

Оригинальная статья / Original article

УДК:576.8

DOI: 10.18470/1992-1098-2021-2-17-25

***Antarctophthirus nevelskoyi* n.sp. (Anoplura: Echinophthiriidae) – новый вид-паразит северного морского котика (*Callorhinus ursinus* L., 1758) на о. Тюлений (Охотское море, Россия)**

Михаил Ю. Щелканов^{1,2,3,4}, Егор М. Щелканов^{2,5}, Татьяна В. Москвина^{2,4}

¹Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток, Россия

²Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

³Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского, Владивосток, Россия

⁴НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.П. Сомова Роспотребнадзора, Владивосток, Россия

⁵Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Московская область, Россия

Контактное лицо

Михаил Ю. Щелканов, доктор биологических наук; заведующий лабораторией вирусологии ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии Дальневосточного отделения Российской академии наук; 69022 Россия, г. Владивосток, пр-т Столетия Владивостоку, 159/1; заведующий лабораторией экологии микроорганизмов с Международным научно-образовательным Центром биологической безопасности Школы биомедицины Дальневосточного федерального университета; 690091 Россия, г. Владивосток, ул. Суханова, 8; ведущий научный сотрудник ННЦ морской биологии Дальневосточного отделения Российской академии наук; 690041 Россия, г. Владивосток, ул. Пальчевского, 17; директор НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.П. Сомова Роспотребнадзора; 690087 Россия, г. Владивосток, ул. Сельская, 1. Тел. +79245297109

Email adorob@mail.ru

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8610-7623>

Формат цитирования

Щелканов М.Ю., Щелканов Е.М., Москвина Т.В. *Antarctophthirus nevelskoyi* n.sp. (Anoplura: Echinophthiriidae) – новый вид-паразит северного морского котика (*Callorhinus ursinus* L., 1758) на о. Тюлений (Охотское море, Россия) // Юг России: экология, развитие. 2021. Т.16, N 2. С. 17-25. DOI: 10.18470/1992-1098-2021-2-17-25

Получена 26 октября 2020 г.

Прошла рецензирование 4 декабря 2020 г.

Принята 19 января 2021 г.

Резюме

Цель. Провести морфологическое исследование колючих вшей (Anoplura: Echinophthiriidae) рода *Antarctophthirus* Enderlein, 1906, снятых с северных морских котиков (*Callorhinus ursinus* L., 1758) на о. Тюлений (Охотское море, Россия).

Материал и методы. Колючие вши были собраны из носовых ходов щенков северного морского котика *C. ursinus* во время плановой эколого-вирусологической экспедиции на о. Тюлений в августе 2017 г. Четырнадцать образцов колючих вшей (11 самцов имаго, 1 самка имаго, 1 нимфа 2-го возраста, 1 нимфа 3-го возраста) хранились в 70%-ом этиловом спирте при комнатной температуре с момента сбора до начала исследования. Морфологические особенности насекомых были исследованы с помощью световой и сканирующей электронной микроскопии и сопоставлены с имеющимися данными научной литературы.

Результаты. У обследованных образцов обнаружены уникальные паттерны расположения щетинок, что для представителей данного семейства является достаточным видовым признаком и позволяет идентифицировать новый вид колючих вшей.

Заключение. Описан новый вид колючих вшей – *Antarctophthirus nevelskoyi* n.sp. – названный в честь знаменитого русского исследователя Дальнего Востока адмирала Геннадия Ивановича Невельского (1813-1876).

Ключевые слова

Колючие вши, Echinophthiriidae, *Antarctophthirus*, *Antarctophthirus nevelskoyi*, северный морской котик, *Callorhinus ursinus*, остров Тюлений, Охотское море.

Antarctophthirus nevelskoyi n.sp. (Anoplura: Echinophthiriidae) – a new species of parasite of the Northern fur seal (*Callorhinus ursinus* L., 1758) at Tyuleniy Island, Okhotsk Sea, Russia

Mikhail Yu. Shchelkanov^{1,2,3,4}, Egor M. Shchelkanov^{2,5} and Tatyana V. Moskvina^{2,4}

¹Federal Scientific Centre of East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

²Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

³A.V. Zhirmunsky National Scientific Centre of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

⁴G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology, Russian Federal Service for Surveillance of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Vladivostok, Russia

⁵Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Moscow region, Russia

Principal contact

Mikhail Yu. Shchelkanov, Doctor of Sciences in Biology, Chief, Laboratory of Virology, Federal Scientific Centre of East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences; 159/1 Pr Stoletiya Vladivostoku, Vladivostok, Russia 690022; Chief of the Laboratory of Microorganism Ecology, International Scientific and Educational Centre for Biological Security, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University; 8 Sukhanova St, Vladivostok, Russia 690091; Lead Researcher, Laboratory of Marine Mammals, National Scientific Centre of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences; 17 Palchevskogo St, Vladivostok, Russia 690041; Head, G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology, Federal Service for the Oversight of Consumer Protection and Welfare; 1 Selskaya St, Vladivostok, Russia 690087.
Tel. +79245297109
Email adorob@mail.ru
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8610-7623>

How to cite this article

Shchelkanov M.Yu., Shchelkanov E.M., Moskvina T.V. *Antarctophthirus nevelskoyi* n.sp. (Anoplura: Echinophthiriidae) – a new species of parasite of the Northern fur seal (*Callorhinus ursinus* L., 1758) at Tyuleniy Island, Okhotsk Sea, Russia. *South of Russia: ecology, development*. 2021, vol. 16, no. 2, pp. 17-25. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2021-2-17-25

Received 26 October 2020

Revised 4 December 2020

Accepted 19 January 2021

Abstract

Aim. To perform a morphological study of seal lice (Anoplura: Echinophthiriidae) of the genus *Antarctophthirus* Enderlein, 1906 taken from Northern fur seals (*Callorhinus ursinus* L., 1758) at Tyuleniy Island, Okhotsk Sea, Russia).

