая креветку. При работе по этим лицензиям судов типа СТМ периодически возможен лов фунхалии, а при соответствующей договоренности с намибийскими властями и ее специализированный круглогодичный промысел. В течение года средние уловы креветки судов типа СТМ могут составлять 150 – 200 кг за час траления, а суточные около 0,5 – 0,8 т. В оптимальный весенний период возможные уловы судов типа СТМ, использующих пелагические тралы РТ/ТМ 100/390, на участке между м. Диаш и устьем р. Оранжевой (26°00' – 27°50' ю.ш.) могут составить около 1 – 2 т фунхалии за час траления и до 6 – 12 т за судо-сутки лова [5]. Кроме пелагического лова креветки в темное время суток, ее облов возможен днем в придонном слое. Следовательно, периодически на лове фунхалии тральщики могут работать круглосуточно. По состоянию сырьевой базы в целом круглогодичный специализированный промысел фунхалии у побережья Намибии может вести отряд из 4 – 6 среднетоннажных тральщиков типа СРТМ и СТМ. В определенных благоприятных ситуациях при формировании крупных и плотных скоплений креветки на площади 100 – 250 км<sup>2</sup> в его облове одновременно могут участвовать от 10 до 20 тральщиков [5].

### **Благодарности**

Сердечная благодарность Р.Н. Буруковскому и С.К. Кудерскому за консультации и обсуждение результатов; В.Н. Андронову, Н.В. Кучеруку, К.Н. Несису и И.А. Трунову – за определение отдельных фрагментов копепод, головоногих, полихет и рыб из содержимого желудков фунхалии; И.А. Теницкой – за оформление части рисунков; А.Р. Болтачеву – за любезное сообщение о находках фунхалии в открытой части ЮВА. Особая благодарность участникам научных групп рейсов, в которых осуществлялся сбор полевого материала, в первую очередь В.А. Леонтьеву, Ю.А. Маркову, М.О. Друтману, А.Д. Шульге, С.И. Лобову и В.В. Лаптиховскому.

### **Список использованной литературы**

1. Буруковский, Р.Н. Методика биологического анализа некоторых тропических и субтропических креветок / Р.Н. Буруковский // Промышленно-биологические исследования морских беспозвоночных: сб. научн. тр. / Всесоюз. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – М., 1992. – С. 77-84.



2. Буруковский, Р.Н. Об особенностях распределения креветок у Атлантического побережья Южной Африки / Р.Н. Буруковский, Л.Л. Роменский // Бюл. МОИП, отд. биол. – 1985. – Т. 90, вып. 4. – С. 65-73.

3. Буруковский, Р.Н. Креветки-фунхалии (Decapoda, Natantia, Penaeidae): систематика, распространение и некоторые вопросы биологии / Р.Н. Буруковский, Л.Л. Роменский // Бюл. МОИП, отд. биол. – 1991. – Т.96, вып. 6. – С. 60-72.

4. Друтман, М.О. Распределение и некоторые вопросы биологии креветки *Funchalia woodwardi* из вод Намибии в зимний период (июнь – июль 1989 г.) / М.О. Друтман // Промыслово-биологические исследования морских беспозвоночных: сб. научн. тр. / Всесоюз. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – М., 1992. – С. 102-107.

5. Изучить биоресурсы Атлантического и Восточной части Тихого океанов для расширения сырьевой базы рыболовства, разработки промысловых прогнозов на 1989-1990 годы и выполнения обязательств СССР по международному сотрудничеству в области рыбохозяйственных исследований. № Гос. рег. 01.8.70019098. Оценка возможностей развития техники и масштабов тралового промысла пелагической креветки-фунхалии в Юго-Восточной Атлантике: отчет о НИР / Атлант.НИИ рыб. хоз-ва и океанографии; рук. Сушин В.А. – Калининград, 1989. – 47 с. – Исполн.: Биденко В.Г. [и др.]. – Библиогр.: с. 31-32

6. Исследование циркуляции и переноса вод Атлантического океана / Е.И. Барабанов, В.А. Бубнов, Р.П. Булатов, И.В. Привалова // Океанологические исследования: сб. научн. тр. – М., 1971. – № 22. – С. 46-67.

7. Леонов, А.В. Гидрологические сезоны в Юго-Восточной Атлантике / А.В. Леонов // Рыбопромысловые исследования сырьевых ресурсов Восточной Атлантики: сб. научн. тр. / Атлант. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – Калининград, 1977. – С. 3-11.

8. Отчет о работе гидроакустического научно-исследовательского судна СРТМ-К 8083 «Монокристалл» в 12 рейсе (25.07.-05.12. 1988 г.). Район Юго-Восточной Атлантики (Намибия) / АтлантНИРО. – Калининград, 1989. – 123 с.

9. Отчет научно-исследовательской экспедиции на СРТМ-К «Титанит» в открытую часть Юго-Восточной Атлантики (декабрь – апрель 1983-1984 гг.) / АтлантНИРО. – Калининград, 1984. – 86 с.

10. Отчет научно-исследовательской экспедиции на СТМ «Очер» (июнь – октябрь 1984 г.) в открытую часть Юго-Восточной Атлантики / АтлантНИРО. – Калининград, 1984. – 60 с.

11. Роменский, Л.Л. Экология пелагической креветки фунхалии *Funchalia woodwardi* в водах Намибии / Л.Л. Роменский // Тез. докл. VI Всерос. конф. по пром. беспозв., Калининград – Лесное, 3-6 сент. 2002 г. – М., 2002. – С. 77-80.

12. Фомин, Г.В. Океанологические основы формирования скоплений пелагической креветки фунхалии *Funchalia woodwardi* в Юго-Восточной Атлантике / Г.В. Фомин // Тез. докл. VI Всерос. конф. по пром. беспозв., Калининград – Лесное, 3-6 сент. 2002 г. – М., 2002. – С. 89-90.

13. Экспериментальный промысел пелагической креветки фунхалии *Funchalia woodwardi* у побережья Намибии / В.Д. Строгалев [и др.] // Тез. докл. VI Всерос. конф. по пром. беспозв., Калининград – Лесное, 3-6 сент. 2002 г. – М., 2002. – С. 86-88.

14. D'Incao, F. The western atlantic shrimps of the genus *Funchalia* (Decapoda, Penaeidae) / F. D'Incao // Frederick R., Schram; J.C. and von V. Klein. (Eds.). Crustaceans and the biodiversity crisis. Leiden: Brill. – 1999. – Vol. 1. – P. 345-355.

15. Macpherson, E., Trophic relationships in the demersal fish community off Namibia / E. Macpherson, A. Roel // S. Afr. J. Mar. Sci. – 1987. – Vol. 5. – P. 585-596.

16. Miller, D.G. An unusual record of the prawn *Funchalia woodwardi* Johnson (Crustacea, Decapoda) / D.G. Miller, C.J. Augustin, I. Hampton // S. Afr. J. Mar. Sci. – 1983. – Vol. 1. – P. 175-180.

17. Zolessi, L.C., Philippi, M.E. Lista sistematica de decapoda del Uruguay (Arthropoda: Crustacea) / L.C. Zolessi, M.E. Philippi // Comun. Zoolog. Cas. Mus. Hist. Nat., Montevideo. – 1995. – Vol. 12 (183). – P. 1-23.