Journal of Siberian Federal University. Biology 3 (2010 3) 303-321
~ ~ ~

УДК 595.384.12

О географическом распространении, батиметрическом распределении и биологии креветки *Acanthephyra pelagica* (Risso 1816) (Decapoda, Oplophoridae)

Р.Н. Буруковский*, В.М. Андреева
Калининградский государственный технический университет,
Россия 236000, Калининград, Советский проспект, 1 [1]

Received 3.09.2010, received in revised form 10.09.2010, accepted 17.09.2010

Исследованы географическое распространение, батиметрическое распределение креветки Acanthephyra pelagica, а также особенности ее распространения и биологии в районе к северу и востоку от Азорских о-вов, ограниченном координатами 46-37° с.ш., 14-29° з.д., в летне-осенний период 1984 г. Ареал вида подразделяется на две части. Первая – в Северной Атлантике, вторая – в Южном полушарии. И там, и там креветка обитает в основном в южной умеренной и субтропической зонах. A. pelagica встречается на глубинах 200-2000 м, преимущественно 700-1800 м. По особенностям вертикальных миграций ее можно отнести к интерзональным видам, обитающим в батипелагиали, но совершающим миграции в мезопелагиаль. В районе Азорских о-вов в августе наблюдается нерест креветок. Пополнение популяции приходится на сентябрь. Вылупление личинок происходит на глубинах более 1000 м, затем, по мере роста и дифференциации по полу, они поднимаются на глубины 700-800 м, где самки и самцы представлены одноразмерными особями. В дальнейшем самки обгоняют в росте самцов. Половозрелые самцы уходят на глубину более 1000 м. Разноразмерные и разновозрастные креветки совершают вертикальные онтогенетические миграции поотдельности. Абсолютная индивидуальная плодовитость (количество готовых к вымету ооцитов в преднерестовой гонаде) варьирует от 450 до 3600 штук. Абсолютная реализованная плодовитость (количество яиц, отложенных самкой на плеоподы) в диапазоне от 560 до 3700. Статистически достоверных потерь яиц в процессе их вынашивания не обнаружено.

Ключевые слова: Acanthephyra pelagica, географическое распространение, батиметрия, репродуктивная биология.

Введение

Acanthephyra pelagica (Risso 1816) – один из наиболее широко распространенных батипелагических видов креветок. В таксоцене пелагических креветок североатлантической субтропической конвергенции, где были собраны наши материалы по ее биологии, она входит в группу фоновых видов и доминирует по удельной биомассе (Burukovsky, 1996). Таксономический статус *A. pelagica* изучен относительно неплохо (Chace, 1940; 1947; 1986; Crosnier, Forest, 1973). Довольно подробно

* Corresponding author E-mail address: burukovsky@klgtu.ru
[1] © Siberian Federal University. All rights reserved

описано ее питание (Буруковский, Гаевская, 1983; Буруковский, 2009). Установлено, что *A. pelagica* играет важную роль в сообществах пелагиали, будучи пасущимся и нападающим хищником, питающимся преимущественно мелкими пелагическими рыбами и их молодью. С другой стороны, *A. pelagica* встречается в питании следующих видов рыб: придонных склоновых *Aphanopus carbo* (Trichiuridae) (Figueira, 1957) и *Lepidion eques* (Moridae) (Mauchline, Gordon, 1980), шельфового *Dentex macrophtalmus* (Sparidae), а также склоновых *Beryx splendens* (Berycidae), *Coriphaenoides rupestris* (Macrouridae), *Hoplostethus atlanticus* (Trachichthyidae), *Centrophorus granulosus, Merluccius capensis* (Merlucciidae). Помимо этого им питаются дельфин *Stenella plagiodon,* кальмары *Sthenoteuthis pteropus, Ommastrephes bartrami,* глубоководные креветки *Aristeus varidens* и *Aristeopsis edwardsiana* (Буруковский, 2009).

Имеется большой материал по ее географическому распространению и вертикальному распределению, как собранный нами, так и разбросанный по отдельным публикациям. Различные аспекты ее биологии (размерный состав, репродуктивная биология) изучены очень слабо (Chace, 1940). Поэтому цель данной работы – описание географического распространения и батиметрического распределения *A. pelagica* по результатам обзора литературных и наших собственных данных и характеристика особенностей распространения и биологии этого вида по материалам, собранным нами в районе североатлантической субтропической конвергенции.

Материалы и методы

Материал собран в рейсе польского НИС «Профессор Седлецкий» в районе к северу и востоку от Азорских островов, ограниченном координатами 46-37° с.ш., 14-29°з.д. в период с 1 августа по 29 сентября 1984 г. Было выполнено 103 траления. Исследованы 766 экземпляров *A. pelagica*.

Орудие лова – разноглубинный трал для лова криля 15/41x4 с площадью устья 150-175 м^2 и размером ячеи в кутце (по диагонали) 12-мм.

Креветки были подвергнуты биологическому анализу, в который входили: измерение длины креветки от края орбит до заднего края тельсона с помощью линейки (точность измерения составляла 0,5 мм); определение пола; определение стадий зрелости гонад у самок (по пятибалльной шкале – Буруковский, 1992); определение гонадо-соматического индекса (как отношения массы гонады к массе тела без яиц на плеоподах, в %); определение абсолютных индивидуальной и реализованной плодовитостей по стандартной методике; измерение большого и малого диаметров яиц, вынашиваемых на плеоподах (с помощью окуляр-микрометра, с точностью до 0,01 мм).

Поскольку для сбора материала нами и всеми цитированными авторами применялись лишь незамыкающиеся орудия лова, для анализа батиметрического распределения креветки мы использовали данные только горизонтальных ловов. Доверительные интервалы рассчитаны с применением критерия Стъюдента (Рокицкий, 1973).

Результаты

Распространение A. pelagica

A. pelagica встречается в Атлантическом, Тихом и Индийском океанах. Ее ареал состоит из двух неравных по размерам частей – северной и южной. Северная часть ареала ограничена лишь Атлантическим океаном. В его западной части *A. pelagica* встречается от Девисова пролива до Бермудских о-вов (Chace, 1940; 1947), то есть примерно от 60 до 30° с.ш. В районе 20-25° з.д.

обнаружен между 60 и 18° с.ш. (Foxton, 1970, 1972), а восточнее самая северная находка известна из района Роккол (54°30′ с.ш.: Hargreavs, 1984). В Восточной Атлантике самая северная находка *A. pelagica* – Бискайский залив (47°24′ с.ш.: Abbes, Casanova, 1973). Кроме этого она обитает в Средиземном море (Zariquiey Alvarez, 1968; d'Udekem d'Acoz, 1999). Далее на юг в водах Марокко она не была нами встречена (Буруковский, 1980), хотя Лагардер (Lagardère, 1971), ссылаясь, правда, на других авторов, указывает на ее находки в этом районе. Но она довольно обычна в водах Западной Сахары (24-21° с.ш.: Буруковский, 1982) и Мавритании (Буруковский, Роменский, 1995), Сенегала (Crosnier, Forest, 1973), Гвинеи-Биссау и Сьерра Леоне, где она и достигает своей южной границы распространения в Северном полушарии (10° с.ш.: Буруковский, 1989). Неполовозрелая молодь *A. pelagica* была поймана здесь в феврале-марте 1981 г., характеризующихся аномально мощными затоками холодных вод Канарского течения (Буруковский, 1989). Возможно, эта часть ареала представляет собой зону экспатриации.

В северной и центральной частях Тихого океана *A. pelagica* до сих пор не обнаружена, хотя видовой состав пелагических креветок этих районов изучен довольно хорошо (Rathbun, 1906; Hanamura, 1979, 1989; Krygier, Pearcy, 1981; Kikuchi, Omori, 1985; Baba et all., 1986; Chace, 1986; Верещака, 1990; Hendrix et Estrada Navarrete, 1996).

