

С. М. Никитина, И. А. Парахина

**СОСТОЯНИЕ ГРУППИРОВКИ МОРСКОЙ БЛОХИ
TALITRUS SALTATOR (MONTAGU, 1808)
ПОБЕРЕЖЬЯ БАЛТИЙСКОЙ КОСЫ**

Приведены доказательства критического состояния балтийских талитрид – обитателей зоны песчаного пляжа в условиях интенсивного воздействия автотранспорта. Существенно снизилась их индивидуальная масса, значительно возросли средняя и суммарная численность.

This article provides evidence of the critical condition of the Baltic Talitridae occurring in the sand beach areas and affected by heavy motor traffic. Their individual mass has declined significantly and the average and total number increased dramatically.

Ключевые слова: *Talitrus saltator*, популяционные показатели, Балтийская коса, рекреационная нагрузка.

Key words: *Talitrus saltator*, population indicators, Vistula Spit, recreational load.



Введение

Морская блоха Балтийского побережья относится к виду *Talitrus saltator* (Montagu, 1808) [11]. *T. saltator* — массовый, амфибионтный, супралиторальный вид [3], всецело зависящий от волнения моря, температуры и ветра. Нерегулярное смачивание зоны морских пляжей, рыхлые грунты и специфическая анатомо-морфологическая организация рачков позволили им успешно заселять супралитораль и существовать на ней [5].

Жизненные циклы, репродуктивная биология, сезонные и географические их особенности у амфипод в целом изучены достаточно хорошо [1–15]. При исследовании талитрид Балтийского побережья Калининградской области в 2001–2003 гг. [5] выявлено депрессивное состояние вида в зонах массовой рекреации и хорошее — в районе Куликово и Куршской косы. Верхняя граница горизонта зимовки рачка находится в 0,6–0,9 м от поверхности песка. Установлено, что один рачок турбирует 2 см³ песка за сутки. Питание талитрид Балтийского побережья Калининградской области изучила Г. М. Джабраилова [4; 5].

Роль данного вида в экосистеме прибрежной зоны моря, увеличение антропогенной нагрузки на пляжи и дюны Балтийской косы и отсутствие многолетних данных о состоянии группировки *T. saltator* Калининградского побережья Балтийского моря определили актуальность проведения регулярных исследований *T. saltator*.

Цель работы: оценка состояния группировки *T. saltator* в зоне пляжа поселка Коса в 2011 г.

Изучены половая и размерно-возрастная структура группировки *T. Saltator*, их численность и биомасса.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на побережье Балтийской косы в период с апреля по октябрь 2011 г. Сбор *T. saltator* проводился параллельно по двум стандартным методикам [5].

Для анализа выбран полигон, характерный для пляжной зоны, площадью 3 тыс. м² (ширина учетной полосы 5 м, длина 600 м). Расчет суммарной численности и биомассы талитрид проведен с учетом длины российской части косы (35 км), ширины учетной полосы (175 тыс. м²). На полигонах проведены рамочные (количественные) сборы талитрид на разрезах в 1, 3 и 5 м от уреза воды и на расстоянии 200 м между разрезами. Размер рамок 50×50×50 см, животные собирались отдельно по горизонтам: 0 — 10 см, 11 — 20 см, 21 — 30 см, 31 — 40 см, 41 — 50 см. Песок просеивался на месте через сито (предварительно накрытое марлевым чехлом) с диаметром ячейки 2 мм. Собранных животных фиксировали в растворе формалина (4%). Качественный учет проводился в ночное время в метровой полосе от уреза воды. Длина полигона 600 м. Пробы собирались с 5 «погонных» метров через каждые 195 м.

Собрана 91 проба (28 качественных и 63 количественных пробы). Биологическому анализу было подвергнуто в 2011 г. 4094 экз. талитрид



(из количественных проб на Балтийской косе — 3288 экз.; из качественных проб — 806 экземпляров).

Проведен стандартный биологический анализ талитрид [5]:

1. Измерение длины тела рачка (L) при помощи окулярмикронметра с точностью до 1 мм.

2. Определение массы тела рачка. Масса особи была получена «сырым» способом (метод Уильямса) и выявлялась с помощью торсионных весов с точностью 1 мг.