Material and Methods. Seal lice were collected from the nasal passages of Northern fur seal *C. ursinus* pups during a scheduled ecological and virological expedition to Tyuleniy Island in August 2017. Fourteen samples of seal lice (11 imago males, 1 imago female, 1 nymph of the 2-nd age, 1 nymph of the 3-rd age) were stored in 70% ethanol at room temperature from the time of collection until the start of the study. Morphological features of the insects were studied using light and scanning electron microscopy and compared with the available data in the scientific literature.

Results. Unique patterns of the arrangement of spines were found in the examined samples that is a sufficient species feature for representatives of this family and allows the identification of a new species of seal lice.

Conclusion. A new species of seal lice, *Antarctophthirus nevelskoyi* n.sp., was identified and described and named after the famous Russian explorer of the Far East, Admiral Gennady Ivanovich Nevelskoy (1813-1876).

Key Words

Seal lice, Echinophthiriidae, *Antarctophthirus*, *Antarctophthirus nevelskoyi*, Northern fur seal, *Callorhinus ursinus*, Tyuleniy Island, Okhotsk Sea.

ВВЕДЕНИЕ

Семейство Echinophthiriidae Enderlein, 1904 включает в себя уникальные по уровню своей экологической пластичности виды вшей (*Phthiraptera* Haeckel, 1896; *Anoplura* Leach, 1815), паразитирующих на ластоногих – морских млекопитающих: ушастых (*Otariidae* Gray, 1825) и настоящих (*Phocidae* Gray, 1821) тюленях и моржах (*Odobenidae* Allen, 1880) – а также на речных выдрах (*Lutra lutra* L., 1758). Представители этого семейства имеют синонимичное название «колючие вши», поскольку их тело (особенно бокаловидное брюшко) покрыто чешуевидными уплощёнными щетинками, напоминающими шипы – в них задерживаются пузырьки воздуха. Предпочтительное место прикрепления эхинофтириид – носовые ходы прокормителей: поскольку ластоногие рефлекторно склопывают ноздри при нырянии, колючие вши оказываются в безопасной воздушной полости [1; 2]. Колючие вши представляют собой один из трёх известных примеров адаптации насекомых к обитанию в морской воде [2].

К настоящему времени описано 13 видов колючих вшей, сгруппированных в 5 родов: *Antarctophthirus* Enderlein, 1906 (7 видов), *Echinophthirus* Giebel, 1871 (1), *Latagophthirus* Kim et Emerson, 1974 (1), *Lepidophthirus* Enderlein, 1904 (2), *Proechinophthirus* Ewing, 1923 (2). Род *Antarctophthirus* является наиболее разнообразными и включает *A. callorhini* Osborn, 1899, обнаруженного на северном морском котике (*Callorhinus ursinus* L., 1758); *A. carlinii* Leonardi et al, 2014 – на тюлене Уэдделла (*Leptonychotes weddelli* Gill, 1872); *A. lobodontis* Enderlein, 1906 – на тюлене-крабоеде (*Lobodon carcinophagus* Hombron et Jacquinot, 1842); *A. mawsoni* Harrison, 1937 – на тюлене Росса (*Ommatophoca rossii* Gray, 1844); *A. microchir* Trouessart et Neumann, 1888 – на сивуче (*Eumetopias jubatus* Schreber, 1776), калифорнийском морском льве (*Zalophus californicus* Lesson, 1828), южном морском льве (*Otaria bryonia* Peron, 1816), новозеландском морском льве (*Phocarctos hookeri* Peters, 1866), австралийском морском льве (*Neophoca cinerea* Peron, 1816); *A. ogmorhini* Enderlein, 1909 – на морском леопарде (*Hydrurga leptonyx* Blainville, 1820), тюлене Уэдделла (*Leptonychotes weddelli* Gill, 1872); *A. trichechi* Bohemann, 1865 – на морже (*Odobenus rosmarus* L., 1758) [1; 2].

В данной работе дано описание имаго (самца и самки) и нимф первого и второго возраста нового вида колючих вшей, обнаруженных у северных морских котиков на о. Тюлений (Охотское море, Россия). Новый вид получил название *Antarctophthirus nevelskoyi*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Колючие вши были собраны из носовых полостей северных морских котиков во время плановой эколого-вирусологической экспедиции на о. Тюлений в акватории Охотского моря близ сахалинского м. Терпения в августе 2017 г. Щенки северного морского котика были отловлены спящими, фиксировались в неподвижном состоянии руками двух исследователей, и колючие вши осторожно отбирались со слизистой оболочки носовых ходов энтомологическим пинцетом с предварительно скруглёнными браншами, чтобы не нанести механических повреждений животным. В данном исследовании были использованы 14 особей

паразитических насекомых (11 самцов имаго, 1 самка имаго, 1 нимфа 2-го возраста, 1 нимфа 3-го возраста), снятые с 4 щенков *C. ursinus*. Сразу после сбора насекомые были помещены в 70%-ый этиловый спирт, где и хранились вплоть до использования в эксперименте. Собранные образцы были депонированы в Дальневосточный Банк биологических материалов (FEBBM – Far Eastern Bank of biological materials), функционирующий на базе лаборатории вирусологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (Владивосток, Россия) [3].

Перед применением метода световой микроскопии образцы обрабатывали 20%-ым водным раствором гидроксида калия (KOH) в течение 24 ч, после чего KOH удаляли и заменяли сначала дистиллированной водой на 30 мин, а затем 10%-ым водным раствором уксусной кислоты, которая нейтрализовала оставшуюся щелочь, останавливая мацерацию, и предотвращает повреждение тканей. Образцы были обезвожены в батарее спиртов 70%, 80%, 90% и 96% (по 30 мин для каждого раствора). После обезвоживания спирт заменяли чистым гвоздичным маслом в течение 24 ч. После этого насекомых помещали на предметное стекло с несколькими каплями канадского бальзама и выравнивали покровным стеклом. Фотографии и измерения были выполнены с использованием программного обеспечения Axio Vision. Рисунок взрослых особей был составлен из серии фотографий. Размеры самцов имаго (11 особей) представлены в формате: среднее значение ± стандартное отклонение; размеры самок имаго и нимф представлены без стандартного отклонения (по 1 особи).

