



С. М. Никитина, В. И. Селедцов

**СРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ГРУППИРОВОК МОРСКОЙ БЛОХИ
TALITRUS SALTATOR MONTAGU, 1808
ПОБЕРЕЖЬЯ БАЛТИЙСКОЙ И КУРШСКОЙ КОС**

Изучение состояния группировок *Talitrus saltator* Montagu, 1808 побережья Балтийской и Куршской кос в апреле – октябре 2011 г. выявило существенные различия сезонной динамики основных показателей, характеризующих эти группировки. На Куршской косе увеличение средних и суммарных численности и биомассы талитрид обеспечивается реализацией ненарушенного жизненного цикла. На Балтийской косе сохранение относительно стабильных средней и суммарной численности и биомассы произошло за счет увеличения количества молодежи, заменившей в июле – августе выпадающие из группировки старшие возрастные группы, что предположительно можно считать реакцией на усилившийся антропогенный стресс.

A study into the condition of *Talitrus saltator* Montagu, 1808 groups on the coast of the Vistula and the Curonian Spits in April – October 2011 showed significant differences in the seasonal dynamics of key parameters characterizing these groups. On the Curonian Spit, an increase in the average and total abundance and biomass of Talitridae is ensured through a normal life cycle. On the Vistula Spit, the preservation of a relatively stable average and total abundance and biomass is explained by an increase in the number of juveniles that replace older age groups in July – August, which can be interpreted as a response to intensified anthropogenic stress.

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

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

Рекреационная нагрузка на рассматриваемых участках пляжей калининградского побережья Балтийского моря в последние годы различается принципиально: регулирование и учет рекреационного потока на Куршской косе и полная свобода въезда, парковки автотранспорта и размещения палаточных городков – на Балтийской. *Talitrus saltator* Montagu, 1808 – массовый амфибионтный, супралиторальный вид [1], часть трофической цепи в этой зоне, потребитель органики, активно турбирующий песок [2], – является не только хорошим показателем санитарного состояния пляжей, но и видом, в значительной степени сохраняющим их. Сохранность пляжей Куршской и Балтийской кос позволила провести данное исследование.

Детальный анализ мировой литературы по *T. saltator* вплоть до 2005 г. и изучение его биологии, экологии и распределения на отдельных участках пляжей калининградского побережья Балтийского моря в 2000–2003 гг. позволили А.Н. Дитрих [3] выявить депрессивное состояние группировок вида в зонах массовой рекреации и благополучное – в



районе пос. Куликово, на Куршской и Балтийской косах. Имеются краткие сведения, характеризующие состояние вида в 2006–2008 гг. у пос. Коса [4]. В последующие годы наиболее регулярное изучение группировок вида калининградского побережья проведено в 2011 г. [5; 6].

Роль *T. saltator* в экосистеме прибрежной зоны моря и изменение в последние годы антропогенной нагрузки на Балтийскую и Куршскую косы определили своевременность и актуальность проведения настоящего исследования.

Цель работы: сравнить состояния группировок *T. saltator* побережья поселков Лесной (Куршская коса) и Коса (Балтийская коса) в 2011 г.

Необходимо было:

1) изучить состояние группировки *T. saltator* на побережье Куршской косы (численность, биомасса, соотношение полов и размерно-возрастная структура);

2) изучить состояние группировки *T. saltator* на побережье Балтийской косы (численность, биомасса, соотношение полов и размерно-возрастная структура);

3) сравнить состояния группировок *T. saltator* Балтийской и Куршской кос.

Морская блоха *T. saltator* (Montagu, 1808) входит в отряд разноногих рачков *Amphipoda* [7]. Жизненный цикл, биология, экология, репродуктивные особенности амфипод в целом изучены достаточно хорошо, о чем свидетельствует подробный анализ специальной литературы, проведенный А.Н. Дитрих [3]. Особенности питания талитрид Балтийского побережья Калининградской области исследовали А.Н. Дитрих и Г.М. Джабраилова [2; 3]. Верхняя граница горизонта зимовки рачка находится в 0,60–0,90 м от поверхности песка, один рачок турбирует 2 см³ песка за сутки.