3. Установление пола талитрид.

Анализ численности, соотношения полов и возрастных групп талитрид легли в основу характеристики состояния группировок вида на Балтийской косе. Осуществлена стандартная статистическая обработка полученных данных с помощью программы *MS Excel 2007*.

109

Результаты и обсуждение

В 2011 г. на Балтийской косе с апреля по октябрь месяцы неполному биологическому анализу было подвергнуто 4094 особи.

В апреле минимальные размеры талитрид, вышедших после зимовки, — 8 мм (1%), максимальные размеры — 18 мм (5%). Длина самок — 8–18 мм, в то время как самцы представлены особями длиной 9–15 мм. Количество талитрид в каждом из размерных классов, как правило, не превышало 5%. Исключением являлись самки длиной 13 мм (19%) и самцы — 15 мм (34%) от общего количества особей в пробе. Соотношение самцов и самок в группировке равно 1,2 : 1 (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение полов группировки талитрид на побережье Балтийской косы в 2011 г. (♂ — самцы; ♀ — самки)

Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
♂ : ♀	♂ : ♀	♂ : ♀	♂ : ♀	♂ : ♀	♂ : ♀	♂ : ♀
1,2 : 1	1 : 1,8	1,2 : 1	1 : 1,4	1 : 1,1	1,18 : 1	1 : 1,1

В мае появилась молодь (14,9%) с размерами от 2 до 5 мм. Размеры половозрелых талитрид находились в пределах от 10 до 19 мм, в том числе самки такой же длины и самцы от 12 до 17 мм. В мае доминировали самки длиной 13 мм (26%) и самцы 12–13 мм (12%). Основные размерные группы представлены равномерно и не превышают 5% каждая. Соотношение самцов к самкам равно 1 : 1,8 (табл. 1).

В июне 16% животных — молодь, длиной от 2 до 7 мм. Размеры половозрелых талитрид — от 8 до 19 мм. Диапазон размеров самцов расширился от 8 до 18 мм; 11% самцов имело длину 9 мм. Размеры самок — 8–18 мм. Доминировали самки с длиной 14 мм (12%). Количество половозрелых самцов и самок по группам, как правило, не превышает 5% в каждой. Соотношение самцов к самкам равно 1,2 : 1 (табл. 1).

В июле молодь представлена размерами от 2 до 6 мм (3%); 27% рачков имели длину 7 мм. Размеры половозрелых особей, в том числе сам-



цов, — от 8 до 18 мм, размерный ряд самок — от 7 до 18 мм, то есть линейные размеры и самцов и самок практически одинаковы; 6 % талитрид обоих полов имели размеры 8 мм. Выделяется группа самок длиной 12 мм (более 10 %). Соотношение самцов к самкам 1 : 1,4 (см. табл. 1).

В августе 19 % рачков были ювенильными с длиной от 5 до 7 мм (в том числе 15 % рачков с длинами 6 мм) от общего количества особей в выборке. В половозрелой части группировки размеры самцов варьировали от 9 до 16 мм, преобладали особи с длиной 13 мм (10 %). Размерный ряд самок представлен особями с длинами от 7 до 17 мм, доминировали самки с длиной 8 мм (14 %). Кроме того, 10 % самцов и самок имели длину 13 мм. Соотношение самцов и самок было 1 : 1,1 (см. табл. 1).

В сентябре молодь имела размеры от 5 до 7 мм, рачки длиной 6 мм (10 %) составили основную массу. Размеры половозрелых самок (более 20 %) от 9 до 14 мм; 22 % рачков с длиной 9 мм были самцами. Соотношение самцов и самок — 1,2 : 1 (см. табл. 1).

В октябре группировка талитрид представлена самками, размерами от 9 до 19 мм, и самцами — от 9 до 18 мм. Выделяется группировка самцов и самок длиной 13 мм, в сумме составивших 45 %. Соотношение самцов и самок равно 1 : 1,1 (см. табл. 1).