Для сканирующей электронной микроскопии образцы (3 имаго и 2 нимфы) были обезвожены в батарее спиртов 70%, 80%, 90% и 96% (по 30 мин для каждого раствора) и покрыты золотым напылением. Образцы исследовали в растровом электронном микроскопе S-4100 Центра коллективного пользования Национального научного Центра морской биологии ДВО РАН (Владивосток, Россия).

Для определения родовой и видовой принадлежности эхинофтириид использовалась номенклатура щетинок, предложенная К.С. Kim и Н.В. Ludwig [4] в редакции М.С. Leonardi et al. [5]: чешуйками считались уплощенные, шипиками – заостренные щетинки, волосками – длинные щетинки, для которых длина по меньшей мере втрое превышает ширину [4-6].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты анализа морфологии тела и паттернов расположения щетинок (см. далее), насекомых, собранных в носовых ходах северных морских котиков на о. Тюлений, позволяют классифицировать их как новый вид рода *Antarctophthirus*.

Каталожная карточка нового вида:

Название вида: *Antarctophthirus nevelskoyi* n.sp..

Видовая идентификация: Щелканов М.Ю., Щелканов Е.М., Москвина Т.В.

Коллекционеры: Щелканов М.Ю., Щелканов Е.М.
Типовой хозяин: северный морской котик (*Callorhinus ursinus* L., 1758).

Локализация на теле хозяина: полость носа.

Известный ареал: остров Тюлений (48° 29' с.ш., 144° 38' в.д.) в акватории Охотского моря, в 12 км к юго-западу от сахалинского м. Терпения (Российская Федерация).

Типовой материал: голотип (самец имаго) FEBVM-711; аллотип (самка имаго) FEBVM-712; паратипы: FEBVM-713 (N₂ – нимфа 2-го возраста), FEBVM-714 (N₃ – нимфа 3-го возраста).

Этимология: вид назван в честь знаменитого русского исследователя Дальнего Востока адмирала Геннадия Ивановича Невельского (1813-1876), который первым доказал, что Сахалин действительно является островом.

Описание самца имаго (голотип FEBVM-711)

Длина тела: 2,79±0,50 мм. Голова несколько больше в длину (0,43±0,04 мм), чем в ширину (0,40±0,07 мм); передний край сильно склеротизирован; верхняя губа соединена с длинными аподемами; постантеннальный отросток хорошо развитый, с двумя длинными спинными волосками. Четыре вентрально-задних маргинальных шипика одинакового размера. Четыре одинаковых по размеру дорсальных супраантеннальных шипика на голове образуют трапециевидный узор. Пять сутуральных головных шипиков; третий шипик немного длиннее остальных. На заднем крае головы волоски образуют щеточку с пятью маргинальными и шестью основными волосками. Усики пятичлениковые. Базальный сегмент имеет короткий шипик, апикальный сегмент маленький, на его конце располагаются 4 сенсория.

Грудь: трапециевидной формы, длина 0,57±0,11 мм, ширина 0,64±0,05 мм (т.е. длиннее головы и примерно вдвое шире). Вентральная сторона покрыта

множеством щетинок разной длины как сверху, так и снизу; имеется по три шипика под каждым тазиком. На дорсальной части располагаются четыре длинных дорсальных волоска – метаторакса; три дорсальных центральных волоска и четыре дорсальных маргинальных брюшных волоска (рис. 1). Фрагмы хорошо развиты, среднегрудная фрагма непрерывная, заднегрудная фрагма развита и практически достигает среднегрудной части.

Конечности: передняя пара ног маленькая и слабая (что типично для рода *Antarctophthirus*); очень большие и сильные средние и задние ноги похожи по форме и размеру.

Брюшко: большое (длина 1,78±0,51 мм, ширина: 1,24±0,16 мм), овальной формы без отчетливых тергитов и стернитов. Паратергальные пластинки не развиты. Присутствует шесть дыхалец. Задний край брюшка слегка удлинненный, покрыт однородными длинными щетинками. Всего на брюшке девять рядов щетинок разной формы и размера. Чешуевидные щетинки занимают большую часть брюшка (3-9 рядов) (рис. 2). Вентральные центральные брюшные щетинки, дорсальные центральные брюшные щетинки, дорсальные боковые брюшные щетинки и вентральные боковые брюшные щетинки видоизменяются в чешуйки, шипики и волоски, покрывающие все брюшко.

Гениталии: базальная пластинка относительно длинная, в месте прикрепления шире, с продольным килем посередине. Парамеры короткие, с V-образным удлинненным псевдопенисом, слегка сморщенным на конце. Отростки псевдопениса сочленяются с основаниями парамер (рис. 1).

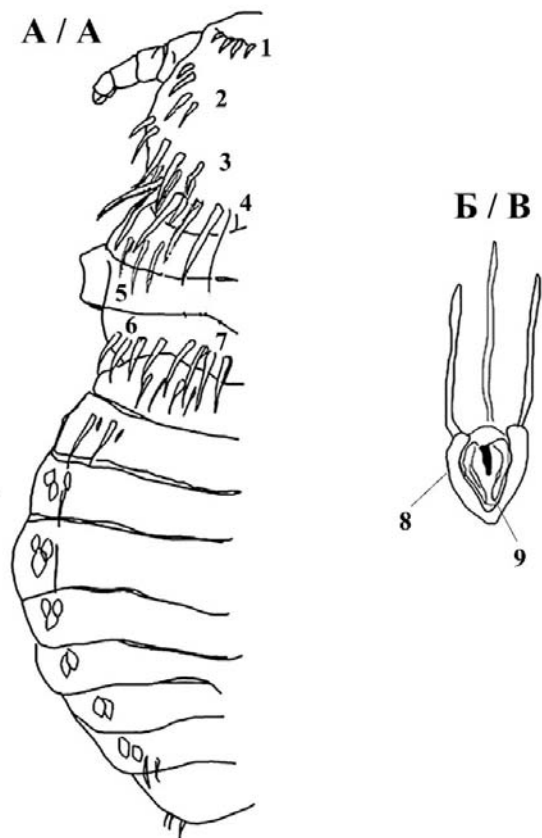


Рисунок 1. Морфология имаго дорсально (А) и гениталий самца (Б): дорсальные передние маргинальные головные шипики (1); супраантеннальные головные шипики (2); сутуральный головные шипики (3); задние маргинальные и центральные волоски (4); дорсальные центральные грудные волоски (5); дорсальные волоски метаторакса (заднегруды) (6); дорсальные абдоминальные маргинальные волоски (7); парамеры (8); псевдопенис (9)