Исследования проведены на побережье Куршской и Балтийской кос в период с апреля по октябрь 2011 г. Сбор проб *T. saltator* осуществлялся ежемесячно по двум стандартным методикам [3]. Для исследования выбраны полигоны площадью 3 тыс. м² (ширина учетной полосы 5 м, длина 600 м), характерные для пляжных зон изучаемых нами кос. Рабочие (количественные) сборы талитрид проведены 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%-ном).

Качественный учет проводился в ночное время в метровой полосе от уреза воды. Длина маршрута – 600 м. Пробы собирались с 5 м (погонных) через каждые 195 м.

Собрано 182 пробы (табл. 1). Стандартному биологическому анализу [3] было подвергнуто в 2011 г. 7722 экз. талитрид. Расчет их суммарной численности и биомассы проведен с учетом длины российской части Куршской косы (48 км) для площади 240 тыс. м² и для Балтийской косы 175 тыс. м² (при длине российской ее части 35 км).



Таблица 1

Объем собранного и обработанного материала в апреле – октябре 2011 г.
(♂ – самцы, ♀ – самки, juv – ювенильные особи)

Место сбора	N проб		Количество экз. на биоанализ			
	Количес- венные	Качествен- ные	Всего	♀	♂	juv
Куршская коса	63	28	3628	1660	1741	227
Балтийская коса	63	28	4094	1818	1700	576
<i>Всего</i>	182		7722	3478	3441	803

52

Анализ численности, соотношения полов и возрастных групп талитрид легли в основу характеристики состояния группировок вида на Балтийской и Куршской косах. Проведена стандартная статистическая обработка полученных данных с помощью программы XL.

Результаты исследования и обсуждение

В 2011 г. линейные размеры самцов и самок группировок талитрид Куршской и Балтийской кос достоверно различаются только в июне и сентябре (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2

Характеристика группировок талитрид
на побережье Куршской и Балтийской кос в 2011 г.
(♂ – самцы; ♀ – самки; juv – ювенильные особи)

Показатель	Куршская коса			Балтийская коса		
	от	до	X ср	от	до	X ср
Индивидуальная длина l, мм	♀			♀		
	10,90 ± 1,50	13,40 ± 0,80	12,49 ± 1,20	11,00 ± 1,41	14,00 ± 1,80	12,37 ± 1,44
	♂			♂		
	11,90 ± 1,10	14,90 ± 1,30	13,28 ± 1,50	10,00 ± 1,24	14,80 ± 1,55	12,14 ± 1,36
Индивидуальная масса m, мг	juv			juv		
	5,00 ± 0,50	7,75 ± 0,80	6,75 ± 0,40	3,40 ± 0,70	6,70 ± 1,20	5,37 ± 1,75
	♀			♀		
	40,00 ± 5,72	88,20 ± 12,57	68,96 ± 9,32	21,00 ± 2,30	87,00 ± 10,18	43,74 ± 5,21
Численность*, экз./м ²	♂			♂		
	89,97 ± 8,20	120,00 ± 15,71	57,44 ± 12,45	19,00 ± 1,37	100,00 ± 12,76	46,55 ± 4,28
	juv			juv		
	7,00 ± 0,20	9,75 ± 1,39	8,59 ± 0,88	4,40 ± 1,03	8,50 ± 1,51	6,64 ± 1,01
Биомасса*, г/м ²	5,98 ± 1,55	14,20 ± 2,65	9,09 ± 1,75	2,40 ± 0,20	5,64 ± 0,92	4,09 ± 0,57
∑ Численность*, млн. экз.	14,50 ± 3,77	69,44 ± 2,76	33,38 ± 3,74	9,05 ± 1,48	50,00 ± 5,90	23,49 ± 3,09
∑ Биомасса*, т	1,50 ± 0,10	3,42 ± 0,64	2,18 ± 0,42	0,40 ± 0,07	0,90 ± 0,10	0,61 ± 0,09

* Показатели приведены по учетным площадям: на Куршской косе – 240 тыс. м², на Балтийской косе – 175 тыс. м².