На протяжении вегетационного периода (рис. 1) с апреля по октябрь отмечается постепенное недостоверное уменьшение линейных размеров талитрид, что может быть объяснено выходом из состава группировки взрослых особей и заменой их подрастающей молодью. В октябре самцы и самки длиной 13 мм (45 %) образовали основу той группы талитрид, которые ушли на зимовку и весной следующего года должны выйти на нерест. Первая молодь появилась в мае. До конца сентября отмечается периодическое пополнение группировки молодью, для которых достоверно увеличение линейных размеров от 3 мм до 7 мм, то есть до начала созревания.

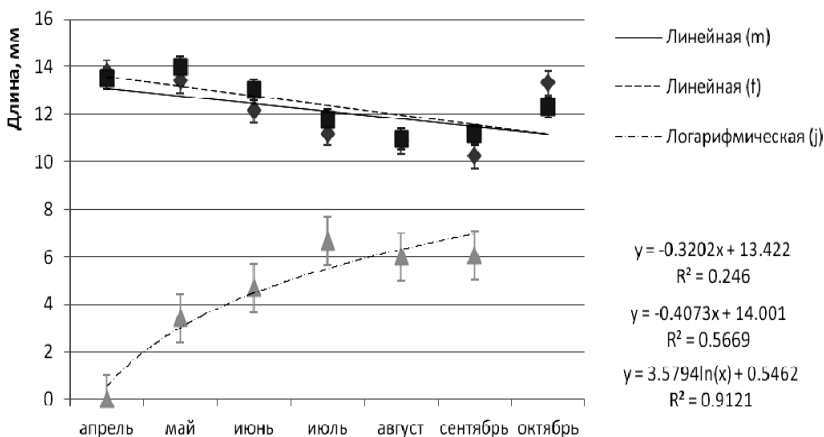


Рис. 1. Средняя длина (мм) (апрель — октябрь) *T. saltator* на побережье Балтийской косы:

♦ — самцы; ■ — самки; ▲ — ювенильные особи



В апреле – мае максимальная индивидуальная масса талитрид достигала 180–190 мг. В апреле около 15 % самок имели массу 70–80 мг, 30 % самцов – 130–140 мг. В мае 17,6 % составила молодь с массой до 5 мг; 18 % самок имели массу 70–100 мг. В июне практически половина талитрид – молодь с массой до 20 мг. Максимальная индивидуальная масса рачков не превышала 40 мг. Выявлено исчезновение в июле – сентябре талитрид с массой более 60 мг. И только в октябре около 10 % рачков достигают массы 90–100 мг.

В целом изменение средней массы талитрид на протяжении года подтверждает сказанное выше. Изменение средней массы ювенильных особей имеет меньшую степень достоверности в связи с тем, что пополнение в группировку происходит в течение нескольких месяцев (рис. 2). Сезонный ход изменений средней массы талитрид выявлен для половозрелой части группировки. В апреле средняя масса талитрид составляет 90–100 мг. Молодь, рожденная в июне – июле, входит в состав репродуктивной части группировки при меньших индивидуальных массах (20–40 мг). В зиму (в октябре) талитриды (подростая молодь) уходят со средней массой 30–40 мг, так как в состав группировки входят талитриды, родившиеся в мае и июне. С апреля по октябрь ежемесячные расчеты соотношений длины и массы талитрид достоверны в каждом месяце, но подвержены большим изменениям. В апреле и мае, после зимовки, в группировке доминируют старшие возрастные группы с максимальной массой 160, 150, 200 мг и длиной до 19 мм при средней длине 13–14 мм. Первая молодь появляется в мае – июне. В июле, августе, сентябре соотношение длины и массы отражает доминирующую роль ювенильных особей в группировке с максимальными массами до 50 мг. В октябре при подготовке талитрид к зимовке достоверно сопряженное увеличение длины и массы тела до 110 мг при длине 19 мм. Соотношение средних значений длины и массы талитрид в апреле – октябре и для ювенильных особей, и для половозрелых достоверны с высоким уровнем аппроксимации.