Figure 1. Dorsal imago view (A) and male genitalia (B): dorsal anterior marginal head spines (1); supraantennal head spines (2); sutural head spines (3); posterior marginal and principal hairs (4); dorsal principal thoracic hairs (5); dorsal metathoracic long hairs (6); dorsal marginal abdominal hairs (7); parameres (8); pseudopenis (9)

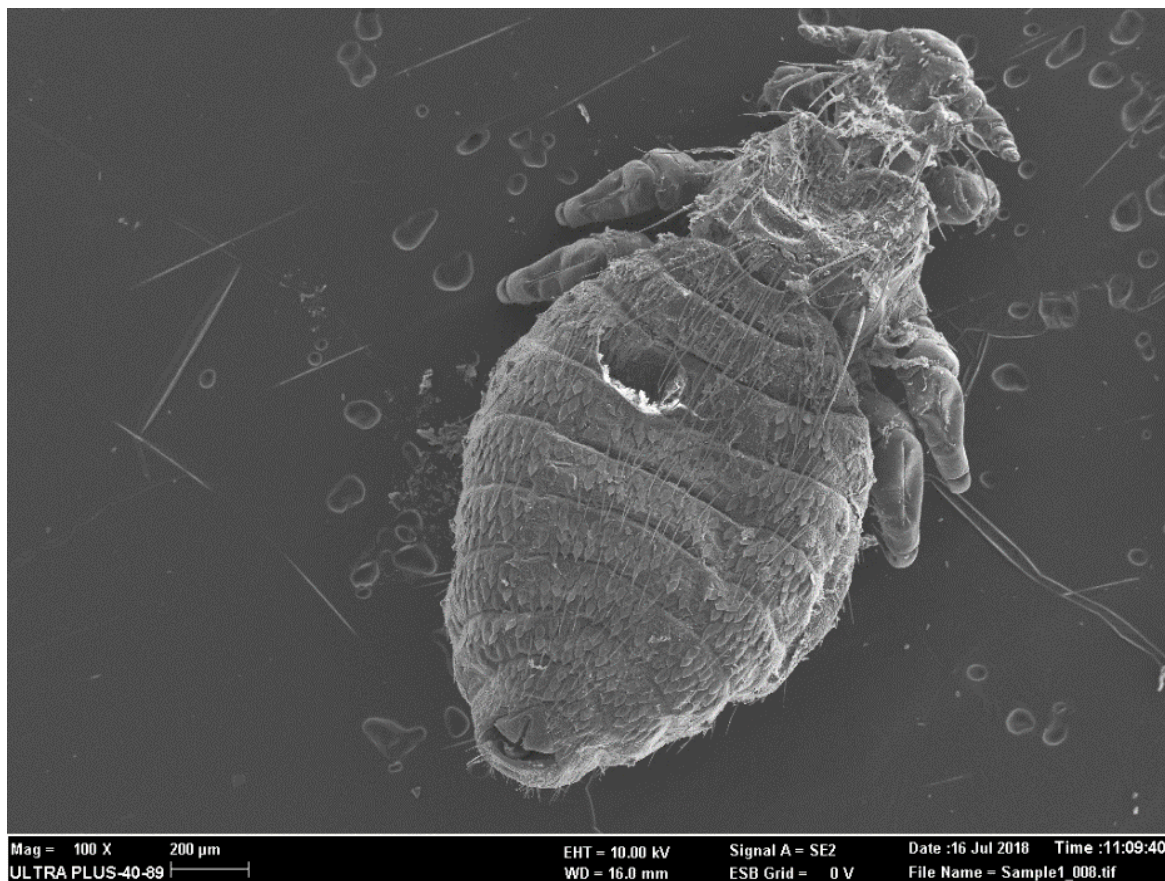


Рисунок 2. Сканирующая электронная микроскопия самца (дорсально)
Figure 2. Scanning electron microscopy of male (dorsal)

Описание самки имаго (аллотип FEBVM-712)

Голова (длина 0,44 мм, ширина 0,36 мм), грудь (длина 0,45 мм, ширина 0,51 мм), брюшко (длина 2,26 мм, ширина 1,72 мм) как у самцов, за исключением гениталий и связанных с ними характеристик; брюшко более округлое.

Гениталии: без отчетливой генитальной пластинки, гонопод или сперматеки. Половое отверстие окружено несколькими щетинками.

Описание нимфы 2-го возраста (паратип FEBVM-713)

Общая длина тела: 1,69 мм. Голова по ширине (0,34 мм) несколько больше длины (0,29 мм); передний край закруглен, постантенальный отросток развит и несет 2 боковые щетинки. Усики четырехчлениковые, конечный членик в два раза длиннее ширины, с двумя сенсориями на вершине.

Грудь: все фрагменты хорошо развиты с дорсальной стороны и не соединены, нотальная ямка отчетливая, окружена склеритами. Каждый членик дорсально и вентрально покрыт разбросанными щетинками разной длины. Ноги как у взрослых. Брюшко овальной формы покрыто отдельными щетинками разной длины. Всего имеется шесть дыхалец с закрывающим аппаратом (рис. 3).

Описание нимфы 3-го возраста (паратип FEBVM-714)

Общая длина тела: 1,87 мм. Общий план строения такой же, как и у нимфы 2-го возраста (рис. 4).

Н. Osborn (1899) дал первое описание *A. callorhini*, паразитирующих на северном морском котике на о-вах Прибылова близ побережья Аляски [7].

Первоначальное описание было основано на нескольких экземплярах имаго, а стадии нимфы описаны не были. Позже G.F. Ferris (1934) повторно описал этот вид и представил иллюстрации взрослых самцов и самок, собранных на североамериканском побережье Тихого океана [8]. Преимагинальные стадии были впервые описаны К.С. Kim (1971) на о. Святого Павла (о-ва Прибылова) и на побережье Аляски [9]. Колочие вши о. Тюлений до сих пор описаны не были.