Анализ динамики среднего размера (мм) самцов и самок талитрид обеих кос свидетельствует о том, что в апреле при их выходе с зимовки и при уходе на зимовку (октябрь) существенных отличий линейного размера не наблюдается. В июне и сентябре линейные размеры самцов и самок талитрид Куршской косы достоверно выше таковых на Балтийской косе (рис. 1).

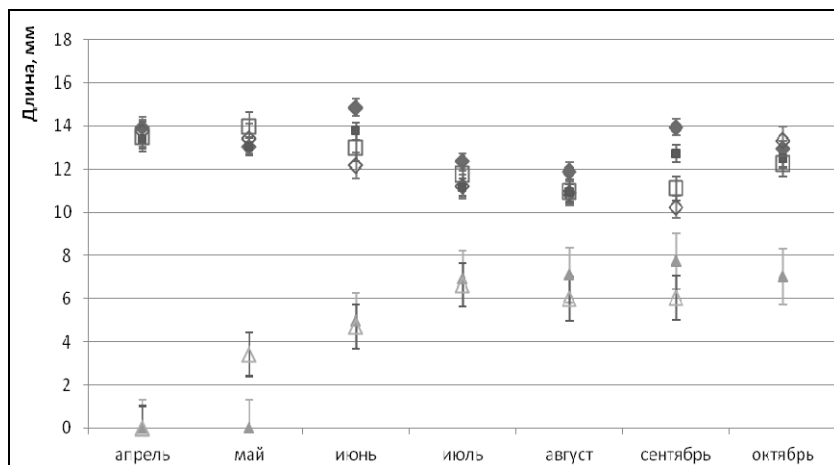


Рис. 1. Средний размер (мм) талитрид (апрель – октябрь) на побережье Куршской косы (КК) и Балтийской косы (БК) в 2011 г.:

♠ – самцы КК; ◻ – самцы БК; ■ – самки КК; ◻ – самки БК;
 ▲ – ювенильные особи КК; △ – ювенильные особи БК

На Балтийской косе много бетонных сооружений, способных служить аккумуляторами тепловой энергии, накопление которой в летнее время может оказывать влияние на темп роста и размножение изучаемого вида. Повышение температур вызывает половое созревание особей при меньших размерах. В июне наблюдается уменьшение размеров самок Балтийской косы по сравнению с самками Куршской косы. Кроме того, первый выход молоди наблюдается на Балтийской косе в мае-июне, на Куршской – в июне-июле, то есть на месяц позже, и эта молодь выравнивается по длине с молодеью Балтийской косы в июле. В последующем молодь Балтийской косы отстает по линейным размерам от молоди Куршской косы. В августе и сентябре молодь талитрид Балтийской косы начинает расти медленнее, но к октябрю и при меньших размерах становится половозрелой. На Куршской косе талитриды начинали размножаться позже и ювенильные особи отмечены еще в октябре (7 мм), в то время как на Балтийской косе их уже нет.

В июне появляются незначительные, но достоверные отличия между самцами и самками талитрид обеих кос. Если в мае более крупные самки были на Балтийской косе, то с июня и по октябрь включительно линейные размеры самцов и самок талитрид Куршской косы всегда достоверно выше талитрид Балтийской косы.

Соотношение самцов и самок этих двух местообитаний показывает (табл. 3), что на Балтийской косе имеется два периода (май и июль) существенного доминирования самок в группировке. Это обеспечивает б-



олее регулярное появление ювенильных особей. На зимовку на Балтийской косе они уходят при соотношении полов 1,0 : 1,1 — с незначительным доминированием самок. К концу зимовки это соотношение равно 1,2 : 1,0. На Куршской косе во время вегетации нет периодов с резким доминированием в группировке самок, но на зимовку уходит группировка, в которой соотношение полов складывается в пользу самок (1,0 : 1,7). И это доминирование частично сохраняется в апреле (1,0 : 1,13). Проведенный анализ вполне объясняет появление первых ювенильных особей на Балтийской косе в мае и на Куршской косе в июне. В июле молодежь растет одинаково, но начиная с августа молодежь Балтийской косы, как и взрослые особи, достоверно отстает в скорости роста от ювенильных особей Куршской косы.