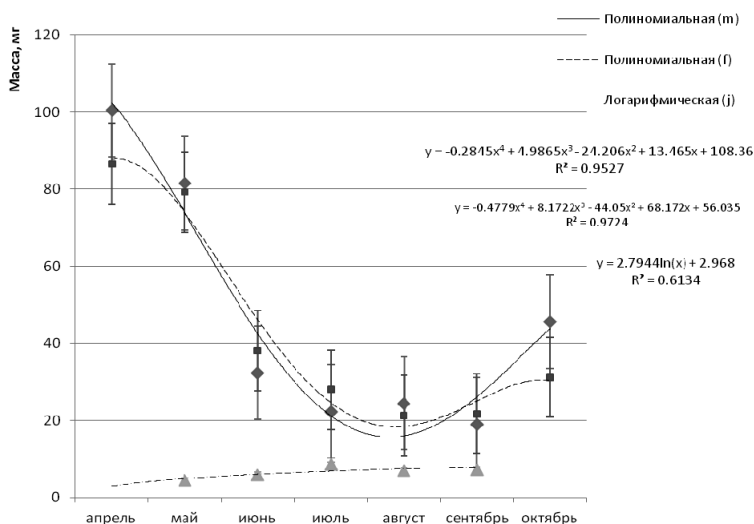


Рис. 2. Средняя масса талитрид (мг) (апрель – октябрь) на побережье Балтийской косы: ◆ – самцы; ■ – самки; ▲ – ювенильные особи



В апреле доминируют перезимовавшие самцы и самки, в октябре уходящие на зимовку. И в апреле, и в октябре соотношение самцов и самок практически 1 : 1. В мае – июне в группировке талитрид самки составляют 56–57 %. К июлю – августу достоверно увеличение количества молоди (15 и 19 % соответственно). В сентябре молодь составляет 15 % группировки. К октябрю молодь достигает размеров половозрелых талитрид.

Площадь 5-метровой полосы пляжа российской части Балтийской косы, населенная талитридами, – 175 тыс. м². На ней средняя численность рачков в апреле (рис. 3) после зимовки минимальная $60,3 \pm 9,87$ экз./м². Увеличение средней численности происходит за счет выхода молоди: в мае $79,7 \pm 12,9$ экз./м², июне – $110 \pm 19,9$ экз./м². К августу численность талитрид из-за вступления молоди в группировку достигает максимальной величины – 333 ± 39 экз./м². В октябре старшие возрастные группы талитрид исчезают из группировки, и средняя численность существенно уменьшается и незначительно превышает величину средней численности талитрид в мае – $95,3 \pm 8,74$ экз./м².

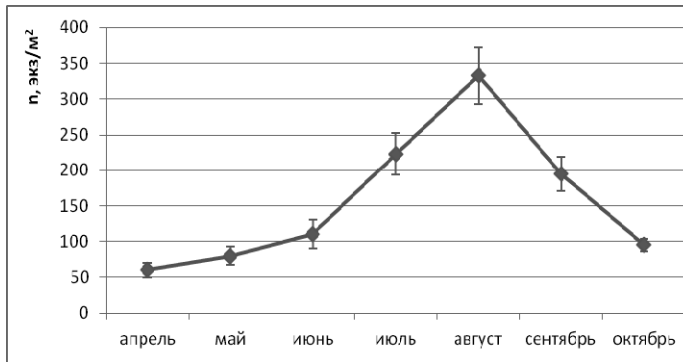


Рис. 3. Средняя численность талитрид (экз./м²) на побережье Балтийской косы

Соответственно, максимальная суммарная численность (рис. 4) талитрид на Балтийской косе наблюдается в августе месяце и составляет $50 \pm 5,9$ млн экз., в то время как в апреле и октябре суммарная численность рачков около 10 млн экз. Средняя суммарная численность талитрид на Балтийской косе на учетной площади 175 тыс. м² около $23,48 \pm 3,09$ млн экз.