Остров Тюлений, расположенный в акватории Охотского моря близ сахалинского м. Терпения, представляет собой небольшой (600 × 90 м) безводный остров, абразионный останец, на склонах и возвышенной части которого расположена крупная гнездовая колония морских птиц, а на пляжах у подножия скалистой части – крупнейшее в северной Пасифике лежбище ластоногих. Остров Тюлений сыграл заметную роль в развитии отечественной арбовирусологии [10-13]. В популяциях иксодовых клещей *Ixodes uriae* White, 1852, паразитирующих в гнёздах морских птиц, главным образом, – кайр (*Uria* Brisson, 1760) – циркулирует несколько вирусов: Тюлений (Flaviviridae, *Flavivirus*) [14], Сахалин (Nairoviridae, *Orthonairovirus*) [15], Парамушир (Nairoviridae, *Orthonairovirus*) [15-17], Залив Терпения (Phenuiviridae, *Phlebovirus*) [18], Командоры (Phenuiviridae, *Phlebovirus*) [19], Рыкутама (Phenuiviridae, *Phlebovirus*) [15], Охотский (Reoviridae, *Orbivirus*) [20], Анива (Reoviridae, *Orbivirus*) [20]. В конце 1980-х гг. эколого-вирусологические экспедиции на о. Тюлений прекратились и возобновились лишь четверть века спустя [13]. К этому времени стали понятны

молекулярные механизмы потенциальной опасности некоторых из перечисленных арбовирусов для млекопитающих [16; 17]. Один из вариантов адаптации арбовирусов, связанных с *I. uriae*, к организму млекопитающих заключается в оседании этих вирусов с пылью на лежбища ластоногих. Обследование

респираторного тракта выявило наличие большого количества колючих вшей (для которых также нельзя исключать участие в поддержании циркуляции арбовирусов), морфологический анализ которых и привёл к выделению нового вида – *A. nevelskoyi* – описанного в данной работе.

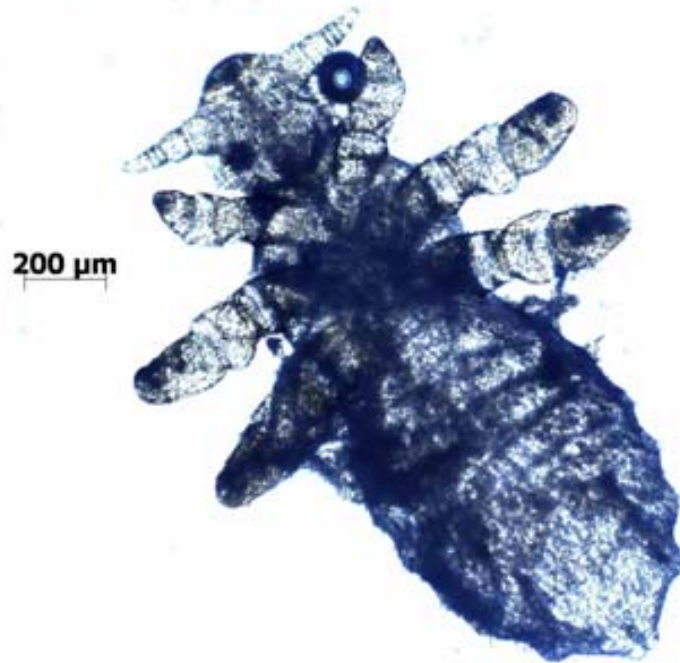


Рисунок 3. Нимфа 2-го возраста (N₂) вентрально
Figure 3. Nymph of 2nd age (N₂) ventral

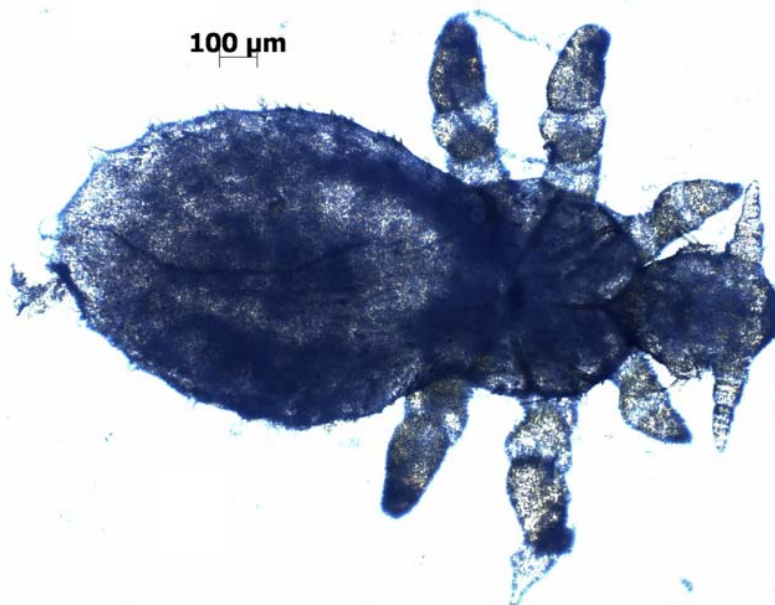


Рисунок 4. Нимфа 3-го возраста (N₃) дорсально
Figure 4. Nymph of 3rd age (N₃) dorsal

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

A. nevelskoyi близок к *A. callorhini*, однако набор признаков четко разделяет указанные виды: длина и расположение шипов и щетинок на голове, количество волосков в грудной клетке, количество рядов щетинок на спинном брюшке, форма гениталий самца отчетливая. Форма и локализация головных щетинок у *A. microchir* немного схожи, но у *A. microchir* грудные спинные чешуйки образуют перевернутый Ω -образ [5], который отсутствует у *A. nevelskoyi*. Виды из рода *Antarctophthirus* можно отличить в основном по уникальному расположению щетинок и шипиков на голове и брюшке. Интересно, что только в двух исследованиях отмечается количество сенсоров терминального сегмента усиков (для *A. microchir* и *A. callorhini*, соответственно), однако эта особенность может быть полезной для видовой дифференциации.