Таблица 3

Соотношение полов группировок талитрид на побережье Куршской и Балтийской кос в 2011 году (♂ — самцы; ♀ — самки)

Месяц	Куршская коса	Балтийская коса
	♂ : ♀	♂ : ♀
Апрель	1 : 1,13	1,2 : 1
Май	1,3 : 1	1 : 1,8
Июнь	1,5 : 1	1,2 : 1
Июль	1 : 1,05	1 : 1,4
Август	1 : 1	1 : 1,1
Сентябрь	1,13 : 1	1,18 : 1
Октябрь	1 : 1,69	1 : 1,1

Молодь талитрид (рис. 2) на Куршской и Балтийской косах имела сходную индивидуальную среднюю массу (8–10 мг).

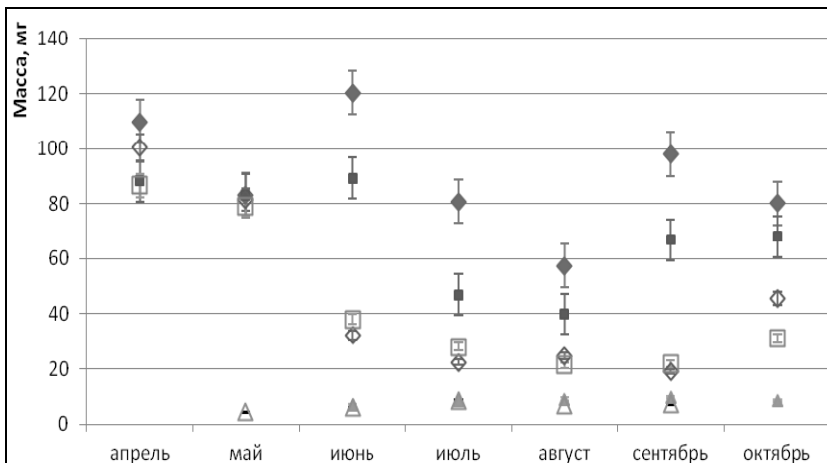


Рис. 2. Средняя масса (мг) талитрид (апрель — октябрь) на побережье Куршской и Балтийской кос в 2011 г.:
 ♦ — самцы КК; ◊ — самцы БК; ■ — самки КК; □ — самки БК;
 ▲ — ювенильные особи КК; △ — ювенильные особи БК



Самцы и самки Куршской косы по средней индивидуальной массе в июне — октябре достоверно обгоняют самцов и самок Балтийской косы. Средняя численность (экз./м²) в учетной полосе (рис. 3) на Куршской и Балтийской косах существенно не различается: как минимальная в апреле — июне и октябре (60–110 экз./м²), так и максимальная средняя численность в августе (289–333 экз./м²) выражаются близкими величинами.

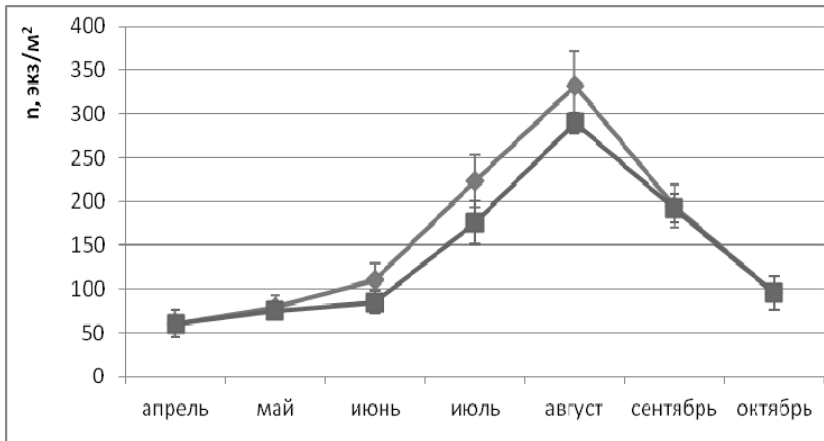


Рис. 3. Средняя численность (экз./м²) талитрид на побережье Куршской и Балтийской кос в 2011 г.:
◆ — БК; ■ — КК

Различия в суммарной численности группировок талитрид (рис. 4) обеих кос связаны с тем, что на Куршской учетная площадь составляла 240 тыс. м², а Балтийской — 175 тыс. м². Соответственно и общая биомасса талитрид на Куршской косе выше ($2,18 \pm 0,42$ т), чем на Балтийской (рис. 5).

