

---

---

**ОБЩАЯ  
БИОЛОГИЯ**

---

---

УДК 595.42: 598.8

**МИКРОАРТРОПОДЫ ПОЧВ В ОПЕРЕНИИ ПТИЦ  
АНТАРКТИКИ**

© 2004 член-корреспондент РАН Д.А.Криволицкий<sup>1</sup>, Н.В.Лебедева<sup>2</sup>, М.В.Гаврило<sup>3</sup>

Поступило

Авторами в 1997-2003 гг. было обнаружено и описано ранее неизвестное явление переноса птицами в оперении микроартропод почвы: клещей, коллембол, мелких пауков, жуков, личинок насекомых, лжескорпионов, многоножек, мокриц, размером 0,1-1,5 мм – что позволяет предположить важную роль птиц в распространении этих животных [1-3]. Было показано, что на островах Арктики птицы – едва ли не важнейший фактор распространения микроартропод: в их оперении уже обнаружено 44 вида орибатидных (панцирных клещей) – самой богатой по числу, видов группы микроартропод – из 74 видов, найденных в почвах всех островов Арктики от Шпицбергена и Новой Земли до острова Врангеля [3]. Несомненный интерес представляло исследование возможности заноса микроартропод почвы в Антарктику, где эта группа животных достаточно обильна и разнообразна в почвах субантарктических островов и «оазисов» (в антарктической литературе кавычки не ставятся) на самом континенте [4].

Целью настоящей работы было исследование микроартропод почвы в оперении антарктических птиц, в том числе и тех, которые даже в период размножения не связаны с почвой (сушей?). Настоящее исследование было поддержано подпрограммой «Изучение и исследование Антарктики» ФЦП «Мировой океан» и грантами РФФИ №№ 03-05-64184, 04-04-48343.

**МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И МЕСТА СБОРА МАТЕРИАЛА**

В конце 2003 – начале 2004 гг. авторами был изучен состав микроартропод 13 особей 6 видов птиц, собранных в Антарктике в 1997 и 1999 гг. сотрудниками Российской антарктической экспедиции И.И. Чупиным и И.Ю. Мизиным, в течение

---

<sup>1</sup> *Институт паразитологии Российской академии наук, Москва*

<sup>2</sup> *Азовский филиал Мурманского морского биологического института Кольского научного центра Российской академии наук, Ростов-на-Дону*

<sup>3</sup> *Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург*

последующих лет хранившиеся в холодильнике при температуре около  $-20^{\circ}\text{C}$ . Несомненно часть микроартропод за время хранения (4 и 6 лет) в оперении птиц погибла. Но удивительно и то, что некоторые из них пережили длительное и глубокое замораживание и живыми вышли из оперения шкурок птиц при их экстракции в январе 2004 г. С оттаявших птиц (10 тушек) были сняты **шкурки** и вместе с 5 заранее снятыми замороженными **шкурками** помещены в лабораторные стационарные модифицированные термоэлектроды Берлезе-Туллгрена. Выгонка микроартропод продолжалась 3 суток, до полного высыхания **шкурок**.

Сборы птиц были выполнены в районе двух российских антарктических станций: Мирный и Беллинсгаузен. В 2-3-х км к северо-востоку от обсерватории Мирный, в пределах 1 км от арх. Хасуэлл (море Дэйвиса, Восточная Антарктика,  $66^{\circ} 30'$  ю.ш.,  $93^{\circ} 00'$  в.д.) располагается колония императорских пингвинов *Aptenodytes forsteri* известная с 1912 г., в которой были собраны 5 особей этого вида. Местный климат довольно суров, характеризуется отрицательными температурами воздуха в течение всего года, неустойчивой, резко меняющейся погодой, сильными ветрами. Лето начинается в декабре, вторая половина которого и январь – наиболее теплый период года с максимальными температурами  $+6-9^{\circ}\text{C}$ . Прибрежные воды около 10 месяцев в году покрыты припаем. Этот неподвижный морской лед, в котором всегда много вмерзших айсбергов, является гнездовым биотопом императорских пингвинов. На скалистых островах архипелага, практически лишенных растительности, гнездится еще 7 видов птиц.