Сложившаяся система идентификации видов рода *Antarctophthirus* на основе морфологических признаков нуждается в верификации с помощью молекулярно-генетических методов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Leonardi M.S., Palma R. Review of the current knowledge of the systematics and ecology of Echinophthiriidae (Phthiraptera: Anoplura) // *Zootaxa*. 2013. V. 3630. N 3. P. 445-466. DOI: 10.11646/zootaxa.3630.3.3
- Щелканов М.Ю., Катин И.О., Бурухина Е.Г., Починок И.В., Щелканов Е.М., Волков Ю.Г., Шестопалов А.М., Галкина И.В. Колючие вши (Echinophthiridae) как переносчики инвазивных и инфекционных заболеваний ластоногих // *Юг России: экология, развитие*. 2017. Т. 12. N 3. С. 20-32.
- Щелканов М.Ю., Галкина И.В., Фоменко П.В., Арамушев С.В., Суровый А.Л., Журавлёв Ю.Н. Дальневосточный банк биологических материалов (ДВ ББМ) от крупных кошачьих (Pantherinae) как инструмент совершенствования практики правоприменения статей 226.1 и 258.1 Уголовного Кодекса Российской Федерации // *Всероссийский криминологический журнал*. 2017. Т. 11. N 1. С. 146-153. DOI: 10.17150/25004255.2017.11(1).146-153
- Kim K.C., Ludwig H.W. The family classification of Anoplura // *Systematic Entomology*. 1978. V. 3. Iss. 3. P. 249-284. DOI: 10.1111/j.1365-3113.1978.tb00120.x
- Leonardi M.S., Crespo E.A., Raga J.A., Fernandez M. Redescription of *Antarctophthirus microchir* (Anoplura: Echinophthiriidae) from the South American sea lion, *Otaria flavescens*, from Patagonia, Argentina // *Journal of Parasitology*. 2009. V. 95. N 5. P. 1086-1092. DOI: 10.1645/JE-2050.1
- Leonardi M.S., Bobinac M., Negrete J. Redescription of *Antarctophthirus lobodontis* (Anoplura: Echinophthiriidae) from the crabeater seal and identification key for Antarctic lice // *Polar Biology*. 2016. V. 39. N 4. P. 671-676. DOI: 10.1007/s00300-015-1822-9
- Osborn H. IX. Acarina. Insects of the Pribilof Islands. In Jordan D S (eds) *The Fur Seals and Fur Seal Islands of the Northern Pacific Ocean. Part 3. Special papers relating to the fur seal and to the natural history of the Pribilof Islands*. Washington, D.C., 1899. P. 553-554.
- Ferris G.F. Contributions toward a monograph of the sucking lice. Pt. 7. Stanford University publications. University series. Biological science. 1934, no. 2, pp. 473-526.
- Kim K.C. The Sucking Lice (Anoplura: Echinophthiriidae) of the Northern Fur Seal; Descriptions and Morphological Adaptation // *Annals of the Entomological Society of America*. 1971. V. 64. Iss. 1. P. 280-292. DOI: 10.1093/aesa/64.1.280
- Львов Д.К., Дерябин П.Г., Аристов В.А., Бутенко А.М., Галкина И.В., Громашевский В.Л., Давыдова А.А., Колобухина Л.В., Львов С.Д., Щелканов М.Ю. Атлас распространения возбудителей природноочаговых вирусных инфекций на территории Российской Федерации. Москва: МЗ РФ, 2001. 192 с.
- Руководство по вирусологии. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. Москва: МИА, 2013. 1200 с.
- Lvov D.K., Shchelkanov M.Y., Alkhovsky S.V., Deryabin P.G. Zoonotic viruses of Northern Eurasia. Taxonomy and Ecology. Academic Press, 2015, 452 p.
- Щелканов М.Ю., Галкина И.В., Ананьев В.Ю., Самарский С.С., Лиенхо С.Ю., Дедков В.Г., Сафонова М.В., Орехов В.Е., Щелканов Е.М., Алексеев А.Ю., Шестопалов А.М., Питрук Д.Л., Серков В.М. Экологическая обстановка на о. Тюлений в акватории Охотского моря (2015 г.): популяционные взаимодействия между ластоногими, птицами, иксодовыми клещами и вирусами // *Юг России: экология, развитие*. 2017. Т. 12. N 1. С. 30-43. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-30-43
- Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г., Самохвалов Е.И., Гительман А.К., Ботиков А.Г. Генетическая характеристика вирусов из антигенного комплекса Тюлений (Flaviviridae, Flavivirus): Тюлений (TYUV – Tyuleniy virus), изолированного из облигатных эктопаразитов колониальных птиц – клещей Ixodes (Ceratiixodes) uriae White, 1852, собранных в высоких широтах Северной Евразии, – и Кама (KAMV – Kama virus), изолированного из клещей Ixodes lividus Roch, 1844, собранных в норových колониях птиц в средней части Русской равнины // *Вопросы вирусологии*. 2014. Т. 59. N 1. С. 18-24.
- Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г., Аристов В.А., Гительман А.К., Самохвалов Е.И., Ботиков А.Г. Генетическая характеристика вирусов Сахалин (SAKV – Sakhalin virus), Парамушир (PMRV – Paramushir virus) (Bunyaviridae, Nairovirus, группа Сахалин) и Рукутама (RUKV – Rukutama virus) (Bunyaviridae, Phlebovirus, группа Укуниими), изолированных от облигатных паразитов колониальных морских птиц клещей Ixodes (Ceratiixodes) uriae, White 1852 и I. signatus Birulya, 1895 в бассейнах Охотского и Берингова морей // *Вопросы вирусологии*. 2014. Т. 59. N 3. С. 11-17.
- Shchelkanov M.Yu., Dedkov V.G., Khafizov K.F., Safonova M.V., Matsvay A.D., Speranskaya A.S., Ayginin A.A., Shchelkanov E.M., Dolgova A.S., Kakareka N.N., Pimkina E.V., Galkina I.V., Shipulin G.A. Molecular-genetic identification of two Paramushir virus (Bunyavirales, Nairoviridae, Orthonairovirus) strains isolated on the Tyuleniy Island in the Okhotsk Sea // *Materials of the 1-st International Conference “North-East Asia Biodiversity”*, Vladivostok, Russia, 17-21 September, 2018. P. 74-75.
- Safonova M.V., Shchelkanov M.Yu., Khafizov K.F., Matsvay A.D., Ayginin A.A., Dolgova A.S., Shchelkanov E.M.,