В Южном полушарии креветка известна во всех этих трех океанах. В восточной части южной Атлантики она обитает в районе от 16 до 34° ю.ш. (Буруковский, Роменский, 1982, 1985). В открытых частях океана (8°24′-01°10′ з.д.) *A. pelagica* достигает 48°02′ ю.ш., а в западной части – моря Скотия (примерно 50° ю.ш.: Буруковский, Роменский, 1982).

Однако 17 марта 2005 г. в 63 рейсе знаменитого немецкого исследовательского судна «Метеор», в открытых районах Гвинейского залива почти на экваторе (00°24.06′- 00°30.33′ ю.ш., 02°21.61′-02°19.2′ з.д 27-54 мм в тралении с глубины 5052-5054 м были пойманы 4 неполовозрелые особи *A. pelagica*.

В Индо-Вестпацифике *A. pelagica* встречается как в западной, так и в восточной ее частях. В западной части Индийского океана она распространена от 8° ю.ш. (наши неопубликованные данные), а также к северо-западу от Мадагаскара (13°22 ю.ш.: Crosnier, 1987) (то есть от тропиков) до Южной Африки (Barnard, 1950; Kensley, 1968, 1977). Самая северная находка этого вида в Индо-Вестпацифике известна из моря Банда (Bate, 1888), которое все целиком лежит севернее 8° ю.ш. В Тихом океане *A. pelagica* широко распространена от Чили до Новой Зеландии (74°36-162° з.д. – Бархатов, 1983; Wasmer, 1986), а также южнее Австралии (Iwasaki, Nemoto, 1987). Здесь она обитает от субтропиков (33°ю.ш.) до Субантарктики (66° ю.ш.) (Wasmer, 1986, 1993; Iwasaki, Nemoto, 1987). В основном ее распространение ограничено южной границей Субтропической конвергенции, а южная – северной границей Антарктического полярного фронта (Wasmer, 1986).

Отталкиваясь от существующих представлений о широтных зонах пелагиали Мирового океана (Несис, 1985), можно сделать следующий вывод. Существуют два ядра распределения *A. pelagica* в Мировом океане – в Северной Атлантике, где креветка обитает преимущественно в южно-бореальной и субтропической зонах, в восточной части достигая тропиков с водами Канарского течения, и в Южном полушарии, где она распространена преимущественно циркумнотально и циркумсубтропически, если не считать единичных самых северных находок, расположен-

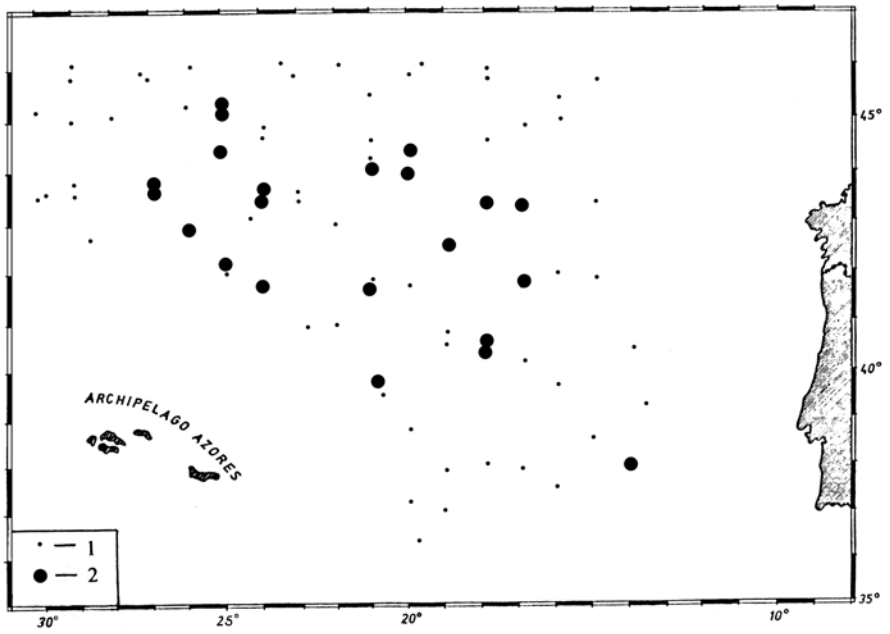

Рис. 1. Места траловых ловов и распространение *Acanthephyra pelagica* в зоне североатлантической субтропической конвергенции: 1 – уловы без *A. pelagica*; 2 – уловы с *A. pelagica*

ных в экваториальных зонах. Возможно, это тоже особи, занесенные туда на личиночной стадии ответвлениями течений, но, возможно, их необходимо переисследовать в поисках таксономических различий с *A. pelagica* из типовых районов обитания.

Район североатлантической субтропической конвергенции, где были собраны наши материалы, можно считать центром североатлантической части ареала вида, однако она здесь не распространена повсеместно. В период исследования уловы *A. pelagica* в изученном районе были ограничены пятном, простирающимся с северо-запада на юго-восток и в общих чертах совпадающим с зоной субтропической конвергенции (рис. 1).

Батиметрическое распределение

A. pelagica известна на глубинах от 200 до 3200 м (Foxton, 1970, 1972; Crosnier, Forest, 1973). Последняя цифра скорее характеризует глубину траления (как находка ее в Гвинейском заливе с глубины более 5000 м), чем предельную глубину обитания вида, так как получена незакрывающимся орудием лова.

В районе Бермудских о-вов (32°12′ с.ш.; 64°36′ з.д.: Chace, 1940) известна на глубинах 730-1830 м. Наибольшие уловы (на час лова) приходились на 1650 м за счет большого количества молоди, составляющей там почти половину улова. Взрослые особи доминируют на глубинах 1280-1460 м (Chace, 1940).

В районе от 14-25° з.д. и между 18° и 60° с.ш. *A. pelagica* встречается на глубинах 200-2000 м. Диапазон вертикального распределения и особенности суточных миграций меняются с севера на юг. Это связано с вертикальной структурой Североатлантической центральной водной массы, обитателем которой и является *A. pelagica* (Fasham, Foxton, 1979). Наименьшая глубина ее вертикального распределения в ночное время (200-300 м) наблюдается на широтах 18 и 53° с.ш. Глубже всего и в дневное, и в ночное время она встречается на 40° с.ш. Видимо, и в других районах обитания особенности ее батиметрического

распределения подчиняются этой же закономерности (Foxton, 1972; Fasham, Foxton, 1979).

В Северо-Восточной Атлантике (54°30-49°40 с.ш.; 14°06-13° з.д.), в сравнительно небольшом районе, креветка демонстрирует вариабельность в плотности своих поселений. В районе Роккол она менее многочисленна, чем в районе южнее излучины банки Поркъюпайн. В дневное время не встречается выше 700 м (Hargreavs, 1984).

Юго-западнее Азорских о-вов *A. pelagica* держалась на глубинах примерно 500-1500 м. В дневное время верхняя граница ее распределения опускается до 800-900 м, тогда как нижняя граница не смещается. Глубина локализации центра обилия населения вида днем и ночью практически не меняется (Domanski, 1985).

В зоне североатлантической субтропической конвергенции, где были собраны наши материалы (в районе, ограниченном 43-46° с. ш. на западе и 37-46° с.ш. на востоке), *A. pelagica* начинает встречаться с глубины 460 м (в ночное время), но обитает преимущественно глубже 700 м. На глубинах более 1000 м частота ее встречаемости достигает 100 % (Burukovsky, 1996).

В районе Бискайского залива наибольшая концентрация креветок данного вида характерна для глубин около 1600 м (Abbes, Casanova, 1973).

В районе Западной Сахары (23-21° с. ш.) на глубинах более 500 м доля *A. pelagica* составляет около 30 % от всего улова креветок, с увеличением глубины до 800 и более метров достигая более 60 % (Буруковский, 1982).

В Центрально-восточной Атлантике (12-10º с. ш.) креветка начинает встречаться с глубины 500 м и составляет лишь 10 % от всех креветок в улове (Буруковский, 1989).

У атлантического побережья Южной Африки (в районе 28-34^0 ю. ш.) *A. pelagica* начинает встречаться в уловах на глубинах 300-500 м (частота встречаемости 5,1 %). На глубинах более 800 м попадается в каждом втором улове (Буруковский, Роменский, 1985).