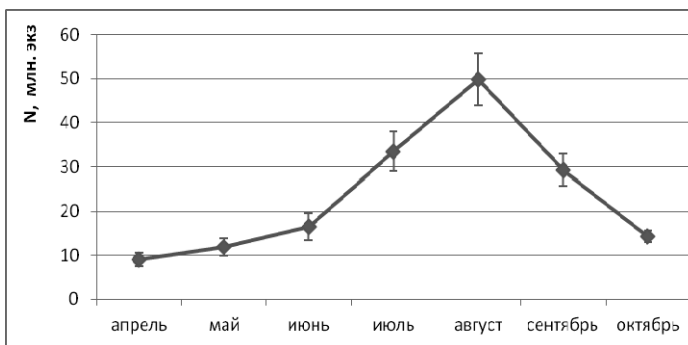


Рис. 4. Суммарная численность талитрид (млн экз.) на побережье Балтийской косы



Несмотря на выход в июне из группировки старших возрастных групп, наибольшая средняя биомасса отмечена в августе ($5,9 \pm 0,7$ г/м²), что связано с максимальной средней численностью молоди, и в апреле, когда основу группировки обеспечивают перезимовавшие крупные талитриды (рис. 5). Выход из группировки старших возрастных групп в июне и октябре привел к существенному уменьшению в эти месяцы средней биомассы.

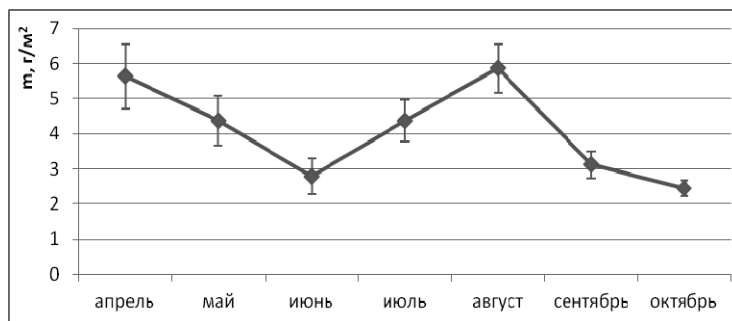


Рис. 5. Средняя биомасса талитрид (г/м²) на побережье Балтийской косы

Следовательно, на учетной площади Балтийской косы суммарная биомасса рачков в течение всего вегетационного периода изменяется от $0,4 \pm 0,01$ т до $0,9 \pm 0,1$ т (рис. 6). Максимальная суммарная биомасса отмечена в августе ($0,9 \pm 0,1$ т). К моменту ухода на зимовку та часть группировки, которая обеспечит воспроизводство молоди весной следующего года, составила $0,4 \pm 0,01$ т. Средняя суммарная биомасса — $0,61 \pm 0,09$ т.

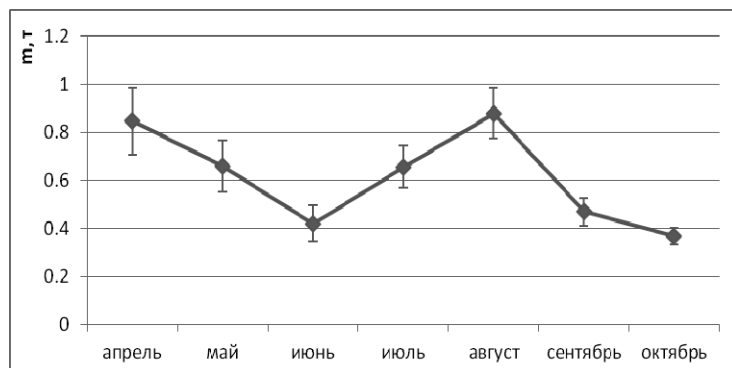


Рис. 6. Суммарная биомасса (т) талитрид на побережье Балтийской косы

Опубликованные данные [5; 7] и материалы 2011 г. позволили провести анализ состояния группировки вида на побережье Балтийской косы.

На побережье Балтийской косы средняя численность талитрид с 2001 по 2008 г. снизилась от 70 до 59,7 экз./м², значение индивидуальной массы талитрид практически не изменилось (от 69,6 до 67,5 мг). В 2011 г. наблюдается резкое уменьшение индивидуальной массы рачков до 26,13 мг (табл. 2) при увеличении средней численности талитрид



за счет молоди почти в два раза по сравнению с 2001 г. В результате группировка талитрид побережья Балтийской косы сохранила на сходном уровне среднюю и суммарную биомассу.