Pimkina E.V., Speranskaya A.S., Galkina I.V., Dedkov V.G. Sequencing and genetic characterization of two strains Paramushir virus obtained from the Tyuleniy Island in the Okhotsk Sea (2015) // Ticks and Tick-borne Diseases. 2019. V. 10. Iss. 2. P. 269-279. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2018.11.004

18. Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г., Гительман А.К., Самохвалов Е.И., Ботиков А.Г. Генетическая характеристика штаммов вируса Залив Терпения (ZTV – Zaliv Terpeniya virus) (Bunyaviridae, Phlebovirus, антигенный комплекс Укуниеми), изолированного в высоких широтах Северной Евразии из облигатных эктопаразитов чистиковых птиц (Alcidae Leach, 1820) – клещей Ixodes (Ceratiixodes) uriae White, 1852 и от комаров Culex modestus Ficalbi, 1889 в субтропиках Закавказья // Вопросы вирусологии. 2014. Т. 59. N 1. С. 12-18.

19. Альховский С.В., Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г., Ботиков А.Г., Гительман А.К., Самохвалов Е.И. Генетическая характеристика нового вируса Командоры (Komandory virus, KOMV; Bunyaviridae, Phlebovirus), изолированного из клещей Ixodes uriae (Acari: Ixodidae), собранных в гнездовых кайр Uria aalge на Командорских островах в Беринговом море // Вопросы вирусологии. 2013. Т. 58. N 6. С. 18-22.

20. Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Гительман А.К., Дерябин П.Г., Щетинин А.М., Самохвалов Е.И., Ботиков А.Г. Молекулярно-генетическая характеристика вирусов Охотский (OKHV – Okhotskiy virus) и Анива (ANIV – Aniva virus) (Reoviridae, Orbivirus), изолированных в высоких широтах Северной Евразии из облигатных эктопаразитов чистиковых птиц (Alcidae Leach, 1820) – клещей Ixodes (Ceratiixodes) uriae White, 1852 // Вопросы вирусологии. 2014. Т. 59. N 2. С. 22-28.

REFERENCES

1. Leonardi M.S., Palma R. Review of the current knowledge of the systematics and ecology of Echinophthiriidae (Phthiraptera: Anoplura). *Zootaxa*, 2013, vol. 3630, no. 3, pp. 445-466. DOI: 10.11646/zootaxa.3630.3.3

2. Shchelkanov M.Yu., Katin I.O., Burukhina E.G., Pochinok I.V., Shchelkanov E.M., Volkov Yu.G., Shestopalov A.M., Galkina I.V. Seal louse (Echinophthiriidae) as vectors for invasive and infectious disease agents of pinnipeds. *Yug Rossii: ekologiya, razvitiye* [South of Russia: ecology, development]. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 20-32. (In Russian)

3. Shchelkanov M.Yu., Galkina I.V., Fomenko P.V., Aramilev S.V., Surovyi A.L., Zhuravlev Yu.N. Far Eastern bank of biological materials (FE BBM) from big cats (Pantherinae) as an improvement tool of the practice of law-enforcement of 226.1 and 258.1 articles in the criminal code of Russian Federation. *Russian Journal of Criminology*, 2017, vol. 11, no. 1, pp. 146-153. (In Russian) DOI: 10.17150/25004255.2017.11(1).146-153

4. Kim K.C., Ludwig H.W. The family classification of Anoplura. *Systematic Entomology*, 1978, vol. 3, iss. 3, pp. 249-284. DOI: 10.1111/j.1365-3113.1978.tb00120.x

5. Leonardi M.S., Crespo E.A., Raga J.A., Fernandez M. Redescription of *Antarctophthirus microchir* (Anoplura: Echinophthiriidae) from the South American sea lion, *Otaria flavescens*, from Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology*, 2009, vol. 95, no. 5, pp. 1086-1092. DOI: 10.1645/GE-2050.1

6. Leonardi M.S., Bobinac M., Negrete J. Redescription of *Antarctophthirus lobodontis* (Anoplura: Echinophthiriidae) from the crabeater seal and identification key for Antarctic lice. *Polar Biology*, 2016, vol. 39, no. 4, pp. 671-676. DOI: 10.1007/s00300-015-1822-9

7. Osborn H. IX. Acarina. Insects of the Pribilof Islands. In Jordan D S (eds) *The Fur Seals and Fur Seal Islands of the Northern Pacific Ocean. Part 3. Special papers relating to the fur seal and to the natural history of the Pribilof Islands*. Washington, D.C., 1899, pp. 553-554.

8. Ferris G.F. Contributions toward a monograph of the sucking lice. Pt. 7. Stanford University publications. University series. Biological science. 1934, no. 2, pp. 473-526.

9. Kim K.C. The Sucking Lice (Anoplura: Echinophthiriidae) of the Northern Fur Seal; Descriptions and Morphological Adaptation. *Annals of the Entomological Society of America*, 1971, vol. 64, iss. 1, pp. 280-292. DOI: 10.1093/aesa/64.1.280

10. Lvov D.K., Deryabin P.G., Aristova V.A., Butenko A.M., Galkina I.V., Gromashevsky V.L., Davydova A.A., Kolobukhina L.V., Lvov S.D., Shchelkanov M.Yu. *Atlas rasprostraneniya vozбудitelei prirodnoochagovykh virusnykh infektsii na territorii Rossiiskoi Federatsii* [Atlas of distribution of natural foci virus infections on the territory of Russian Federation]. Moscow, Russian Ministry of Public Health Publ., 2001, 192 p. (In Russian)

11. *Rukovodstvo po virusologii. Virusy i virusnye infektsii cheloveka i zhivotnykh* [Guide for Virology. Viruses and virus infections of humans and animals]. Moscow, MIA Publ., 2013, 1200 p.

12. Lvov D.K., Shchelkanov M.Y., Alkhovskiy S.V., Deryabin P.G. Zoonotic viruses of Northern Eurasia. Taxonomy and Ecology. Academic Press, 2015, 452 p.