Обширные материалы Р.А. Васмера (Wasmer, 1986) по вертикальному распределению этого вида в Субантарктике привлечь не удалось, так как Васмер отказался от их представления в цитированной работе на основании того, что траления производились незакрывающимся орудием лова с глубин более 4000 м и до поверхности. Он лишь указал на то, что 4 особи были пойманы на глубине 10 м вблизи антарктической конвергенции (52° ю.ш., 145° з.д.), где наблюдалась повышенная активность апвеллинга (Wasmer, 1986). Это наименьшая глубина, с которой когда-либо был пойман данный вид.

Исходя из сказанного выше мы можем заключить, что *A. pelagica*, встречающуюся на глубинах 200-2000 м, преимущественно 700-1800 м, можно отнести к интерзональным видам (Беклемишев и др., 1982), обитающим в батипелагиали, но совершающим миграции в мезопелагиаль.

Размерный состав A. pelagica

Размеры креветок, обитающих в водах североатлантической субтропической конвергенции, колеблются от 25 до 104 мм (рис. 2). Ювенильные (особи, лишенные визуально определимых признаков пола) имеют размеры 25-57 мм, самцы 55-99 мм, самки 55-104 мм. Модальные размеры ювенильных особей равны 35-39 и 50-54 мм, самцов – 60-64 и самок – 60-64 и 85-89. Следовательно, для *A. pelagica* характерны три основные размерные группировки; одна – ювенильные (с двумя модальными группами) и две – взрослые креветки. Каждая из них, видимо, соответствует определенному возрастному классу.

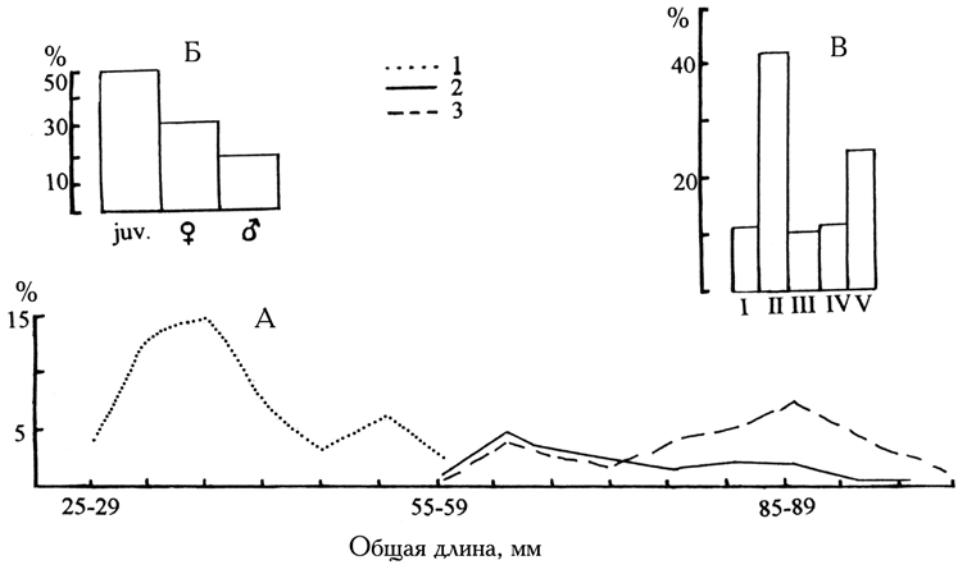

Рис. 2. Суммарный график размерного состава *A. pelagica* в исследованной зоне: А – размерный состав; Б – соотношение полов; В – стадии зрелости гонад у самок. 1 – ювенильные; 2 – самцы; 3 – самки

Состояние гонад визуально определимо лишь у самок. В период исследований самок *A. pelagica* в зависимости от их размерного состава, состояния их гонад, наличия или отсутствия у них яиц на плеоподах, стадии эмбрионального развития этих яиц можно разделить на следующие группы (рис. 2, 3):

1. Неполовозрелые особи с гонадами в I стадии зрелости (рис. 2, *1*).

2. Самки с гонадами во второй стадии зрелости, без яиц на плеоподах. Их длина варьирует от 50 до 90 мм. Кривая двухвершинная, характеризуется модами 55-59 и 85-89 мм. Первая группировка представлена самками, только что приобретшими вторичные половые признаки, вторая – креветками, готовящимися к первому созреванию. Они составляли около 45 % от всех самок (рис. 3, *1*).

3. Впервые созревающие особи (с гонадами в III-V стадиях зрелости без яиц на плеоподах, имеющие размеры от 65 до 95 мм и моду 85-89 мм). Их модальная группировка совпадает с модой второй группировки неполовозрелых самок. Это связано с тем, что во время вителлогенеза (созревания гонады) самки не линяют и не растут. В период исследований составляли 30 % от всех самок (рис. 3, *2*).

4. Недавно отнерестившиеся особи (гонады во II стадии, а на плеоподах яйца на 1-й и 2-й стадиях эмбрионального развития (рис. 3, *3*). Размеры 75-94 мм, мода 90-94 мм. Их доля 14 %.

5. Преднерестовые креветки с гонадами на III-V стадиях зрелости и с яйцами на плеоподах (готовящиеся ко второму нересту). Они имеют размеры 79-99 мм и моду 85-89 мм. Составляли 11 % от всех самок (рис. 3, *4*).

Можно предположить, что время наблюдений (август-сентябрь) пришлось на нерестовый период. Впервые созревшие особи только что отнерестились, а более старшие самки лишь готовятся к следующей откладке яиц на плеоподы.

Лишь менее четверти яйценосных креветок (22,7 %) несут продвинутые в развитии яйца. Чем больше стадия эмбрионального развития яиц, тем меньше количество самок, несущих такие яйца. У самок с гонадами в III

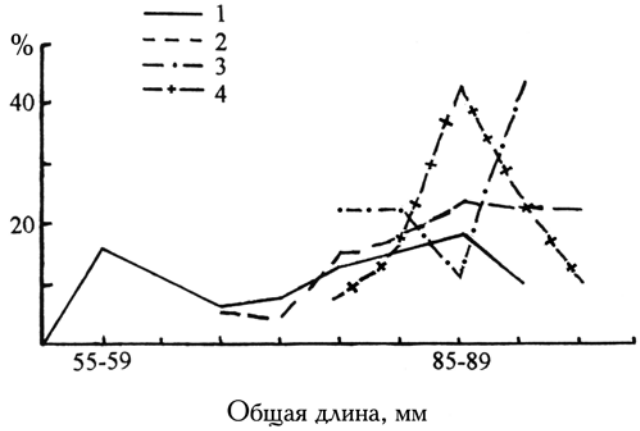

Рис. 3. Размерный состав самок с гонадами в разных стадиях зрелости: 1 – с гонадами во II стадии без яиц на плеоподах; 2 – в III-V стадиях без яиц на плеоподах; 3 – во II стадии с яйцами на плеоподах; 4 – в III-V стадиях с яйцами на плеоподах

стадии зрелости характерно преобладание яиц с третьей и четвертой, в IV – с четвертой, и в V – с пятой стадиями эмбрионального развития яиц. Можно сделать вывод, что у *A. pelagica* в районе североатлантической субтропической конвергенции наблюдается непрерывная цикличность размножения, характерная для тропических каридных креветок (Буруковский, Островский 1983).