В районе станции Беллинсгаузен, расположенной на п-ове Файлдс на о-ве Кинг-Джордж (Южные Шетландские острова, Западная Антарктика) были собраны 8 особей 5 видов птиц: 3 антарктических пингвина *Pygoscelis antarctica*, 2 пингвина Адели *P. adeliae*, 1 капский **голубок** *Daption capense*, 1 южный гигантский буревестник *Macronectes giganteus*, 1 южнополярный поморник ***Catharacta maccormicki***. Большая часть острова, сложенного вулканическими породами, покрыта ледником. Повсеместно распространены многолетнемерзлые породы, глубина сезонного оттаивания местами превышает 1 м. Климат морского типа с малым сезонным ходом температуры и частыми циклонами, погодные условия очень неустойчивы с преобладанием сырой, пасмурной погоды. Средняя годовая температура воздуха  $-2,8^{\circ}\text{C}$ , в январе-феврале среднемесячные температуры положительны ( $+0,7-0,8^{\circ}\text{C}$ ), а все остальные месяцы – отрицательны. **Самый холодный месяц – июнь ( $-7,2^{\circ}\text{C}$ )**. С января по апрель остров освобождается от снега [5]. Характерны примитивные криогенно-структурные почвы. **Растительный покров острова представлен Лишайниково-моховая тундроподобная**

пятнистая растительность острова характерна для южной подзоны Субантарктики. В благоприятных местообитаниях (укрытых низменностях или в птичьих колониях) формируется сплошной покров из споровых растений, площадь которого иногда достигает десятков и сотен квадратных метров, тогда как при менее благоприятных условиях растительный покров разрежен и представлен отдельными пятнами мохово-лишайниковой дернины. Флора споровых растений довольно разнообразна, а из цветковых обнаружено лишь два вида местных растений – антарктическая щучка *Deschampsia antarctica* (сем. Злаковые) и колобантус *Colobanthus crassifolius* (сем. Гвоздичные). Для орнитофауны района характерны типично морские виды птиц, в первую очередь пингвины и буревестники. На полуострове известно 12 гнездящихся видов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего из оперения антарктических птиц было извлечено 32 экземпляра живых микроартропод: 2 ногохвостки (*Collembola*), 1 пухоед (*Mallophaga*), 2 личинки двукрылых (*Diptera*), 1 паук (*Aranea*) и 26 экземпляров клещей (*Acarina*), в т.ч. *Vdellidae* – 4, *Analgidae* – 13, *Oribatei* – 4, *Scutacaridae* – 4, *Pygmephoridae* – 1 (табл.).

В Антарктике и на субантарктических островах обнаружены сотни почвенных беспозвоночных [4]. Обратимся к панцирным клещам – наиболее изученной и разнообразной группы среди микроартропод. В наших сборах с птиц их обнаружено всего 4 экз.: *Oppia sp.* в оперении антарктического пингвина – *Cosmochthonius sp.*; 1 нимфа неопределенного панцирного клеща – у пингвина Адели; *Tectocephus sp.* – у южного гигантского буревестника. Точный таксономический статус этих видов требует специального исследования, но можно с уверенностью сказать, что вид рода *Cosmochthonius* – новый для науки, ближайшая находка этого рода отмечена одним из авторов в центральной Австралии в окрестностях городка Элис Спрингс. Другие виды также не встречены ранее в Антарктиде, где было отмечено нахождение 87 видов орибатид В. Блоком [4], которым подведены итоги и собственных 20-летних работ по фауне беспозвоночных Антарктики, и сведены данные из всех 130 ранее опубликованных работ по орибатам этого континента и прилегающим островам. Некоторый вклад в эти наблюдения внесли отечественные исследователи, отметившие обилие клещей и коллембол в криогенных почвах Антарктики [6], описавшие 1 новый вид из напочвенных мхов и лишайников [7] и нашедших на континенте и о-ве Нельсона 4 из ранее описанных видов [8].