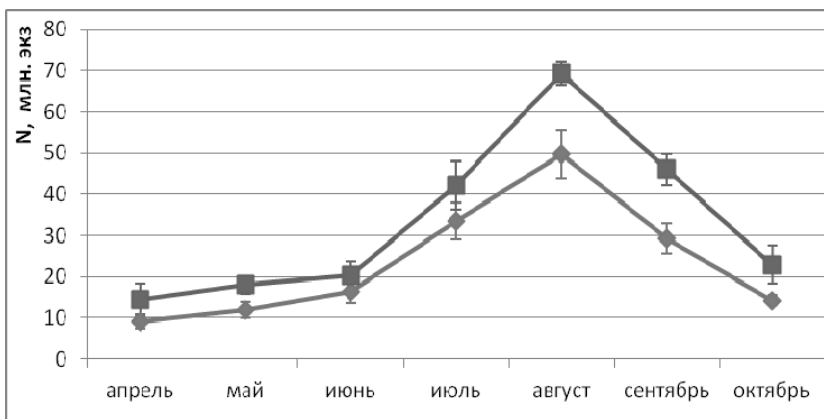


Рис. 4. Суммарная численность (млн экз.) талитрид на побережье Куршской и Балтийской кос в 2011 г.:
◆ — БК; ■ — КК



Различия в динамике абсолютных величин средней биомассы ($\text{г}/\text{м}^2$) на обеих косах в течение года вполне объяснимы большей индивидуальной массой талитрид Куршской косы (рис. 5–6).

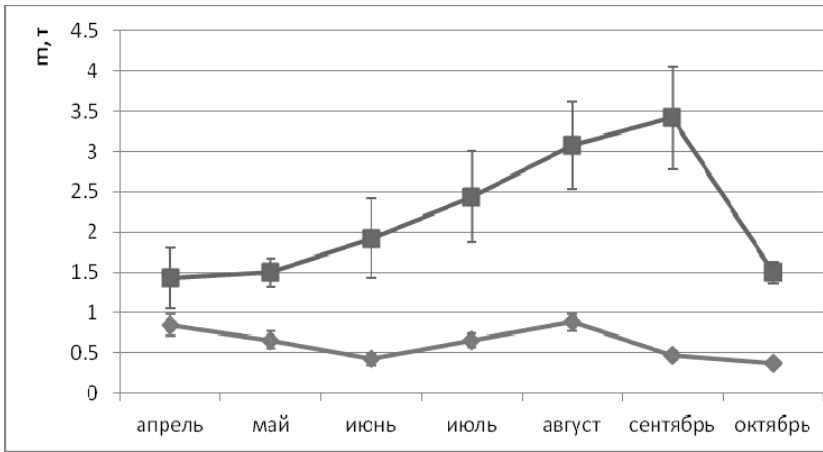


Рис. 5. Суммарная биомасса (т) талитрид на побережье Куршской и Балтийской кос в 2011 г.:
◆ – БК; ■ – КК