Под непрерывной цикличностью размножения мы понимаем следование друг за другом без перерывов репродуктивных циклов, не разделенных периодом «покоя», когда креветка не несет яиц на плеоподах и ее гонада находится во II стадии зрелости. Репродуктивный цикл каридных креветок отличается тем, что гонадный цикл синхронизирован с эмбриональным развитием яиц, вынашиваемых на плеоподах. Он состоит из следующих периодов: созревания гонады, линьки, спаривания, откладки яиц на плеоподы, вынашивания яиц на плеоподах, вылупления личинок, линьки. У каридных креветок в условиях, благоприятных для этого, начало очередного вителлогенеза («созревания гонады») совпадает с началом эмбриогенеза у только что отложенных на плеоподы яиц. Развитие гонады и эмбриогенез синхронизированы. Поэтому после вылупления личинок, во время линьки, благодаря которой плеоподы освобождаются от остатков оболочек и мертвых яиц (или сразу после нее), происходит спаривание, служащее стимулом для запуска следующего репродуктивного цикла гонады. Он начинается после откладки яиц на плеоподы. Эта цикличность может прерываться по тем или иным причинам. Тогда креветка пропускает очередной нерест. У креветок, пропускающих нерест («яловых особей»), гонада находится во II стадии зрелости («стадия покоя»), а яйца – на 3-5-й стадиях эмбрионального развития (Буруковский, 2010).

В районе исследования мы не встретили вообще *A. pelagica*, имеющих гонады во II стадии зрелости и несущих яйца в 3-5-й стадиях эмбрионального развития. Это говорит о том, что в исследуемой популяции в период наших сборов отсутствовали особи, пропускающие нерест.

Размерный состав, соотношение полов и состояние гонад у самок *A. pelagica* сильно варьируют на разных глубинах. На глубинах от 700 до 800 м модальные длины ювенильных особей равны 35-39 и 50-54 мм, самцов и

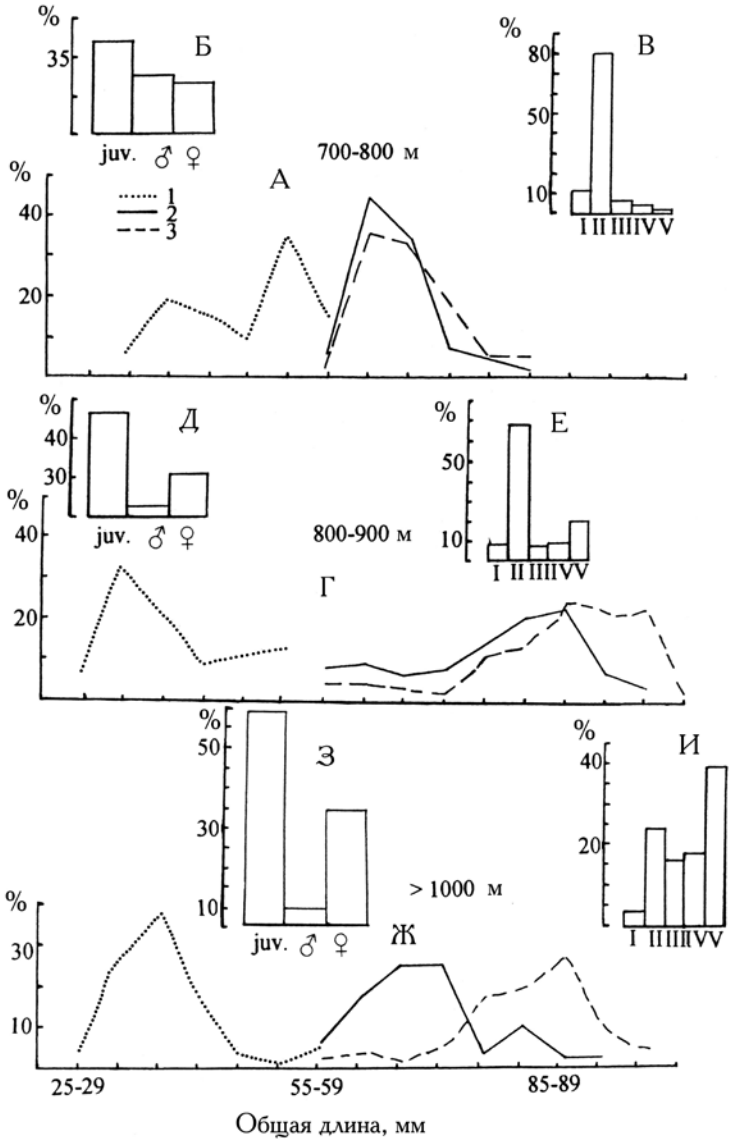

Рис. 4. Размерно-половая структура *A. pelagica* на различных глубинах исследованной зоны: А, Г, Ж – размерный состав; Б, Д, З – соотношение полов; В, Е, И – стадии зрелости гонад у самок (прочие обозначения – как на рис. 2)

самок – 60-64 мм. Самцы составляют примерно 32 % всех особей, самки – 31,5 % (рис. 4, А, Б, В). На глубинах от 800 до 900 м доля ювенильных особей превышает 40 % и они характеризуются меньшей длиной (30-34 мм), тогда как взрослые, напротив, крупнее (самцы 85-89 мм, а самки 85-99 мм) (рис. 4, Г, Д, Е).

На глубинах более 1000 м ювенильные особи составляют уже больше половины численности всех креветок (около 60 %), а длина их, напротив, уменьшается (35-39 мм). Самцы представлены двумя группировками – 65-74 и 80-84 мм, тогда как у самок преобладают особи с длиной 85-89 мм (рис. 4, Ж, З, И).

Такое распределение позволяет предположить, что вылупление личинок происходит на значительных глубинах, затем, по мере роста и дифференциации по полу, они поднима-

ются на глубины 700-800 м, где самки и самцы представлены одноразмерными особями. В дальнейшем самки обгоняют в росте самцов, а самцы по достижении половозрелости уходят на глубину более 1000 м. Нечто подобное описывает Chace (1940) для этого вида в районе Бермудских о-вов.

Можно предположить, что разноразмерные и разновозрастные креветки совершают вертикальные онтогенетические миграции по отдельности.

Максимальное количество самок было встречено на больших глубинах (более 1000 м – около 33 %). На средних и малых глубинах доля их уменьшается до 30-29 %. Видимо это следствие преднерестовых миграций самок на большие глубины.

Доля самок с гонадами в I стадии зрелости несколько увеличивается от больших глубин к меньшим (на глубине 700-800 м их доля составляет 11 %, 800-900 м – 8 %, а глубже 1000 м – 4 %.

Доля самок с гонадами во II стадии зрелости меняется по глубинам аналогично. На глубине 700-800 м они составляют 74 %, на 800-900 м – 66,5 %, а на глубинах более 1000 м их доля уменьшается почти в три раза (24,5 % – рис. 4, В, Е, И). Это подтверждает сделанный выше вывод о вертикальных миграциях разноразмерных особей и наблюдения Abbes et Casanova (1973) и Chace (1940).

Совершенно иное распределение характерно для самок с продвинутыми в развитии гонадами. Доля самок с гонадами в III-V стадиях зрелости увеличивается с глубинами (рис. 4, В, Е, И). Особенно сильно их количество возрастает на глубинах более 1000 м. Здесь самки с гонадами в III стадии зрелости уже составляют 14,5 %, в IV – 16,7 %, в V – 39,5 %, то есть их доля возрастает в полтора-два раза по сравнению с предыдущими горизонтами.

Можно сделать следующие выводы о размерно-половой структуре *A. pelagica,* обитающей в водах североатлантической субтропической конвергенции:

1. Впервые созревающие и межнерестовые самки (гонады во II стадии зрелости) преобладают на малых глубинах. Спаривание их с самцами, видимо, происходит на глубине 800-900 м; нерест и вынашивание яиц на плеоподах – на глубинах более 1000 м.

2. Если предположить, что три выявленные размерно-возрастные группы самок кратны году каждая, то ювенильные креветки имеют возраст, близкий к году, на втором году жизни происходит их половое созревание и, возможно, первый нерест; на третьем году креветка нерестится второй и, возможно, третий раз. До четвертого года, вероятно, доживает небольшое количество особей. Если это так, то за первый год креветка вырастает приблизительно на 35 мм, за второй – на 25 мм, за третий – на 20 мм и за четвертый – на 10 мм.

С начала августа по конец сентября, когда были произведены сборы креветок, наблюдались следующие изменения в составе населения *A. pelagica* (рис. 5).