Первые же исследования орибатид Антарктики были выполнены известнейшими акарологами А.Майклом, Е.Труассэ, А.Берлезе, И.Трэгордом в 1895-

1917 гг., обработавшими сборы французских, бельгийских, шведских, немецких, шотландских и других антарктических экспедиций 1882-1910 гг. Современная ревизия описанных ими видов орибатид была проведена Дж. Валлворком в 1962-1984 гг. Для нас особый интерес представляют 2 публикации [9, 10]. В ветровых наносах органики на побережье Антарктики в понижениях рельефа отмечено [9] существование орибатид только в «орнитогенных» субстратах – гуано и на частицах погибших птиц, которые являются единственным источником пищи (вернее, развивающиеся на органике грибы и водоросли) в этом районе. А в северной части Земли Виктории на материке на телах погибших в разное время пингвинов были найдены 7 видов клещей Prostigmata и 1 вид орибатид [10]. Эти микроартроподы были особенно многочисленными под крыльями мертвых птиц, где откладывали яйца и размножались, питаясь одноклеточными водорослями, развивающимися на оперении птиц, и под корочками водорослей на органике, образовавшейся на месте разложившихся птиц. Возникают закономерные вопросы: как могут попадать в Антарктику малоподвижные микроартроподы, где и когда они могут проникать в оперение птиц, как может осуществляться перенос микроартропод птицами?

Пингвин Адели – массовый наиболее широко распространенный вид пингвинов с циркумполярным ареалом, гнездящийся в основном к югу от 60° ю.ш., перемещающийся на зиму к северу, в море [11]. В ходе миграций может преодолевать расстояния до 5 тысяч км. Известны встречи вида на южных оконечностях Южной Америки, Новой Зеландии и Тасмании, на Фолклендских о-вах, Южной Георгии, Маккуори и некоторых других островах. Антарктический пингвин также имеет циркумполярный ареал к югу от Антарктической конвергенции, но абсолютное большинство мировой популяции сконцентрировано в районе Антарктического полуострова и на прилежащих субантарктических островах [11]. Зимние кочевки также проходят в море, отдельных птиц встречают вплоть до Тасмании и Австралии.

Гнездятся оба вида пингвинов колониально на суше, в основном на побережье островов и полуостровов. Колонии располагаются на грунтовом, каменистом или скалистом субстрате, на ровных площадках и пологих склонах. Гнезда обычно открытые, представляют собой примитивную постройку из гальки и щебня, размер которой зависит от характера субстрата на гнездовом участке. Выстилка отсутствует, но в гнездах может присутствовать мелкозем, отдельные перья самих птиц. Гнездовые постройки и территория колоний, а вместе с ними и оперение птенцов, к концу гнездового периода сильно загрязняются экскрементами пингвинов. В районе колоний **могут** формироваться орнитогенные почвы, в обилии **развиваться** нитрофильная

растительность. Тесная связь с сушей продолжается весь гнездовой период (около 4 месяцев). Линька взрослых птиц начинается в гнездовых колониях, заканчивается в море на плавучих льдах. Как и все пингвины, корм добывают под водой. Таким образом, в оперение этих видов пингвинов микроартроподы могут проникать в довольно продолжительный период жизненного цикла, связанный с сушей, о чем свидетельствуют находки непаразитических микроартропод у птиц. Как показали наши предыдущие исследования [2, 3] в оперении морских и водоплавающих птиц северного полушария, в том числе и у полярной крачки, зимующей в Антарктике, почвенные непаразитические микроартроподы – постоянные, довольно разнообразные и многочисленные обитатели. Не являются исключением, судя по нашим находкам, и антарктические птицы, в том числе пингвины, перьевой покров которых – довольно своеобразен.

Однако удивительным и для авторов явились находки микроартропод в оперении императорских пингвинов, уникальных антарктических птиц, поскольку весь их жизненный цикл практически не связан с сушей и даже гнездование у них происходит на морском льду. Этот вид распространен в пределах антарктической зоны, его гнездовой ареал опоясывает побережье Антарктики между 66° и 77° ю. ш. [11]. Императорские пингвины не строят гнезд, а единственное яйцо инкубируют, поместив его на лапы, в особой насадной сумке. Период размножения, в течение которого птицы связаны с гнездовой колонией, составляет около 9 месяцев, причем вылупление птенцов приходится на разгар антарктической зимы (июль). Вид отличается высокой социальностью, инкубирующие самцы сбиваются в огромные плотные скопления для уменьшения теплоотдачи, также поступают и птенцы при плохой погоде. Это обеспечивает тесный тактильный контакт особей. Вне периода размножения пингвины держатся в море среди дрейфующих льдов, дальних миграций не совершают. Линяют обычно на льду, часть популяции в гнездовых колониях, остальные после окончания гнездования в море или, в меньшем количестве, на островах [12]. Весь корм (ракообразные, кальмары и рыбы) добывают в море, ныряя до глубин 200-400 м [13]. Таким образом, остается неясным как простигматические, непаразитические клещи могут попадать в оперение этого вида. По-видимому, нам остаются неизвестными до конца все аспекты биологии вида, либо для поселения почвенных микроартропод в колониях птиц на льдах достаточно такого субстрата как гуано, о чем собственно шла речь выше.