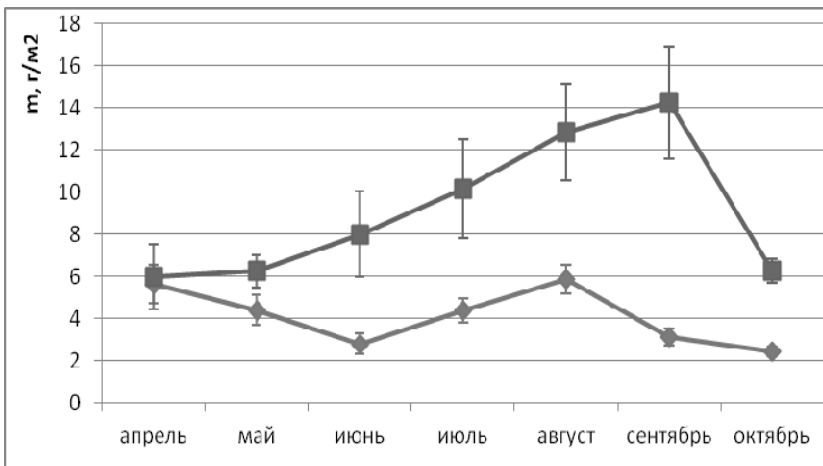


Рис. 6. Средняя биомасса ($\text{г}/\text{м}^2$) талитрид на побережье Куршской и Балтийской кос в 2011 г.:
◆ – БК; ■ – КК

Если привести среднюю биомассу талитрид Куршской косы к учетной площади Балтийской косы, то суммарная биомасса Куршской косы будет ≈ 1 т, в то время как суммарная биомасса талитрид Балтийской косы в течение года испытывая существенные колебания и равнялась $\approx 0,5–0,8$ т.

Популяционные показатели группировок талитрид в апреле – октябре 2011 г. на побережье Куршской и Балтийской кос (табл. 2) основаны на данных ежемесячного анализа (рис. 1–6).



В последние годы свободный въезд на Куршскую косу значительно сокращен, что, безусловно, способствовало сохранению пляжных площадей – мест обитания исследуемого вида. Величина индивидуальной массы талитрид практически не изменилась (от 69,6 до 65,3 мг), как и остальные популяционные показатели. На Куршской косе (табл. 4, рис. 7) с 2001 по 2011 г. произошло значительное увеличение средних показателей численности (от $98,00 \pm 50,5$ до $141,43 \pm 15,57$ экз./м²) и биомассы (от 5,7 до 9,1 г/м²), что привело к увеличению суммарной численности с $23,52 \pm 12,00$ до $33,38 \pm 3,74$ млн экз. и суммарной биомассы от $1,60 \pm 0,95$ до $2,18 \pm 0,42$ т (на учетной площади 240 тыс. м²), то есть состояние группировки улучшилось.

Таблица 4

Сравнительная характеристика группировки талитрид в 2001 [3] и 2011 [5] гг. на побережье Куршской косы

Показатель	2001	2011
Численность, экз./м ²	$98,0 \pm 50,5$	$141,43 \pm 15,57$
Биомасса, г/м ²	$5,7 \pm 3,97$	$9,09 \pm 1,75$
Σ Численность, млн экз.	$23,0 \pm 12,0$	$33,38 \pm 3,74$
Σ Биомасса, т	$1,60 \pm 0,95$	$2,18 \pm 0,42$
Индивидуальная масса m, мг	$69,6 \pm 9,1$	$65,3 \pm 11,8$



Рис. 7. Численность и биомасса талитрид на побережье Куршской косы в 2001 [3] и 2011 гг. [5]

На побережье Балтийской косы (табл. 5) значение индивидуальной массы с 2001 по 2008 г. практически не изменилось (67,5–69,6 мг). В 2011 г. наблюдается резкое уменьшение величины индивидуальной массы



(26,13 мг). Средняя численность незначительно уменьшилась в период 2001–2008 гг. (от 70,0 до 59,7 экз./м²), а затем к 2011 г. возросла более чем в 2 раза по сравнению с 2001-м. Молодь, рожденная в июне-июле, входит в состав половозрелой части группировки при меньших индивидуальных массах. Это может свидетельствовать о попытке группировки адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. В целом группировка талитрид побережья Балтийской косы пока сохранила себя.