1. В августе ювенильные креветки представлены размерами от 35 до 54 мм (мода – 40-44 мм). Их доля – 21,7 % от всех особей. Самки, с размерами от 55 до 74 мм и модой 60-64 мм составляют 38,5 %, самцы с размерами 55-79 мм и модой 60-64 мм – 39,8 %.

2. В первой половине сентября преобладают ювенильные особи (52,7 %). Их размеры уже от 25 до 59 мм и мода 35-39 мм. Доля самок падает до 31,8 %, размеры их варьируют от 55 до 104 мм (мода 85-89 мм). На долю самцов приходится всего 15,5 % (размеры от 55 до 99 мм).

3. Вторая половина сентября характеризуется преобладанием самок (44,6 %) с разме-

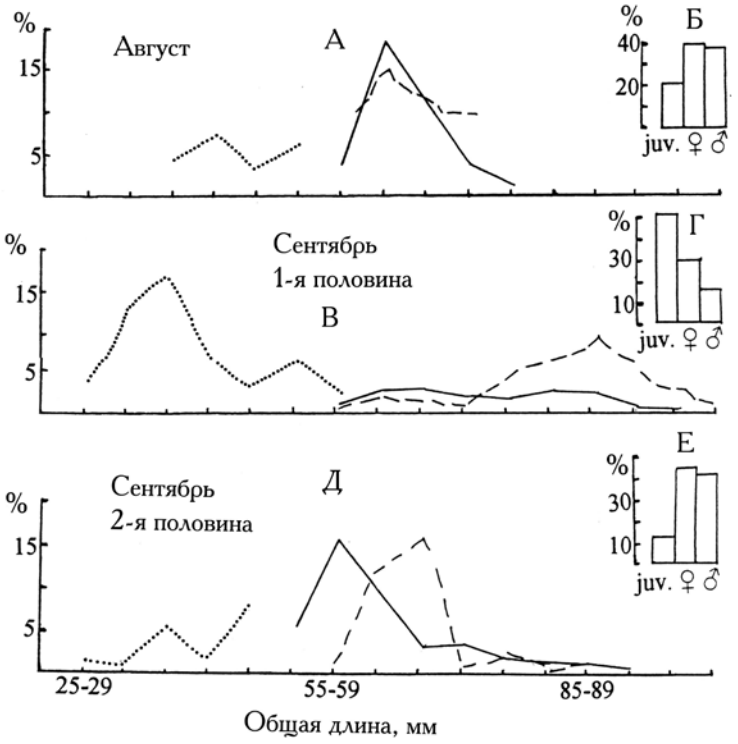

Рис. 5. Сезонная динамика размерного состава *A. pelagica* в исследованной зоне, 1984 г.: А, В, Д – размерный состав; Б, Г, Е – стадии зрелости гонад у самок (прочие обозначения – как на рис. 2)

рами от 55 до 84 мм и модой 65-69 мм. Самцы составляют 42,9 %, длиной 50-94 мм (мода 55-59мм). Доля ювенильных особей 12,5 % (размеры от 25 до 49 мм, мода 35-39 мм).

Полученные данные позволяют сделать следующий вывод: пик пополнения населения креветок в районе североатлантической субтропической конвергенции, вероятно, приходится на первую половину сентября, когда наблюдается резкое увеличение количества ювенильных особей и наименьшая доля самок и самцов.

Плодовитость

Яйца *A. pelagica* имеют форму эллипсоида вращения. В процессе эмбрионального развития их размеры от его первой до последней стадий несколько увеличиваются: от 0,70 до 0,85 мм (малый диаметр) и от 1,0 до 1,15 мм (большой диаметр).

Наименьшая длина самки, несущей яйца на плеоподах, составляла 75 мм, наибольшая – 99 мм.

Гонадосоматический индекс креветки в процессе созревания гонады от I до V стадии зрелости увеличивается от 0,1 до 11,9 %. У преднерестовых особей он варьирует от 2 до 11 %, но чаще всего от 4 до 9 %. Такой большой диапазон варьирования, видимо, объясняется ошибками определения стадии зрелости гонады при ее визуальной оценке.

Абсолютная индивидуальная плодовитость (АИП – количество готовых к вымету ооцитов в преднерестовой гонаде) была определена у 68 экземпляров, длина которых колебалась от 70-74 до 100-104 мм, а количество ооцитов в гонаде от 450 до 3600 штук, то есть с увеличением длины тела в полтора раза АИП увеличивается в 8 раз (рис. 6).

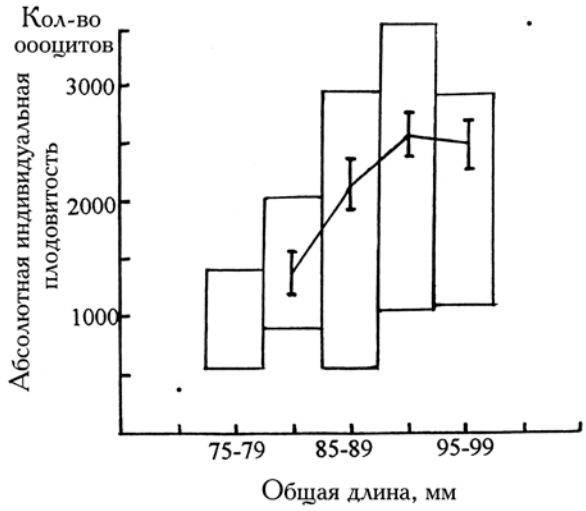

Рис. 6. Изменение абсолютной индивидуальной плодовитости в зависимости от изменения размеров тела (отдельные точки указывают на единичные данные, столбики – диапазон варьирования, сплошные линии – средняя плодовитость, вертикальные планки – стандартное отклонение)

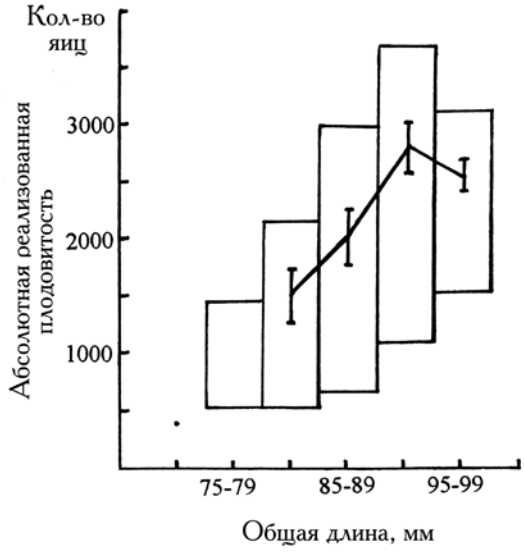

Рис. 7. Изменение абсолютной реализованной плодовитости в зависимости от изменения размеров тела (обозначения – как на рис. 6)

Абсолютная реализованная плодовитость (АРП – количество яиц, отложенных самкой на плеоподы) определена у 47 экземпляров, длина которых колебалась от 75-79 до 95-99 мм, а количество яиц соответственно от 560 до 3700, то есть примерно в 7 раз (рис. 7).

В среднем АИП возрастает от 1237±270 до 2400±335 яиц у самок размерных классов соответственно 80-84 и 90-94 мм; АРП увеличивается от 1540±120 до 1980±210 яиц у самок размерных классов соответственно 75-79 и 90-94 мм. Большинство самок были с длиной тела 85-89 мм и имели АИП более 1350 ооцитов, АРП – около 1000 яиц.