Капский голубок имеет циркумполярный ареал в антарктических и субантарктических морях, избегает сплоченных льдов. Гнездится от побережья

Антарктиды на север до о-вов Крозе и Новой Зеландии. Вне периода размножения широко кочует в океанах южного полушария, проникая в Тихий океан с холодными течениями до экватора. Птицы, гнездящиеся на Антарктическом п-ове, покидают район размножения на период с апреля по август. Гнездится колониями на крутых склонах и обрывах, гнездо практически не строит. Цикл размножения от занятия гнездовых участков до слета птенцов длится в районе Антарктического полуострова немногим более 5 месяцев [14]. Корм добывает в самом поверхностном слое моря. Мы не обнаружили у этого вида непаразитических микроартропод в оперении, это может быть связано с многолетним хранением тушки, однако вид представляет интерес с точки зрения заноса микроартропод в высокие широты.

Южный гигантский буревестник также имеет циркумполярный ареал: гнездится на антарктических и субантарктических островах до 60° ю.ш. Вне периода размножения широко кочует в Южном океане, доходит до Субтропиков (15-20° ю.ш.), известны единичные залеты в северное полушарие. Большую часть жизни проводит в море, выходя на сушу в период размножения, но более чем остальные буревестники приспособлен к жизни на суше, хорошо ходит по земле. Гнездится открыто, небольшими колониями, ~~обычно вдоль бровки крутого морского берега или на возвышенных террасах~~, строя довольно примитивное, но иногда внушительное по размерам гнездо. На п-ове Файлдс гнездовая постройка выполняется из камешков, в местах с развитой растительностью в выстилке может присутствовать много растительный материал [15]. Гнездовой период продолжается около 6 месяцев. В остальное время кочует в океане. Спектр питания широк и включает различных морских беспозвоночных и рыбу, отходы рыболовства и пищевые отбросы, трупы животных, птицы и их яйца. В отличие от прочих трубконосых часть корма добывает на суше. Находки в оперении этой птицы ногохвосток и панцирного клеща неудивительны, поскольку этот вид часть своего жизненного цикла проводит в тесной связи с сушей.

Южнополярный поморник гнездится циркумполярно на антарктическом континенте, во внегнездовой период широко кочует в океане, на зимовку проникает в северное полушарие. Гнезда практически не строит, гнездовая лунка располагается открыто на ровной поверхности земли. Селится отдельными парами. В выборе кормов южнополярный поморник, как и прочие поморники очень пластичен, добывает пищу как в море с поверхности воды, так и на суше, питается яйцами и птенцами птиц, морскими беспозвоночными и рыбой, охотно расклеивает падаль и подбирает пищевые отходы.