Таблица 5

Сравнительная характеристика группировки талитрид в 2001 г. [3], 2006–2008 гг. [4] и 2011 г. [6] на побережье Балтийской косы

Показатель	2001	2006–2008	2011
Численность, экз./м ²	70,00	59,70	155,86
Биомасса, г/м ²	4,90	4,00	4,00
∑ Численность, млн экз.	12,00	7,50	23,49
∑ Биомасса, т	0,84	0,50	0,61
Индивидуальная масса m, мг	69,60	67,50	26,13

В летний период дюны Балтийской косы заставлены палатками и легковыми автомашинами отдыхающих. В это время на пляжах косы можно наблюдать неконтролируемое движение квадроциклов и внедорожников, что приводит к укатыванию и разрушению пляжей. Администрация пос. Коса пока не имеет юридических инструментов для ограничения многочисленных нарушений. Целесообразно было бы ввести административную ответственность за урон, наносимый отдыхающими этому природному объекту.

Выводы

1. По сравнению с 2001 г. в 2011-м на Куршской косе произошло улучшение состояния группировки *Talitrus saltator* (Montagu, 1808): средняя численность талитрид увеличилась от $98,0 \pm 50,5$ до $141,43 \pm 15,57$ экз./м², суммарная численность возросла от $23,0 \pm 12,0$ до $33,38 \pm 3,74$ млн экз., средняя биомасса изменилась от $5,7 \pm 3,97$ до $9,09 \pm 1,75$ г/м², суммарная биомасса от $1,6 \pm 0,95$ до $2,18 \pm 0,42$ т. Появление первой молоди отмечается в июне, и ювенильные особи в группировке сохраняются до октября включительно.

2. В 2001–2011 гг. на Балтийской косе наблюдается относительная стабильность средней (4,0–4,9 г/м²) и суммарной (0,5–0,8 т) биомассы талитрид: при резком уменьшении их индивидуальной массы произошло увеличение средней и суммарной численности более чем в 2 раза. Первая молодь талитрид появилась в конце мая-июне. В октябре 2011 г. все особи группировки – половозрелые.



3. Снижение рекреационной нагрузки на Куршской косе привело к существенному улучшению состояния группировки талитрид и увеличению суммарной биомассы ($2,18 \pm 0,42$ т) и численности ($33,38 \pm 3,74$ млн экз.). В то же время на Балтийской косе увеличение рекреационного потока с движением автотранспорта по дюнам и пляжу, в том числе по учетной полосе обитания талитрид, привело к тому, что с июня взрослые особи исчезают из группировки, заменяясь многочисленной молодью. В результате этого биомасса ($0,61 \pm 0,09$ т) находится на среднем для Балтийской косы уровне.

Список литературы

59

1. Гурьянова Е. Ф. Бокоплавцы морей СССР (Amphipoda – Gammaridea). М. ; Л., 1951. С. 794–799.
2. Джабраилова Г. М. О питании морской блохи (*Talitrua saltator* Montagu, 1808) (Crustacea, Amphipoda, Talitridae) Самбийского полуострова и Куршской косы (Калининградская область, Россия). Проблемы ихтиопатологии и гидробиологии // Первые шаги в науке : сборник магистерских и аспирантских научных работ. Калининград, 2008. С. 14–27.
3. Дитрих А. Н., Джабраилова Г. М. Экология морской блохи (*Talitrua saltator* Montagu, 1808) на побережье Юго-Восточной Балтики. Калининград, 2007.
4. Никитина С. М. Бокоплав (*Talitrua saltator* Montagu, 1808) морского побережья Балтийской косы // X съезд гидробиологического общества при РАН. Владивосток, 2009. С. 288.
5. Никитина С. М., Парахина И. А. Состояние группировки морской блохи *Talitrua saltator* (Montagu, 1808) побережья Куршской косы // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2013. №7. С. 56–62.
6. Никитина С. М., Парахина И. А. Состояние группировки морской блохи *Talitrua saltator* (Montagu, 1808) побережья Балтийской косы // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2014. №1. С. 107–115.
7. Barnard J. L. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda. Washington, 1969. P. 463–472.

Об авторах

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

E-mail: swetmih@gmail.com

Виктор Иванович Селедцов – д-р мед. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: Vseledtsov@kantiana.ru

About the authors

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

E-mail: swetmih@gmail.com

Prof. Viktor Seledtsov, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: Vseledtsov@kantiana.ru