Из-за потерь яиц в процессе их откладки и вынашивания, а главное, из-за потерь во время пребывания в трале, в результате фиксации и т.п., размах вариаций в их количестве

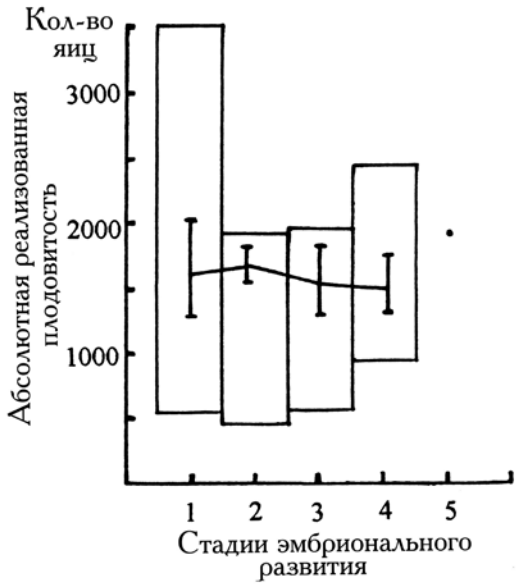

Рис. 8. Изменение количества яиц на плеоподах в течение процесса их экспозиции на плеоподах (обозначения – как на рис. 6)

на плеоподах у одноразмерных особей очень велик, хотя достоверно потерь яиц в процессе инкубации не наблюдалось (рис. 8). Можно констатировать, что у *A. pelagica* смертность на эмбриональном этапе онтогенеза ниже, чем у других исследованных нами креветок (Буруковский, 1992, 1993, 2003, Буруковский, Роменский, 1992), и в некоторой степени напоминает изменение реализованной плодовитости в процессе экспозиции яиц на плеоподах у близкого вида (*A. purpurea*: Буруковский, 1998).

Обсуждение

Семейство Oplophoridae, к которому относится *A. pelagica,* включает в себя более 60 преимущественно мезо- и батипелагических видов. Его можно считать достаточно хорошо изученным таксономически прежде всего благодаря работам Ф.А. Чейса (Chace, 1940, 1947, 1986). Имеется достаточно полное представление о географическом распространении и батиметрическом распределении практически всех видов семейства (Chace, 1986). Конечно, есть, что уточнять и о чем дискутировать, но в любом случае вряд ли можно ожидать каких-то революционных изменений в наших представлениях об этом семействе в этой области, даже если будут описаны еще несколько новых видов. Род *Acanthephyra* по объему составляет почти половину этого семейства.

Значительно хуже и очень неравномерно исследована биология креветок семейства вообще и акантефир в частности. Информация об этом обрывочна и неполна. Мы в данной статье ограничимся сравнительной характеристикой биологии лишь двух видов – *A. pelagica* и *A. purpurea,* которые исследованы нами. Материал по этим видам собран в зоне североатлантической субтропической конвергенции в одно время, одним и тем же орудием лова. Оба вида часто встречались вместе в одном улове (Burukovsky, 1996). При их камеральной обработке использована одна и та же методика биологического анализа. Материалы по *A. purpurea* были нами опубликованы (Буруковский, 1998). В данном

обсуждении мы хотим сравнить экологические особенности *A. pelagica* и *A. purpurea*. К сожалению, наши наблюдения охватывают лишь август и сентябрь 1984 г. Это ограничило наши возможности в объяснении особенностей распределения и биологии данных видов креветок.

A. pelagica и *A. purpurea* несмотря на характерный габитус мезо- и верхне батипелагических представителей рода *Acanthephyra* (относительно длинный рострум), а также сравнимые размеры (*A. pelagica*: самцы – 55-99, самки 55-104 мм; у *A. purpurea*, соответственно, 35-87 и 42-87 мм) довольно легко идентифицируются. Их взрослые особи становятся различимы по окраске уже после обработки нескольких уловов, в которых были представлены оба вида. Правда, молодь и недавно перелинявшие особи обоих видов окрашены светлее и почти одинаково. Цвет свежепойманной *A. pelagica* варьирует от морковного до ярко-алого (цвет артериальной крови). *A. purpurea* заметно темнее, практически вишневого цвета. Хорошо выражены у них и таксономические признаки, которыми отличаются (Crosnier, Forest, 1973; Chace, 1986).

Ареал *A. purpurea* значительно уже, чем у *A. pelagica*. Она ограничена в своем распространении лишь Северной Атлантикой (от 58-50° с.ш. до северной части тропической зоны). Наиболее обычна в районе прохождения североатлантической субтропической конвергенции (Burukovsky, 1996; Буруковский, 1998). Распространение *A. purpurea* практически совпадает с североатлантической частью ареала *A. pelagica* (см. выше).

Для обоих видов характерно наличие трех размерно-возрастных группировок у самок (см. выше, а также: Буруковский, 1998). Вероятно, ювенильные креветки имеют возраст, близкий к году, на втором году жизни происходит половое созревание и первый нерест у обоих видов, а на третьем году креветки нерестятся второй и, возможно, третий раз. До четвертого года, вероятно, доживает небольшое количество особей.

Вероятно, за первый год креветки обоих видов вырастают приблизительно на 35-40, за второй – на 20-25, за третий *A. purpurea* – на 10, тогда как *A. pelagica* – на 20 мм. Второй вид живет, видимо, несколько дольше и за четвертый год прирастает еще на 10 мм.

Однако между двумя видами обнаруживается некоторое различие в репродуктивных стратегиях. Оба вида имеют по крайней мере один из пиков нереста в августе, что неудивительно для бореальной зоны (*Pandalus borealis*, например, тоже нерестится в августе: Burukovsky, Sudnik, 1997), самки *A. purpurea* после этого пропускают нерест (у креветок, несущих на плеоподах продвинутые в развитии эмбрионы, гонады находятся во II стадии зрелости), а может быть, и вообще заканчивают сезон размножения. Напротив, для *A. pelagica* характерно наличие непрерывной цикличности размножения. Ее сезон размножения продолжается. К сожалению, разовую индивидуальную плодовитость у двух видов сравнить невозможно, так как у *A. purpurea* была исследована единственная гонада (Буруковский, 1998), но разовые реализованные плодовитости у этих видов вполне сравнимы, хотя наибольшая плодовитость у *A. pelagica* примерно на 1000 яиц больше. Но и максимальные размеры тела ее самок несколько больше. Зато количество яиц, откладываемых в течение репродуктивного сезона, у *A. pelagica* должно быть как минимум в два раза выше благодаря непрерывной цикличности размножения.

По составу пищи и способам охоты оба вида планктофаги, которые с увеличением их размеров (и, следовательно, с возрастом) становятся макропланктофагами и даже ми-

кронектонными хищниками. Они питаются преимущественно молодью и мелкими видами мезо- и батипелагических рыб, а также эуфаузиидами, в том числе и хищными. Большинство их жертв, вероятнее всего, тоже планктофаги (Буруковский, 1998, 2009).

Более того, они, вероятно, очень сходны этологически. По устному сообщению М.Е. Виноградова (ИО РАН), наблюдавшего за креветками рода *Acanthephyra* из подводного обитаемого аппарата примерно в том же районе, где мы собирали материалы для данной работы, акантефиры неподвижно висят в толще воды, раскинув жгуты антенн и антеннул во все стороны. Когда потенциальная жертва касается их, креветка совершает бросок, захватывая добычу. Следовательно, по способу овладения добычей их можно отнести к своеобразным хищникам-засадчикам. Поскольку частоты встречаемости этих видов в уловах, особенно на больших глубинах, близки к 100 % (Burukovsky, 1996), мы не сомневаемся, что М.Е. Виноградов мог видеть представителей обоих видов примерно с одинаковой вероятностью.

Благодаря вышеприведенному сравнению перед нами предстают несмотря на их хорошие морфологические отличия чуть ли не симпатрические экологические двойники, в результате, возможно, вынужденные конкурировать из-за общей кормовой базы. У обоих видов, кстати, в пище присутствуют креветки рода *Acantephyra*, хотя и играющие незначительную роль в их питании.

Возможно, некоторая степень их пространственной разобщенности осуществляется благодаря вертикальным миграциям. Имеются две их категории: онтогенетические и суточные. Последние в общих чертах сходны. Днем креветки погружаются в верхнюю часть батипелагиали, а ночью подымаются в мезопелагиаль (Буруковский, 1998).