Таблица 3

Сравнительная характеристика группировки талитрид в 2001 г. [5], 2006–2008 гг. [7] и 2011 г. на побережье Балтийской косы

Показатель	2001	2006–2008	2011
Численность, экз./м ²	70	59,7	155,86
Биомасса, г/м ²	4,9	4	4
∑ Численность, млн экз.	12	7,5	23,49
∑ Биомасса, т	0,84	0,5	0,61
Индивидуальная масса, мг	69,6	67,5	26,13

114

Выводы

1. Относительная стабильность в 2001–2011 гг. средней (4–4,9 г/м²) и суммарной биомассы (0,5–0,8 т) талитрид при резком уменьшении их индивидуальной массы было обеспечено увеличением средней и суммарной численности более чем в два раза. Первая молодь талитрид появилась в конце мая – июне. В октябре 2011 г. все особи группировки половозрелые.

2. На Балтийской косе увеличение рекреационного потока с незапрещенным движением автотранспорта по дюнам и пляжу, в том числе и по учетной полосе обитания талитрид, привело к тому, что с июня взрослые особи исчезают из группировки, сменяясь многочисленной молодью, в результате чего биомасса (0,61 ± 0,09 т) находится на среднем для Балтийской косы уровне.

Список литературы

1. Булычева А.И. Морские блохи морей СССР и сопредельных вод (Amphipoda – Talitridae). М.; Л, 1957.
2. Грезе И.К. Амфиподы Черного моря и их биология. Киев, 1977.
3. Гурьянова Е.Ф. Боклопавы морей СССР (Amphipoda – Gammaridea). М.; Л, 1951. С. 794–799.
4. Джабраилова Г.М. О питании морской блохи (*Talitrua saltator*, Montagu, 1808) (Crustacea, Amphipoda, Talitridae) Самбийского п-ова и Куршской косы (Калининградская область, Россия) // Проблемы ихтиопатологии и гидробиологии: первые шаги в науке : сб. магистерских и аспирантских науч. работ. Калининград, 2008. С.14–27.
5. Дмитрих А.Н., Джабраилова Г.М. Экология морской блохи (*Talitrua saltator*, Montagu, 1808) на побережье Юго-Восточной Балтики. Калининград, 2007.
6. Луптова В.М. и др. Особенности экологии литоральных боклопавов *Lagunogammarus oceanicus* (Segerstale, 1974) и *Gammarus duebeni duebeni* (Lilljeborg, 1851) в Баренцевом и Белом морях // Фауна беспозвоночных Карского, Баренцева и Белого морей (информатика, экология, биогеография). М., 2003. С. 240–319.
7. Никитина С.М. Боклопав (*Talitrua saltator*, Montagu, 1808) морского побережья Балтийской косы // X съезд гидробиологического общества при РАН : тезисы. Владивосток, 2009. С. 288.



8. Тур. Н. А. Состояние популяции морской блохи *Talitrus saltator* (Montago, 1808) Балтийской косы 200–2008 г. : квалификационная работа, РГУ им. И. Канта. Калининград, 2009.

9. Хмелева Н. Н. Закономерности размножения ракообразных. Минск, 1988.

10. Цветкова Н. Л. Прибрежные гаммариды северных и дальневосточных морей СССР и сопредельных вод. М., 1975.

11. Barnard J. L. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda. Washington, 1969.

12. Weslawski J. M., Kupidura T. K., Zabicki M. Sandhoppers, *T. saltator*, at the Polish Baltic coast: seasonal and spatial distribution patterns // Crustaceana. 2000. Vol. 73, №8. P. 77–87.

13. Williams J. A. The annual pattern of reproduction of *Talitrus saltator* (Crustacea: Amphipoda: Talitridae) // J. Zool. 1978. №184. P. 231–244.

14. Lehrbuch der speziellen Zoologie / Teil 4. Arthropoda (ohne Insecta)/ bearb. Von H. E. Gruner. Jena, 1993. P. 774–804.

15. Morrill D., Spicer J. I. Developmental ecophysiology of the beachflea *Orchestia gammarellus* (Pallas) (Crustacea: Amphipoda: Talitridae) III. Physiological competency as a possible explanation for timing of hatchling release // Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 1999. №232. P. 275–283.

Об авторах

Светлана Михайловна Никитина – д-р биол. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: swetmih@gmail.com

Ирина Андреевна Парахина – студент, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: swetmih@gmail.com

About the authors

Prof. Svetlana Nikitina, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: swetmih@gmail.com

Irina Parakhina, Student, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: swetmih@gmail.com