Таким образом, можно считать установленным тот факт, что широко мигрирующие птицы, такие как южнополярный поморник, южный гигантский буревестник, пингвины, судя по нашим находкам в их оперении (в том числе видов орибатид неизвестных ранее для Антарктики родов), заносят микроартропод из более низких широт. Перенос орибатид и других микроартропод птицами может играть важную, а местами и определяющую роль в заселении Антарктиды микроартроподами почвы. Другое дело, что не все интродуценты могли здесь прижиться, учитывая суровые **климатические** условия и наличие специфических приспособлений к перенесению низких температур. Таких как повышенные концентрации глицерола в жидкостях тела панцирных клещей, как это было доказано В. Блоком для *Alascozetes antarcticus* одного из самых распространенных из панцирных клещей Антарктиды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Криволицкий Д.А., Лебедева Н.В.* // Стрепет, 1999. № 4. С. 23-24.
2. *Криволицкий Д.А., Лебедева Н.В.* Панцирные клещи в оперении птиц. М.: Центр Медиа Проектов ABF, 2003. 68 с.
3. *Лебедева Н.В., Криволицкий Д.А.* // ДАН, 2003. Т. 391. № 1. С. 138-141.
4. *Block W.* An Annotated Bibliography of Antarctic Invertebrates (Terrestrial and Freshwater). British Antarctic Survey, Cambridge, 1992. 263 pp.
5. *Саватюгин Л.М., Преображенская М.А.* Российские исследования в Антарктиде. Т. 1 (1-20 САЭ), 1999. СПб.: Гидрометеиздат. С. 1-337.
6. *Коновалов Г.В.* // Природа, 1962. № 12. С. 102.
7. *Ситникова Л.Г.* Информационный Бюллетень Советской Антарктической экспедиции, 1969. № 65, с. 175-176.
8. *Булавинцев В.И.* Информационный Бюллетень Советской Антарктической экспедиции, 1990. № 113. С. 101-107.
9. *Ryan P.G., Watkins B.P.* // Polar Biology, 1989. V. 10. P. 151-160.
10. *Gressitt J.L., Shoup J.* // Antarctic Res. Ser., 1967, v. 10, p. 307-320.
11. *Woehler E.* The distribution and abundance of Antarctic and sub-Antarctic penguins. Cambridge: Scott Polar Research Institute, 1993.
12. *Maho Y.* // American Scientist, 1977. V. 65. P. 680 – 693.
13. *Croxall J.P.* // Tree, 1997. V. 12. № 9. P. 333–334.
14. *Каменев В.М.* Информационный Бюллетень Советской Антарктической экспедиции, 1988. № 110. С. 117-129.
15. *Conroy, J. W. H.* // Scient. Rep. Br. Antarct. Surv., 1972. № 75. P. 1–74.

Таблица

Микроартроподы в оперении обследованных птиц Антарктики.

Виды птиц	Микроартроподы					
	Пауки Aranea	Личинки насекомых Insecta larvae	Панцирные клещи Oribatei	Перьевые клещи Analgidae	Клещи протистигматы Prostigmata	Ногохвостки Collembola
Антарктический пингвин	–	–	1	2	8	–
Императорский пингвин	–	–	–	1	2	–
Пингвин Адели	–	2	2	6	1	–
Южный гигантский буревестник	–	–	1	3	–	2
Южнополярный поморник	1	1	–	1	2	–



## РЕФЕРАТ

УДК 595.42: 598.8

### МИКРОАРТРОПОДЫ ПОЧВ В ОПЕРЕНИИ ПТИЦ АНТАРКТИКИ

© 2004 член-корреспондент РАН Д.А.Криволицкий, Н.В.Лебедева, М.В.Гаврило

В оперении 13 особей 6 видов антарктических птиц (императорский пингвин *Aptenodytes forsteri*, пингвин Адели *Pygoscelis adeliae*, антарктический пингвин *P. antarctica*, южный гигантский буревестник *Macronectes giganteus*, южнополярный поморник *Catharacta maccormicki*, капский голубок *Daption capense*) были обнаружены 32 экземпляра микроартропод, в том числе паук, личинки насекомых, панцирные, перьевые, протистические клещи и ногохвостки. Обсуждается возможность переноса птицами в оперении непаразитических микроартропод в Антарктике.

## RESUME

### THE SOIL MICROARTHROPODS IN FEATHERING OF BIRDS IN ANTARCTICA

© 2004 D.A.Krivolutsky, N.V.Lebedeva, M.V.Gavrilo

In the feathering of 13 specimens from 6 species of Antarctic birds (*Pygoscelis adeliae*, *P. antarctica*, *Aptenodytes forsteri*, *Macronectes giganteus*, *Daption capense*, *Catharacta maccormicki*) 32 specimens of microarthropods have been collected. These were Aranea, insect larvae, Collembola, oribatid mites (*Cosmochthonius sp.*, *Tectocephus sp.*, *Oppia sp.*), Analgidae, Prostigmata mites. Possibilities of transportation of non-parasitic microarthropods by means of migratory seabirds in Antarctica are discussed.