Онтогенетические миграции *A. pelagica* и *A. purpurea* имеют некоторые отличия. У *A. pelagica* вылупление личинок происходит на глубинах более 1000 м. Затем, по мере роста и дифференциации по полу, ювенильные особи поднимаются на глубины 700-800 м, где достигают половозрелости. Самки и самцы спариваются на глубинах 800-900 м, после чего уходят еще глубже по мере созревания гонад, и на максимальных глубинах самки откладывают яйца на плеоподы. На фоне этой онтогенетической схемы разноразмерные и разновозрастные креветки совершают вертикальные суточные миграции по отдельности, благодаря чему на разных глубинах наблюдаются различия в размерном составе и в физиологическом состоянии креветок. У *A. purpurea* доля ювенильных особей и мелких самцов с глубиной изменяется мало. Это же относится и к распределению нагульных особей (с гонадами во II стадии зрелости). Лишь преднерестовые самки проявляют тенденцию к уходу на большие глубины. Это позволяет предположить, что все население креветок, независимо от стадии онтогенеза, совершает суточные миграции одновременно (Буруковский, 1998). Однако особенности этих миграций вряд ли могут служить для пространственного разобщения двух видов.

При сравнении общего батиметрического распределения двух видов, когда оно оценивается по совокупности всех литературных данных, складывается впечатление, что и по этому признаку виды различаются не очень сильно. *A. purpurea* встречается на глубинах 100-1830 м, наибольшей численности достигая на горизонтах 800-1000 м (Буруковский, 1998). *A. pelagica* несколько более глубоководна, встречаясь на глубинах 200-2000 м, преимущественно 700-1800 м. На глубинах более 1000 м она встречается в каждом уло-

ве (см. выше). Но в зоне североатлантической субтропической конвергенции эти два вида разобщены довольно сильно. *A. purpurea* была поймана на глубинах от 110 до 1200 м (максимальная глубина тралений в районе исследований), но чаще всего и в наибольших количествах встречалась на горизонтах 500-700 м. Наименьшая глубина поимки *A. pelagica* в этом районе 460 м, а ее наибольшая частота встречаемости приходилась на глубины более 1000 м. Интересно, что в водах Марокко, где она не была встречена вообще, *A. purpurea* на глубинах менее 700 м не попадалась (Буруковский, 1980).

Можно констатировать, что два довольно близких морфологически, экологически, репродуктивно, трофически и этологически вида в общей для них части ареала в значительной степени разобщены батиметрически, что, вероятно снижает их конкуренцию из-за пищи. Различия в их репродуктивной биологии, возможно, объясняются тем, что *A. pelagica* по сравнению с *A. purpurea*, которую можно считать скорее бореальным видом, более тяготеет к субтропикам.

Благодарности

Мы выражаем нашу искреннюю благодарность экипажу и научной группе польского НИС «Профессор Седлецкий» за прекрасные условия для работы и теплую и дружественную атмосферу, в которой мы находились все время пребывания на борту судна. Мы очень высоко ценим помощь наших коллег д-ра Т. Линковского (T. Linkovski) и д-ра М. Липинского (M. Lipinski), а также других биологов научной группы. Кроме этого авторы благодарят М.Е. Виноградова за интересную информацию о поведении креветок, Б.Г. Иванова и М.Г. Карпинского, В.А. Спиридонова, читавших рукопись и сделавших ряд принципиально важных замечаний, В.А. Никифорову, выполнившую большой объем технической работы.

Список литературы

Бархатов В.А. (1983) Распределение и экология эвфаузиид и пелагических десятиногих ракообразных в прибрежных водах Новой Зеландии. Владивосток, 61 с.

Беклемишев К.В., Маргулис Р.Я., Цейтлин Н.Н., Чесунов А.В. (1981) Роль гидрологических границ в вертикальном распределении океанского макропланктона. Докл. АН СССР. 262(1): 252-254.

Буруковский Р.Н. (1980) Особенности батиметрического распределения креветок у Атлантического побережья Марокко. Океанология. 20(6): 1098-1101.

Буруковский Р.Н. (1982) Креветки прибрежных вод Сахары: видовой состав и особенности распределения. Зоол. журн. 61(9): 1330-1338.

Буруковский Р.Н. (1992) Методика биологического анализа некоторых тропических и субтропических креветок. Промыслово-биологические исследования морских беспозвоночных. М.: ВНИРО, с. 74-84.

Буруковский Р.Н. (1993) О распространении и биологии креветки *Plesionika martia* (A.Milne-Edwards, 1883) в водах Западной Африки. Питание морских беспозвоночных в разных вертикальных и широтных зонах. М.: ИО РАН, с. 41-54.

Буруковский Р.Н. (1998) О биологии креветки *Acanthephyra purpurea* A. Milne-Edwards, 1881 (Decapoda, Natantia, Oplophoridae). Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. Биол. 103 (6): 17-25.

Буруковский Р.Н. (2003) Креветки семейства Nematocarcinidae. Калининград: Изд. ФГОУ ВПО «КГТУ», , 250 с.

Буруковский Р.Н. (2009) Питание и пищевые взаимоотношения креветок. Изд. ФГОУ ВПО «КГТУ», Калининград, 408 с.

Буруковский Р.Н. (2010) Зоология беспозвоночных. СПб.: Изд. проспект науки. 960 с.

Буруковский Р. Н., Гаевская А. В. (1983) Экологическая характеристика трех видов креветок семейства Oplophoridae у северо-западного побережья Африки и их паразитофауна. Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 88 (4): I07-II4.

Буруковский Р. Н., Островский И. С. (1983) О биологии креветки *Plesionika heterocarpus* (Costa, 1871) (Decapoda, Natantia, Pandalidae) у Атлантического побережья Марокко. Биологические науки. 1: 35-45.

Буруковский Р.Н., Роменский Л.Л. (1982) Новые нахождения нескольких видов креветок и описание *Pasiphaea natalensis* sp. n. Зоол. журн. 61(12): 1797-1801.

Буруковский Р.Н., Роменский Л.Л. (1985) Об особенностях распределения креветок у Атлантического побережья Южной Африки. Бюл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. Биол. 90(4): 65-73.

Буруковский Р.Н., Роменский Л.Л. (1992) О биологии креветки *Nematocarcinus africanus* (Decapoda, Nematocarcinidae). Промыслово-биологические исследования морских беспозвоночных. М.: Сб. научных трудов ВНИРО, с. 85-102.

Буруковский Р.Н., Роменский Л.Л. (1995) Видовой состав и распределение креветок северотропических вод Западной Африки (21-16° с. ш.). В сб.: Биология и динамика численности рыб и беспозвоночных Атлантического океана. Калининград: Труды АтлантНИРО. с. 117-142.

Верещака А.Л. (1990) Пелагические декаподы над подводными поднятиями хребтов Наска и Сала-и-Гомес. М.: Тр. Ин-та океанологии АН СССР, т.124. с. 129-155.

Несис К.Н. (1985) Океанические головоногие моллюски: распространение, жизненные формы, эволюция. М.: Наука, 287 с.

Рокицкий П.Ф. (1973) Биологическая статистика. Изд. 3-е, исправленное. Минск: Вышейшая школа, 320 с.

Abbes R., Casanova J.-P. (1973) Crustaces Decapodes pelagiques Penaedea et Caridea recoltes par la “Thalassa” dans l’Atlantique eurafricain. Revue des Travaux de Institut des Pêches Maritimes. 37(2): 257-290.

Baba K., Hayashi K.-I., Toriyama M. (1986) Decapod crustaceans from continental shelf and slope around Japan. Japan Fish. Resourc. Cons. Ass. 336 p.

Barnard K.H. (1950) Descriptive catalogue of South African decapod Crustacea (crabs and shrimps). Ann. S. Afr. Mus. 38, 837 p.

Bate S. (1888) Report of the Crustacea Macrura dredged by H.M.S. “Challenger” during the years 1873-1876. Rep. Sci.Res. Voy. Challenger. Zool. 24, 942 p.

Burukovsky R.N. (1996) Shrimp fauna (Crustacea: Decapoda) of the North Atlantic subtropical convergence. Arquipelago. Life and Mar. Sci. 14A. Ponta Delgada. ISSN 0873-4704: 7-15.

Burukovsky R.N., Sudnik S.A. (1997) On realized fecundity of northern shrimp (*Pandalus borealis*) at Flemish Cap during spring-summer 1996. Sci. Council Meet. Serial No. 2941. 5 p.