13. Shchelkanov M.Yu., Galkina I.V., Ananev V.Yu., Samarsky S.S., Lienho V.Yu., Dedkov V.G., Safonova M.V., Orekhov V.E., Shchelkanov E.M., Alekseev A.Yu., Shestopalov A.M., Pitruk D.L., Serkov V.M. Ecological situation on the Tyuleniy Island in the Okhotsk Sea (2015): population interactions between pinnipeds, birds, Ixodidae ticks and viruses. *South of Russia: ecology, development*, 2017, vol. 12, no. 1, pp. 30-43. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-30-43

14. Lvov D.K., Alkhovskiy S.V., Shchelkanov M.Yu., Shchetinina A.M., Deryabin P.G., Samokhvalov E.I., Gitelman A.K., Botikov A.G. Genetic characterization of viruses from the antigenic complex Tyuleniy (Flaviviridae, Flavivirus): Tyuleniy virus (TYUV) isolated from ectoparasites of colonial seabirds – Ixodes (Ceratiixodes) uriae White, 1852 ticks collected in the high latitudes of Northern Eurasia – and Kama virus (KAMV) isolated from the Ixodes lividus Roch, 1844 collected in the digging colonies of the middle part of Russian Plane. *Voprosy Virusologii* [Problems in Virology]. 2014, vol. 59, no. 1, pp. 18-24. (In Russian)

15. Lvov D.K., Alkhovskiy S.V., Shchelkanov M.Yu., Shchetinina A.M., Deryabin P.G., Aristova V.A., Gitelman A.K., Samokhvalov E.I., Botikov A.G. Genetic characterization of the Sakhalin virus (SAKV), Paramushir virus (PMRV) (Sakhalin group, Nairovirus, Bunyaviridae), and Rukutama virus (RUKV) (Uukuniemi group, Phlebovirus, Bunyaviridae) isolated from the obligate parasites of the colonial sea-birds ticks Ixodes (Ceratiixodes) uriae White, 1852 and I. signatus Birulya, 1895 in the water area of Sea of the Okhotsk and Bering Sea. *Voprosy Virusologii*

- [Problems in Virology]. 2014, vol. 59, no. 3, pp. 11-17. (In Russian)
16. Shchelkanov M.Yu., Dedkov V.G., Khafizov K.F., Safonova M.V., Matsvay A.D., Speranskaya A.S., Ayginin A.A., Shchelkanov E.M., Dolgova A.S., Kakareka N.N., Pimkina E.V., Galkina I.V., Shipulin G.A. Molecular-genetic identification of two Paramushir virus (Bunyavirales, Nairoviridae, Orthonairovirus) strains isolated on the Tyuleny Island in the Okhotsk Sea. Materials of the 1-st International Conference "North-East Asia Biodiversity", Vladivostok, Russia, 17-21 September, 2018, pp. 74-75.
17. Safonova M.V., Shchelkanov M.Yu., Khafizov K.F., Matsvay A.D., Ayginin A.A., Dolgova A.S., Shchelkanov E.M., Pimkina E.V., Speranskaya A.S., Galkina I.V., Dedkov V.G. Sequencing and genetic characterization of two strains Paramushir virus obtained from the Tyuleny Island in the Okhotsk Sea (2015). *Ticks and Tick-borne Diseases*, 2019, vol. 10, iss. 2, pp. 269-279. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2018.11.004
18. Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Shchelkanov M.Yu., Shchetinin A.M., Deryabin P.G., Gitelman A.K., Samokhvalov E.I., Botikov A.G. Genetic characterization of the Zaliv Terpeniya virus (ZTV, Bunyaviridae, Phlebovirus, Uukuniemi serogroup) strains isolated from the ticks *Ixodes (Ceratiixodes) uriae* White, 1852, obligate parasites of the Alcidae birds, in high latitudes of Northern Eurasia and the mosquitoes *Culex modestus* Ficalbi, 1899 in subtropics Transcaucasus. *Voprosy Virusologii [Problems in Virology]*. 2014, vol. 59, no. 1, pp. 12-18. (In Russian)
19. Alkhovsky S.V., Lvov D.K., Shchelkanov M. Yu., Shchetinin A.M., Deryabin P.G., Botikov A.G., Gitelman A.K., Samokhvalov E.I. Genetic characterization of new Komandory virus (KOMV; Bunyaviridae, Phlebovirus) isolated from the ticks *Ixodes uriae* collected in guillemot (*Uria aalge*) nesting sites on Komandorski islands, the Bering Sea. *Voprosy Virusologii [Problems in Virology]*. 2013, vol. 58, no. 6, pp. 18-22. (In Russian)
20. Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Shchelkanov M.Yu., Shchetinin A.M., Deryabin P.G., Gitelman A.K., Samokhvalov E.I., Botikov A.G. Molecular-genetic characterization of the Okhotskiy virus (OKHV) and Aniva virus (ANIV) (Orbivirus, Reoviridae) isolated from the ticks *Ixodes (Ceratiixodes) uriae* White, 1852 in high latitudes of the Northern Eurasia. *Voprosy Virusologii [Problems in Virology]*. 2014, vol. 59, no. 2, pp. 22-28. (In Russian)

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Михаил Ю. Щелканов собирал материал, описывал видовое разнообразие, руководил процессом написания статьи. Егор М. Щелканов собирал материал, описывал видовое разнообразие. Татьяна В. Москвина обрабатывала материал, описывала видовое разнообразие, написала статью. Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата или других неэтических проблем.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Mikhail Yu. Shchelkanov collected material, undertook species description and general supervised of the article writing process. Egor M. Shchelkanov collected material, undertook species description and laid out the text. Tatyana V. Moskvina prepared material, undertook species description and wrote the article. All authors are equally responsible for plagiarism, self-plagiarism or other ethical transgressions.

NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The authors declare no conflict of interest.

ORCID

Михаил Ю. Щелканов / Mikhail Yu. Shchelkanov <https://orcid.org/0000-0001-8610-7623>

Егор М. Щелканов / Egor M. Shchelkanov <https://orcid.org/0000-0003-0202-958X>

Татьяна В. Москвина / Tatyana V. Moskvina <https://orcid.org/0000-0002-9517-7495>