Chace F.A.Jr. (1940) The bathypelagic Caridean Crustacea. Plankton of the Bermuda Oceanographic Expedition. IX. Zoologica. 25(11): 117-209.

Chace F.A.Jr. (1947) The deep-sea prawns of the family Oplophoridae in the Bingham Oceanographic collection. Bull. Bingham Oceanograph. Coll. 11. No.1: 1-51.

Chace F.A. Jr. (1986) The caridean shrimps (Cruistacea: Decapoda) of the Albatross Philippine expedition, 1907-1910, Part 4: Families Oplophoridae and Nematocarcinidae. Smthson. Contrib. Zool. No. 132. 82 p.

Crosnier A. (1987) Oplophoridae (Crustacea Decapoda) récolté de 1971 à 1982 par les navires français dans l'océan Indien occidental sud. Bull. Mus. natn. Hist. nat, Paris. 4e sér. 9. Section A. No. 3: 695-726.

Crosnier A., Forest J. (1973) Les crevettes profondes de I'Atlantique oriental tropical. Faune Tropicale. 19, Paris, 400 p.

Domanski P.A. (1986) The Azores front a zoogeographic boundary. Pelagic biogeography Proc. of intern. confer. The Netherlands, 2910-5/06.85. UNESCO: 297-299.

Fasham M.J.R., Foxton P. (1979) Zonal distribution of pelagic Decapoda (Crustacea) in the eastern North Atlantic and its relation to the physical oceanography. J. Mar. Biol. Ecol. 37: 567-574.

Figueira A.J.G. (1957) Madeiran decapod crustaceans in the collection of the Museum Municipal do Funchal. I. On some interesting deep-sea prawns of the families PasiphaeiJae, Oplophoridae and Pandalidae. Bol. Mus. Municipal Funchal. 10(26): 22- 51.

Foxton P. (1970) The vertical distribution of pelagic decapoda (Crustacea, Natantia) collected on the Sund cruise 1965. I. Caridea. J. Mar. Biol. Ass. U. K. 50: 356-367.

Foxton P. (1972) Observations on the vertical distribution of the genus *Acanthephyra* (Crustacea, Decapoda) in the eastern North Atlantic, with particular reference to the "purpurea" group. Proc. Royal Soc. Edinburg. Sect. B 73: 301-313.

Hanamura Y. (1979) A check list of pelagic shrimps from Japanese waters. Ann. Rep. Inst.Oceanic Res. & Develop. Tokio Univ. 1: 161-181

Hanamura Y. (1989) Deep-Sea Shrimps (Crustacea, Decapoda) collected by the R. V. "Soela" from Southern Australia. Bull. Biogeogr. Soc. Japan. 44: 51-69.

Hargreaves P.M. (1984) The distribution of Decapoda (Crustacea) in the open ocean and near-bottom over an adjacent slope in the northern North-East Atlantic ocean during autumn 1979. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 64: 829-857.

Hendrickx M.E., Estrada Navarrete M.D. (1996) Los camarones pelágicos (Crustacea: Dendrobranchiata y Caridea) del Pacífico Mexicano. CONABIO. Inst. Ciencias del Mar y Limnol. Univers. Nac. Autónoma de México, 155 p.

Holthuis L.B. (1980) Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest of fisheries. FAO species catalogue. Rome, 1. FAO Fish. Syn. 125. 1. 271 p.

Iwasaki N., Nemoto T. (1987) Pelagic shrimps (Crustacea, Decapoda) from the Southern Ocean between 150^0E and 115^0E. Mem. Natl. Inst. Polar. Res. Ser. E. 38: 16-18.

Kemp S.W. (1939) On *Acanthephyra purpurea* and its allies (Crustacea, Decapoda, Hoplophoridae). Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 11: 568-579.

Kensley B. (1968) Deep Sea Decapoda Crustacea from West of Cape Point, South Africa. Ann. S. Afr. Mus. 50(12): 283-323.

Kensley B. (1977) The south African Museum Meiring Naude cruises, 5: Crustacea, Decapoda, Reptantia and Natantia. Ann. S. Afr. Mus. 74(2): 13-44.

Kensley B., Tranter H.A., Grffin D.J.G. (1987) Deepwater Crustacea Decapoda from Eastern Australia (Penaeidea and Caridea). Records of the Australian Museum. 39: 263-331.

Kikuchi T., Omori M. (1985) Vertical distribution and migration of oceanic shrimps at two locations off the Pacific coast of Japan. Deep-Sea Res. 32 (7): 837-851.

Krygier E.E., Pearcy W.G. (1981) Vertical distribution and biology of pelagic Decapod Crustaceans off Oregon. J. Crust. Biol. 1(1): 70-95.

Lagardère J.-P. (1971) Les crevettes des côtes du Maroc. Trav. l'Inst. Sci. Cherif. Fac. Sci. Ser. Zool. 36. Rabat, 140 p.

Le Gall J. Y., L'Herroux M. (1972) Crustacea pelagiques susceptible de pêches experimentales en Atlantique Nord et en Mediterranee occidentale. Rapp. Scient. Techn. CNEXO. 8: 34-65.

Mauchline J., Gordon J.D.M. (1980) The food and feeding of the deep-sea morid fish *Lepidion eques* (Gunther, 1887) in the Rockall trough. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 60: 1053-1059.

D'Udekem d' Acoz C. (1999) Inventare et distribution des Crustaces Decapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Meduterranee et des eaux continentales adjacentes au nord de 25^0N. Patrimoines naturels (M. N. H. N./ S. P. N.), 383 p.

Wasmer R.A. (1986) Pelagic shrimps of the family Oplophoridae (Crustacea: Decapoda) from the Pacific sector of the Southern Ocean: USNS Eltanin cruises 10, 11, 14-16, 19-21, 24, and 25. In: Kornicker L.S. (ed). Biology of the Antarctic Seas XVII. American Geophysical Union, Washington, Antarctic Research Ser. 44: 29-68.

Wasmer R.A. (1993) Pelagic shrimps (Crustacea, Decapoda) from six USNS Eltanin cruises in the southeastern Indian ocean, Tasman sea, and Southwestern Pacific ocean to the Ross sea. Biology of the Antarctic sea XXII, Antarctic Research Ser. 58: 49-91.

Zariquey Alvarez R. (1968) Crustaceos decapodos ibéricos. Inv. Pesq. 32. 510 p.

On the Biology of *Acanthephyra pelagica* (Decapoda: Natantia: Oplophoridae) of the North Atlantic Subtropical Convergence Zone

Rudolf N. Burukovsky and Victoria M.Andreeva
Kaliningrad State Technical Univesity,
1 Sovetsky av., Kaliningrad, Russia 236000

In the region of northwards and eastwards from the Azores between latitudes 46-37°N and longitudes 14-29°W Acanthephyra pelagica biology was investigated during the summer-autumn period in 1984. This shrimp is found to occur mainly in two areas, the first in the North Atlantic and the second in the South Hemisphere. In both regions the species occurs mainly in temperate and subtropical zones. The bathymetric distribution of A. pelagica lays between 200-2000 m depth, but mainly at 700-1800 m depth. The species migrates between the mesopelagic and bathypelagic areas. Spawning of the decapod shrimps occurs in August and the maximum population replenishment occurs in September. Larva hatch out at about 1000 m depth, then following some growth rise to 700-800 m depth. Initially

females and males are represented by one-size groups. However, the females grow faster than males and later are often found at more then 1000 m depth. Thus, vertical ontogenetic migrations occur depending on size and age. Absolute individual fecundity (AIF – the quantity of ready to spawn oocytes in pre-spawning gonads) varies from 450 to 3600. It is estimated that with a one and a half times increase in body length, AIF increases by a factor of eight. Absolute realized fecundity (ARF – quantity of eggs present on a female's pleopods) varies from 560 to 3700. There were no statistically significant losses in eggs occurring from the pleopods during development.

Keywords: Acanthephyra pelagica, geographical distribution, depths of dwelling, reproductive biology.